



20 – 22 April
PART I



**V–th INTERNATIONAL CONFERENCE
of CHEMISTRY AND MODERN TECHNOLOGY
FOR STUDENTS AND POST–GRADUATE STUDENTS**

DNEPROPETROVSK, 2011

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Державний вищий навчальний заклад
„Український державний хіміко-технологічний
університет”
Дніпропетровський національний університет ім. О.Гончара
Радомська політехніка
В'ятський державний університет
Білоруський національний технологічний університет

**V Міжнародна науково-технічна
конференції студентів, аспірантів та
молодих вчених**

Хімія та сучасні технології

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

I том

20 – 22 квітня 2011 року

**Дніпропетровськ
Україна**

Шановні учасники конференції!

Вже стало традицією проведення в ДВНЗ „УДХПТУ” Міжнародної науково-технічної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених „Хімія і сучасні технології”. Основна мета конференції – це огляд і аналіз досягнень в галузі хімії та сучасних технологій. Представлені в збірнику тези доповідей свідчать про те, що молоді науковці сьогодні не байдужі до важливіших питань сучасності: проблем екології та захисту навколишнього середовища, створення високоефективних технологій та нових матеріалів для хімічної, медичної, біологічної та сільськогосподарської галузей промисловості.

Міжнародна співпраця в цих галузях є ключовим питанням в багатьох країнах з розвинутою науково-технічною базою. Спілкування студентів та молодих науковців з різних країн за тематичними напрямками дозволить їм відчувати свої можливості в науковому, організаційному, духовно-соціальному аспектах, а також, виявити та оцінити свою комунікабельність.

Сподіваємось, що наслідком конференції буде більш тісна співпраця між студентами, аспірантами та молодими вченими різних країн та багатьох міст України.

Щиро вітаємо всіх учасників V Міжнародної науково-технічної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених „Хімія та сучасні технології”! Бажаємо плідної праці, творчих успіхів, наукових досягнень в галузі розвитку хімії та сучасних технологій.

*Ректор ДВНЗ „УДХПТУ”
М.В. Бурмістр*

Голова оргкомітету конференції

д.х.н., професор Бурмістр М.В. – ректор ДВНЗ „УДХТУ”

Співголови програмного комітету конференції

д.т.н., професор Гірін О.Б.

– проректор з наукової роботи ДВНЗ „УДХТУ”

д.х.н., професор Ніколенко М.В.

– перший проректор ДВНЗ „УДХТУ”

д.т.н., професор Голеус В.І.

– проректор з навчально-педагогічної роботи ДВНЗ „УДХТУ”

д.х.н., професор Варгалюк В.Ф.

– декан хімічного факультету ДНУ ім. О. Гончара

д.т.н., професор Люфт М.

– ректор Радомської політехніки

д.х.н., професор Шишкіна С.В.

– професор В'ятського державного університету

д.т.н., доцент Мурашкевич А.М.

– професор Білоруського національного технологічного університету

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1. НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ.....	37
<u>Білінський Я.Я., Пономарьова І.Г., Грисюк Т.С. ВИЗНАЧЕННЯ СКЛАДУ ПРОДУКТІВ ТЕРМОЛІЗУ ДИГІДРОГЕНФОСФАТІВ $Mn(II)$-Mg.....</u>	39
<u>Діамант В.А., Глоба Н. І., Потапенко О. В., Присяжний В. Д. МІКРОХВИЛЬОВИЙ СИНТЕЗ БІС(ОКСАЛАТО)БОРАТІВ ME_4N^+, Et_4N^+ І Bu_4N^+</u>	40
<u>Дудченко В.В., Турко О.В., Антрапцева Н.М. ХІМІЧНА ПРИРОДА ПРОДУКТІВ СПІЛЬНОГО ОСАДЖЕННЯ ГІДРОГЕНФОСФАТІВ $Co(II)$ І $Mn(II)$</u>	41
<u>Заблоцкая Е. А., Кленина И. А. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЦИС- И ТРАНС-ТЕТРАХЛОРОДИ-μ-ИЗОБУТИРАТА ДИРЕНІЯ(III) С АЛЬБУМИНОМ....</u>	42
<u>Кириченко А.Д., Киреев А.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЯВЛЕНИЯ ГЕЛЕОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ОПЕРАТИВНОЙ ОГНЕЗАЩИТЫ.....</u>	43
<u>Кокоза АА., Головки ИД., Беляновская Е.А КИНЕТИКА РАЗЛОЖЕНИЯ ОКСОФЕРАТА(VI) В ЩЕЛОЧНОЙ СРЕДЕ.....</u>	44
<u>Коломиец Е.А., Малецкий З.В., Голуб И.А. МОНИТОРИНГ ПРИМЕСЕЙ МЫШЬЯКА В ПРИРОДНЫХ ВОДАХ.....</u>	45
<u>Лялька С.В., Антрапцева Н.М., Пономарьова І.Г. СИНТЕЗ ТА ІЧ СПЕКТРОСКОПІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ $Co(II)$ ГІДРОГЕНФОСФАТУ</u>	46
<u>Петров А.Д., Падило Р.С., Суворин А.В. КИНЕТИКА РАСТВОРЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО СЕРЕБРА В АЗОТНОЙ КИСЛОТЕ.....</u>	47
<u>Пилецкая К.А., Бобухов Д.В. СИНТЕЗ ТРИКАРБОНЛЬНОГО КОМПЛЕКСА РЕНІЯ С 9-МЕТИЛАДЕНИНОМ.....</u>	48
<u>Пукальчук С.В., Антрапцева Н.М., Ткачова Н.В. ПРО СКЛАД ПРОДУКТІВ ВЗАЄМОДІЇ В СИСТЕМІ $CoSO_4 - K_4P_2O_7 - H_2O$.....</u>	49
<u>Саліч М.В., Ізюмський М.С., Мельник С.Г. ВДОСКОНАЛЕНА МЕТОДИКА СИНТЕЗУ І ВИЛУЧЕННЯ $[Re_2((CH_3)_3CCOO)_4Cl_2]$</u>	50
<u>Сусь М.О., Мітченко Т.Є. ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОЦЕСУ СОРБЦІЇ ПОЛІГЕКСАМЕТИЛЕНГУАНІДИНУ З ВОДНИХ РОЗЧИНІВ СЛАБКОКИСЛОТНИМ КАТІОНИТОМ.....</u>	51
<u>Суховерхівка А.Г., Ткачова Н.В., Антрапцева Н.М. СИНТЕЗ НОВОГО ТВЕРДОГО РОЗЧИНУ ГІДРАТОВАНИХ ДИФОСФАТІВ МАГНІЮ І МАНГАНУ(II)</u>	52
<u>Ткачова Н.В., Антрапцева Н.М., Леонова Б.І. ПРО СТАН КРИСТАЛОГІДРАТНОЇ ВОДИ В ДИФОСФАТАХ $Co_{2-x}Mn_xP_2O_7 \cdot 6H_2O$.....</u>	53
<u>Феденко Ю.М., Донцова Т.А., Астрелін І.М. МЕТОД СИНТЕЗУ НАНОПОРОШКУ ОКСИДУ ЦИРКОНІЮ(IV).....</u>	54

СЕКЦІЯ 2. ХІМІЯ ТА ТЕХНОЛОГІЯ НЕОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН ...	55
Абрамова А.М. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ УМОВ СИНТЕЗУ НА ОТРИМАННЯ НАНОЧАСТИНОК ТИТАНАТУ ЛІТІЮ І ЛАНТАНУ.....	57
Антощенко Н.В., Сорочкина Е.А., Гармаш Е.А., Смотраев Р.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБРАЗОВАНИЯ ЗОЛЕЙ ГИДРАТИРОВАННОГО ДИОКСИДА ЦИРКОНИЯ В РАСТВОРАХ ОКСИХЛОРИДА ЦИРКОНИЯ ПРИ ПОСТОЯННОМ рН	58
Архипова В.В., Смотраев Р.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ГИДРОЛИЗА СОЛЕЙ КАЛЬЦИЯ В ПРИСУТСТВИИ КАРБАМИДА.....	59
Бесага Х.С. ВПЛИВ рН СЕРЕДОВИЩА НА ГЕЛЕУТВОРЕННЯ ТИТАНОВІСНИХ РОЗЧИНІВ.....	60
Белая А.А., Сорока П.И., Тертышный О.А. ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИКИ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ КАРБИДА КРЕМНИЯ ИЗ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ХИМИЧЕСКИ ПОДГОТОВЛЕННОЙ РИСОВОЙ ШЕЛУХИ.....	61
Вазиев Я.Г., Вазиева А.Г., Павленко О.В., Мараховская А.Ю. ПОЛУЧЕНИЕ ГИПСОВОГО ВЯЖУЩЕГО ИЗ АКТИВИРОВАННОГО ФОСФОГИПСА.....	62
Василенко И. А. СТАБИЛИЗАЦИЯ ЗОЛЕЙ ГИДРОКСИДОВ ЖЕЛЕЗА ПОЛИМЕРАМИ.....	63
Веренич А.А., Костенко Ю.С., Павленко О.В., Мараховская А.Ю. ГИДРОЛИЗ РАСТВОРОВ ПЕРЕРАБОТКИ КИСЛЫХ ШЛАМОВ ПРОИЗВОДСТВА ДИОКСИДА ТИТАНА.....	64
Пивоваров А.А., Воробьева М.И. ОСОБЕННОСТИ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ РУДНЫХ КОНЦЕНТРАТОВ АКТИВИРОВАННЫМИ РАСТВОРАМИ.....	65
Гармаш Е.А., Сорочкина Е.А., Антощенко Н.В., Смотраев Р.В. ИССЛЕДОВАНИЕ КОЛЛОИДНЫХ СВОЙСТВ ЗОЛЕЙ $ZrO(OH)_2$, ПОЛУЧЕННЫХ ГИДРОЛИЗОМ $ZrOCl_2$ В ПРИСУТСТВИИ КАРБАМИДА	66
Гриднева Т.В., Сорока П.И., Тертышный О.А. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ДИОКСИДА КРЕМНИЯ ИЗ ОТХОДОВ РИСОВОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	67
Грисюк Т.С., Антрапцева Н.М. ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ДТА ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ОДЕРЖАННЯ БЕЗВОДНИХ СОЛЕЙ З ЇХ КРИСТАЛОГІДРАТІВ	68
Гура Д.В., Сорока П.И., Стеба В.К. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛУЧЕНИЯ МЕТАСИЛИКАТА НАТРИЯ ИЗ ОТХОДОВ РИСОВОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	69
Гура Д.В., Сорока П.И., Тертышный О.А. ПРОЦЕС СОВМЕЩНОГО ПОЛУЧЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И АМОРФНОГО ДИОКСИДА КРЕМНИЯ ИЗ РИСОВОЙ ШЕЛУХИ.....	70
Деревянко В.Н., Потийко Л.А., Кухарчук И.В., Чуприна Я.И. ИССЛЕДОВАНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ФОРМОВОЧНОЙ МАССЫ ПОРИСТОГО ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО МАТЕРИАЛА.....	71

<u>Дудар Ю.С., Маршала В.А., Котенко Г.А., Слабун І.О., Ноздрачов М.М.</u> <i>УСТАНОВЛЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ВИЗНАЧЕННЯ ЩІЛЬНОСТЕЙ</i> <i>НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНИХ КАТАЛІЗАТОРІВ КОНВЕРСІЇ СО</i>	72
<u>Захаров Р.И., Пивоваров А.А.</u> <i>ПОЛУЧЕНИЕ</i> <i>НИЗКОКОНЦЕНТРИРОВАННЫХ РАСТВОРОВ NaClO</i> <i>ПЛАЗМОХИМИЧЕСКИМ МЕТОДОМ</i>	73
<u>Іваненко О.М., Пономарьова І.Г., Турко О.В.</u> <i>ПРО НОВИЙ СПОСІБ</i> <i>ОДЕРЖАННЯ ЦИКЛОТЕТРАФОСФАТІВ ЦИНКУ-МАГНІЮ</i>	74
<u>Ковтун Є.В., Кримець Г.В.</u> <i>ЕФЕКТИВНИЙ РЕАГЕНТ КОМПЛЕКСНОЇ ДІЇ</i> <i>ДЛЯ ЗНЕФТОРЕННЯ ВОДИ</i>	75
<u>Кондратюк А.С., Іваненко І.М.</u> <i>КАТАЛІТИЧНА АКТИВНІСТЬ</i> <i>БАГАТОШАРОВИХ ВУГЛЕЦЕВИХ НАНОТРУБОК</i>	76
<u>Косогіна І. В., Кухар А.О.</u> <i>ДОСЛІДЖЕННЯ УМОВ СЕЛЕКТИВНОГО</i> <i>РОЗЧИНЕННЯ ОСАДІВ ВОДООЧИСТКИ З ВИКОРИСТАННЯМ</i> <i>КИСЛОТНИХ РОЗЧИНІВ</i>	77
<u>Костынюк А.О., Лепешкин А.А.</u> <i>РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ СПОСОБА</i> <i>ПОЛУЧЕНИЯ ЖЕЛЕЗО-МОЛИБДЕНОВОГО КАТАЛИЗАТОРА</i>	78
<u>Кримець Г.В., Жулай А.</u> <i>ЛОКАЛЬНА ОЧИСТКА ВИСОКОМУТНИХ</i> <i>ВОД</i>	79
<u>Лепёшкин А.А., Костынюк А.О.</u> <i>МЕТАЛЛ-ОКСИДНЫЙ КОМПОЗИТНЫЙ</i> <i>КАТАЛИЗАТОР КОНВЕРСИИ МЕТАНОЛА В ФОРМАЛЬДЕГИД</i>	80
<u>Манідіна Є.А., Смотраєв Р.В.</u> <i>ТЕХНОЛОГІЯ АБСОРБЦІЇ ДІОКСИДУ</i> <i>СІРКИ РОЗЧИНОМ СОЛЕЙ ЗАЛІЗА(II)</i>	81
<u>Маршала В.А., Слабун І.О., Ноздрачов М.М., Воротніков Т.М.</u> <i>ВПЛИВ</i> <i>ЛІНІЙНОЇ ШВИДКОСТІ ПОТОКУ ТА ДІАМЕТРА ЗЕРНА</i> <i>КАТАЛІЗАТОРА КОНВЕРСІЇ СО МАРКИ СНК-2 НА ОБЛАСТЬ</i> <i>ПЕРЕБІГУ ПРОЦЕСУ</i>	82
<u>Майоренко І.І., Кочкодан О.Д.</u> <i>БІОСОРБЦІЙНЕ ВИЛУЧЕННЯ</i> <i>ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН ІЗ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ</i>	83
<u>Молева Г.В., Пивоваров А.А.</u> <i>ПРИМЕНЕНИЕ</i> <i>НИЗКОКОНЦЕНТРИРОВАННЫХ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ NaClO ДЛЯ</i> <i>ОЧИСТКИ И ОТБЕЛИВАНИЯ ТКАНЕЙ НА НАТУРАЛЬНОЙ</i> <i>ОСНОВЕ</i>	84
<u>Николенко А.Н.</u> <i>ПОЛУЧЕНИЕ ТИТАНАТА ЦИНКА МЕТОДОМ</i> <i>СОВМЕСТНОГО ОСАЖДЕНИЯ ГИДРОКСИДОВ ЦИНКА И</i> <i>ТИТАНА</i>	85
<u>Опарин С.А., Давыдов С.Л.*</u> <i>РАСЧЕТ УДЕЛЬНЫХ ЭНЕРГОЗАТРАТ</i> <i>ПРОЦЕССА ПЛАЗМЕННОЙ ГАЗИФИКАЦИИ ВОДОУГОЛЬНОГО</i> <i>ТОПЛИВА</i>	86
<u>Орестов Є. О., Малецький З. В.</u> <i>ОСОБЛИВОСТІ СТАНУ ДОМІШОК</i> <i>ЗАЛІЗА В ПІДЗЕМНИХ ВОДАХ</i>	87
<u>Очеретнюк О.Р., Волошин М.Д.</u> <i>ОТРИМАННЯ КОНЦЕНТРАТУ</i> <i>МІКРОЕЛЕМЕНТІВ НА ОСНОВІ ШЛАМУ ХІМВОДОПІДГОТОВКИ ТЕЦ.</i>	88
<u>Павленко Н.В., Стафеев В.А., Кравченко И.В., Дышловой В.И.</u> <i>ОБ ОКИСЛЕНИИ N₂ И N₂O ОКСИДАМИ АЗОТА (IV) И (VI)</i>	89
<u>Павленко О.В., Школьный І.І.,</u> <i>ОТРИМАННЯ ПІНОСКЛА З ВТОРИННОЇ</i> <i>СИРОВИНИ</i>	90

Пасенко О.О., Верещак В.Г. <i>ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ НА ПРОЦЕС ОСАДЖЕННЯ ГІДРОКСИДУ ЦИРКОНІЮ</i>	91
<u>Петров А.Д.</u> , Падило Р.С., научный руководитель к.т.н., доц. Суворин А.В. <i>КИНЕТИКА РАСТВОРЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО СЕРЕБРА В АЗОТНОЙ КИСЛОТЕ</i>	92
д.т.н. Сажин В. Б., Половников А. Б., <i>ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ФЕРРИТОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ</i>	93
<u>Резниченко В.В.</u> , Бутенко А.Н., Лобойко А.Я. <i>РОЛЬ ОЗОНА В ПРОЦЕССЕ ПЕРЕРАБОТКИ ВТОРИЧНОГО ВОЛЬФРАМСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ</i>	94
Фролова Л.А., Шапа Н.Н., <u>Ропот Е.В.</u> <i>ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОБАЛЬТСОДЕРЖАЩИХ ПИГМЕНТОВ ИЗ ОТРАБОТАННЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ</i>	95
<u>Синческул А.Л.</u> , Бутенко А.Н., Лобойко В.А., Авина С.И. <i>РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ КАТАЛИЗАТОРА СРЕДНТЕМПЕРАТУРНОЙ КОВЕРСИИ СО ВОДЯНЫМ ПАРОМ</i>	96
<u>Сорочкіна К.О.</u> , Антощенко Н.В., Гармаш К.О., Смотраев Р.В. <i>ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ СОРБЕНТУ НА ОСНОВІ ГІДРАТОВАНОГО ДІОКСИДУ ЦИРКОНІЮ</i>	97
Степанова О. П., Окусок А.В. <i>ОКИСНЕННЯ ХЛОРИД-ЙОНІВ ОКСИДОМ МАНГАНУ (IV) У АМОНІЙ-ХЛОРИДНИХ РОЗЧИНАХ</i>	98
Суворин В.А., <u>Ожередова М.А.</u> , Падило Р.С. <i>ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПРОДУКТА ОСАЖДЕНИЯ Ni^{2+} ИЗ ОТРАБОТАННЫХ НИКЕЛЬСОДЕРЖАЩИХ РАСТВОРОВ</i>	99
Пішоваров О.А., <u>Трещук С.В.</u> <i>КОНДЕНЦІЮВАННЯ ПИТНОЇ ВОДИ ПІСЛЯ ЇЇ ПОПЕРЕДНОГО ЗНЕЗАРАЖУВАННЯ ПЛАЗМОХІМІЧНИМИ МЕТОДАМИ</i>	100
<u>Турко О.В.</u> , Антрапцева Н.М. <i>ПРО УМОВИ ОДЕРЖАННЯ НОВИХ ТВЕРДИХ РОЗЧИНІВ НА ОСНОВІ $Zn_3(PO_4)_2 \cdot 4H_2O$</i>	101
Тищенко А.П., Хазиев Р.И, Дегтярь Э.В. <i>К ВОПРОСУ ОБ ИЗМЕНЕНИИ КЛАСТЕРНОЙ СТРУКТУРЫ ВОДЫ ПРИ ЕЕ ОБРАБОТКЕ КОНТАКТНОЙ НЕРАВНОВЕСНОЙ ПЛАЗМОЙ</i>	102
<u>Черемисинова А.А.</u> , Сорока П.И., Стеба В.К. <i>ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ ФОСФАТОВ ИЗ ОДНОЗАМЕЩЕННОГО ОРТОФОСФАТА НАТРИЯ</i>	103
Шатило В.И <i>ПОЛУЧЕНИЕ ВОДРАСТВОРИМЫХ БЕСХЛОРНЫХ НРК УДОБРЕНИЙ ПО БЕЗОТХОДНОЙ ТЕХНОЛОГИИ</i>	104
<u>Юрченко А.А.</u> , Бутенко А.Н. <i>ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ НЕРЖАВЕЮЩИХ СТАЛЕЙ</i>	105
<u>Юрченко Н.В.</u> , Хоменко О. Н <i>ОЦЕНКА И ИДЕНТИФИКАЦИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ КОРРОЗИОННОГО РАЗРУШЕНИЯ КОНСТРУКЦИЙ МЕТОДОМ ВЫРАВНИВАНИЯ</i>	106
СЕКЦІЯ 3. ЕЛЕКТРОХІМІЯ	107
Амируллоева Н.В., Образцов В.Б. <i>АДСОРБЦИЯ БУТИЛСУЛЬФОНАТА НА ЦИНКОВОМ ЭЛЕКТРОДЕ</i>	109

Беляйцева Е.А., Ясинецкая И., Коваленко В.Л., Коток В.А., Черваков О.В., Герасименко К.О. <i>ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ВОДОРАСТВОРИМЫХ ВМС ПРИ ТЕМПЛАТНОМ СИНТЕЗЕ $Ni(OH)_2$, КАК АКТИВНОГО ВЕЩЕСТВА АССИМЕТРИЧНЫХ СУПЕРКОНДЕНСАТЕРОВ</i>	110
Бистрицький С.В. <i>ВЛАСТИВОСТІ НІКЕЛЕВИХ ПОКРИТТІВ З ВКЛЮЧЕННЯМИ ЧАСТИНОК АЛМАЗІВ, ОСАДЖЕНИХ РЕВЕРСНИМ СТРУМОМ</i>	111
Букет О.І., Лінючева О.В., Блуденко А.В. <i>РОЛЬ КОРОЗІЙНИХ ПРОЦЕСІВ І ВОДНОГО БАЛАНСУ У ФОРМУВАННІ ФОНОВОГО СТРУМУ АМПЕРОМЕТРИЧНИХ СЕНСОРІВ</i>	112
Бондарь Д.В. <i>ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ ГРАНИЦЫ РАЗДЕЛА ФАЗ ЖИДКОСТЬ-ГАЗ С ЧАСТИЧНО ЭКРАНИРОВАННОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ</i>	113
Бондус С.Н., Соловьев В.В. <i>МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОЛУЧЕНИЯ НАНОВЕЩЕСТВ ИЗ ВОЛЬФРАМАТСОДЕРЖАЩИХ РАСПЛАВОВ МЕТОДОМ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО СИНТЕЗА</i>	114
Васильев Г.С., Герасименко Ю.С. <i>ВПЛИВ ШВИДКОСТІ ПОТОКУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ МАГНІЄВОГО ЗАХИСТУ</i>	115
Е.А. Васильева, В.С. Проценко, В.М. Вакуленко, Ф.И. Данилов <i>ЭЛЕКТРООСАЖДЕНИЕ СПЛАВОВ Pb-Sn и Pb-Sn-Cu ИЗ МЕТАНСУЛЬФОНАТНОГО ЭЛЕКТРОЛИТА</i>	116
Букет О.І., Ващенко О.М., Лінючева О.В. <i>МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ АМПЕРОМЕТРИЧНОГО СЕНСОРА КИСНЮ ЯК ВІДКРИТОЇ СИСТЕМИ З ЗАДАНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ</i>	117
Переверзева Т.Г., Герцик О.М., Бойчишин Л.М., Ковбуз М.О. <i>СТІЙКІСТЬ АМОРФНИХ СПЛАВІВ НА ОСНОВІ АЛЮМІНІЮ У ХЛОРИДНИХ СЕРЕДОВИЩАХ</i>	118
Гордиенко В.О., Тимошенко Н.Д., Романенко С.А. <i>ЭЛЕКТРООСАЖДЕНИЕ НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ СПЛАВОМ Cr-C ИЗ ЭЛЕКТРОЛИТОВ НА ОСНОВЕ СОЛЕЙ Cr(III)</i>	119
Гречанюк А.А., Проценко В.С. <i>ОСАЖДЕНИЕ ЖЕЛЕЗНЫХ ГАЛЬВАНОПОКРЫТИЙ ИЗ МЕТАНСУЛЬФОНАТНЫХ РАСТВОРОВ</i>	120
Грунт Т.В., Сопронюк А.Л., Бутиріна Т.Є., Скнар Ю.Є. <i>ЕЛЕКТРОВІДНОВЛЕННЯ ІОНІВ ОЛОВА (II) В МЕТАНСУЛЬФОНОВОМУ ТА СУЛЬФАТНОМУ ЕЛЕКТРОЛІТАХ У ПРИСУТНОСТІ ОРГАНІЧНИХ ДОБАВОК</i>	121
Епифанцев К.К. <i>ВЛИЯНИЕ ТОКОВ ЗАРЯДА НА ЕМКОСТЬ СУПЕРКОНДЕНСАТОРА</i>	122
Касьян О.И. <i>АНОДНОЕ РАЗРУШЕНИЕ КАРБАМИДА В ЭЛЕКТРОЛИТАХ НА ОСНОВЕ СОЛЕЙ Cr(III)</i>	123
Китык А.А., Артюшенко С.А. <i>ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЭЛЕКТРОВОССТАНОВЛЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ ИОНОВ Cr(III) НА ТВЕРДЫХ ЭЛЕКТРОДАХ</i>	124
Кольцов И.В. <i>ЗАВИСИМОСТЬ ТОКА САМОРАЗРЯДА СУПЕРКОНДЕНСАТОРА ОТ ТОЛЩИНЫ ПОЛЯРИЗАЦИОННОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ЕГО ЭЛЕКТРОДОВ</i>	125

Комарь Я.С., Кондратюк Т.Д., Коваленко В.Л., Колесник И.И., Палинчук О.В., Сидорка В. <i>ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ДЫНИ И АРБУЗА НА УРОЖАЙНОСТЬ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЛОДОВ</i>	126
Короляничук Д.Г., Нефедов В.Г., Близнюк Е.О. <i>ВЛИЯНИЕ ИОННОГО СОСТАВА ЭЛЕКТРОЛИТА НА ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ ПОВЕРХНОСТИ РАЗДЕЛА ФАЗ ГАЗ-ЖИДКОСТЬ</i>	127
Корчевська Л., Апостолова Р.Д., Артамонов В.Г., Шембель О.М. <i>АСПЕКТИ СИНТЕЗУ ЕЛЕКТРОЛІТИЧНИХ СУЛЬФІДІВ ЗАЛІЗА, НІКЕЛЮ ТА Fe,Ni-СУЛЬФІДНИХ СПОЛУК</i>	128
Кусманов С. А. <i>ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПРИ АНОДНОМ НАГРЕВЕ В ВОДНЫХ ЭЛЕКТРОЛИТАХ</i>	129
Кутя А.Н., Погребова И.С. <i>ВЗАИМОСВЯЗЬ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ЗАЩИТНОГО ДЕЙСТВИЯ ИНГИБИТОРОВ КИСЛОТНОЙ КОРРОЗИИ ЖЕЛЕЗА НА ОСНОВЕ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ СОЛЕЙ ПИРИДИНА</i>	130
Максаков И.С. <i>ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В РАСТВОРАХ НА ОСНОВЕ МЕТАНСУЛЬФОНАТА МАРГАНЦА</i>	131
Нагорный А.В., Донченко М.И., Мотронюк Т.И. <i>ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ РЕВЕРСНОГО ТОКА НА ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ФОРМИРОВАНИЕ ТОЛСТОСЛОЙНЫХ НИКЕЛЕВЫХ ПОКРЫТИЙ В СУЛЬФАМАТНОМ ЭЛЕКТРОЛИТЕ</i>	132
Нагорний О.В., Лінючева О.В. Букет О.І. <i>ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КУЛОНОМЕТРИЧНОГО ДОЗАТОРУ ХЛОРУ ТА МІКРОГЕНЕРАТОРУ ХЛОРУ</i>	133
Наумов І.В., Безносик Ю.О. <i>МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РОЗРЯДНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ХІМІЧНИХ ДЖЕРЕЛ СТРУМУ</i>	134
Пагер С.М., Герасименко Ю.С. <i>ОСАДЖЕННЯ НАКИПУ НА СТАЛЕВИХ ПОВЕРХНЯХ ТЕПЛООБМІНУ</i>	135
Погребова И.С. <i>ВНУТРИМОЛЕКУЛЯРНЫЙ СИНЕРГИЗМ ИНГИБИРОВАНИЯ КИСЛОТНОЙ КОРРОЗИИ МЕТАЛЛОВ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ ОРГАНИЧЕСКИМИ СОЕДИНЕНИЯМИ...</i>	136
Потапенко А.В. <i>НАНОРАЗМЕРНАЯ ШПИНЕЛЬ $Li_{1.05}Mn_2O_4$ КАК КАТОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ЛИТИЙ-ИОННЫХ АККУМУЛЯТОРОВ (ЛИА)</i>	137
Проскурін М.М., Глушкова М.О., Ведь М.В., Сахненко М.Д. <i>ВАРІАТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЙ ЕЛЕКТРОСИНТЕЗУ МАГНІТО-ЕЛЕКТРИЧНИХ ПОКРИТТІВ</i>	138
Рублева Е.Д., Образцов В.Б., Амируллоева Н.В. <i>ОЦЕНКА ИНГИБИТОРНЫХ СВОЙСТВ ФОСФОРСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ ПРИ КОРРОЗИИ СТАЛИ В НЕЙТРАЛЬНОЙ СРЕДЕ</i>	139
Рудая А.О., Леонова М., Попович А.Ф., Коваленко В.Л., Коток В.А. <i>МИКРОВОЛНОВАЯ ОБРАБОТКА НИКЕЛЬ ГИДРОКСИДА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ АКТИВНОГО ВЕЩЕСТВА АССИМЕТРИЧНЫХ СУПЕРКОНДЕНСАТОРОВ</i>	140

Савчук А.В., Кочетова С.А., Буряк М.І., Малишев В.В. ЕЛЕКТРОВІДНОВЛЕННЯ РОДІЮ ТА ОДЕРЖАННЯ ЙОГО НАНОСТРУКТУРОВАННИХ ГАЛЬВАНОПОКРИТТІВ ІЗ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОГО КАРБАМІД-ХЛОРИДНОГО РОЗПЛАВУ.....	141
Сажин В. Б., Половников А. Б. ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ФЕРРИТОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ.....	142
Скнар И.В., Скнар Ю.Е. ВЛИЯНИЕ АЛЛИЛСУЛЬФОНАТА НАТРИЯ НА ЭЛЕКТРООСОАЖДЕНИЕ НИКЕЛЯ ИЗ МЕТАНСУЛЬФОНОВЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ.....	143
Кузнецова І.О., Содоль Г.О. РОЗРОБКА КОРОЗІЙНОСТІЙКИХ ПОКРИТТІВ ДЛЯ ОБЛАДНАННЯ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ.....	144
Соловйов В.В., Бут Є.Ф. МОДЕЛЮВАННЯ НАПРАВЛЕНОСТІ ПРОТІКАННЯ БАГАТОЕЛЕКТРОННИХ ПРОЦЕСІВ ЕЛЕКТРОВІДНОВЛЕННЯ В РОЗБАВЛЕНИХ МОЛІБДАТВІСНИХ РОЗПЛАВАХ.....	145
Соловьев В.В., Черненко Л.А. МОДЕЛИРОВАНИЕ КАТИОН- АНИОННЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ В ОБЪЕМНОЙ ФАЗЕ НИОБИЙСОДЕРЖАЩИХ РАСПЛАВОВ.....	146
Сподарик М.І. ЕЛЕКТРОХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ СПОЛУК ЛАНТАНУ....	147
Смирнова Е.В., Ткач А.С. ВОССТАНОВЛЕНИЕ КИСЛОРОДА В ЕЛЕКТРОДНО-МЕМБРАННОМ БЛОКЕ КИСЛОРОДНО-ВОДОРОДНОГО ТОПЛИВНОГО ЭЛЕМЕНТА.....	148
Смирнова Е.В., Ткач Е.С. ВЛИЯНИЕ ТИПА УГЛЕРОДНОГО МАТЕРИАЛА ЭЛЕКТРОДНО-МЕМБРАННОГО БЛОКА ВОДОРОДНО- КИСЛОРОДНОГО ТОПЛИВНОГО ЭЛЕМЕНТА НА ПРОЦЕСС ИОНИЗАЦИИ ВОДОРОДА.....	149
Ткаченко Ю. А., Апостолова Р.Д., Коломоець О. В., Шембель О.М. СИНТЕЗ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ В МОДЕЛЬНОМУ СУПЕРКОНДЕНСАТОРІ ЕЛЕКТРОЛІТИЧНИХ НІКЕЛЬ-ОКСИДНИХ СПОЛУК.....	150
Токаева Ю.А., Коваленко В.Л., Коток В.А., Черваков О.В., Герасименко К.О. ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ $Ni(OH)_2$ В ЦЕЛЕВОМ ЭЛЕКТРОЛИЗЕРЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КАТИОНООБМЕННОЙ МЕМБРАНЫ.....	151
Торохтій І.Я., Коток В.А., Коваленко В.Л. ВПЛИВ ОБРОБКИ НИЗЬКОЧАСТОТНИМ УЛЬТРАЗВУКОМ НА ФІЗИКО- ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ГІДРОКСИДУ НІКЕЛЮ ПРИ ЕЛЕКТРОХІМІЧНОМУ СИНТЕЗІ У ЩДЄ В ПРИСУТНОСТІ ПАР.....	152
Ущаповский Д.Ю., Донченко М.І., Редько Р.М. ЕЛЕКТРОХІМІЧНЕ ФОРМУВАННЯ КОЛЬРОВИХ ЗАХИСНО-ДЕКОРАТИВНИХ ПЛІВОК В ТАРТРАТНИХ РОЗЧИНАХ.....	153
Фроленкова С. В., Донченко М.І. КОРОЗІЯ ТА ПАСИВАЦІЯ СТАЛІ В РОЗЧИНІ АЦЕТАТУ КАЛІЮ.....	154
Фролкова А.С., Донченко М.І., Срібна О.Г. ВПЛИВ ЖОРСТКОСТІ ВОДИ НА КАТОДНИЙ ТА ПРОТЕКТОРНИЙ ЗАХИСТ СТАЛІ ВІД КОРОЗІЇ.....	155

Чередник Е.А., Серебритский В.М., Пиниэлле И.Д. <i>ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ВОСТАНОВЛЕНИЕ Fe(III) ДО Fe(II) ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПИГМЕНТНОГО TiO₂</i>	156
Швец К.С., Усенко Д.Г., Коваленко В.Л., Коток В.А. <i>АНОДНАЯ ПЕРЕРАБОТКА ПСЕВДОСПЛАВОВ С ПОЛУЧЕНИЕМ ПОРОШКА ВОЛЬФРАМА ИЛИ КАРБИДА ВОЛЬФРАМА</i>	157
СЕКЦІЯ 4. ХІМІЯ І ТЕХНОЛОГІЯ ОРГАНІЧНИХ І ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ	159
<u>Al-Awad T.A., Kandil F.A.</u> <i>PREPARATION OF NEW SCHIFF BASE, DERIVED FROM ACETYLACETONE AND HEXANDIAMINE, AND THEIR APPLICATION IN THE EXTRACTION</i>	161
Черваков О.В. ¹ , <u>Александрович Т.А.¹</u> , Бутырин Д.В. ² <i>МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СОСТАВА И СВОЙСТВ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ АЛКИДНЫХ СМОЛ</i>	162
Кондратов С.А., <u>аль Хамадани М.Д.</u> , Савяк Р.П. <i>МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕАКТОРА НИТРОВАНИЯ БЕНЗОЛА</i>	163
Сухой К.М., <u>Амируллоев Р.С.</u> , Сухая И.В., Козлов Я.Н. <i>ТЕПЛОАККУМУЛИРУЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ С ФАЗОВЫМ ПЕРЕХОДОМ НА ОСНОВЕ ОСАЖДЕННЫХ СИЛИКАГЕЛЕЙ</i>	164
Потапенко Е.В., <u>Андреев П.Ю.</u> , Погорелова І.П., Мірошніченко О.В. <i>КАТАЛИТИЧНЕ ОЗОНУВАННЯ П-КСИЛОЛУ В ОЦТОВІЙ КИСЛОТІ</i>	165
Флейшер В. Л., <u>Андрюхова М. В.</u> <i>СМОЛЯНЫЕ КИСЛОТЫ PINUS SYLVESTRIS L. КАК ИСТОЧНИК БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ</i>	166
<u>Андрюшина О.С.</u> <i>БІОЛОГІЧНО АКТИВНІ ПОЛІУРЕТАНСЕЧОВИНИ, ЩО МІСТЯТЬ ФОЛІЄВУ КИСЛОТУ</i>	167
Артюх В.Н. <i>ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ПРЕПАРАТА ТЕХАРОН K12G НА ПЕНООБРАЗОВАНИЕ В ЖЕСТКОЙ ВОДЕ</i>	168
<u>Бардадым Ю.В.</u> , Спорягин Э.А. <i>ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СМЕШЕНИЯ СПЕЦКОМПОЗИЦИЙ</i>	169
<u>Барсуков Е.О.</u> Кустов М.В. <i>ПОДБОР ПРОПЕЛЛЕНТА ДЛЯ ОГНЕТУШАЩИХ ЭМУЛЬСИЙ</i>	170
Бурмістр М.В., Ліпко О.О., <u>Бойко В.С.</u> , Михайлова О.І., Федосеева О.О., Герасименко К.О., Кобельчук Ю.М. <i>БАЗАЛЬНОПЛАСТИКИ НА ОСНОВІ МОДИФІКОВАНИХ ФЕНОЛО-ФОРМАЛЬДЕГІДНИХ ОЛІГОМЕРІВ</i>	171
<u>Бойко С.Р.</u> , Черноус С.Ю., Охтина О.В., Киселев В.В. <i>АМИДОАЛКИЛИРОВАНИЕ 3-ТИО-6-АЗАТИМИНА N-(1,2,2,2-ТЕТРАХЛОРЕТИЛ)АМИДАМИ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ</i>	172
<u>Бронза О.О.</u> , Маласай В.Г., Баштаник П.І., Кузьменко С.М., Кузьменко М.Я. <i>ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПОВЕРХНЕВОЇ ОБРОБКИ АРМУЮЧОГО НАПОВНЮВАЧА НА ВЛАСТИВОСТІ ПОЛІМЕРНИХ КОМПОЗИТІВ</i>	173

<u>Бурмістр О.М., Сverdліковська О.С., Бурмістр М.В., Шапка В.Х. ЗАСТОСУВАННЯ ПОЛІОНЕНІВ НА ОСНОВІ ОКСИРАНОВИХ СПОЛУК ЯК МОДИФІКАТОРІВ ШАРУВАТИХ СИЛІКАТІВ.....</u>	174
<u>Бурьян И.В., Марченко Н.С., Ващенко Ю.Н. СТАБИЛИЗАТОРЫ УЛУЧШЕННОЙ ВЫПУСКНОЙ ФОРМЫ ДЛЯ ЭЛАСТОМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....</u>	175
<u>Марков В.И., Фарат О.К., Варениченко С.А., Великая Е.В. СИНТЕЗ И РЕАКЦИИ ИМИДОИЛХЛОРИДА ПРОИЗВОДНОГО 2-СПИРОЦИКЛОГЕКСАНО-ТЕТРАГИДРОХИНАЗОЛОНА-4.....</u>	176
<u>Василів У.Б., Торган А.С., Кузьмин А.Р., Скорохода Т.В. ВПЛИВ ПРИРОДИ ПЛІВКОУТВОРЮВАЧА НА ТЕХНОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛАКУ ДЛЯ НІГТІВ.....</u>	177
<u>Васильева Н.В., Сverdліковська О.С., Бурмістр М.В. ЧЕТВЕРТИННІ АМОНІЄВІ СОЛІ НА ОСНОВІ МОРФОЛІНУ ТА ОРТОФОСФОРНОЇ КИСЛОТИ.....</u>	178
<u>Ващенко О.Г., Копитон В.О. Бурмістр М.В. ПРИМЕНЕНИЕ ПАВ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТИ ИЗМЕЛЬЧЕННОГО ВУЛКАНИЗАТА.....</u>	179
<u>Велигодская М.В., Кукушкина А.В., Ващенко Ю.Н. НОВЫЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ НАПОЛНИТЕЛИ В ЭЛАСТОМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЯХ.....</u>	180
<u>Марков В.И., Великая Е.В., Варениченко С.А., Фарат О.К. ПОВЕДЕНИЕ 2-СПИРОЦИКЛОГЕКСАНО-ТЕТРАГИДРОХИНАЗОЛОНА-4 В УСЛОВИЯХ РЕАКЦИИ ВИЛЬСМАЙЕРА.....</u>	181
<u>Ветров И.В., Маковский Р.В., Бутузова Л.Ф. ВОЗМОЖНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ СПЕКАНИЯ УГОЛЬНЫХ ШИХТ ПУТЕМ ХИМИЧЕСКОЙ МОДИФИКАЦИИ.....</u>	182
<u>Прокопчук Н.Р., Вишневский К.В., Шашок Ж.С. ПЛАСТОЭЛАСТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И КИНЕТИКА ВУЛКАНИЗАЦИИ ЭЛАСТОМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ С УНМ РАЗЛИЧНОЙ СТРУКТУРЫ.....</u>	183
<u>Виллисов М.О. ПОЛИМЕРЫ В ПОЛИГРАФИИ.....</u>	184
<u>Вовкодав Т.В., Черваков О.В., Андріянова М.В., Рябенко В.В. ПЛІВКОВІ ПОЛІМЕРНІ ЧЕТВЕРТИННІ АМОНІЄВІ СОЛІ У ПРОЦЕСАХ ВОДОПІДГОТОВКИ.....</u>	185
<u>Гаврилюк Н.М., Чиж О.Л., Душинська Ю.Е. ЗАСТОСУВАННЯ РІВНЯННЯ П.ФЕРХЮЛЬСТА ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ МОРФОЛОГІЇ ГУМИ.....</u>	186
<u>Євдокименко Н.М., Гаврилюк Т.В., Удовенко Ю.Е. ПЕРКОЛЯЦІЙНИЙ АНАЛІЗ МОРФОЛОГІЇ КЛЕСВИХ ПЛІВОК.....</u>	187
<u>Гаврилюк Т.В., Євдокименко Н.М., Душинська Ю.Е. АНАЛІЗ МОРФОЛОГІЇ ПЛІВОК В ЗАДАЧАХ ПЕРКОЛЯЦІЇ ВИСОКОКОНЦЕНТРОВАНИХ РОЗЧИНІВ З НИЗЬКОЮ В'ЯЗКІЗТЮ.....</u>	188
<u>Філінська Т.Г., Черваков О.В., Герасименко К.О., Галабурда В.В. СИНТЕЗ ЕФІРІВ ЖИРНИХ КИСЛОТ З ВИКОРИСТАННЯМ ГЕТЕРОГЕННИХ КАТАЛІЗАТОРІВ.....</u>	189

<u>Галутва О.В., Делова І.О., Ебіч Ю.Р., Полоз О.Ю., Гусев Д.В. ОЦІНКА ТРЕТИННИХ АМІНІВ ЯК ПРИСКОРЮВАЧІВ РОЗКЛАДАННЯ ПЕРОКСИДНИХ СПОЛУК ПРИ ОТВЕРДЖЕННІ АНАЕРОБНИХ КОМПОЗИЦІЙ</u>	190
<u>Сухая И.В., Глотов С.О., Черваков О.В., Сухой К.М., Кліменко Я.О. СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЕ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ПРИСУТСТВИИ ОРГАНОМОДИФИЦИРОВАННЫХ СЛОИСТЫХ СИЛИКАТОВ</u>	191
<u>Голубева М.В. РОЗРАХУНОК РІВНОВАЖНОГО СКЛАДУ ПРОДУКТІВ ГАЗИФІКАЦІЇ З ВРАХУВАННЯМ СКЛАДУ ТВЕРДОГО ПАЛИВА В СЕРЕДОВИЩІ МАТНСАД</u>	192
<u>Горбунова Н.О., Кулеш Д.В., Рожнова Р.А., Галатенко Н.А. РОЗРОБКА БІОСУМІСНОГО КОМПОЗИЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ ОСТЕОСИНТЕЗУ З ПРОЛОНГОВАНИМ ВИВІЛЬНЕННЯМ СТРЕПТОМІЦИНУ</u>	193
<u>Філіпенко Т.А., Грибова Н.Ю., Трохимчук М.А. ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСУ ЕКСТРАКЦІЇ ПРИРОДНИХ АНТИОКСИДАНТІВ З РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ ДІЄЮ УЛЬТРАЗВУКУ</u>	194
<u>Грибовская С.Г., Жолнерович Н.В., Шиман Д.И. ПРИМЕНЕНИЕ УПРОЧНЯЮЩИХ ДОБАВОК В КОМПОЗИЦИИ МАКУЛАТУРНЫХ ВИДОВ БУМАГИ И КАРТОНА</u>	195
<u>Грицак О.О., Ващенко Ю.М. ЕЛАСТОМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, СОДЕРЖАЩИЕ ПОВЫШЕННОЕ КОЛИЧЕСТВО ДВУХСТАДИЙНО-ОБРАБОТАННОГО МОДИФИКАТА</u>	196
<u>Пиш'ев С.В., Гунька В.М., Присяжний Ю.В., Братичак М.М. ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ НА ПРОЦЕС ОКСИДАЦІЙНОГО ЗНЕСІРЧУВАННЯ ВУГІЛЛЯ З РІЗНИМ СТУПЕНЕМ ВУГЛЕФІКАЦІЇ</u>	197
<u>Гура А.В., Кутянина В.С., Терещук М.Н., Игнатенко А.С. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО СОСТАВА ВУЛКАНИЗУЮЩЕЙ ГРУППЫ В МОДЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ, СОДЕРЖАЩИХ КОМПОЗИЦИОННЫЙ СТАБИЛИЗАТОР НА ОСНОВЕ ПОЛИАМИНОГУАНИДИНА</u>	198
<u>Марков В.И., Строев Ю.П., Гуцу В.В. СИНТЕЗ И ПРЕВРАЩЕНИЯ ТРИХЛОРПРОИЗВОДНОГО 2-СПИРОЦИКЛОГЕКСАНО-ТЕТРАГИДРОХИНАЗОЛОНА-4</u>	199
<u>Данильченко А.А., Зварич Д.Н., Носачев Д.Н., Москалик В.М. АЭРОДИНАМИКА МНОГОФАКЕЛЬНОГО АЦЕТИЛЕНОВОГО РЕАКТОРА. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ</u>	200
<u>Черваков О., Копитон В., Дука К., Касилова Д., Лисенко Т. НОВЫЕ ПЛАСТИФИКАТОРЫ НА ОСНОВЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМОГО СЫРЬЯ РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ</u>	201
<u>Євдокименко Н. М., Піскорський А. Ю, Песоцька Л.А., Удовенко Ю.Е. РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ПРОГНОЗУВАННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ МАТРИЧНИХ СИСТЕМ ЗА ПЕРКОЛЯЦІЙНИМИ МОДЕЛЯМИ</u>	202
<u>Лапицкий В.Н., Шамилева Н.В., Куриленко С.А., Ильченко Л.А., Удовенко Ю.Э., Евдокименко Н.М., Песоцкая Л.А. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ ГЛИНЯНОЙ И ШУНГИТОВОЙ КОМНАТ</u>	203

<u>Захарченко М.В.</u> , Литинский Г.Б. <i>ГЕЛИ: СТРУКТУРА, СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЯ</i>	204
Віктор Реутський, <u>Олександр Іващук</u> , Сергій Мудрий, Наталія Мітіна <i>ХЕЛАТНІ СПОЛУКИ ЯК КАТАЛІЗАТОРИ ОКИСНЕННЯ ЦИКЛОГЕКСАНУ</i>	205
<u>Іллічевський Д.В.</u> , Ебіч Ю.Р., Полоз О.Ю. <i>ВПЛИВ НАПОВНЮВАЧІВ НА ЗНОСОСТІЙКІСТЬ ЕПОКСИДНИХ КОМПАУНДІВ</i>	206
Глікіна І.М., Кудрявцев С.О., <u>Кашеев О.С.</u> <i>ОДЕРЖАННЯ СВІТЛИХ НАФТОПРОДУКТІВ ЗА ТЕХНОЛОГІЄЮ АЕРОЗОЛЬНОГО НАНОКАТАЛІЗУ (AnCVB)</i>	207
<u>Квашук Ю.В.</u> , Сиза О.І., Савченко Л.М. <i>ОРГАНІЧНІ СПОЛУКИ З РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ У ПРОТИКОРОЗІЙНОМУ ЗАХИСТІ СТАЛІ</i>	208
<u>Ковзолович А.П.</u> , Ломинога Е.А., Бурмистров К.С., Овчаров В.И. <i>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ОКСИЭТИЛИРОВАННЫХ СПИРТОВ И АЛКИЛФЕНОЛОВ В СОСТАВАХ ВУЛКАНИЗУЮЩИХ СИСТЕМ РЕЗИНОВЫХ СМЕСЕЙ</i>	209
<u>Ковинчук Л.О.</u> , Белая А.А., Овчаров В.И., Сорока П.И. <i>ПРИМЕНЕНИЕ ИЗМЕЛЬЧЕННОЙ РИСОВОЙ ШЕЛУХИ В ЭЛАСТОМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЯХ НА ОСНОВЕ ДИЕНОВЫХ КАУЧУКОВ</i>	210
<u>Коломиец Р.В.</u> , Носач В.А., Коляко Б.Г. <i>УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ВОДНО-ТОПЛИВНОЙ ЭМУЛЬСИИ</i>	211
<u>Коломиец Р.В.</u> , Носач В.А. <i>К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ ПЕРЕМЕШИВАНИЯ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ В РОТАЦИОННОМ МАССООБМЕННОМ АППАРАТЕ</i>	212
<u>Колпакіді Ю.М.</u> , Свердліковська О.С., Бурмістр М.В. <i>ІОННІ РІДИНИ НА ОСНОВІ ПОХІДНИХ МОРФОЛІНУ В ЯКОСТІ КОМПОНЕНТ СОНЯЧНИХ БАТАРЕЙ</i>	213
Русалин С.М., Юшко В.Л. <u>Кузьмина В.В.</u> , Басырова В.А. <i>КАВИТАЦИОННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА</i>	214
Русалин С.М., <u>Кузьмина В.В.</u> , Басырова В.А., Карпенко В.А. <i>О МЕХАНИЗМЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ТОПЛИВНЫЕ ФРАКЦИИ В КАВИТИРУЮЩЕЙ ТРУБКЕ ВЕНТУРИ</i>	215
Маковский Р.В., <u>Кулакова В.О.</u> , Бутузова Л.Ф. <i>АНАЛИЗ ПРОДУКТОВ ПОЛУКОКСОВАНИЯ ШИХТ НА ОСНОВЕ СЕРНИСТЫХ УГЛЕЙ ДОНБАССА</i>	216
Курьянович О.А., Грукалова Е.В. <i>КОЛЛОИДНО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОДНЫХ РАСТВОРОВ ПРЕПАРАТА СРЕМОРНОРА25</i>	217
Кузьменко Н.Я., Бугрим М.В., <u>Кутына Я.К.</u> <i>ПОЛИУРЕТАНОВЫЕ ЗАЩИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ БОРСОДЕРЖАЩИХ ОЛИГОСПИРТОВ</i>	218
<u>Кучер С.С.</u> , Литинский Г.Б. <i>ЭЛЕКТРОННАЯ СТРУКТУРА, СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ ФУЛЛЕРЕНОВ</i>	219
<u>Кушнір М.Л.</u> , Черваков О.В., Філінська Т.Г. <i>ДОСЛІДЖЕННЯ СТАБІЛЬНОСТІ РОСЛИННИХ ОЛІЙ</i>	220

<u>Levchenko E.D., Kachkurkina I.A., Ovcharov V.I. THE ESTIMATION OF EFFICIENCY OF COMPOSITIONAL ADDITIVE FROM OIL REFINING INDUSTRY WASTES IN ELASTOMERS.....</u>	221
<u>Лемак Т.П., Сухой К.М., Шилова О.А., Гомза Ю.П., Сухая И.В. ЗОЛЬ-ГЕЛЬ СИНТЕЗ, СТРУКТУРА И ПРОТОННАЯ ПРОВОДИМОСТЬ СИЛИКОФОСФАТНЫХ ИОНЕНСОДЕРЖАЩИХ НАНОКОМПОЗИТОВ..</u>	222
<u>Ляскевич В.С., Гликина И.М. ИЗУЧЕНИЕ ТЕРМОКАТАЛИТИЧЕСКИЙ ПИРОЛИЗА 1,2-ДИХЛОРЕТАНА ПО ТЕХНОЛОГИИ АЭРОЗОЛЬНОГО НАНОКАТАЛИЗА (AnCVB).....</u>	223
<u>Макарчук А.В., Копитон В.О., Терещук М.Н., Тертышная Е.В., Снежко Л.А. ВЛИЯНИЕ БИОДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ НА СВОЙСТВА РЕЗИНЫ 7В-14-1.....</u>	224
<u>Макарчук О.В., Сніжко Л.О. РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ У ВИРОБНИЦТВІ АВТОМОБІЛЬНОГО ПАЛИВА.....</u>	225
<u>Маковский Р.В., Задорожная Т.В., Бутузова Л.Ф. СПЕКАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ ШИХТ, ВКЛЮЧАЮЩИХ СЕРНИСТЫЕ УГЛИ.....</u>	226
<u>Матерная А.П., Ващенко О.Г., Прикило Е.Ю., Ващенко Ю.Н. ПРИМЕНЕНИЕ МОДИФИКАТОРОВ НА ОСНОВЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТИ ИЗМЕЛЬЧЕННОГО ВУЛКАНИЗАТА.....</u>	227
<u>Гликин М. А., Махмуд С. М.А., Кудрявцев С.А., Черноусова И.А. ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА ПАРОВОЙ КОНВЕРСИИ ПРИРОДНОГО ГАЗА В УСЛОВИЯХ ТЕХНОЛОГИИ АЭРОЗОЛЬНОГО НАНОКАТАЛИЗА.....</u>	228
<u>Метка О.О., Хлань Д.О., Спекта А.С., Жук Т.С. НОВИЙ МЕТОД ФУНКЦІОНАЛІЗАЦІЇ 3-ОКСАДІАМАНТАНУ.....</u>	229
<u>Мітленко О.Г., Шарапа Д.І., Левандовський І.А., Гайдай О.В., Шубіна Т.Е. 1-ХЛОР-ПЕНТАЦИКЛО-[5.4.0.0^{2,6}.0^{3,10}.0^{5,9}]УНДЕКАН В РЕАКЦІЯХ НУКЛЕОФІЛЬНОГО ЗАМІЩЕННЯ.....</u>	230
<u>Мурашев Б.В., Бурмистров К.С., Торопин Н.В. РЕАКЦИИ АРЕНАЛЪАЗИНОВ БЕНЗОХИНОНДИИМИНОВ С ГАЛОГЕНОВОДОРОДАМИ.....</u>	231
<u>Черваков Д.О., Нагорна О.С., Баштаник П.І., Бурмістр М.В. КОНСТРУКЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ НА ОСНОВІ ПОЛІПРОПІЛЕНУ.....</u>	232
<u>Натикач А.А., Свердліковська О.С., Бурмістр М.В. ІОННІ РІДИНИ НА ОСНОВІ ЧЕТВЕРТИННИХ АМОНІЄВИХ СОЛЕЙ-ПОХІДНИХ МОРФОЛІНУ.....</u>	233
<u>Науменко М.О., Баштаник П.І., Бурмістр М.В. ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОЛІМЕРНИХ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ШВИДКОСТІ НАВАНТАЖЕННЯ СТИСНЕННЯМ.....</u>	234
<u>Небесний Р.В., Івасів В.В., Шибанов С.В., Дмитрук Ю.В. ОДЕРЖАННЯ АКРИЛАТНИХ МОНОМЕРІВ АЛЬДОЛЬНОЮ КОНДЕНСАЦІЄЮ КАРБОНІЛЬНИХ СПОЛУК НА ТВЕРДИХ КАТАЛІЗАТОРАХ В ГАЗОВІЙ ФАЗІ.....</u>	235
<u>Олійник В.В., Кондратов С.О. МОДЕЛЮВАННЯ НЕРІВНОВАЖНОЇ ПОЛІКОНДЕНСАЦІЇ ОЛІГОМЕРІВ.....</u>	236

<u>Онищенко А.В., Коптиль А.В., Радуль А.А., Тищенко Г.П. ИССЛЕДОВАНИЯ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ.....</u>	237
<u>Онищенко М.О., Герасименко К.О., Черваков О.В. КОМПОЗИЦІЙНІ МЕМБРАНИ ДЛЯ ПРОЦЕСІВ ФІЛЬТРАЦІЙНОЇ ВОДООЧИСТКИ.....</u>	238
<u>Парняков О.С. ДОСЛІДЖЕННЯ СОРБЦІЇ КВЕРЦЕТИНУ ПОРИСТИМ КРОХМАЛЕМ.....</u>	239
<u>Письменский П.И. ТЕХНОЛОГИЯ ХИМИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКОЙ МАССЫ ПРЕДНАЗНАЧЕННОЙ ДЛЯ ГАЗЕТНОЙ БУМАГИ.....</u>	240
<u>Полив'ний А.Н., Суровцев О.Б. ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ ПРИРОДИ ОЛІГОМЕРНИХ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН НА РЕОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ПАСТОПОДІБНИХ ПОЛІМЕРНИХ КОМПОЗИЦІЙ.....</u>	241
<u>Прокопчук Н.Р., Шашок Ж.С., Полоник В.Д. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЭЛАСТОМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ, МОДИФИЦИРОВАННЫХ ФТОРСОДЕРЖАЩИМИ ДОБАВКАМИ.....</u>	242
<u>Пономаренко А.А. ЗАСТОСУВАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЯ ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ В ПОЛІГРАФІЧНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ.....</u>	243
<u>Прогулова Н.Б., Білов В.В. КАТАЛІТИЧНЕ ГІДРОГЕНІЗАЦІЙНЕ АМІНУВАННЯ ОКТАНОЛУ-1 ПІРИДИНОМ.....</u>	244
<u>Ржецкая Т. А., Шевченко А.Н., Керемет М.А. СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ СКЛАРЕОЛИДА ПОД ГЛУБОКИМ ВАКУУМОМ.....</u>	245
<u>Філінська Т.Г., Черваков О.В., Герасименко К.О., Ростокіна М.О. ВПЛИВ СКЛАДУ ЖИРОВОЇ ОСНОВИ МАРГАРИНУ НА ЙОГО ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ТА ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ.....</u>	246
<u>Сухой К.М., Рыжинский А.В. МОДЕЛИРОВАНИЕ СВИЙСТВ НАНОКОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ТЕРМОПЛАСТОВ И ОРГАНОМОДИФИЦИРОВАННЫХ СЛОИСТЫХ СИЛИКАТОВ.....</u>	247
<u>Савічева К.Ю., Сударушкіна Т.В., Оліфер О.М. ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНІ ТЕХНІЧНІ МИЙНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ОЧИСТКИ КРЕМНІЄВИХ ПЛАСТИН СОНЯЧНИХ КОЛЕКТОРІВ.....</u>	248
<u>Седых А.А., Бушуев А.С. ОКИСЛЕНИЕ ГИДРОКСИ- И АМИНОТОЛУОЛОВ ОЗОНОМ В ЖИДКОЙ ФАЗЕ.....</u>	249
<u>Гаврилюк Н.М., Сечин К.Л., Богуславец А. С., Душинська Ю.Е. ДОСЛІДЖЕННЯ НАПОВНЕНИХ ПОРОШКАМИ З ГУМИ ЕЛАСТОМЕРНИХ КОМПОЗИЦІЙ.....</u>	250
<u>Симонов Ю.Ю., Тертишна О.В., Сніжко Л.О. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ МОДИФІКАТОРА НА ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОЛИВИ.....</u>	251
<u>Симонов Ю.Ю., Тертишна О.В., Сніжко Л.О. ВПЛИВ ПОПЕРЕДНЬОЇ ПІДГОТОВКИ СИРОВИНИ НА ПРОЦЕСИ КАТАЛІТИЧНОГО КРЕКІНГУ.....</u>	252
<u>Синельников В.В., Гундрова Т.В., Сомова Ю.М., Єрьоменко К.М., Нічволода В.М. АЦИЛГІДРАЗОНІ БЕНЗОХІНОНІВ.....</u>	253

<u>Склярова А.С., Шамота Т.В., Родионов В.Н., Фокин А.А., Мишура А.М.</u> <u>СИНТЕЗ ПЕНТАЦИКЛО[6.3.0.0^{2,6}.0^{3,10}.0^{5,9}]УНДЕКАН-4-АМИНА (D₃-</u> <u>ТРИСГОМОКУБИЛАМИНА).....</u>	254
Кузьменко Н.Я., Кузьменко С.М., <u>Скринник О.В.</u> <u>ГИДРОФОБИЗАЦИЯ</u> <u>ЦЕЛЛЮЛОЗУСОДЕРЖАЩИХ</u> <u>МАТЕРИАЛОВ</u> <u>АЛКОКСИПРОИЗВОДНЫМИ ОРТОТИТАНОВОЙ КИСЛОТЫ.....</u>	255
<u>Соколова Е.Н., Беляева И.М. О ВЛИЯНИИ</u> <u>ПОЛИВИНИЛПИРРОЛИДОНА НА СТАБИЛЬНОСТЬ АМОРФНОГО</u> <u>СОСТОЯНИЯ В ТРОЙНОЙ СИСТЕМЕ ВОДА – 1,2-ПРОПАНДИОЛ –</u> <u>ПВП.....</u>	256
Соловьев В.В., Бут Е.Ф., <u>Бондус С.Н.</u> <u>МОДЕЛИРОВАНИЕ</u> <u>НАПРАВЛЕННОСТИ ПРОЦЕССОВ ЭЛЕКТРОВОССТАНОВЛЕНИЯ В</u> <u>МОЛИБДАТСОДЕРЖАЩИХ ИОННЫХ РАСПЛАВАХ.....</u>	257
Соловьев В.В., Черненко Л.А., <u>Бондус С.Н.</u> <u>МОДЕЛИРОВАНИЕ</u> <u>НАПРАВЛЕННОСТИ МНОГОЭЛЕКТРОННЫХ ПРОЦЕССОВ</u> <u>ПЕРЕНОСА ЗАРЯДА ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ ЭАЧ</u> <u>ВОЛЬФРАМАТСОДЕРЖАЩИХ РАСПЛАВОВ.....</u>	258
<u>Солов'ян А.А., Капран Л.А., Гайдай О.В., Левандовський І.А. МЕТОДИ</u> <u>ОТРИМАННЯ КАРБОНОВИХ КИСЛОТ</u> <u>ПЕНТАЦИКЛО[6.3.0^{2,6}.0^{3,10}.0^{5,9}]УНДЕКАНА.....</u>	259
<u>Солов'ян А.А., Капран Л.А., Гайдай О.В., Левандовський І.А. МЕТОДИ</u> <u>ОТРИМАННЯ ТА РОЗДІЛЕННЯ ГАЛОГЕН ПОХІДНИХ</u> <u>ПЕНТАЦИКЛО[6.3.0^{2,6}.0^{3,10}.0^{5,9}]УНДЕКАНОНУ.....</u>	260
<u>Солод М. І., Мельник С. Р., Жолобайло М. В. ІММОБІЛІЗОВАНІ</u> <u>КАТІОНИ МЕТАЛІВ ЯК КАТАЛІЗАТОРИ ПРОЦЕСУ АЛКОГОЛІЗУ</u> <u>ДИБУТИЛАДИПНАТУ.....</u>	261
Лукашев В.К., <u>Старикова Т.Н.</u> , Онда В.И. <u>ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ</u> <u>УСЛОВИЯ ДИСПЕРГИРОВАНИЯ РАСТВОРОВ НИТРАТОВ ЦЕЛЛЮЛОЗ</u> <u>В ВОДНОЙ СРЕДЕ.....</u>	262
<u>Стариченко Е.В., Исак А.Д., Комач Л.Д., Попов Е.В. К ВОПРОСУ</u> <u>СУЛЬФОАЛКИЛИРОВАНИЯ ФЕНОЛА И ЕГО ПРОИЗВОДНЫХ.....</u>	263
<u>Сударушкіна Т.В., Срібродольський В.Ю, Деркачевська А.Ю. ШЛЯХИ</u> <u>ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ СПОСОБІВ ОЧИСТКИ</u> <u>ГАЗОТУРБІННИХ АГРЕГАТІВ.....</u>	264
<u>Тарариев А.И., Калугин В.Д. РАЗРАБОТКА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ</u> <u>ОСНОВ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПОЖАРОТУШАЩИХ</u> <u>МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ЭМУЛЬСИЙ.....</u>	265
<u>Титерин А.А., Тарахно Е.В., Тарасова Г.В. АНАЛИЗ ОПАСНОСТИ</u> <u>ХРАНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ПЕРЕЗАТАРЕННЫХ ХИМИКАТОВ,</u> <u>НАХОДЯЩИХСЯ В СЕКЦИИ ХРАНЕНИЯ ЖИДКИХ ВЕЩЕСТВ ТОВ</u> <u>«СУПИНА ІНТЕРНЕШНЛ».....</u>	266
<u>Титов Т. С., Пелишенко С. В., Гордиенко О. А., Петрук Р. В.,</u> <u>Сандомирский А. В. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ</u> <u>КОКСОХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ.....</u>	267
Русалин С.М., Манко Г.И., Юшко В.Л., Кузьмина В.В., <u>Токарь А.А.</u> <u>РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРОГРАММЫ – БАЗА ДАННЫХ</u> <u>«КАВИТАТОР».....</u>	268

<u>Томас А.А., Бурмистр М.В. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЕ КОНСТРУКЦИОННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ УГЛЕФТОРОПЛАСТОВОГО КОМПОЗИТА</u>	269
<u>Торопин В.Н., Бурмистров К.С., Рябенко В.В., Торопин Н.В. СИНТЕЗ ПРОИЗВОДНЫХ АРИЛСУЛЬФАМИДОВ НА ПОЛИМЕРНОЙ МАТРИЦЕ</u>	270
<u>Марков В.И., Фарат О.К. РЕАКЦИЯ МАННИХА С 2-СПИРОЦИКЛОГЕКСАНО-ТЕТРАГИДРОХИНАЗАЛОНОМ-4</u>	271
<u>Марков В.И., Фарат О.К., Бельдий Е.В. МЕТОД ПОЛУЧЕНИЯ КАРКАСНЫХ БИЦИКЛИЧЕСКИХ АМИНОВ ПО РЕАКЦИИ МАННИХА</u>	272
<u>Філінська Т.Г., Черваков О.В., Герасименко К.О. ГЛІЦЕРОЛІЗ ЖИРОВІСНОЇ СІРОВИНИ З ВИКОРИСТАННЯМ ГЕТЕРОГЕННИХ КАТАЛІЗАТОРІВ</u>	273
<u>Чобіт М., Шевчук О., Токарьєв В. ПЕРОКСИДНА МОДИФІКАЦІЯ ГІДРОКСИАПАТИТУ</u>	274
<u>Чорноус С.Ю., Бойко С.Р., Охтіна О.В., Кисельов В.В. СИНТЕЗ ПОХІДНИХ 7Н-1,3,4-ТІАДІАЗОЛО[3,2-а]/[1,3,5]ТІАЗИНУ</u>	275
<u>Шабрацький С. В. З ПИТАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ АПАРАТІВ ОБ'ЄМНОГО ТИПУ ПРИ СИНТЕЗІ НОВИХ РЕЧОВИН</u>	276
<u>Шакир Ш.М., Бутузов Г.Н., Бутузова Л.Ф. СВЯЗЬ ГЕОХИМИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК УГЛЕЙ ДОНБАССА</u>	277
<u>Шамота Т.В., Склярова А.С., Абайханова В.Д., Бортник О.О., Родионов В.Н. НОВЫЙ СПОСОБ СИНТЕЗА 9-(АМИНОМЕТИЛ)ПЕНТАЦИКЛО-[4.3.0.0^{2,5}.0^{3,8}.0^{4,7}]НОНАН-9-УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ</u>	278
<u>Щербак Л.В., Швиденко Т.І. СИНТЕЗ 1,6-ПОЛІМЕТИЛЕНІПРИМІДІНІВ НА ОСНОВІ МІСТКОВИХ ЄНАМШІВ</u>	279
<u>Чеботар І.Е., Швиденко Т.І. СИНТЕЗ ПОХІДНИХ 4,5-ДИГІДРОІМІДАЗО[1,2-а]/[1,10]ФЕНАНТРОЛІНУ</u>	280
<u>Гликина И.М., Шершнёв С.А. ТЕХНОЛОГИЯ АnCVB – НОВЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ СИНТЕЗА ФИШЕРА-ТРОПША</u>	281
<u>Шовкопляс Ю.О., Зубцов Є.І., Тарасов В.Ю., Глікін М.А. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ЗНЕСІРЧЕННЯ КИСЛИХ ГУДРОНІВ</u>	282
<u>Черваков О.В., Герасименко К.О, Філінська Т.Г., Щербина А.М., Кобельчук Ю.М. СИНТЕЗ ТА ВЛАСТИВОСТІ НОВИХ ГЕТЕРОГЕННИХ КАТАЛІЗАТОРІВ НА ОСНОВІ СУЛЬФОКИСЛОТНИХ ПОХІДНИХ ПОЛІВІНІЛОВОГО СПИРТУ</u>	283
<u>Феденко О.О., Свердліковська О.С., Бурмістр М.В. ПОЛІОНЕНИ НА ОСНОВІ МОРФОЛІНУ, ОКСИРАНОВИХ СПОЛУК ЯК КОМПОНЕНТ ЕЛЕКТРОЛІТІВ ДЛЯ ЕЛЕКТРОХІМІЧНИХ ПРИСТРОЇВ НОВОГО ТИПУ</u>	284
<u>Ковальчук І.С., Гайдай О.В., Левандовський І.А., Шубіна Т.Є. ОДЕРЖАННЯ 4-D₃-ТРИСГОМОКУБІЛ-1-АЛКАНАМІНІВ</u>	285

СЕКЦІЯ 5. ХІМІЯ І ТЕХНОЛОГІЯ СИЛІКАТІВ.....	287
<u>Апостол С.А.,</u> Белый А.Я. <i>О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГРАНИТНЫХ ОТХОДОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ СИЛИКАТНОГО КИРПИЧА.....</i>	289
Арах О.А., Фоменко Г.В., Носенко А.В. <i>РАСЧЕТ СОСТАВОВ БАЗОВЫХ СТЕКОЛ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕРМОСТОЙКОЙ СТЕКЛОКЕРАМИКИ....</i>	290
<u>Бабич Е.В.,</u> Савцова О.В. <i>ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КРИСТАЛЛИЗАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ КАЛЬЦИЙСИЛИКОФОСФАТНЫХ СТЕКОЛ НА ИХ РАСТВОРИМОСТЬ..</i>	291
Барановская Е.И. <i>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКРОСТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ШЛАКА В ПРОИЗВОДСТВЕ ЯЧЕИСТОГО БЕТОНА АВТОКЛАВНОГО ТВЕРДЕНИЯ.....</i>	292
<u>Барсова З.В.,</u> Ілюха М.Г. <i>ХІМІЯ І ТЕХНОЛОГІЯ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ОСНОВІ СПОЛУК СИСТЕМИ $\text{BaO-Al}_2\text{O}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3$.....</i>	293
Безугла Я.С., Зайчук О.В., Шовкопляс О.В., Білий Я.І. <i>СИНТЕЗ РОЖЕВИХ КЕРАМІЧНИХ ПІГМЕНТІВ В СИСТЕМІ $\text{CaO-SnO}_2\text{-SiO}_2$ З ВИКОРИСТАННЯМ ДОМЕННОГО ШЛАКУ.....</i>	294
Бережной А.В., Дейнека В.В. <i>ПОЛУЧЕНИЕ ВЯЖУЩИХ МАТЕРИАЛОВ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ.....</i>	295
<u>Богатирьова О.Г.,</u> Леонова Д.В., Луцкан М.Г., Племянніков М.М. <i>БОРАТНІ ТА БОРОСИЛІКАТНІ СТЕКЛА ДЛЯ ІММОБІЛІЗАЦІЇ РАДІОНУКЛІДІВ.....</i>	296
<u>Богданов О.О.,</u> Лісачук Г.В., Романова О.О. <i>КОНСТРУКЦІЙНО ЗМІЦНЕНІ ПОКРИТТЯ ПО КЕРАМІЦІ В СИСТЕМІ $\text{CaO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2\text{-SnO}_2$.....</i>	297
<u>Бойчук Н.С.,</u> Голуб И.В. <i>ОСОБЕННОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВЫСОКОГЛИНОЗЕМИСТЫХ ОГНЕУПОРОВ.....</i>	298
Борисенко О.Н., Повшук В.В., Семченко Г.Д. <i>ВЛИЯНИЕ КОЛИЧЕСТВА МОДИФИКАТОРОВ И ФЕНОЛФОРМАЛЬДЕГИДНОЙ СМОЛЫ НА ПРОЧНОСТЬ ПЕРИКЛАЗОУГЛЕРОДИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ.....</i>	299
<u>Васьковська Ю. К.,</u> Шевченко Т.О. <i>УДОСКОНАЛЕННЯ СКЛАДУ СИРОЇ ПОЛИВИ ДЛЯ САНІТАРНОЇ КЕРАМІКИ.....</i>	300
<u>Велика О. В.,</u> Іващенко Л.В. <i>СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЇ MgO-C ВОГНЕТРИВІВ.....</i>	301
<u>Воскобойник К.Л.,</u> Шевченко Т.О. <i>ВПЛИВ РІЗНИХ ДОБАВОК НА ВЛАСТИВОСТІ СИРИХ ПОЛИВ.....</i>	302
Гвоздева Н.А. <i>ХИМИЧЕСКИ СТОЙКАЯ КЕРАМКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОЛИМИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ.....</i>	303
<u>Гемонова Ю.В.,</u> Карасик О.В. <i>ЩІЛЬНА КОРДІЄРИТОВА КЕРАМІКА.....</i>	304
<u>Герасимова И.В.,</u> Корчуганова Е.Н. <i>ИЗУЧЕНИЕ КИНЕТИКИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ СОДЫ ИЗ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА.....</i>	305
<u>Ільїна Т.О.,</u> Худомака К.В., Науменко С.Ю., Кислична Р.І., Білий Я.І. <i>ДО ПИТАННЯ ОДЕРЖАННЯ ЗАБАРВЛЕНИХ БЕЗБОРНИХ ЕМАЛЕВИХ ПОКРИТТІВ.....</i>	306

<u>Іовлєва Ю.В.,</u> <u>Зайчук О.В.,</u> <u>Білий Я.І.</u> <i>ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ЗМІНИ ОПТИКО-КОЛІРНИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОМПОЗИЦІЙ В СИСТЕМІ СаО–Al₂O₃–TiO₂ ПРИ ВВЕДЕННІ ОКСИДУ КОБАЛЬТУ.....</i>	307
<u>Клочко Б.М.,</u> Медведовська В.М. <i>ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ФАЗОВОГО СКЛАДУ ВОГНЕТРИВКИХ ГЛИН УКРАЇНИ НА ЇХ ТЕРМОМЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ.....</i>	308
<u>Коваленко Д.Є.,</u> <u>Іващенко Л.В.</u> <i>АНТИОКСИДАНТИ В ПЕРИКЛАЗОВУГЛЕЦЕВИХ ВОГНЕТРИВАХ.....</i>	309
<u>Коледа М.С.,</u> <u>Миршавка О.О.,</u> <u>Михайлюта О.С.</u> <i>ОСОБЛИВОСТІ МІНЕРАЛЬНОГО СКЛАДУ КАОЛІНІТОВИХ РУД ВІННИЦЬКОГО РЕГІОНУ.....</i>	310
<u>Курякин Н.А.,</u> Брагіна Л.Л., Киян Л.А. <i>ОСОБЕННОСТИ СВОЙСТВ ЛЕГКООЧИЩАЕМЫХ СТЕКЛОЭМАЛЕВЫХ ПОКРЫТИЙ.....</i>	311
<u>Лисачук Г.В.,</u> <u>Щукина Л.П.,</u> <u>Цовма В.В.,</u> <u>Филатов Д.А.,</u> <u>Колесник Е.В.</u> <i>СТРОИТЕЛЬНАЯ КЕРАМИКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОТХОДОВ УГЛЕБОГАЩЕНИЯ В КАЧЕСТВЕ МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ.....</i>	312
<u>Лисяк Я.В.,</u> <u>Карасик О.В.,</u> <u>Голеус В.І.</u> <i>ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОДЕРЖАННЯ ПІНОСКЛА.....</i>	313
<u>Литвиненко В.О.,</u> <u>Нагорна Т.І.,</u> <u>Кислична Р.І.,</u> <u>Білий Я.І.</u> <i>ВДОСКОНАЛЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ БЕЗБОРНИХ ГРУНТОВИХ ЕМАЛЕЙ ДЛЯ СТАЛІ.....</i>	314
<u>Люлька Е.С.,</u> <u>Москаленко В.Г.</u> <i>ИССЛЕДОВАНИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ОКИСЛЯЕМОСТИ ГРАФИТОВОГО ТИГЛЯ ПРИ ВЫПЛАВКЕ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ТИТАНА.....</i>	315
<u>Макарова Г.С.,</u> <u>Соловйова І.О.</u> <i>РЕГУЛЮВАННЯ РЕОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ АЛЮМІНАТКАЛЬЦІЄВИХ ЦЕМЕНТІВ.....</i>	316
<u>Макарова В.Н.,</u> <u>Савин Л.С.</u> <i>ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ГАЗОБЕТОНА..</i>	317
<u>Макущенко С.В.,</u> <u>Михайлюта О.С.,</u> <u>Алексєєв Є.В.,</u> <u>Вірьовка О.,</u> <u>Янцевич Ю.А.</u> <i>ДО ПИТАННЯ ВИЗНАЧЕННЯ АКТИВНОСТІ МАТАКАОЛІНУ ЗА ПОКАЗНИКАМИ ВОДОНАСИЧЕННЯ.....</i>	318
<u>Нікітін С.В.,</u> <u>Кічко В.В.,</u> <u>Кольцова Я.І.,</u> <u>Білий Я.І.</u> <i>ПОРИСТІ СКЛОКРИСТАЛІЧНІ МАТЕРІАЛИ З ВИКОРИСТАННЯМ ВІДХОДІВ ТЕПЛОЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ.....</i>	319
<u>Новик М.В.</u> <i>СУХИЕ ГИПСОВЫЕ СМЕСИ НА ОСНОВЕ ВЫСОКООБЖИГОВОГО ГИПСОВОГО ВЯЖУЩЕГО.....</i>	320
<u>Носенко А.В.,</u> <u>Голеус В.І.,</u> <u>Амелина А.А.,</u> <u>Жданова О.В.</u> <i>ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ СТЕКОЛ В СИСТЕМЕ Li₂O–Li₂SO₄–B₂O₃.....</i>	321
<u>Орлова Д.В.,</u> <u>Захарова Л.В.,</u> <u>Кравченко Т.В.,</u> <u>Шкуратова Е.О.</u> <i>УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛИСТИРОЛБЕТОНА.....</i>	322
<u>Питак Я.Н.,</u> <u>Биглов Д.А.</u> <i>ВЛИЯНИЕ ДИСТЕНА НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОВШЕВОГО КИРПИЧА.....</i>	323
<u>Побиванец Л.В.,</u> <u>Мінакова Н.О.,</u> <u>Нагорна Т.І.,</u> <u>Кислична Р.І.,</u> <u>Білий Я.І.</u> <i>ВПЛИВ ДІОКСИДУ ЦИРКОНІЮ НА ВЛАСТИВОСТІ БЕЗБОРНИХ ТИТАНОВИХ ЕМАЛЕЙ.....</i>	324

<u>Поспелкіна В.А.,</u> Нагорна Т.І., Кислична Р.І., Білий Я.І. <i>ВПЛИВ ІЛЬМЕНІТУ ТА ДІОКСИДУ ЦИРКОНІУ НА ВЛАСТИВОСТІ ОДНОШАРОВИХ ЕМАЛЕВИХ ПОКРИТТІВ</i>	325
<u>Прибыльский Л.А.,</u> Москалик В.М. <i>ВЫБОР ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕННОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ АППАРАТА С КИПАЮЩИМ СЛОЕМ В УСЛОВИЯХ СУШКИ СТРОИТЕЛЬНОГО МАТЕРИАЛА</i>	326
<u>Проскурін М.М.,</u> Глушкова М.О., Ведь М.В., Сахненко М.Д. <i>ВАРІАТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЙ ЕЛЕКТРОСИНТЕЗУ МАГНІТО-ЕЛЕКТРИЧНИХ ПОКРИТТІВ</i>	327
<u>Рубанова О.Н.,</u> Голеус В.И., Нагорная Т.И., Гуржий О.Б. <i>ХИМИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ТИТАНОВЫХ ЭМАЛЕВЫХ ПОКРЫТИЙ</i>	328
<u>Рыщенко А.С.,</u> Питак Я.Н., Питак О.Я. <i>МУЛЛИТОКОРУНДОВЫЕ ОГНЕУПОРЫ ДЛЯ ВНЕПЕЧНОЙ ОБРАБОТКИ СТАЛИ</i>	329
<u>Салей А.А.,</u> <u>Пескова Н.П.</u> <i>ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА ЦЕМЕНТОВ НА ОСНОВЕ БАРИЙСОДЕРЖАЩИХ СУЛЬФОФЕРРИТНЫХ КЛИНКЕРОВ</i>	330
<u>Салей А.А.,</u> Сігунов О.О., Євтушенко Н.О. <i>РОЗРОБКА СКЛАДІВ ВАЖКИХ БЕТОНІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ВТОРИНОЇ СИРОВИНИ МЕТАЛУРГІЙНОГО КОМПЛЕКСУ ТА ВІДХОДІВ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА</i>	331
<u>Скиба В.А.,</u> Дейнека В.В. <i>ПОЛУЧЕНИЕ ВЯЖУЩИХ МАТЕРИАЛОВ, ОБЛАДАЮЩИХ СПЕЦИАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ НА ОСНОВЕ КОМПОЗИЦИОННОЙ СИСТЕМЫ $\text{CaO} - \text{BaO} - \text{Fe}_2\text{O}_3$</i>	332
<u>Сорока И.А.,</u> Наумов О.С. <i>ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ОГНЕУПОРНЫХ МАТЕРИАЛОВ</i>	333
<u>Титарчук Л.М.,</u> Зайчук О.В., Шовкопляс О.В., Білий Я.І. <i>КЕРАМІЧНІ ПІГМЕНТИ ДІОПСИДОВОЇ СТРУКТУРИ З ВИКОРИСТАННЯМ ДОМЕННОГО ШЛАКУ</i>	334
<u>Тищенко Я.С.,</u> Ткач В.В., Лакиза С.М. <i>ОСОБЛИВОСТИ ПОВЕРХНІ ЛІКВІДУСУ ДІАГРАМИ СТАНУ СИСТЕМИ $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{HfO}_2 - \text{La}_2\text{O}_3$</i>	335
<u>Ткаченко Ю.Ю.,</u> Захарова Л.В., Кравченко Т.В. <i>ЯЧЕИСТЫЕ БЕТОНЫ НА ОСНОВЕ ГИПСА</i>	336
<u>Уханёва М.И.,</u> Грайворонская И.В., Хоботова Э.Б. <i>УТИЛИЗАЦИЯ СИЛИКАТСОДЕРЖАЩИХ ШЛАКОВ В КАЧЕСТВЕ ТЕХНИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ</i>	337
<u>Худомака К.В.,</u> Мінакова Н.О., Кислична Р.І., Білий Я.І. <i>ДОСЛІДЖЕННЯ СКЛОУТВОРЕННЯ В МАЛОТИТАНИСТІЙ ОБЛАСТІ СИСТЕМИ $\text{Na}_2\text{O} - \text{CaO} - \text{TiO}_2 - \text{SiO}_2$</i>	338
<u>Цыба А.В.,</u> Гуревина Н.Л., Снежко Л.А. <i>НАПОЛНЕНИЕ ПЛАЗМЕННЫХ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ НА МАГНИИ</i>	339
<u>Цыба А.В.,</u> Гуревина Н.Л., Снежко Л.А. <i>ОСОБЕННОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ БИОДЕГРАДИРУЮЩИХ ИМПЛАНТАТОВ НА СПЛАВАХ МАГНИЯ</i>	340
<u>Чверенчук А.І.,</u> Солоха І.В., Пона М.Г. <i>СТРУКТУРА І ВЛАСТИВОСТІ КЕРАМІЧНИХ ГРАНУЛ ДЛЯ АПЛІКАЦІЙНИХ ПОВ'ЯЗОК</i>	341
<u>Чиркіна М.А.,</u> Федоренко О.Ю., Вернигора К.П. <i>ПЛАСТИЧНЕ ФОРМУВАННЯ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОГО ФАРФОРУ</i>	342

Шалыгина О.В., Миронова Г.И. АНТИКОРРОЗИОННЫЕ СТЕКЛОЭМАЛЕВЫЕ ПОКРЫТИЯ.....	343
Шебанова Н.В. ДИНАСОВА ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЯ ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНИХ АГРЕГАТИВ.....	344
Шевцов Р.Н., Онасенко Ю.А. ОПТИМИЗАЦИЯ ЗЕРНОВОГО СОСТАВА ЗАПОЛНИТЕЛЯ НИЗКОЦЕМЕНТНЫХ ШАМОТНЫХ БЕТОНОВ.....	345
Шматько Т.Ю. ИЗНОСОУСТОЙЧИВЫЕ СТЕКЛОКЕРАМИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ КОРУНД-КАРБОРУНД.....	346
Шульга Т.Ф., Козирева Т.І., Голеус В.І. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОДЕРЖАННЯ ГРУНТОВИХ ПОКРИТТІВ ДЛЯ ПЛІВКОВИХ ЕЛЕКТРОНАГРІВАЧІВ.....	347
Янушевич М.Ю., Племянников М.М. СВІТЛОЗАХИСНА СКЛЯНА ТАРА.....	348
Янцевич Ю.А., Алексеев Е.В., Михайлюта Е.С., Коледа В.В. ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ СТЕПЕНИ УПОРЯДОЧЕННОСТИ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ РЕШЕТКИ РАЗЛИЧНЫХ КАОЛИНОВ.....	349
СЕКЦИЯ 6. МЕХАНИКА, МАТЕРИАЛОЗНАВСТВО, МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ, СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ.....	351
Абдураимов А.А. РАЗРАБОТКА СОСТАВА СМАЗОЧНО-ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ ДЛЯ ПРОЦЕССОВ ЛЕЗВИЙНОЙ ОБРАБОТКИ РЕЗАНИЕМ НА БАЗЕ СИМПЛЕКС-РЕШЕТОЧНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ.....	353
Акімов А.М., Мисов О.П. ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ОЧИЩЕННЯ КОКСОВОГО ГАЗУ ВІД СІРКОВОДНЯ НА ОСНОВІ МОДЕЛІ.....	354
Анисимов В.В., Ермаков П.П. СПОСОБЫ СОЗДАНИЯ КАВИТАЦИИ.....	355
Анісімов В.В., Чуприна А.Л. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ЗУСИЛЛЯ РІЗАННЯ.....	356
Апопий А.Г., Булычев В.В., Швачич С. В. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЛЬТРАЦИОННОГО ГОРЕНИЯ И ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ НА ЕГО ОСНОВЕ.....	357
Байда Ю.А., Сырец М.В. АДАПТИВНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПЕРИОДИЧЕСКИМИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ.....	358
Бережная О.Р., Скачков В.А., Иванов В.И. НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРОПИТКИ ПОРИСТЫХ УГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ЖИДКИМ КРЕМНИЕМ.....	359
Березкин А.О., Корепанова Л.В., Соборницкий В.И. КОЭФФИЦИЕНТ МОЩНОСТИ ТРАНСФОРМАТОРОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ НАГРУЗКАХ....	360
Богослав Н.М., Гринюк Д.А., Оробей И.О. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРИБОРА ИЗМЕРЕНИЯ ДИНАМИКИ ВПИТЫВАНИЯ.....	361
Блонський С. Д., Шуть О.Ф. ОСОБЛИВОСТІ ПАРАМЕТРИЧНОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ МОДЕЛЕЙ ДИНАМІКИ ОБ'ЄКТІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ.....	362

Бутенко І.Г., Третяк Т.В., Мищенко А.Е. ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛООБМІНУ І ГІДРОДИНАМІКИ В ЖАРОТРУБНОМУ ПАРОГЕНЕРАТОРІ.....	363
Бутенко І.Г., Міщенко А.Є., Полєнова В.О. ЖАРОТРУБНИЙ ВОДОГРІЙНИЙ КОТЕЛ, ПРАЦЮЮЩИЙ НА ПОБУТОВИХ ВІДХОДАХ.....	364
Виноградов Б.В., Осташко І.О. КІНЕТИКА ПРОЦЕСУ ПОДРІБНЕННЯ ТВЕРДОГО ЗАЛИШКУ ПРОЛІЗУ ЗНОШЕНИХ АВТОМОБІЛЬНИХ ШИН.....	365
Виноградов Б.В., Шеріх В.Б. ДОСЛІДЖЕННЯ РУХУ ТВЕРДОЇ ЧАСТИНКИ ПО КОНІЧНІЙ ПОВЕРХНІ.....	366
Виноградов Б.В., Христенко О.В. НАГРУЗКИ В ДВУХДВИГАТЕЛЬНЫХ ПРИВОДАХ БАРАБАНЫХ МЕЛЬНИЦ.....	367
Волинець Н.С. МОЖЛИВІСТЬ СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ ПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ СТУДЕНІВ ПРИ ВИКОНАННІ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ДИСЦИПЛІНИ «КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА».....	368
Гайдук В.А. СОВМЕЩЕННЫЕ РЕАКЦИОННО-РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ В СИСТЕМАХ ГАЗ-ТВЕРДОЕ ТЕЛО.....	369
Голубева М.В. РОЗРАХУНОК РІВНОВАЖНОГО СКЛАДУ ПРОДУКТІВ ГАЗИФІКАЦІЇ З ВРАХУВАННЯМ СКЛАДУ ТВЕРДОГО ПАЛИВА В СЕРЕДОВИЩІ МАТНСАД.....	370
Губа Г.Ю., Трусков І.В. ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ ТОКОВОГО КАНАЛА РАЗРЯДА.....	371
Губа Г.Ю., Трусков І.В. ПЕРСПЕКТИВА ГАЗИФИКАЦИИ ТОПЛИВА В НЕРАВНОВЕСНЫХ СИСТЕМАХ.....	372
Дорохович Ю.Ю., Ищенко Т.А., Трусков І.В. ТРАНСПОРТИРОВКА ДИСПЕРСНЫХ СРЕД В ПЛАЗМЕННЫХ ВИХРЯХ.....	373
Дорохович Ю.Ю., Трусков І.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ МНОГОДУГОВОЙ СИСТЕМЫ.....	374
Дружко Н.В., Булычѳв В.В., Швачич С.В. ВЫБОР ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО СПОСОБА УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ РАБОТОЙ КОЛЬЦЕВОЙ ПЕЧИ МЕТОДАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ.....	375
Ельчанінов С.А., Кривич В.І., Павлюс С.Г. АПАРАТУРНЕ ОФОРМЛЕННЯ ДЛЯ КОМПЕНСАЦІЇ РЕАКТИВНОЇ ЕНЕРГІЇ В СИСТЕМІ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ.....	376
Ищенко Т.А., Третяк Т.В., Трусков І.В. ВЛИЯНИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ДВИЖЕНИЕ ДУГОВОГО РАЗРЯДА.....	377
Ищенко Т.А., Цыганков Г.Т., Трусков І.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРОПЛАЗМЕННОЙ ГАЗИФИКАЦИИ ТОПЛИВА.....	378
Ищенко Т.А., Третяк Т.В., Трусков І.В. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РАБОТЫ МАГНИТОДУГОВОГО РЕАКТОРА.....	379
Кабат О.С., Сытар В.И., <u>Волошин О.В.</u> ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ РЕЗАНЬЯ АРОМАТИЧЕСКОГО ПОЛИАМИДА ФЕНИЛОН С2.....	380

Кабат О.С., Максименко М.С. РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ МНОГОГНЕЗДНЫХ ФОРМ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО ПРЕССОВАНИЯ.....	381
Канунніков Ю.О., Шишко С.В. ПОБУДОВА ПЛАНУ ШВИКОСТЕЙ УСКЛАДНЕНОГО КУЛІСНОГО МЕХАНІЗМУ ЗА ДОПОМОГОЮ ПАКЕТУ MATHCAD.....	382
Карпович Д.С., Сарока В.В., Подобед М.Ю. ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ КАНАЛОВ ИЗМЕРЕНИЯ.....	383
Каюн И.Г., Мысов О.П. ТУРБИДИМЕТРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗОЛЕЙ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ СИНТЕЗА ФОТОННЫХ КРИСТАЛЛОВ.....	384
Кирина М.С., Войцех Е.И., Антоненко П.А. ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ КОНТРОЛЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ РАЗМЕРОВ КОРДНОГО ПОЛОТНА.....	385
Клековкина Ю.Ю., Коваленко Ю.Н., Соборницкий В.И. ВЛИЯНИЕ ЗАЩИТНЫХ СЛОЕВ НИКЕЛЯ И ПАЛЛАДИЯ НА КИНЕТИКУ НАСЫЩЕНИЯ СТАЛИ ВОДОРОДОМ.....	386
Коваль К.В., Михальова М.С., Катреніч О.М., Бугаєва Л.М., Безносик Ю.О. ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ПРОГРАМ - СИМУЛЯТОРІВ ПРИ МОДЕЛЮВАННІ ХТС.....	387
Колесник Е.В., Епанешников Т.К. КРИСТАЛЛОГРАФИЧЕСКАЯ ТЕКСТУРА ЖЕЛЕЗА, ЭЛЕКТРООСАЖДЕННОГО ИЗ ХЛОРИДНОГО ЭЛЕКТРОЛИТА.....	388
Колесник Е.В., Шпатакова А.В. РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАКРОНАПРЯЖЕНИЙ В ЭЛЕКТРООСАЖДЕННОМ ЖЕЛЕЗЕ.....	389
Коломієць О.В., Буличов В.В., Куманьов С.О. ВИБІР ОПТИМАЛЬНОЇ ТЕМПЕРАТУРИ ПРОЦЕСУ ПІРОЛІЗУ ЗНОШЕНИХ ШИН.....	390
Корсун В.И., Белоброва Е.В. ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ РЕКТИФИКАЦИИ БЕНЗОЛЬНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ С РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ УПРАВЛЯЮЩИМИ ВОЗДЕЙСТВИЯМИ.....	391
Костенко Е.И., Папанова И.И., Соборницкий В.И. СМЕШАННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ ТРЕХФАЗНОГО МОСТОВОГО ВЫПРЯМИТЕЛЯ С УПРАВЛЯЕМЫМИ ВЕНТИЛЯМИ.....	392
Кратик А.Ю., Каршаков Н.А., Антоненко П.А., Войцех Е. И. ГАРМОНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЖИДКОСТНОГО БЕЗЛАМЕЛЬНОГО ЭЛЕКТРОДА С ИЗМЕНЯЮЩЕЙСЯ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬЮ АКТИВНОГО ВЕЩЕСТВА.....	393
Кузьмина В.В., Русалин С.М., Юшко В.Л., Карпенко В.А. РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ РАСЧЕТА АППАРАТА С КАВИТАТОРОМ ТИПА ТРУБКА ВЕНТУРИ.....	394
Кулачко Е.А., Гопайца В., Саламаха Л.В., Деревянко В.Н. ДИСПЕРСНО-АРМИРОВАННЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ.....	395

Кулиш О.К., Швачка А.И. <i>ОЦЕНКА ХАРАКТЕРА ДВИЖЕНИЯ ГАЗОВ В ШИХТЕ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ДОМЕННОЙ ПЛАВКОЙ</i>	396
Куманев С.А., Василенко И. А. <i>РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНО-ИНФОРМАЦИОННОГО СЕРВИСА «ВЕСТНИК УГХТУ»</i>	397
Куманев С. А., Сухой М. П., Булычев В. В. <i>ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТА ИОНИЗАЦИИ ПРИ СЖИГАНИИ ГАЗООБРАЗНОГО ТОПЛИВА</i>	398
Левшуков Є.І., Немчинов С.І. <i>ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ДВОШАРОВОЇ БАЛКИ</i>	399
Лифинцев И.А., Гайдук В.А., Тищенко С.А. <i>ОЧИСТКА ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ ГАЗОВ ОТ АЭРОЗОЛЕЙ СВИНЦА</i>	400
Лоскутова Т.В., Левашов С.С., Колаба І. <i>ЖАРОСТІЙКІСТЬ КОМПЛЕКСНИХ ХРОМОВАНАДІЄВИХ ДИФУЗІЙНИХ ПОКРИТТІВ</i>	401
Лоскутова Т.В., Хижняк В.Г., Левашов С.С., Смокович І.Я. <i>ХІМІЗМ ТА ТЕРМОДИНАМІКА ПРОЦЕСУ ХРОМОАЛІТУВАННЯ СТАЛЕЙ</i>	402
Ляшенко А.А., Ковальський О.А., Волинець Н.С. <i>ІНТЕРФЕЙСИ КЕРУВАННЯ СЕРВІСАМИ В MICROSOFT ROBOTICS DEVELOPER STUDIO</i>	403
Маланчук А.І., Каюн І.Г. <i>АВТОМАТИЗАЦІЯ ВИЗНАЧЕННЯ РОЗМІРУ ЧАСТОК ДИСПЕРСНИХ СИСТЕМ МЕТОДОМ СЕДИМЕНТАЦІЇ</i>	404
Манко Г.И., <u>Довгополь Я.А.</u> <i>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО КРИТЕРИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА СИТЕМ УПРАВЛЕНИЕ И ВЫБОРА МЕТОДА ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ ПРОЕКТИРУЕМЫХ СИСТЕМ</i>	405
Мірошник С.А., Каюн І.Г. <i>АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ ТУРБИДИМЕТРИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ДИСПЕРСНИХ СИСТЕМ</i>	406
Мірошніченко Ю.А., Безносик Ю.О., Смирнова О.В., Зуб Ю.Л. <i>КВАНТОВО-ХІМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЗМУ УТВОРЕННЯ ВОДНЕВИХ ЗВ'ЯЗКІВ НА ПОВЕРХНІ КРЕМНЕЗЕМУ, ФУНКЦІОНАЛІЗОВАНОГО ФОСФОРОВІСНИМИ ГРУПАМИ</i>	407
Немчинов Є.С., Мироненко В.В., Немчинов С.І. <i>ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ КАЛАНДРУ</i>	408
Немчинов Є.С., Мироненко В.В., Немчинов С.І. <i>РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ І ПРОЕКТУВАННЯ КОЛІНЧАСТИХ ВАЛІВ</i>	409
Овчаренко В.И., Ткаченко А.В. <i>ИЗМЕНЕНИЕ ПЕРИОДА КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ РЕШЕТКИ ХРОМА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПАРАМЕТРОВ НАНЕСЕНИЯ ЭЛЕКТРОПОКРЫТИЙ</i>	410
Олійник О.Ю., Махмудова Г. С. <i>ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОКСИДНО-ВАНАДИЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ МЕТОДОМ КРИОСКОПИИ</i>	411
Ольшанский А.В. Трусков И. В. <i>ИМПУЛЬСНАЯ СТАБИЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ГОРЕНИЯ</i>	412
Ольшанский А.В. Трусков И. В. <i>ИССЛЕДОВАНИЕ АКУСТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЛАЗМОТРОНА</i>	413

Опарін С.О., Сорока П.Г. <i>ВПЛИВ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ МЛИНА УДАРНО-ВІДБИВНОЇ ДІЇ НА ПРОЦЕС ТОНКОГО ПОМЕЛУ РОСЛИННИХ МАТЕРІАЛІВ</i>	414
Осінчук М.Ю., Птіцин С.Г. <i>ВДОСКОНАЛЕННЯ АПАРАТУРИ КРОХМАЛЕ-ПАТОКОВИХ ВИРОБНИЦТВ</i>	415
Павлюс Е.С., Папанова І.І., Павлюс С.Г. <i>ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ КОМПЕНСАЦІЙНОЇ УСТАНОВКИ В ТП 5005</i>	416
Павлюс М.С., Павлюс С.Г. <i>ЗАХОДИ ПО КОМПЕНСАЦІЇ РЕАКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ СПОЖИВАЧІВ УДХТУ</i>	417
Пелипенко Л.М. <i>ПЕРЕВАГИ І НЕДОЛІКИ МЕТОДІВ ЕВОЛЮЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРИКЛАДНИХ ОПТИМІЗАЦІЙНИХ ЗАДАЧ</i>	418
Петрова Н.С., Блонський С.Д. <i>ОСОБЛИВОСТІ НАСТРОЙКИ ПІДРЕГУЛЯТОРІВ З ДОДАТКОВОЮ КЕРУЮЧОЮ ДІЄЮ</i>	419
Плашихін С.В., Безносик Ю.О. <i>ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ЦИКЛОФІЛЬТРА В СИСТЕМІ ЗНЕШКОДЖЕННЯ ГАЗОВИХ ВИКИДІВ</i>	420
Рогоза Б.Е., Футорняк М.С. <i>РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ МАЛОЗАТРАТНОЙ ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ АНИМАЦИОННОГО РЕШЕБНИКА С МАТЕМАТИЧЕСКИМ КОНТЕКСТОМ ДЛЯ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ</i>	421
Русалин С.М., Манко Г.И., Юшко В.Л., Кузьмина В.В., Токарь А.А. <i>РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРОГРАММЫ «БАЗА ДАННЫХ «КАВИТАТОР»</i>	422
Русалин С.М., Черкасов А.Е. <i>МОБИЛЬНЫЙ ТЕЛЕФОН И СОВРЕМЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС</i>	423
Русалин С.М., Юшко В.Л. Кузьмина В.В., Басырова В.А. <i>КАВИТАЦИОННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА</i>	424
Русалин С.М., Кузьмина В.В., Басырова В.А., Карпенко В.А. <i>О МЕХАНИЗМЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ТОПЛИВНЫЕ ФРАКЦИИ В КАВИТИРУЮЩЕЙ ТРУБКЕ ВЕНТУРИ</i>	425
Саламаха Л.В., Щудро Е.С., Смоглий А.Г., Тимченко Я. <i>ВЛИЯНИЕ ДИСКРЕТНЫХ ВОЛОКОН НА СВОЙСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ РАСТВОРОВ</i>	426
Сафьян П.П., Тутык В.А., Чигиринец Е.Э., Воробьева В.И. <i>ОЦЕНКА КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ ПОВЕРХНОСТИ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ ПОСЛЕ ОБРАБОТКИ ПАРОПЛАЗМЕННЫМ РАЗРЯДОМ</i>	427
Семенчук П.О., Трубіцин М.М. <i>НОВИЙ ВАРІАНТ ОТРИМАННЯ ФОРМУЛИ КОРИСНОЇ ПОТУЖНОСТІ ДВИГУНА БАРАБАННОГО МЛИНА</i>	428
Сердюченко Д.В., Трубицин М.Н. <i>MathCad ПРОГРАММА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО РАСЧЕТА КЛИНОРЕМЕННОЙ ПЕРЕДАЧИ</i>	429
Ситар В.І., Кабат О.С., Лободенко А.В., Филипенко В.В. <i>ДОСЛІДЖЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ РЕЖИМІВ ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ З КОМПОЗИЦІЙ НА ОСНОВІ ФЕНІЛОНУ</i>	430

Ситар В.І., Клименко А.В., Дудка А.М., Стовпник О.В. РОЗРОБКА ТОНКОСТІННИХ АНТИФРИКЦІЙНИХ ПОКРИТТІВ НА ОСНОВІ ФЕНІЛОНУ І КРЕМНІЙОРГАНІЧНИХ СМОЛ.....	431
Соловей А.А. ИССЛЕДОВАНИЕ И АНАЛИЗ ТЕПЛОВОЙ РАБОТЫ ПЕЧЕЙ КИПЯЩЕГО СЛОЯ ПРИ РАБОТЕ НА РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ ТОПЛИВА.....	432
Стовпник О.В., Лола О.Л. ВЛИЯНИЕ ПРИРОДЫ МОДИФИКАТОРА КОМПЛЕКСНОГО СОЕДИНЕНИЯ МЕДИ НА МИКРОТВЕРДОСТЬ ПОКРЫТИЙ ФЕНИЛОНА.....	433
Строменко Т.Г., Чупейдо В.Г. ВЫБОР РЕГЕНЕРАТИВНЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ НАГРЕВАЛЬНОЙ КАМЕРНОЙ ПЕЧИ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ.....	434
Тельянов В.А., Чумак А.Г., Цырик Ю.В. НЕКОТОРЫЕ ФАКТЫ О ФОСФОГИПСЕ.....	435
Тіщенко С.О., Ліфінцев І.О., Гайдук В.А. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОСТАТИЧНОГО ПОЛЯ НА РОЗПИЛЕННЯ ОДНОФАЗНОГО ПОТОКУ.....	436
Ткаченко А.А., Безносик Ю.О. ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕТИКИ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ КАТАЛІТИЧНОГО ТРИ-РИФОРМІНГУ МЕТАНУ.....	437
Ткаченко Э.В., Буря А.И., Калинин В.З. ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ ФЕНИЛОНА С-1, АРМИРОВАННОГО ПОЛИАМИДНЫМИ ВОЛОКНАМИ.....	438
Торская А.Ю., Трусков И.В. ОСОБЕННОСТИ ДУГОВОГО РАЗРЯДА В ВОДОУГОЛЬНЫХ СРЕДАХ.....	439
Торська А.Ю., Трусков.И.В. ДИНАМИЧЕСКАЯ СТАБИЛИЗАЦИЯ МНОГОДУГОВЫХ РАЗРЯДОВ В ГАЗОВЫХ ПОТОКАХ.....	440
Тюрин А.И., Трофименко В.В. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ АНИЗОТРОПНЫХ ПОРИСТЫХ МЕТАЛЛОВ В КАЧЕСТВЕ ПОДЛОЖКИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТРИБОТЕХНИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ.....	441
Ульянов І.О., Швачка О.І. ПОЛІПШЕННЯ ЯКОСТІ РЕГУЛЮВАННЯ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ПІД-РЕГУЛЯТОРІВ.....	442
Федін Д.О., Жезняковський І.М. ПРО ПРОГРАМОВАНЕ НАВЧАННЯ ЯК МЕТОД НАУКОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ З ТЕОРЕТИЧНОЇ МЕХАНІКИ.....	443
Федін Д.О., Майданський І.І. ЕЛЕКТРИЧНИЙ ІМПУЛЬСНИЙ РОЗРЯД У РІДИНІ ЯК СПОСІБ СЕЛЕКТИВНОГО ПОДРІБНЕННЯ.....	444
Філоненко Д.О., Трубішкін М.М. РОЗРОБКА ПЕРЕВІРЯЮЧОЇ MathCad ПРОГРАМИ ПОБУДОВИ ЕПЮР МЕТОДОМ РІВНЯНЬ У СТАТИЧНО ВИЗНАЧЕНИХ БАЛКАХ.....	445
Хижняк В.Г., Лоскутова Т.В., Бобіна М.М., Погребова І.С., Левашов С.С. ВПЛИВ АКТИВАТОРУ НА СТРУКТУРУ ТА ВЛАСТИВОСТІ ХРОМОАЛІТОВАНИХ ПОКРИТТІВ НА СТАЛІ У8А.....	446
Цыганков Г.Т., Никольский В.Е., Решетняк И.Л., Белоусов И.А. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СОДЕРЖАНИЯ АЗОТА В ВОДОРОДЕ ПРИ ЕГО ПРОИЗВОДСТВЕ С ВЫСОКОЙ СТЕПЕНЬЮ ОЧИСТКИ.....	447

Шаталов И.В., Швачич С.В., Решетняк И.Л. <i>ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ПУТЕЙ ПОЛУЧЕНИЯ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ В УСЛОВИЯХ КОНЦЕРНА «СТИРОЛ»</i>	448
Шерих В.Б., Трубицин М.М. <i>АНАЛИЗ ДВИЖЕНИЯ ВЫХОДНОГО ЗВЕНА УСЛОЖНЕННОГО КШМ ПРИ ПОМОЩИ ПАКЕТА MathCad</i>	449
Шуть О.Ф., Гусев Д.В. <i>ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРИЧНОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ МОДЕЛЕЙ ДИНАМІКИ ТАРІЛЬЧАТИХ АПАРАТІВ</i>	450
Шуть О.Ф., Подленко Г.Б. <i>ПАРАМЕТРИЧНИЙ СИНТЕЗ РЕГУЛЯТОРІВ ЕНЕРГОТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ</i>	451
Щербина Р.В., Трофименко В.В. <i>ОСОБЕННОСТИ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ С НАПРАВЛЕННЫМИ УЛЬТРАМЕЛКИМИ ПОРАМИ</i>	452
Юрченко Н.В., Хоменко О. Н <i>ОЦЕНКА И ИДЕНТИФИКАЦИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ КОРРОЗИОННОГО РАЗРУШЕНИЯ КОНСТРУКЦИЙ МЕТОДОМ ВЫРАВНИВАНИЯ</i>	453
Яріз В.О., Черниченко В.А., Биков Л.Ф., Куличенко Г.В. <i>ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ЗМІНИ ГЕОМЕТРІЇ ЗРАЗКІВ ДЕРЕВИНИ, ПРОСОЧЕНИХ РОСЛИННИМ МАСЛОМ В РІДИНІ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД НАПРЯМКУ ВОЛОКОН РОЗПИЛУ ЗРАЗКІВ</i>	454
СЕКЦІЯ 7. БІОТЕХНОЛОГІЯ	455
Syrovnev G.I. <i>GENETIC DETERMINATION OF PIGLETS POSTWEANING SURVIVAL</i>	457
Абраїмова О.Є., Деркач К.В. ¹ , Олійник Т.О., Сатарова Т. М. <i>ПРОЛІФЕРАЦІЯ КАЛУСНОЇ ТКАНИНИ КУКУРУДЗИ ПІД ДІЄЮ ГЕРБІЦИДНОГО НАВАНТАЖЕННЯ</i>	458
Баби́ч Я.В., Ляпустіна О.В., Зубарева І.М. <i>ПЕРСПЕКТИВИ ГЛИБИННОГО КУЛЬТИВУВАННЯ МУКОРОВОГО ГРИБУ BLAKESLEA TRISPORA ПРОДУЦЕНТУ β-КАРОТИНУ</i>	459
Баранівська Ю.С., Лапінська І.А. <i>ПОВЕДІНКА ЛАКТАТУ КАЛЬЦІЮ ПРИ МІКРОБІОЛОГІЧНІЙ МОБІЛІЗАЦІЇ ФОСФОРУ З НИЗЬКОГАТУНКОВИХ ФОСФОРІТІВ</i>	460
Безуглая Д.А., Зубарева И.М., Ляпустина Е.В., Митина Н.Б. <i>ИЗУЧЕНИЕ ЛИПАЗНОЙ АКТИВНОСТИ ПРОДУЦЕНТА β-КАРОТИНА BLAKESLEA TRISPORA</i>	461
Білець І.В., Конон А.Д., Пирог Т.П. <i>ВПЛИВ МОЛЯРНОГО СПІВВІДНОШЕННЯ ГЕКСАДЕКАНУ І ГЛІЦЕРИНУ НА СИНТЕЗ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН ЗА УМОВ РОСТУ АСІНЕТОВАСТЕР CALCOACETICUS K-4 НА СУМІШІ СУБСТРАТІВ</i>	462
Біріло І.В., Гейсун А.А. Калашніков С.Г. <i>ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ОЗОНУВАННЯ НА ОСОБЛИВОСТІ ВЕГЕТАЦІЇ ЯЧМЕНЮ</i>	463
Борисова В.В., Сатарова Т.М. <i>ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ SNP-МАРКЕРІВ ДЛЯ АНАЛІЗУ ПОЛІМОРФІЗМУ ДНК КУКУРУДЗИ</i>	464

<u>Боровик О.О., Конон А.Д., Гриценко Н.А., Пирог Т.П. РОЛЬ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН NOCARDIA VACCINII K-8 У ОЧИЩЕННІ ВОДИ ТА ПІСКУ ВІД НАФТОВИХ ЗАБРУДНЕНЬ.....</u>	465
<u>Борсук С.Ю., Сатарова Т.М. ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА ТА ВИКОРИСТАННЯ ГЛЮКОЗО-ФРУКТОЗНИХ СИРОПІВ В УКРАЇНІ.....</u>	466
<u>Воронкова О.С., Вінніков А.І. ВИКОРИСТАННЯ ЛІПОСОМАЛЬНИХ ФОРМ АНТИБІОТИЧНИХ ПРЕПАРАТІВ.....</u>	467
<u>Герасименко М.В., Рунова Г.Г., Кушнір І.П. БЕЗСТАНДАРТНА ІДЕНТИФІКАЦІЯ ОКСОСПОЛУК КУЛЬТУРАЛЬНОЇ РІДИНИ БІОТЕХНОЛОГІЧНОГО ОТРИМАННЯ ЕТАНОЛУ.....</u>	468
<u>Горбенко Т.В., Артеменко К.К., Сметанін В.Т., Гейсун А.А., Гармаш С.М. ВПЛИВ НАТУРАЛЬНОГО РЕГУЛЯТОРУ РОСТУ РОСЛИН БІОГУМАТУ НА СТІЙКІСТЬ РОСЛИН В УМОВАХ ТЕПЛООВОГО СТРЕСУ.....</u>	469
<u>Гордієнко О.А., Євсєєва М.В., Панченко Т.І., Слободиський А.В. РЕАГЕНТНА ПЕРЕРОБКА ПЕСТИЦИДНОГО ПРЕПАРАТА БАНВЕЛ.....</u>	470
<u>Денисенко Т.С., Сметанін В.Т., Гармаш С.М., Рунова Г.Г. БІОТЕХНОЛОГІЯ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ ТВАРИННИЦЬКИХ КОМПЛЕКСІВ МЕТОДОМ ВЕРМИКУЛЬТИВУВАННЯ.....</u>	471
<u>Деркач К.В., Крупська Г.С., Абраїмова О.Є., Сатарова Т.М. ОТРИМАННЯ ПРОРОСТКІВ З НЕЗРІЛИХ ЗАРОДКІВ КУКУРУДЗИ В КУЛЬТУРІ IN VITRO.....</u>	472
<u>Деркач К.В., Сатарова Т.М. БІОТЕХНОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА КАЛУСОГЕНЕЗУ РЕЦИПРОКНИХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ.....</u>	473
<u>Дикова А.К., Абраїмова О.Е., Сатарова Т.Н. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНЫХ ЭКСПЛАНТОВ ПРИ КЛОНАЛЬНОМ МИКРОРАЗМНОЖЕНИИ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА GESNERIACEAE.....</u>	474
<u>Дирда Н.С., Дрегваль О.А., Вінніков А.І. ОСОБЛИВОСТІ ОТРИМАННЯ АНТИБІОТИКОСТІЙКИХ ВАРІАНТІВ ШТАМУ VACCILLUS THURINGIENSIS – КОМПОНЕНТА ІНСЕКТИЦИДНОГО БІОПРЕПАРАТА.....</u>	475
<u>Здирь В.М., Трясак Я.В., Сметанін В.Т., Гармаш С.М., Науменко Г.І. БІОПЕРЕРОБКА ВІДХОДІВ ЦУКРОВИХ ВИРОБНИЦТВ.....</u>	476
<u>Кириченко К.С., Ляпустіна О.В., Зубарева І.М. МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ СИНТЕЗ β-КАРОТИНУ ГРИБОМ BLAKESLEA TRISPORA НА КРОХМАЛЕВМІСНИХ СЕРЕДОВИЩАХ.....</u>	477
<u>Ковальова О.С., Захаров Р.І., Півоваров О.А. КОНСЕРВУВАННЯ ОГІРКІВ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ АКТИВОВАНИХ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ ГІПОХЛОРИДУ.....</u>	478
<u>Ковальова О.С., Пономаренко Ю.В., Мурзьонкова Н.С., Півоваров О.А. ПІДВИЩЕННЯ ВМІСТУ ЦУКРІВ В ЗЕРНОВОМУ МАТЕРІАЛІ ПРИ ВИКОРИСТАННІ АКТИВОВАНИХ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ.....</u>	479

Ковальова О.С., Семенжа І.С., Маляр К.В., Півоваров О.А. АДСОРБЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ СОЛОДОВОГО ЗЕРНА ПРИ ВИКОРИСТАННІ АКТИВОВАНИХ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ.....	480
Козлова Т.В., Сатарова Т.М. ВИРОБНИЦТВО ТА ВИКОРИСТАННЯ МАЛЬТОЗНОЇ ПАТОКИ.....	481
Конон А.Д., Софілканич А.П., Квятківська І.В. Пирог Т.П. РОЛЬ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН АСІНЕТОВАСТЕР CALCOACETICUS K-4 І RHODOCOCUS ERYTHROPOLIS ЕК-1 У ЗАХИСТІ КЛІТИН ВІД ДІЇ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ.....	482
Кривсун Е.Н., Зубарева І.М., Ляпустина Е.В., Митина Н.Б. АКТИВАЦІЯ КАРОТИНООБРАЗОВАНИЯ ГРИБА BLAKESLEA TRISPORA.....	483
Кундєєв М.Д., Софілканич А.П., Пирог Т.П. ВПЛИВ ДОДАТКОВОГО ДЖЕРЕЛА ВУГЛЕЦЮ НА СИНТЕЗ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН RHODOCOCUS ERYTHROPOLIS ЕК-1 НА ЖИРОВІСНИХ СУБСТРАТАХ.....	484
Лаврентьєва К.В., Томчук В.Л., Черевач Н.В., Вінніков А.І. ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ ТРАНСФОРМАЦІЇ ТРИКАЛЬЦІЙФОСФАТУ ГРУНТОВИМИ БАКТЕРІЯМИ.....	485
Лапінська І.А., Баранівська Ю.С., Слюсар О.О. ЗАСТОСУВАННЯ ГРИБІВ В ВИРОБНИЦТВІ ОРГАНОМІНЕРАЛЬНИХ ФОСФОРНИХ ДОБРІВ.....	486
Маєвський Н.Б., Петріна Р.О., Новіков В.П. ОДЕРЖАННЯ КАЛУСНОЇ МАСИ ARNICA MONTANA ТА SYMPHYTUM OFFICINALE.....	487
Майоренко І.І., Кочкодан О.Д. БІОСОРБЦІЙНЕ ВИЛУЧЕННЯ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН ІЗ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ.....	488
Матківська І., Швець І., Червецова В.Г., Платонов М.О., Новіков В.П. ТЕХНОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ КУЛЬТИВУВАННЯ МІКРОБІОТИ «ТИБЕТСЬКИЙ ГРИБОК».....	489
Миколенко С.Ю., Світла А.В. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПЛАЗМОХІМІЧНО АКТИВОВАНИХ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ НА БІЛКОВО- ПРОТЕЇНАЗНИЙ КОМПЛЕКС МУКИ.....	490
Михайлов М.В. Бирюк І.Ю. ВЛИЯНИЕ ХЛОРИДА ЖЕЛЕЗА (FeCl ₃) И pH СРЕДЫ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОСАЖДЕНИЯ КЛЕТОК МИКРОВОДОРОСЛЕЙ DUNALIELLA VIRIDIS TEOD.....	491
Мітіна Н.Б., Величко Т.О., Андрієш Д.Я. ТВЕРДОФАЗНА ФЕРМЕНТАЦІЯ ЛІГНОЦЕЛЮЛОЗНОВІСНИХ РОСЛИННИХ ВІДХОДІВ.....	492
Мітіна Н.Б., Калашніков С.Г., Гелеверя К.Д. ТЕОРЕТИЧНЕ ОБГРУНТОВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ОЗОНУ ДЛЯ ЗАХИСТУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН.....	493
Мітіна Н.Б., Шаталін Д.Б., Гостіщева І.Є., Булейко А.А., Булейко С.Ю. ВИКОРИСТАННЯ БІОМАСИ Е. FOETIDA У РАЦІОНАХ ПОРОСЯТ РАНЬОГО ВІД'ЄМУ.....	494
Міщенко В.І., Денисенко Т.С., Анпілогова О.Є., Синявська О.О. Іщенко М.А., Сметанін В.Т., Гармаш С.М. БІОКОНВЕРСІЯ ВІДПРАЦЬОВАНОГО АКТИВНОГО МУЛУ ВЕРМИКУЛЬТУРОЮ EISENIA FOETIDA.....	495

<u>Нерадовська С.В., Тимчук О.А., Жерносекова І.В., Чорногор Н.П., Ткаченко В.П.</u> <i>СТИМУЛЮВАННЯ РІПАКУ ПРЕПАРАТАМИ СТРЕПТОМІЦЕТІВ</i>	496
Никитенко А.И. <i>СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА СЕМЯН РАПСА РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ</i>	497
Пелішенко С.В., Пішеніна Н.В., Звездецька Н.С., Трач І.А. <i>НОВІ ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ СИНТЕЗУ «БІОДИЗЕЛЯ»</i>	498
<u>Петрук Р.В., Цвинько О.А., Прокопчук С.П., Гордиенко О.А.</u> <i>ЩЕЛОЧНОЙ ГИДРОЛИЗ ВЫСОКОТОКСИЧНЫХ ФОСФОРСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ</i>	499
<u>Пономаренко Ю.В., Ковальова О.С.</u> <i>ОСОБЛИВОСТІ ПРОРОЩУВАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР З ВИКОРИСТАННЯМ АКТИВОВАНИХ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ</i>	500
<u>Присяжна К.О., Студенець О.В., Мучак О.Г.</u> <i>ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ НОВИХ МАТЕРІАЛІВ, РОЗРОБЛЕНИХ НА ОСНОВІ РЕЦИКЛІНГУ</i>	501
<u>Середа Ю.Ю., Лебедева О.Н., Ляпустина Е.В., Зубарева И.М.</u> <i>ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕД НА РОСТ ГЛУБИННОЙ КУЛЬТУРЫ PLEUROTUS OSTREATUS</i>	502
Сідашенко О.І., Дрегваль О. А., Черевач Н.В., Вінніков А.І. <i>ВДОСКОНАЛЕННЯ СПОСОБІВ ЗБЕРІГАННЯ КОМПЛЕКСНОГО ІНСЕКТИЦИДНОГО БІОПРЕПАРАТУ «БАКТОФУНГІН»</i>	503
<u>Скочко А.Б., Конон А.Д., Пирог Т.П.</u> <i>ДОСЛІДЖЕННЯ АНТИАДГЕЗИВНОЇ ДІЇ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН АСІНЕТОБАСТЕР CALCOACETICUS K-4</i>	504
<u>Смірнова Ю.В., Голодок Л.П., Вінніков А.І.</u> <i>БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИННИХ ДРІЖДЖІВ РОДУ SACCCHAROMYCES, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ У ВИРОБНИЦТВІ ВІНОМАТЕРІАЛІВ</i>	505
<u>Стонцюс О.С., Черевач Н.В., Вінніков А.І.</u> <i>АНТИБАКТЕРІАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ ШТАМУ BACILLUS THURINGIENSIS - КОМПОНЕНТУ ІНСЕКТИЦИДНОГО БІОПРЕПАРАТУ «БАКТОФУНГІН»</i>	506
<u>Сысенко Е.И.</u> <i>ПРОДУКТИВНОСТЬ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ CHLORELLA VULGARIS ПРИ РАЗНЫХ РЕЖИМАХ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ</i>	507
<u>Терешина Т.Н., Чорногор Н.П., Винников А. И.</u> <i>ИЗУЧЕНИЕ ВЫЖИВАЕМОСТИ БИФИДОБАКТЕРИЙ ПРИ ХРАНЕНИИ В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ</i>	508
<u>Трясак Я.В., Гейсун А.А., Здирь В.М., Сметанін В.Т., Гармаш С.М.</u> <i>ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОГО РЕГУЛЯТОРУ РОСТУ РОСЛИН БІОГУМАТУ НА НАСІННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР</i>	509
Федорова Х.В., Лебедева О.М., Ляпустина О.В., Зубарева І.М. <i>ПІДБІР ЖИВИЛЬНИХ СЕРЕДОВИЩ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ У ГЛИБИННИХ УМОВАХ ГРИБУ PLEUROTUS PULMONARIUS</i>	510
Халатян Р.А., Євтушенко І.О., Соколова І.Є. <i>ПРОДУКЦІЯ АВЕРМЕКТИНІВ ШТАМОМ STREPTOMYCES RECIFENSIS VAR LYTICUS 2P-15</i>	511

Халатян Р.А., Соколова І.Є. ЗДАТНІСТЬ СТИМУЛЮВАТИ РІСТ АГРОКУЛЬТУР У STREPTOMYCES RECIFENSIS VAR. LYTICUS 2P-15.....	512
Хом'як Д. І., Гриценко Н. А., Конон А. Д., Пирог Т. П. РОЛЬ ЕКЗОГЕННИХ ПОПЕРЕДНИКІВ У СИНТЕЗІ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН NOCARDIA VACCINII K-8 ЗА УМОВ РОСТУ НА ГЛІЦЕРИНІ.....	513
Чорна О.М., Тимчук О.А., Жерносекова І.В., Чорногор Н.П., Вінніков А.І. ПІГМЕНТОВАНІ РЕЧОВИНИ СТРЕПТОМІЦЕТІВ ТА ЇХ ВЛАСТИВОСТІ.....	514
Шаталин Д.Б., Митина Н.Б., Шаталин Б.Д., Вакулук Н.О., Рунова Г.Г., Кушнір І.П. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИМЕНЕНИЯ РУБД В РАЦИОНАХ КОРМЛЕНИЯ СВИНЕЙ.....	515
Швець В.В., Стадницька Н.С., Червцова В.Г., Швед О.В., Новіков В.П. ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТУ, ОДЕРЖАНОГО ЗА ДОПОМОГОЮ ЗАКВАСОЧНОЇ КУЛЬТУРИ MEDUSOMYCES GISEVII.....	516
Якимович Л.В., Комар Е.А. ЕСТЕСТВЕННАЯ МИКРОБИОТА ГЛИН И КАОЛИНОВ БЕЛОРУССКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ.....	517
СЕКЦІЯ 8 АНАЛІТИЧНА ХІМІЯ І ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ АНАЛІЗ.....	519
Barabash N.O., Kluchnik L.A., Chmilenko T.S., Chmilenko F.A. INFLUENCE OF POLYELECTROLYTES ON THE PROTOLITIC PROPERTIES OF TRIOXIFLUORONE DYES WITH DIFFERENT SUBSTITUTES	521
Борисенко М.Л., Саєвич О.В., Чмиленко Т.С., Смітюк Н.М., Чмиленко Ф.О. ПРОБОПІДГОТОВКА РОЗЧИНІВ БІОПОЛІМЕРІВ КОМБІНОВАНОЮ ФІЗИКО-ХІМІЧНОЮ ДІЄЮ	522
Бычкова А.А., Бельтюкова С.В. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СУММЫ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕ	523
Волнянська О.В., Ткач В.І. АМПЕРОМЕТРИЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ГЕКСАМЕТИЛЕНТЕТРААМІНУ В СУБСТАНЦІЇ ХАРЧОВОЇ ДОБАВКИ Е-239.....	524
Волнянська О.В., Ткач В.І. ІОНОМЕТРІЯ ГЕКСАМЕТИЛЕНТЕТРААМІНУ В СУБСТАНЦІЇ ХАРЧОВОЇ ДОБАВКИ Е-239.	525
Годлевская А.И., Вацик К.С., Кольцова Е.Г. ИЗУЧЕНИЕ ЭКСТРАКЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ КОМПОНЕНТОВ ТРАВЫ HYPERICUM PERFORATUM	526
Гуртова О.В., Чмиленко Ф.А. МЕТОД МОЛЕКУЛЯРНОГО ИМПРИНТИРОВАНИЯ В СОЗДАНИИ ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКИХ СЕНСОРОВ	527
Дорошенко Н.С., Степневська Я.В. ВИВЧЕННЯ УМОВ ВИДІЛЕННЯ ФЛАВОНОЇДІВ З РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ «СОФОРА ЯНОНСЬКА» ...	528
Євтушенко Ю.А., Куманьова М.О., Ткач В.І. ВИКОРИСТАННЯ ІЧ-СПЕКТРОСКОПІЇ В КІЛЬКІСНОМУ АНАЛІЗІ ГУАНІДІНОВИХ СПОЛУК	529

<u>Зубко О.М.,</u> Комякова В.О, Ткач В.І. ЕЛЕКТРОХІМІЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ГІПЕРИЦИНУ У СУБСТАНЦІЇ	530
<u>Івашенко М.В.,</u> Степневська Я.В. ДОСЛІДЖЕННЯ УМОВ ВИДІЛЕННЯ ФЛАВОНОЇДІВ З РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ CALENDULA OFFICINALIS	531
<u>Кольцова Е.Г.,</u> Ковалева Д.А., Зубарева И.М., Ляпустина Е.В. ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ ДЛЯ КОНСЕРВАЦИИ КОСМЕТИЧЕСКИХ КРЕМОВ	532
<u>Коваль Т.М.,</u> Бубель Т.О. ФОТОМЕТРИЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ КАТІОННИХ ПОЛІЕЛЕКТРОЛІТІВ В КОСМЕТИЧНИХ ЗАСОБАХ	533
<u>Ковінчук І.В.,</u> Куманьова М.О., Ткач В.І. АНАЛІЗ АНТИОКИСНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СОЛЕЙ ПОЛІГЕКСАМЕТИЛЕНГУАНІДІНУ ФІЗИКО-ХІМІЧНИМИ МЕТОДАМИ	534
<u>Кривошея А.А.,</u> Вашкевич О.Ю. АНАЛІЗ АМІНОКИСЛОТ ПРИ ОЦІНЮВАННІ ЯКОСТІ СОКІВ	535
<u>Кузнецова О.О.,</u> Герасименко В.О., Бубель Т.О. ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ХРОМАТОГРАФІЇ У ВИЗНАЧЕННІ ЗАЛИШКОВИХ КІЛЬКОСТЕЙ ЕКСТРАГЕНТУ У БЕТА-КАРОТИНІ	536
<u>Курелюк Т.С.,</u> Чмиленко Ф.О., Смітюк Н.М. ВПЛИВ ФІЗИЧНИХ ПОЛІВ НА МОРФОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЧОРНОЗЕМІВ	537
<u>Ливенцова Е.О.,</u> Теслюк О.И., Бельтюкова С.В. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГАЛЛОВОЙ КИСЛОТЫ КАК ИНДИКАТОРНОГО КОМПОНЕНТА ВИНОГРАДНЫХ ВИН	538
<u>Літовченко Ю.В.,</u> Лабяк О.В., Волнянська О.В., Ткач В.І. ЕЛЕКТРОХІМІЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ МЕЛАМІНУ (БІЛКОВИЙ ФАЛЬСИФІКАТ) В СУБСТАНЦІЇ	539
<u>Лободюк А.В.,</u> Степневська Я.В. ДОСЛІДЖЕННЯ АНТИОКСИДАНТНОЇ ДІЇ ФЛАВОНОЇДІВ СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧНИМ МЕТОДОМ	540
<u>Максімова К.О.,</u> Вашкевич О.Ю., Тулюпа Ф.М. ВПЛИВ ПРИРОДИ БУФЕРА ПРИ ФОТОМЕТРИЧНОМУ ВИЗНАЧЕННІ АНТОЦΙΑНІВ ЧОРНИЦІ	541
<u>Милін А.М.,</u> Бубель Т.О. ВИЗНАЧЕННЯ КАТІОННИХ ПАР В КОСМЕТИЧНИХ ЗАСОБАХ ФОТОМЕТРИЧНИМ МЕТОДОМ	542
<u>Павлова О.В.,</u> Супрунович В.И. ХИМИКО-АНАЛИТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЩЕЛОЧНЫХ РАСТВОРОВ ХРОМА(III)	543
<u>Панченко В.В.,</u> Ткач В.І. ІОНСЕЛЕКТИВНИЙ ЕЛЕКТРОД ОБОРОТНИЙ ДО ОРГАНІЧНОГО КАТІОНУ ТІОТРИАЗОЛІНУ ТА ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ В ФАРМАЦЕВТИЧНОМУ АНАЛІЗІ	544
<u>Панченко В.В.,</u> Ткач В.І. АМПЕРОМЕТРИЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ТІОТРИАЗОЛІНУ ТА ФАМОТИДИНУ В ЛІКАРСЬКИХ СУБСТАНЦІЯХ ..	545
<u>Пашинова О.В.,</u> Ткач В.І. ВИЗНАЧЕННЯ ПРОДУКТУ ХІМІЧНОЇ ДЕСТРУКЦІЇ ЦИКЛАМАТУ МЕТОДОМ ПРЯМОЇ ПОТЕНЦІОМЕТРІЇ ...	546
<u>Петрушина Г.А.¹,</u> Погорелая В.Э. ² ИЗУЧЕНИЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ 18-МОЛИБДОДИФОСФАТА В ЩЕЛОЧНОЙ СРЕДЕ	547
<u>Петрушина Г.А.¹,</u> Хмеловская С.А. ² МЕТОД ЭКСПРЕССНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ НИТРИТ-ИОНОВ С ПОМОЩЬЮ 18-МОЛИБДОДИФОСФАТА	548

<u>Польова І.С., Полюжин І.П., Маршалок Г.О., Ятчишин Й.Й.</u> АНАЛІТИЧНИЙ КОНТРОЛЬ РЕАКЦІЇ ДИМЕРИЗАЦІЇ 2,3-ДИМЕТИЛБУТА-2,3-ДІЕНУ МЕТОДОМ ГАЗО-РІДИННОЇ ХРОМАТОГРАФІЇ	549
<u>Matorina K.V., Chmilenko T.S., Romashenko M.V., Chmilenko F.O.</u> STATE OF ACTIVE BLUE IN LOW- AND HIGHER MOLECULAR MASS OF POLYVINYLPYRROLIDONE SOLUTIONS	550
<u>Руженко-Мізовцова Н.О., Лабяк О.В., Ткач В.І.</u> АМПЕРОМЕТРИЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ЦЕТИЛПИРИДИНИЙ ХЛОРИДУ В ПРОМИСЛОВІЙ ПРОДУКЦІЇ	551
<u>Сандомирський О.В., Авдієнко Т.Н., Стефанець З.В., Діденко Н.О.</u> ЕКОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВТОРИННИХ ВІДХОДІВ РЕАГЕНТНОЇ ПЕРЕРОБКИ НЕПРИДАТНИХ ПЕСТИЦИДНИХ ПРЕПАРАТІВ	552
<u>Славінська В.В., Авдієнко Т.М., Вербка А.М.</u> ВИВЧЕННЯ ПОВЕДІНКИ ТІОСУЛЬФАТ- ТА СУЛЬФІТ-ІОНІВ НА Pt ТА Ag ЕЛЕКТРОДАХ ПОТЕНЦІОМЕТРИЧНИМ МЕТОДОМ	553
<u>Сметана А.В.</u> ЗМІНИ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЧОРНОЗЕМУ СКЛАДУЕМОГО У ВІДВАЛІ НА ПРОТЯЗІ ГІРНИЧОТЕХНІЧНОГО ЕТАПУ	554
<u>Совин О.Р., Федорів Х.В.</u> МЕТОД КЛОТЦА: МОЖЛИВОСТІ ТА ОБМЕЖЕННЯ	555
<u>Стекленьов А.Л., Зубко О.М., Ткач В.І.</u> ІОНОМЕТРІЯ ПОХІДНИХ АМФЕТАМІНУ В ОБ'ЄКТАХ КРИМІНАЛІСТИЧНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ	556
<u>Ткачук А.О., Панасюк Н.В., Ткач В.І.</u> ЕЛЕКТРОХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ІСЕ, ОБРОТНОГО ДО КАТІОНУ ВІТАМІНУ РР	557
<u>Тонкошкур О.В., Вашкевич О.Ю.</u> ВПЛИВ РОЗЧИННИКА НА ВИЛУЧЕННЯ ЗАБАРВЛЮЮЧИХ РЕЧОВИН З ЧАЙНОГО ЛИСТЯ	558
<u>Тонкошкур О.В., Вашкевич О.Ю.</u> ВПЛИВ РОЗЧИННИКА ТА ТЕМПЕРАТУРИ НА КОЛІР БАРВНИКА З ЧАЙНОГО ЛИСТЯ.....	559
<u>Феськова Е.В., Леонтьев В.Н., Флюрик Е.А., Галай В.М.</u> СЕКОИЗОЛАРИЦИРЕЗИНОЛА ДИГЛЮКОЗИД В ПРОФИЛАКТИКЕ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ	560
<u>Фоменко О.Ю., Лабяк О.В., Волнянська О.В., Ткач В.І.</u> ЕЛЕКТРОХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ УРОТРОПІНУ (ХАРЧОВА ДОБАВКА Е 239) ТА ПРОДУКТІВ ЙОГО ДЕСТРУКЦІЇ	561
<u>Цымбалюк К.К., Деньга Ю.М.</u> ЭКСТРАКЦИОННОЕ ИЗВЛЕЧЕНИЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛИЦИКЛИЧЕСКИХ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ В БИОТЕ МЕТОДОМ ХРОМАТО-МАСС- СПЕКТРОМЕТРИИ	562
<u>Чемерис О.О., Коробова І.В.</u> ПЛАСТИФІКОВАНІ СЕНСОРНІ МЕМБРАНИ НА ОСНОВІ КРАУН-ЕСТЕРІВ	563
<u>Чернявська А.Ю., Вашкевич О.Ю., Тулюпа Ф.М.</u> ОСОБЛИВОСТІ ОТРИМАННЯ ЕКСТРАКТІВ З ПЛОДІВ ШИПШИНИ	564
<u>Шовкопляс К.Ю., Чмиленко Т.С., Чмиленко Ф.О.</u> ПРЕДОРГАНІЗАЦІЯ ХРОМАЗУРОЛА S ПОЛІГЕКСАМЕТИЛЕНГУАНІДИНІЄМ ДЛЯ ТЕСТ- СИСТЕМ ВИЗНАЧЕННЯ СКАНДІЮ	565

Ярошенко М.В., Супрунович В.И. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛАТИНЫ И
ПАЛЛАДИЯ В КОМПОНЕНТАХ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ
АППАРАТУРЫ

566

СЕКЦІЯ І

НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

INORGANIC CHEMISTRY

ВИЗНАЧЕННЯ СКЛАДУ ПРОДУКТІВ ТЕРМОЛІЗУ ДИГІДРОГЕНФОСФАТІВ $Mn(II)-Mg$

Білінський Я.Я., Пономарьова І.Г., Грисюк Т.С.

*Національний університет біоресурсів і природокористування України
03040, м. Київ, вул. Героїв Оборони 15, Україна, тел. (044) 527-80-32
e-mail: nubiru@bigmir.net*

Основним фактором, який визначає властивості поліфосфатів, є їх аніонний склад. В літературі дані про умови одержання поліфосфатів, що містять у своєму складі одночасно два різних двовалентних катіони, до недавнього часу були відсутні.

Мета даної роботи – встановити аніонний склад продуктів термолізу дигідрофосфатів мангану(II)-магнію.

В якості основного об'єкту дослідження використовували дигідрофосфат складу $Mn_{0,5}Mg_{0,5}(H_2PO_4)_2 \cdot 2H_2O$. Термообробку виконували в динамічному режимі (деріватограф Q-1500D, швидкість нагрівання 2,5 град/хв). Ідентифікацію продуктів термолізу проводили за допомогою хімічного і рентгенофазового методів аналізу. Аніонний склад визначали, використовуючи кількісну хроматографію; розчинність у водних та цитратних розчинах – за стандартними методиками.

Під час нагрівання водорозчинного $Mn_{0,5}Mg_{0,5}(H_2PO_4)_2 \cdot 2H_2O$ до температур видалення кристалізаційної води (155-180°C) аніонний склад продуктів часткового зневоднення не змінюється. Утворення в їх складі поліфосфатів загальної формули $(Mn_{0,5}Mg_{0,5})_{(n+2)/2}P_nO_{3n+1}$ з лінійною будовою аніона відбувається при 185-280°C. Ступінь поліконденсації залежить від температури випалювання і змінюється від 2 до 9.

Розчинність одержаних поліфосфатів змінюється у повний відповідності до їх аніонного складу. Зокрема, для поліфосфатів з $n = 5$, вміст водорозчинних фосфатів складає 46,2% відн. (у перерахунку на P_2O_5), цитратнорозчинних – досягає 69,3 % і зменшується до 18,6 та 41,4 % для поліфосфатів з $n = 9$.

Підвищення температури до 330°C призводить до утворення конденсованого фосфату складу $MnMgP_4O_{12}$ з принципово відмінною будовою аніона – циклічною. Стійкість циклотетрафосфатів у водних та цитратних розчинах перевищує стійкість поліфосфатів лінійної будови, що призводить до різкого зменшення їх водної та цитратної розчинності (до 2,8% відн. та 12,7% відповідно).

Наведені властивості добре узгоджуються з результатами рентгенофазового аналізу цих поліфосфатів, за допомогою якого були досліджені структурні перетворення, що супроводжують процеси конденсації монофосфатного аніона.

Встановлені кореляції надають можливість, вибираючи склад вихідного дигідрофосфату та температурні режими його випалювання, одержувати поліфосфати з різним наперед завданним аніонним складом і, відповідно, розчинністю.

МІКРОХВИЛЬОВИЙ СИНТЕЗ БІС(ОКСАЛАТО)БОРАТІВ Me_4N^+ , Et_4N^+ і Bu_4N^+ .

Діамант В. А., Глоба Н. І., Потапенко О. В., Присяжний В. Д.
Міжвідомче відділення електрохімічної енергетики НАН України
e-mail: gnl-n@ukr.net

Солі тетраалкіламонію з хелатоборатними аніонами – відносно новий клас сполук, що активно розроблюється в останні два десятиріччя. Вони є екологічно безпечними та дешевшими на відміну від тетрафторборату та гексафторфосфату тетраалкіламонію, які на сьогодні активно використовують в електролітах для суперконденсаторів (СК). Іншим важливим застосуванням досліджуваного класу сполук є використання в процесах іонної полімеризації та як домішки в електролітах літій-іонних акумуляторів, з метою підвищення їх експлуатаційних характеристик.

Опираючись на досвід мікрохвильового синтезу біс(оксалато)борату літію LiBOB [1], нами було синтезовано ряд тетраалкіламонійних солей: Me_4NBOB , Et_4NBOB , Bu_4NBOB . Застосований мікрохвильовий метод синтезу має переваги над традиційними методами, а саме він менш енергоємний і зручніший у використанні. Із вихідних компонентів $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, H_3BO_3 і 20÷25% розчини R_4NOH в воді, де ($\text{R}=\text{Me}$, Et , Bu) готували концентровані розчини, які піддавали мікрохвильовому опроміненню. Потужність вихідного випромінювання залежала від природи тетраалкіламонійного катіона. Отримані солі було проаналізовано з використанням XRD спектроскопії і термогравіметричного аналізу (ТГА та ДТА).

Результати ДТА показали зменшення температури плавлення солей Et_4NBOB і Bu_4NBOB із зростанням розміру катіона і становили: 72°C для Bu_4NBOB і 105°C для Et_4NBOB . Для Me_4NBOB плавлення не спостерігається. Термічна стабільність отриманих солей перевищує 200°C та не суттєво відрізняється між собою. Питома електропровідність 0,7m розчинів тетраалкіламонійних солей біс(оксалато)борату зменшується в ряду $\text{Me}_4\text{N}^+ > \text{Et}_4\text{N}^+ > \text{Bu}_4\text{N}^+$ і за температури 25°C становить: 6,4, 6,3 і 4,5 мСм/см для пропіленкарбонату; 30, 26,4, 21,9 мСм/см для ацетонітрилу, відповідно. Визначено електрохімічну стійкість розчинів солей в ацетонітрилі та пропіленкарбонаті. Отримані результати свідчать про можливість використання біс(оксалато)боратів Me_4N^+ , Et_4N^+ і Bu_4N^+ , синтезованих мікрохвильовим методом, в СК.

1. Глоба Н.І., Присяжний В.Д., Діамант В.А., Потапенко О.В. //Синтез біс(оксалато)борату літію// Патент України на винахід № 90234, видано 12.04.2010р.

ХІМІЧНА ПРИРОДА ПРОДУКТІВ СПІЛЬНОГО ОСАДЖЕННЯ ГІДРОГЕНФОСФАТІВ Co(II) І Mn(II)

Дудченко В.В., Турко О.В., Антрапцева Н.М.

*Національний університет біоресурсів і природокористування України
03041, г. Київ, вул. Героїв Оборони, 15, НУБіП України, тел. (044) 527-80-94
e-mail: ollchem_chair@twin.nauu.kiev.ua*

Неорганічні сполуки, що одержують спільним попарним осадженням катіонів з водних розчинів, принципово відрізняються між собою за хімічною природою і, відповідно, мають різні фізико-хімічні властивості. Відомості про хімічну природу продуктів спільного осадження гідрогенфосфатів Co(II) і Mn(II) в літературі відсутні.

Мета даної роботи – встановити хімічну природу продуктів спільного осадження катіонів Co^{2+} і Mn^{2+} у вигляді гідратованих гідрогенфосфатів

В якості об'єктів дослідження використовували фосфати, одержані гетерогенною взаємодією ретельно гомогенізованої механічної суміші свіжеосаджених гідроксокарбонатів Co(II) і Mn(II) з 55%-м розчином фосфатної кислоти при pH 2.8 і 40°C. Співвідношення $K = \text{Mn/Co}$ (атомне) в складі вихідних реагентів змінювали від 0 до 10.

За результатами хімічного аналізу, значення атомного відношення $P/\Sigma\text{Mn, Co}$ у фосфатів, одержаних за всіх значень K , становить 1.00, що відповідає розрахунковому для гідрогенфосфатів. Вміст в них Mn(II) і Co(II) закономірно змінюється і залежно від складу вихідних реагентів. За вмістом фосфору і води одержані гідрогенфосфати поділяються на дві групи. Для першої з них, отриманої умов $0.82 \leq K = \text{Mn/Co} \leq 10.0$, вміст останніх практично сталий і відповідає такому для $\text{MnHPO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$. Другу групу складають гідрогенфосфати, одержані при $K = \text{Mn/Co} < 0.82$, вміст фосфору і H_2O в яких близький до відомого для $\text{CoHPO}_4 \cdot 1.5\text{H}_2\text{O}$.

Рентгенометричні дані гідрогенфосфатів першої групи показали однотипність їх структур з відомими для $\text{MnHPO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$. У разі $K = \text{Mn/Co} < 0.82$ вони аналогічні таким для $\text{CoHPO}_4 \cdot 1.5\text{H}_2\text{O}$. Відміни стосуються закономірного зсуву дифракційних відображень, який відбувається у повній відповідності із вмістом в складі гідрогенфосфатів Mn(II) і Co(II) та значеннями їх атомних радіусів. Аналогічний висновок одержаний і за результатами ІЧ спектроскопічних досліджень гідроген фосфатів.

Аналіз отриманих даних свідчить про те, що в області значень $0.82 \leq K = \text{Mn/Co} \leq 10.0$ утворюються гідратовані гідрогенфосфати загальної формули $\text{Mn}_{1-x}\text{Co}_x\text{HPO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$. Вони за хімічною природою є обмеженим твердим розчином заміщення із структурою $\text{MnHPO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, області гомогенності якого визначені як $0 < x \leq 0.20$. Спроби замістити в структурі $\text{MnHPO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ більш, ніж 5.35 % мас. Mn(II) на Co(II), призводять до стрибкоподібного ізодиморфного фазового переходу в області значень $K = \text{Mn/Co} = 0.82 \div 0.80$ і утворенню обмеженого твердого розчину заміщення складу $\text{Co}_{1-y}\text{Mn}_y\text{HPO}_4 \cdot 1.5\text{H}_2\text{O}$ ($0 < y \leq 0.45$) із структурою $\text{CoHPO}_4 \cdot 1.5\text{H}_2\text{O}$.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЦИС- И ТРАНС- ТЕТРАХЛОРОДИ- μ -ИЗОБУТИРАТА РЕНИЯ(III) С АЛЬБУМИНОМ

Заблоцкая Е. А.¹, Кленина И. А.²

¹Государственное высшее учебное заведение «Украинский государственный химико-технологический университет», 49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, shtemenko@ukr.net

²Государственное учреждение «Институт гастроэнтерологии АМНУ», 49097, г. Днепропетровск, пр. Правды, 96, inklenina@yandex.ru

Предыдущие исследования, свидетельствуют о том, что биядерные комплексные соединения рения(III) с органическими лигандами относятся к малотоксичным металлоорганическим соединениям, которые проявляют различные виды биологической активности. У соединений данного типа выявлено наличие антигемолитических и противоопухолевых свойств, антирадикальной и антиоксидантной активности.

Однако механизм действия кластерных соединений рения(III) на клетку и на организм в целом все ещё остаётся недостаточно изученным. Актуальной задачей является изучение взаимодействия комплексных соединений рения(III) с биополимерами, которые являются структурной основой живых организмов и обеспечивают их жизнедеятельность, выполняя разнообразные биологические функции. Таким образом, одним из направлений таких исследований является изучение механизма взаимодействия биядерных комплексных соединений рения(III) с белками.

В качестве модельной системы для изучения связывания металлов с белками мы использовали сывороточный альбумин, который является наиболее распространенным растворимым протеином в человеческом организме и обладает уникальной способностью связывать значительное число лигандов различной химической структуры (таких, как метаболиты, токсины и лекарственные препараты).

В данной работе было изучено взаимодействие бычьего сывороточного альбумина с цис- $\text{Re}_2(\text{i-C}_3\text{H}_7\text{COO})_2\text{Cl}_4 \cdot \text{DMCO}$ и транс- $\text{Re}_2(\text{i-C}_3\text{H}_7\text{COO})_2\text{Cl}_4$. Исследования были проведены методом электронной спектроскопии в видимой и УФ-областях.

Изменения в спектрах поглощения растворов соединений рения(III) в видимой и УФ-областях указывают на связывание цис- $\text{Re}_2(\text{i-C}_3\text{H}_7\text{COO})_2\text{Cl}_4 \cdot \text{DMCO}$ и транс- $\text{Re}_2(\text{i-C}_3\text{H}_7\text{COO})_2\text{Cl}_4$ с белком. Показано, что транс- $\text{Re}_2(\text{i-C}_3\text{H}_7\text{COO})_2\text{Cl}_4$ обладает лучшей способностью связываться с биомолекулами.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЯВЛЕНИЯ ГЕЛЕОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ОПЕРАТИВНОЙ ОГНЕЗАЩИТЫ

Кириченко А.Д., Киреев А.А.

Национальный университет гражданской защиты Украины

61023, г. Харьков, ул. Чернышевского, 94

e-mail: kireev53@mail.ru

Защита от теплового воздействия пожара на строительные конструкции и различного вида оборудование, находящихся в зоне теплового воздействия, в условиях развитого пожара является одним из основных видов действий оперативно–спасательных подразделений МЧС. В большинстве случаев для оперативной огнезащиты используется вода. Однако она имеет существенный недостаток, заключающийся в больших потерях за счёт стекания с наклонных и вертикальных поверхностей.

Значительными преимуществами в осуществлении оперативной огнезащиты обладают гелеобразующие огнетушащие и огнезащитные системы (ГОС). Один из компонентов ГОС представляет собой раствор гелеобразующего компонента – силиката щелочного металла. Второй компонент – раствор веществ вызывающих быстрое гелеобразование силикатной составляющей. При подаче таких растворов они смешиваются на горящих или защищаемых поверхностях. Между компонентами растворов происходит взаимодействие, приводящее к образованию геля. Гель образует на поверхности нетекущий огнезащитный слой. Этот слой прочно закрепляется на вертикальных и наклонных поверхностях.

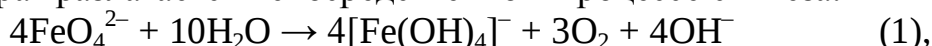
По сравнению с водой гелеобразующие системы имеют преимущество, заключающееся в существенном уменьшении потерь огнетушащего вещества за счёт стекания с наклонных и вертикальных поверхностей. Другим преимуществом ГОС является их высокое огнезащитное действие. Огнезащитное действие гелеобразных слоёв на первом этапе обусловлено охлаждающим действием воды, содержащейся в геле. После испарения всей воды из гелевого слоя образуется пористый слой высушенного геля (ксероргеля) который затрудняет воспламенение защищаемого горючего материала за счёт своей низкой теплопроводности.

КИНЕТИКА РАЗЛОЖЕНИЯ ОКСОФЕРРАТА(VI) В ЩЕЛОЧНОЙ СРЕДЕ

Кокоза АА., Головки ИД., Беляновская Е.А

Украинский государственный химико-технологический университет,
49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8
e-mail: andrekoza@mail.ru

Одним из основных способов получения феррата натрия, перспективного реагента для очистки воды, является электрохимическое растворение железа в щелочной среде. Ввиду высокой реакционной способности феррат разлагается непосредственно в процессе синтеза:



что негативно сказывается на эффективности процесса электролиза. В представленной работе изучены кинетические закономерности разложения ферратных растворов в зависимости от различных факторов (состава раствора, температуры, времени электролиза и др.)

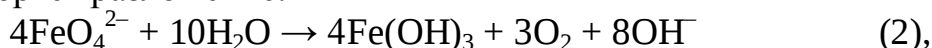
Концентрацию феррата контролировали методом прямого потенциометрического титрования хромитным раствором.

Установлено, что на устойчивость ферратных растворов существенное влияние оказывает состав исходного железосодержащего материала: скорость разложения увеличивается, с ростом содержания примесных металлов (марганца, кобальта и никеля).

Важно отметить, что растворы, полученные при большей длительности электролиза менее устойчивы при равной концентрации феррата, что, вероятно, связано с переходом анодных примесей в электролит.

Было зафиксировано, что растворы с более низкой концентрацией OH^- -ионов имеют больший температурный коэффициент скорости реакции разложения.

В результате проведенных исследований для реакции разложения ферратных растворов с концентрацией $c(\text{FeO}_4^{2-}) < \sim 10^{-3}$ М, полученных путем анодного растворения стали (%: Fe – 99,2; Mn – 0,52; C – 0,16; Si – 0,03; S – 0,05; P – 0,02) в 15,0 М NaOH установлены следующие кинетические характеристики: константа скорости реакции $k = 2,9 \cdot 10^{-3} \text{ ч}^{-1}$, время полупревращения $\tau_{1/2} = 241$ ч, порядок реакции $n = 1$. Кинетика процесса в более концентрированных по Fe(VI) растворах осложнена образованием осадка гидроксида железа $\text{Fe}(\text{OH})_3$, накопление которого существенно ускоряет разложение:



и не может быть описана кинетическим уравнением с целочисленным значением n , что характерно для гетерогенных автокаталитических реакций.

Авторы выражают признательность Павловой О.В. за помощь в проведении анализа.

МОНИТОРИНГ ПРИМЕСЕЙ МЫШЬЯКА В ПРИРОДНЫХ ВОДАХ

Коломиец Е.А., Малецкий З.В., Голуб И.А.

Национальный технический университет Украины "КПИ"

ГУ «Институт медицины труда АМН Украины»

03040, г. Киев, пр. Победы, 37, тел/факс 277-34-43, e-mail: mail@zahar.info

Наличие примесей мышьяка в подземных и поверхностных водах, используемых для хозяйственно-бытового водоснабжения, представляет опасность для здоровья человека. Исследования ВОЗ показали, что постоянное употребление воды, содержащей >10 мкг/л соединений мышьяка приводит к развитию хронических заболеваний кожи, сердечно-сосудистой и кровеносной систем. Согласно эпидемиологическим исследованиям мышьяк является канцерогеном, индуцирующим карциному кожи, рак легких и печени. В связи с этим ВОЗ, а вслед за ней и ряд региональных здравоохранительных организаций, снизили норматив на содержание соединений мышьяка в питьевой воде с 50 мкг/л до 10 мкг/л. Аналогичное изменение внесено в нормативную базу Украины с принятием ДСанПиН 136/1940.

Исследования международных организаций (ЕРА, ЕРС, ОТАН) позволили выявить регионы, в природных водах которых содержание мышьяка достигает 2000-3000 мкг/л. Ряд стран провели системный мониторинг водных ресурсов и опубликовали статистику превышения нормативов. Так, например, в Турции было обнаружено более 20 регионов с повышенным содержанием мышьяка в питьевой воде (до 300 мкг/л).

Несмотря на пристальное внимание мировой общественности к проблеме загрязнения природных вод примесями мышьяка, в Украине этот вопрос системно не изучался. Поскольку мышьяк попадает в природные воды вследствие размытия горных пород, и особенно минералов группы пиритов, широко распространенных в большинстве регионов Украины, это может служить геологической предпосылкой выявления повышенных концентраций мышьяка в подземных водах нашей страны. Исследователи неоднократно отмечали высокое содержание мышьяка в подземных водах Донбасса – до 100 мкг/л, Закарпатья – до 2500 мкг/л, Керченского полуострова – до 3500 мкг/л и др.

Приведенная информация свидетельствует о необходимости проведения комплексного и системного мониторинга содержания мышьяка в природных водах Украины. В предварительном исследовании нами проанализировано 58 проб природной воды. В 70% проб зафиксировано превышение действующего норматива на мышьяк. Так, в 17 пробах подземной воды концентрация мышьяка находится в пределах 20-83 мкг/л, в 19 пробах грунтовых вод – 20-100 мкг/л, в 5 пробах поверхностных вод – 10-85 мкг/л.

Работы выполняются лабораторией ионного обмена и адсорбции НТУУ "КПИ" под руководством д.т.н. Митченко Т.Е в рамках гранта Минобразования Украины. Предварительные исследования проведены совместно с лабораторией аналитической химии и мониторинга токсических веществ ГУ «Института медицины труда АМН Украины».

СИНТЕЗ ТА ІЧ СПЕКТРОСКОПІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ Co(II) ГІДРОГЕНФОСФАТУ

Лялька С.В., Антрапцева Н.М., Пономарьова І.Г.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

03040, м. Київ, вул. Героїв Оборони 15, Україна, тел. (044) 527-80-32

e-mail: nubiru@bigmir.net

Відомості про спектральні характеристики $\text{CoHPO}_4 \cdot 1,5\text{H}_2\text{O}$ досить обмежені оскільки дані про його кристалічну структуру в літературі відсутні.

Мета даної роботи – синтез та ІЧ спектроскопічні дослідження $\text{CoHPO}_4 \cdot 1,5\text{H}_2\text{O}$ з конкретизацією протонвмісних груп і отриманням даних про його структурні особливості.

В якості об'єкта дослідження використовували $\text{CoHPO}_4 \cdot 1,5\text{H}_2\text{O}$, синтезований взаємодією свіжеосадженого кобальт(II) гідроксокарбонату (CoO – 69.93 мас.%) з 55 %-ним розчином фосфатної кислоти при pH 2,8 і 50°C . Результати хімічного аналізу показали, що за цих умов осаджується фосфат, склад якого відповідає розрахунковим значенням для $\text{CoHPO}_4 \cdot 1,5\text{H}_2\text{O}$, мас. %: CoO – 41.35, P_2O_5 – 40.74, H_2O – 18.84.

ІЧ спектри поглинання записували на спектрофотометрах Specord – 75 IR і UR– 20 в діапазоні $400\text{--}4000\text{ см}^{-1}$. Зразки готували методом пресування фіксованої наважки в $\text{CoHPO}_4 \cdot 1,5\text{H}_2\text{O}$ в матрицю калій броміду.

В ІЧ спектрі $\text{CoHPO}_4 \cdot 1,5\text{H}_2\text{O}$ чітко реєструються по три максимуми поглинання асиметричного валентного коливання $\nu_3(\nu_{\text{as}})$ (980, 1040, 1080 см^{-1}) і асиметричного деформаційного коливання $\nu_4(\nu_{\text{as}})$ (510, 530, 580 см^{-1}) аніона HPO_4^{2-} . Пік 880 см^{-1} відповідає смузі симетричного валентного коливання аніона $\nu_1(\nu_{\text{s}})$. Широка смуга з трьома максимумами 3330, 3090 і 2840 см^{-1} , дві смуги в діапазоні 2600 – 1900 см^{-1} , одна вузька смуга 1360 см^{-1} і смуги з частотами 750 і 720 см^{-1} ($\gamma\text{РОН}$) характеризують коливання ОН-груп молекул води і протонованого фосфатного аніона.

Наявність протонованого аніона в ІЧ спектрі фіксується двома лініями поглинання середньої інтенсивності з максимумами 2500 і 1950 см^{-1} . Ці смуги відповідають смугам типу В і С, характерним для спектрів протонованих солей, що мають сильні водневі зв'язки. Смуга А частково перекривається смугами поглинання валентних коливань ОН-груп молекул води $\nu(\text{ОН})$ і проявляється у вигляді широкого плеча 2750 – 2950 см^{-1} з максимумом 2840 см^{-1} . Вузька лінія з частотою 1360 см^{-1} однозначно співвідноситься з плоскостними коливаннями ($\delta\text{РОН}$) групи HPO_4^{2-} аніона.

Значне зміщення смуг $\nu(\text{ОН})$ молекул води (3090 і 3330 см^{-1}) вказує на існування сильного Н-зв'язку, скоріше всього, між аніоном і молекулою води. Два максимуми на смузі деформаційних коливань молекул води $\delta(\text{H}_2\text{O})$ – 1630, 1580 см^{-1} – свідчать про наявність в структурі $\text{CoHPO}_4 \cdot 1,5\text{H}_2\text{O}$ двох типів кристалографічно неідентичних молекул води, ступінь збудження Н-зв'язками у яких різна.

КИНЕТИКА РАСТВОРЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО СЕРЕБРА В АЗОТНОЙ КИСЛОТЕ

Петров А.Д., Падило Р.С., Суворин А.В.

*Технологический институт Восточноукраинского национального университета
им. В.Даля (г. Северодонецк)*

93400, г. Северодонецк Луганской обл, пр. Советский 59а, тел/факс (06452) 4-03-42
e-mail: lFeliksl@gmail.com

Для оценки влияния концентрации HNO_3 на скорость растворения проведены эксперименты с использованием порошкообразного металлического серебра по ТУ 1791-003-36280340-2008 со средним размером частиц 5 мкм и растворы HNO_3 с диапазоном концентраций 0,06÷26,1% масс, т.е. той области значений концентраций, которые имеют место при абсорбции оксидов азота с концентрацией до 2% об. в совмещенном хемосорбционном процессе. Растворы кислот были приготовлены из 65%-ной HNO_3 по ГОСТ-4467-77 разбавлением глубокообессоленной водой. Суспензии, составленные из 400 мл кислоты соответствующей концентрации и Ag, количество которого рассчитывали исходя из 5-кратного избытка кислоты по реакции $0,5Ag + HNO_3 = 0,5AgNO_3 + 0,5NO_2 + 0,5H_2O$, выдерживали при перемешивании и $T=296\div 298$ К. Динамика изменения степеней растворения металлов в HNO_3 различной концентрации представлена на рис. 1.

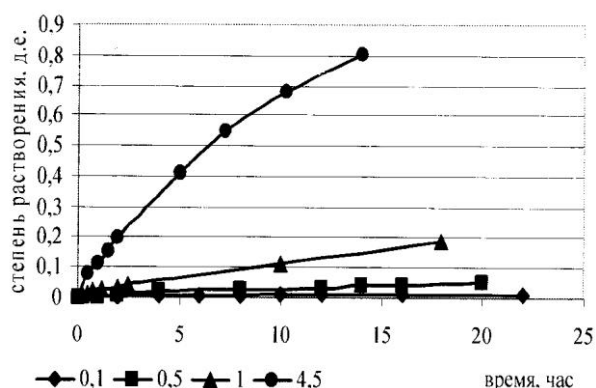


Рис. 1. Динамика изменения степени растворения Ag при различных C_{HNO_3} (моль/л)

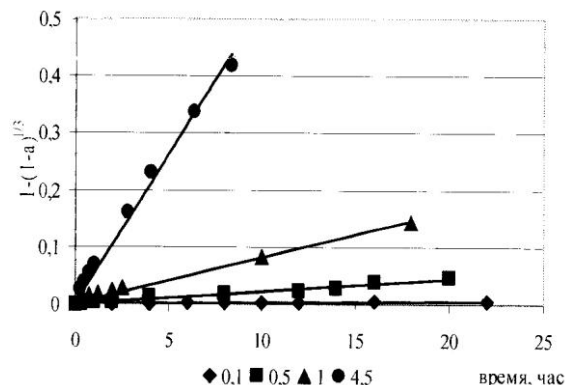


Рис. 2. Кинетика растворения Ag в HNO_3 различной концентрации (моль/л)

Экспериментальные данные обработаны по кинетическому уравнению Ерофеева. Данные расчета (рис. 2) показывают, что растворение Ag протекает в кинетической области:

$$\frac{d\alpha_{Ag}}{dt} = 0,44 \cdot C_{HNO_3}^{1,27} \cdot (1 - \alpha_{Ag})^{\frac{2}{3}}$$

Скорость растворения имеет порядок близкий к 1-му по концентрации HNO_3 , следовательно в совмещенном хемосорбционном процессе порядок реакции экстракции серебра из отработанных Ag-содержащих катализаторов должен иметь порядок близкий к первому по концентрации оксидов азота.

СИНТЕЗ ТРИКАРБОНИЛЬНОГО КОМПЛЕКСА РЕНИЯ С 9-МЕТИЛАДЕНИНОМ

Пилецкая К.А., Бобухов Д.В.

ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»

49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8

e-mail: pka260787@mail.ru

Одной из актуальных проблем биомедицины «является разработка фармацевтических препаратов на основе радиоактивных изотопов, которые могут быть использованы в медицинской диагностике. При этом более предпочтительным является использование короткоживущих изотопов с малым периодом полураспада, что обеспечивает более низкую радиационную нагрузку на внутренние органы и решает вопрос вывода радиоактивных веществ из организма. При этом раствор препарата должен быть водным или водно-спиртовым, и в нем должны отсутствовать посторонние примеси в опасных концентрациях. Всем этим требованиям отвечают водорастворимые карбонильные комплексы короткоживущих изотопов ^{99}Tc , ^{186}Re и ^{188}Re общей формулы $[\text{M}(\text{CO})_3(\text{H}_2\text{O})_3]^+$. Кроме того, водорастворимые карбонильные комплексы Re и Tc с органическими лигандами могут быть потенциально перспективными соединениями, проявляющими противоопухолевую и метастатическую активность, а также выступать в роли иммуноактивных препаратов. В качестве лиганда был выбран 9-метиладенин, т.к. аденин является одним из оснований входящих в состав РНК и ДНК.

Синтез диакватрикарбонил9-метиладенинрений(I) хлорида $[\text{Re}(\text{CO})_3(\text{H}_2\text{O})_2\text{9-MeA}]\text{Cl}$ осуществляли путем кипячения под обратным холодильником навески триакватрикарбонилрений(I) хлорида $[\text{Re}(\text{CO})_3(\text{H}_2\text{O})_3]\text{Cl}$ и 9-метиладенина в смеси метанол-вода в течении 1 часа. Затем полученный раствор упаривали досуха. Получили диакватрикарбонил9-метиладенинрений(I) хлорид $[\text{Re}(\text{CO})_3(\text{H}_2\text{O})_2\text{9-MeA}]\text{Cl}$ — порошкообразное соединение серого цвета плохо растворимое в воде, но хорошо растворимое в метаноле. Состав комплекса подтвержден методами ИК- и Масс-спектро스코пии.

Полученные результаты могут быть обобщены и с успехом использованы как для синтеза бром- и иод-производных диакватрикарбонил9-метиладенинрений (I), так и для синтеза карбонильных комплексов короткоживущих изотопов ^{99}Tc , ^{186}Re и ^{188}Re с производными аденина.

ПРО СКЛАД ПРОДУКТІВ ВЗАЄМОДІЇ В СИСТЕМІ $\text{CoSO}_4 - \text{K}_4\text{P}_2\text{O}_7 - \text{H}_2\text{O}$

Пукальчук С.В., Антрапцева Н.М., Ткачова Н.В.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15, тел. (044) 527-80-94

e-mail: ollchem_chair@twin.nauu.kiev.ua

Робота виконана в плані встановлення умов синтезу кристалічного кобальт(II) дифосфату гексагідрату, оскільки відомості про систематичні дослідження умов утворення гідратованих кобальт(II) дифосфатів у літературі відсутні.

Залежність складу твердої фази, що утворюється під час взаємодії в системі $\text{CoSO}_4 - \text{K}_4\text{P}_2\text{O}_7 - \text{H}_2\text{O}$, від основних параметрів процесу встановлювали в окремих серіях дослідів. Співвідношення вихідних розчинів $n = \text{P}_2\text{O}_7^{4-}/\text{Co}^{2+}$ змінювали в інтервалі 0.10 – 0.60, їх концентрацію – 0.05 – 0.50 моль/л; тривалість контакту твердої фази – за досягнення рівноваги; температурний режим взаємодії – 293 – 298 К. Під час вибору умов кристалізації контролювали аніонний склад твердої фази.

Аналіз ходу кривих, що описують зміни рН маточних розчинів за різних значень n , свідчить про те, що взаємодії в інтервалі $0.1 \leq n \leq 0.3$ мають багато спільного. Характер кривих, конкретні значення рН і тривалість його стабілізації при взаємодії розчинів з $n = 0.4$ й, особливо 0.5 й 0.6, різко змінюються. Відповідно до результатів хімічного аналізу твердої фази, що утворюється за умов $0.1 \leq n \leq 0.3$, вміст Со, Р, H_2O практично однаковий й відповідає розрахунковим значенням для дифосфату складу $\text{Co}_2\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. За умови $n > 0.3$ у складі дифосфатів присутній калій, вміст якого при $n = 0.4$ становить 0.23 % мас. і збільшується до 0.60 % мас. при $n = 0.6$, вказуючи на утворення подвійних дифосфатів калію-кобальту(II). Ідентифікація одержаних дифосфатів рентгенофазовим аналізом показала, що за всіх значень n вони осаджуються у вигляді рентгеноаморфної фази, яка не кристалізується навіть протягом 80 діб контакту з маточним розчином.

Для визначення умов одержання кристалічного кобальт(II) дифосфату гексагідрату, аморфний дифосфат складу $\text{Co}_2\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, одержаний при $n = 0.2$, перекристалізовували, використовуючи слабокислі розчини.

Результати хімічного аналізу дифосфату, одержаного перекристалізацією, показали, що він є гексагідратом і містить, % мас.: Со – 29.51, Р – 15.27, H_2O – 27.41. За результатами кількісної хроматографії його аніонний склад на 98.3 % відн. представлений дифосфатним аніоном.

В ІЧ спектрі $\text{Co}_2\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ реєструються смуги поглинання характерні для коливань молекул кристалогідратної води ($\nu(\text{OH})$ – 3600-3200 cm^{-1} , $\delta(\text{H}_2\text{O})$ – 1650-1580 cm^{-1}) і дифосфатного аніона ($\nu_s, \nu_{as}(\text{PO}_3)$ – 1170-980 cm^{-1} , $\nu_s, \nu_{as}(\text{PO}_2)$ – 930-720 cm^{-1} , $\delta(\text{PO})$ – 630-550 cm^{-1}).

Кристалізується $\text{Co}_2\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ у моноклінній сингонії (пр. гр. $\text{P}2_1/\text{c}$) з параметрами елементарної комірки, нм: $a = 0.7202$; $b = 1.8348$; $c = 0.7677$; $\beta = 92.29$; $V = 1.0137 \text{ нм}^3$.

ВДОСКОНАЛЕНА МЕТОДИКА СИНТЕЗУ І ВИЛУЧЕННЯ [Re₂((CH₃)₃CCOO)₄Cl₂]

Саліч М.В., Ізюмський М.С., Мельник С.Г.

*Український Державний Хіміко-Технологічний Університет, пр. Гагаріна 8,
тел.(0562) 47-06-72, e-mail: makssali4@gmail.com*

Реній в каталітичних системах та ракетній техніці найчастіше застосовується у вигляді покриттів одержаних методом CVD. Останні дослідження підтвердили також і біологічну, зокрема онкопротекторну активність деяких сполук ренію.

Встановлено, що сполуками, які задовольняють CVD вимогам та які проявляють біологічну активність є кластерні галогенокарбоксилати диренію(III) із четверним зв'язком Re-Re. Цікавим і перспективним представником таких кластерів є дихлоротетра-μ-півалат диренію(III) [Re₂((CH₃)₃CCOO)₄Cl₂].

Вищезазначений комплекс можна синтезувати автоклавними і безавтоклавними методами.

Автоклавний метод полягає у відновленні калій перренату воднем у суміші галогенідної та карбонової кислот за високих температур та тисків. Вказаний метод займає мало часу, але його недоліками є небезпечність високого тиску і використання водню, що вимагає застосування реакторів з великим запасом міцності і потребує суворого дотримання параметрів процесу і, як наслідок, застосування спеціальних контрольно-вимірювальних приладів. Зазначені чинники, а також низький вихід цільового продукту і неможливість візуального спостереження за перебігом процесу, підвищують цінність безавтоклавних методів синтезу галогенокарбоксилатів диренію(III).

Розроблений нами метод отримання дихлоротетра-μ-півалату диренію(III) базується на взаємодії тетрабутиламоній октахлородиренату(III) [((CH₃(CH₂)₃)₄N)₂[Re₂Cl₈]] з триметилацетатною кислотою (CH₃)₃CCOOH. Суміш, яка складається із тетрабутиламоній октахлородиренату(III) і надлишку триметилацетатної кислоти, завантажують у кварцову пробірку і сплавляють в інертній атмосфері азоту або аргону. Синтез ведуть за температури не вище за 170 °C впродовж 18 годин. Надлишок кислоти, по завершенню синтезу, кількісно регенерується шляхом застосування ксилолу, в якості більш дешевого розчинника для кислоти та висолювача цільового продукту, ніж такого у прототипі. Цільовий продукт виділяється у вигляді червоних голчастих кристалів чіткої геометрії з виходом 54 % в перерахунку на реній, що на 9% вище від прототипу.

ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОЦЕСУ СОРБЦІЇ ПОЛІГЕКСАМЕТИЛЕНГУАНІДИНУ З ВОДНИХ РОЗЧИНІВ СЛАБКОКИСЛОТНИМ КАТІОНІТОМ

Сусь М.О., Мітченко Т.Є.

Національний технічний університет України «Київський Політехнічний Інститут»

03056, м. Київ, просп. Перемоги, 37, тел/факс (044) 277-34-43

e-mail: msus87@gmail.com

На попередніх етапах дослідження процесу видалення надлишку полігексаметиленгуанідину (ПГМГ) з водних розчинів було обрано найселективніший сорбент, встановлено механізм їхньої взаємодії, а також виявлено характер впливу ряду факторів на процес сорбції. Так, найбільшою сорбційною здатністю по відношенню до ПГМГ володіє слабкокислотний катіоніт з карбоксильними функціональними групами, що взаємодіє з полімером по іонообмінному механізму, а на сам процес сорбції значним чином впливає форма катіоніту та присутність різноманітних іонів (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , Cl^- , H^+) [1,2].

Проте для організації ефективного перебігу процесу дуже важливо знати кінетичні параметри, які суттєво впливають на ефективність сорбційних процесів. З цією метою нами було проведено дослідження, що полягали у визначенні часу встановлення рівноваги, лімітуючої стадії процесу сорбції ПГМГ та розрахунку коефіцієнту дифузії.

Результати кінетичних експериментів по вивченню сорбції ПГМГ катіонітом показали, що досягнення рівноваги системою “сорбент – розчин ПГМГ” відбувається за 72 годин. В свою чергу, при встановленні лімітуючої стадії процесу сорбції ПГМГ катіонітом визначено, що для інтервалу концентрацій 10 - 180 мг/дм³ процес проходить у змішаному режимі зі значним вкладом внутрішньої дифузії.

Коефіцієнти дифузії з метою порівняння визначали для різних концентрацій ПГМГ (високих і низьких), а також для іонів Ca^{2+} . Отримані значення коефіцієнтів складають відповідно $4.7 \cdot 10^{-10}$ см²/с для ПГМГ(180 мг/дм³), $5.63 \cdot 10^{-10}$ см²/с - ПГМГ(10 мг/дм³) та $1.05 \cdot 10^{-9}$ см²/с - Ca^{2+} (2,2 мг/дм³). Той факт, що швидкість дифузії іонів Ca^{2+} в фазі іоніту практично в двічі вища, ніж у випадку ПГМГ, можна пояснити ускладненням дифузії ПГМГ у порах сорбенту через значні розміри його молекул. Це саме підтверджується і тим фактом, що при високих концентраціях ПГМГ швидкість дифузії молекул в порах сорбенту також нижча.

Дана інформація може виявитись корисною при виборі оптимальних умов проведення процесу сорбції та при розрахунку промислових установок очистки води від ПГМГ.

Література: 1. М. О. Сусь, О. А. Шевчук, Т. Є. Мітченко, Н. В. Макарова // Вісник Національного технічного університету “Харківський політехнічний інститут”. Збірник наукових праць. Тематичний випуск “Хімія, хімічна технологія та екологія”. – Харків: НТУ “ХПІ”. – 2010. №11. – С. 128 – 135. 2. Сусь М., Мітченко Т., Макарова Н. Фізико-хімічні засади процесу видалення з води біоцидного препарату на основі полігексаметиленгуанідину слабко-кислотним катіонітом / Журнал «Вода і водоочисні технології. Науково-технічні вісті». – 2010. - №1(1). – С. 4 – 11.

СИНТЕЗ НОВОГО ТВЕРДОГО РОЗЧИНУ ГІДРАТОВАНИХ ДИФОСФАТІВ МАГНІЮ І МАНГАНУ(II)

Суховецька А.Г., Ткачова Н.В., Антрапцева Н.М.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15, тел. (044) 527-80-94

e-mail: ollchem_chair@twin.nauu.kiev.ua

Створення різноманітних неорганічних матеріалів з прогнозованим комплексом покращених фізико-хімічних та експлуатаційних характеристик можливе за умов керованої зміни їх катіонного складу. Перспективними в цьому плані є тверді розчини заміщення, вміст катіонів в яких можна змінювати в заданих межах. Стосовно твердого розчину гідратованих дифосфатів магнію і мангану(II) будь-які дані в літературі відсутні.

Мета даної роботи – синтез твердого розчину гідратованих дифосфатів магнію і мангану(II).

В основу методики одержання дифосфатів магнію і мангану(II) покладено спільне осадження катіонів Mg^{2+} і Mn^{2+} дифосфат-йоном за таких умов: співвідношення у складі вихідних розчинів $n = P_2O_7^{4-} / \Sigma Mg^{2+}, Mn^{2+} = 0.3$; концентрація розчинів – $C = 0.1$ моль/л; тривалість взаємодії – за досягненням рівноваги; температура – 295 – 298 К. Для визначення областей гомогенності твердих розчинів співвідношення катіонів у складі вихідних реагентів змінювали в межах $K = Mg^{2+}/Mn^{2+} = 0.11 \div 99.00$.

Аналізуючи залежність рН маточних розчинів від складу вихідних реагентів ($K = Mg^{2+}/Mn^{2+}$), відзначено дві області К, при яких рН лишається практично незмінним: $K = 19.00 \div 99.00$ і $K = 0.11 \div 1.00$. Такий характер зміни значень рН свідчить про утворення за цих значень К твердої фази, що має близькі хімічні властивості і, у першу чергу, розчинність у водних розчинах. Хімічний аналіз твердої фази показав, що її аніонний склад відповідає розрахунковим значенням для дифосфатів, а вміст Mg, Mn, P, H_2O змінюється в залежності від складу вихідних розчинів.

Зміни хімічного складу, встановлені для дифосфатів, одержаних при $0.11 \leq K \leq 99.00$, характеризують їх як дві різні групи солей. Перша з них, це дифосфати, одержані при $0.11 \leq K \leq 9.00$. Вони утворюють механічну суміш двох фаз різних структур – $Mg_2P_2O_7 \cdot 8H_2O$ (кристалічна) і $Mn_2P_2O_7 \cdot 5H_2O$ (аморфна). Друга група – дифосфати, одержані при $19.00 \leq K \leq 99.00$. Вони є октагідратами і містять в своєму складі крім магнію (від 12.15% до 11.56 % мас.) манган (від 1.96 до 3.24% мас.). Це характеризує їх як твердий розчин заміщення, що утворюється на основі структури дифосфату-матриці $Mg_2P_2O_7 \cdot 8H_2O$. Загальна формула дифосфатів має вигляд $Mg_{2-x}Mn_xP_2O_7 \cdot 8H_2O$ ($0 \leq x \leq 0.22$). Склад насиченого твердого розчину – $Mg_{1.78}Mn_{0.22}P_2O_7 \cdot 8H_2O$.

Цей висновок підтверджується результатами рентгенографічних і ІЧ спектроскопічних досліджень синтезованого твердого розчину гідратованих дифосфатів.

ПРО СТАН КРИСТАЛОГІДРАТНОЇ ВОДИ В ДИФОСФАТАХ $\text{Co}_{2-x}\text{Mn}_x\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

Ткачова Н.В., Антрапцева Н.М., Леонова Б.І.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15, тел. (044) 527-80-96

e-mail: ollchem_chair@twin.nauu.kiev.ua

Молекули води, що входять до кристалічної структури гідратів, приймають участь у взаємодіях з катіонною і аніонною підрешітками солі, значною мірою визначаючи її властивості. Дані про стан молекул води в гідратованих дифосфатах вперше синтезованого твердого розчину загальної формули $\text{Co}_{2-x}\text{Mn}_x\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ($0 < x \leq 0.23$) в літературі відсутні.

Мета даної роботи – синтезувати твердий розчин дифосфатів складу $\text{Co}_{2-x}\text{Mn}_x\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ($0 < x \leq 0.23$) та за допомогою ІЧ спектроскопічних досліджень вивчити стан молекул кристалогідратної води в їх структурі.

В ІЧ спектрах дифосфатів $\text{Co}_{2-x}\text{Mn}_x\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ різного катіонного складу присутність молекул води реєструється широкою смугою поглинань ($3550 - 3000 \text{ см}^{-1}$) в області валентних коливань ОН-груп молекул води $\nu(\text{OH})$ і доволі вузькими смугами (1650 см^{-1} і 1550 см^{-1}) в області деформаційних коливань молекул води $\delta(\text{H}_2\text{O})$. Для насиченого твердого розчину складу $\text{Co}_{1.77}\text{Mn}_{0.23}\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ смуга поглинання $\nu(\text{OH})$ має шість чітких максимумів при 3537, 3496, 3427, 3331, 3205, 3053 см^{-1} . В інтервалі частот $\delta(\text{H}_2\text{O})$ фіксуються три компоненти смуги 1653, 1647, 1544 см^{-1} .

Інтерпретація одержаних даних свідчить про існування в структурі дифосфатів трьох кристалографічно неідентичних видів молекул води, що входять до координаційного оточення катіона. Форма смуги $\nu(\text{OH})$ і зсув частот в низькочастотну область спектра (порівняно з коливаннями вільної молекули води $\nu_0 = 3700 \text{ см}^{-1}$) вказують на існування системи досить сильних водневих зв'язків. Одночасна присутність в ІЧ спектрах дифосфатів високо- і низькочастотних максимумів $\nu(\text{OH})$ свідчить, про різну навантаженість кожної ОН-групи молекул води і на участь їх в реалізації різних за міцністю і напрямленістю Н-зв'язків. Одні ОН-групи (їх коливанням відповідає максимум в інтервалі 3300 – 3200 см^{-1}) приймають участь в утворенні доволі міцних Н-зв'язків, скоріше за все, з дифосфатним аніоном ($\text{M}^{2+} - \text{OH}_2 \dots \text{OP}_2\text{O}_6^{4-}$). Інші ОН-групи (смуги в області 3500 см^{-1}) зв'язані порівняно слабкими Н-зв'язками з ОН-групами інших молекул води ($\text{M}^{2+} - \text{OH}_2 \dots \text{OH}_2$). Різниця частот $\nu(\text{OH})$ досягає 332 – 484 см^{-1} , характеризуючи молекули води в структурі дифосфатів як асиметричні (для симетрично навантаженої молекули води ця величина становить 110 см^{-1}).

Оцінка енергії Н-зв'язків (виконана на основі зсуву $\nu(\text{OH})$ за рівнянням Соколова) свідчить про те, що по мірі заміщення $\text{Co}(\text{II})$ на $\text{Mn}(\text{II})$ енергія Н-зв'язків, які реалізуються в структурі $\text{Co}_{2-x}\text{Mn}_x\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, змінюється в межах 41.0 – 45.0 кДж/моль, характеризуючи вплив природи катіона на стан молекул кристалогідратної води.

МЕТОД СИНТЕЗУ НАНОПОРОШКУ ОКСИДУ ЦИРКОНІЮ (IV)

Феденко Ю.М., Донцова Т.А., Астрелін І.М.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

03056, м. Київ, просп. Перемоги, 37, тел. (044)454-96-58

e-mail: fedenkoura@mail.ru

Існує велика різноманітність методів синтезу нанопорошків оксиду цирконію (IV): гідротермальний, золь-гель, термічний методи, метод хімічного осадження, а також комбіновані методи (наприклад, гідротермальний золь-гель метод). Всі ці методи дають можливість синтезувати наночастинки розмірами від одиниць до ста нанометрів.

Актуальною задачею на сьогоднішній день є пошук методів, які дозволяють одержувати нанопорошки в «м'яких» умовах і зменшувати тривалість синтезу.

Термічний метод синтезу нанокристалічного ZrO_2 ґрунтується на термічному розкладанні складних сполук цирконію (IV) (зазвичай, оксидних солей) при температурах $\sim 900-1000^\circ C$. Цей метод синтезу має ряд переваг перед іншими методами: відносно простий (не вимагає застосування реактивів та обладнання високої вартості); тривалість процесу прожарювання складає 1-1,5 год.

За допомогою термічного методу синтезовано нанопорошок ZrO_2 з порошку оксалату цирконілу ($ZrOC_2O_4$), синтезованого взаємодією осадженого з розчину $ZrOCl_2$ гідроксиду цирконілу ($ZrO(OH)_2$) з сечовиною і 10%-м розчином щавелевої кислоти при помірному нагріванні на електричній плитці. Потім оксалат цирконілу був прожарений в муфельній печі при температурі $900^\circ C$ протягом 1 год.

Синтезований нанопорошок був досліджений на скануючому електронному мікроскопі MIRA3 TESCAN.

СЕКЦІЯ II

ХІМІЯ ТА ТЕХНОЛОГІЯ НЕОРГАНІЧНИХ
РЕЧОВИН

ХИМИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ НЕОРГАНИЧЕСКИХ
ВЕЩЕСТВ

CHEMISTRY AND TECHNOLOGY OF INORGANIC
CHEMISTRY

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ УМОВ СИНТЕЗУ НА ОТРИМАННЯ
НАНОЧАСТИНОК ТИТАНАТУ ЛІТІЮ І ЛАНТАНУ**

Абрамова А.М.

*ДВНЗ "Український державний хіміко-технологічний університет",
Лабораторія оксидів та фторидів університету м. Ле Ман (Франція)
ел.пошта: a_abramova@i.ua*

У наш час титанат літію і лантану $\text{Li}_{3x}\text{La}_{2/3-x}\text{TiO}_3$ є одним з найкращих літій-іонних провідників (при $x = 0,1$ $\sigma = 10^{-3} \text{ С} \cdot \text{см}^{-1}$ при температурі 25°C). На його основі активно розробляються хімічні сенсори та іон-селективні електроди. Достовірно доказано, що для покращення їхніх властивостей необхідно використовувати нанокристалічні порошки титанату літію і лантану. Отримання таких порошоків можливе лише методами «м'якої» хімії: золь-гель методами, співосадження гідроксидів, методом Печіні (т.з. полімеризованих комплексів).

Мета нашої роботи полягала в дослідженні можливості отримання $\text{Li}_{0,3}\text{La}_{0,57}\text{TiO}_3$ методом Печіні. Зокрема, ставилася задача визначити залежність розміру частинок цієї сполуки від таких умов синтезу як рН вихідного розчину, молярне співвідношення між комплексоутворювачем (лимонна кислота), полімеризатором (етиленгліколь) і катіонами металів, а також температури прожарювання.

Методика синтезу порошоків $\text{Li}_{0,3}\text{La}_{0,57}\text{TiO}_3$ полягала в наступному. До розчину титану додавали розчини катіонів літію і лантану та лимонну кислоту, внаслідок чого утворювалися хелатні комплекси. Далі у розчин додавали багатоатомний спирт етиленгліколь, який зумовлює поліетерифікацію хелатів. Розчин повільно упарювали при постійному перемішуванні до утворення в'язкого прекурсору, який надалі підлягав термічній обробці. Отримані порошки титанату літію і лантану були охарактеризовані методами просвічуючої електронної мікроскопії, термогравіметричного, диференційного термічного та рентгеноструктурного аналізів.

Встановлено, що нанокристалічні порошки титанату літію і лантану з розміром зерен 10-20 нм можливо отримувати при таких оптимальних параметрах: молярних співвідношеннях "лимонна кислота/катіони металів" = 10 і "лимонна кислота/етиленгліколь" = 0,25, кислотності розчину $\text{pH} \sim 1$, температура прожарювання – 700°C . Показано, що важливим чинником отримання якісного продукту є порядок прожарювання осаду, так як при послідовному прожарюванні утворюються домішки $\text{La}_4\text{Ti}_9\text{O}_{24}$ і $\text{La}_2\text{Ti}_2\text{O}_7$.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБРАЗОВАНИЯ ЗОЛЕЙ ГИДРАТИРОВАННОГО ДИОКСИДА ЦИРКОНИЯ В РАСТВОРАХ ОКСИХЛОРИДА ЦИРКОНИЯ ПРИ ПОСТОЯННОМ pH

Антощенко Н.В., Сорочкина Е.А., Гармаш Е.А., Смотраев Р.В.

ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»,
49005 г. Днепрпетровск, пр. Гагарина, 8, e-mail: smotr00@rambler.ru

Повышенный интерес к золь-гель методам обусловлен следующими преимуществами: высокая гомогенность смешения исходных компонентов (вплоть до молекулярного уровня); изменение в широких пределах реологических свойства золь позволяет получать пленки, волокна, монолиты с помощью вытягивания, опусканием в золь, пропитки и т.д.; получение геля с регулируемой микроструктурой (в широких пределах варьируется пористость, размеры пор, удельная поверхность).

Практически все исследования получения гидратированного диоксида циркония (ГДЦ) золь-гель методами проводятся в водных растворах солей циркония при их естественном показателе $pH \approx 1,5-3,5$. С одной стороны это позволяет уменьшить количество примесей в конечном продукте, но с другой стороны – это сужает область применения таких золь, т.к. они имеют достаточно кислую среду.

Целью данных исследований было определение условий получения устойчивого золя ГДЦ в растворах оксихлорида циркония (ОХЦ) с показателем pH среды близком к нейтральному.

Гидролиз водных растворов ОХЦ проводился гидроксидом натрия при постоянном pH в присутствии ацетатного буфера с $pH = 5,5$. Концентрация исходного раствора ОХЦ $C_{Zr} = 100$ г/л; соотношение гидроксида натрия к цирконии $n_{NaOH}:n_{Zr} = 1,0 \div 2,0$; температура гидролиза $18-50^\circ C$; $pH \approx 6,1$ после смешения всех растворов.

Для исследуемых условий были получены устойчивые золи с выходом ГДЦ 67-80 %. Об устойчивости золь судили визуально и по их оптической плотности при длине волны $\lambda = 420$ нм. Зависимости оптической плотности от времени старения золь имеют экстремальный характер, но процесс коагуляции золя в гель для $n_{NaOH}:n_{Zr} = 1,3 \div 1,53$ и температуры до $25^\circ C$ не происходит. При меньшем соотношении реагентов недостаточный выход ГДЦ для получения оптически активного золя, при большем соотношении реагентов золи быстро коагулируют. Повышение температуры выше $40^\circ C$ приводит к мгновенному образованию осадка. В интервале температур $25-40^\circ C$ наблюдаются обе стадии золь-гель процесса. Для этого диапазона температур при $n_{NaOH}:n_{Zr} = 1,3$ были зафиксированы моменты коагуляции золь с образованием гелей и определена энергия активации гелеобразования равная $93,2$ кДж/моль.

Таким образом, использование буфера позволяет избежать локальных пресыщений и провести гидролиз по механизму схожему с гомогенным осаждением, например, в присутствии карбамида.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ГИДРОЛИЗА СОЛЕЙ КАЛЬЦИЯ В
ПРИСУТСТВИИ КАРБАМИДА**

Архипова В.В., Смотряев Р.В.

*Украинский государственный химико-технологический университет,
49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел. (0562) 46-63-51*

В настоящее время карбонат кальция является материалом, который широко используется в различных производствах. Применение мела как наполнителя композиционных материалов позволяет снизить себестоимость продукта, придать ему такие свойства, как стойкость к внешним воздействиям, негорючесть, повысить белизну и др.

При этом мел может быть получен различными способами: измельчением природного сырья и химическим осаждением из раствора. Карбонат кальция, полученный из природного сырья, характеризуется частицами крупного размера и большим количеством примесей, а при производстве композиционных материалов общим требованием к наполнителям является высокая дисперсность и отсутствие посторонних примесей. Химическое осаждение позволяет контролировать параметры процесса и получать высокодисперсный карбонат кальция высокой чистоты с сильно развитой поверхностью, что обуславливает применение такого мела как наполнителя в производстве пластмасс, резины, бумаги, лакокрасочных материалов. Химически осажденный мел может быть также получен разными методами, одним из которых является гидролиз солей кальция с карбамидом. Данный метод позволяет получить высокодисперсный мел с частицами выражено кубической формы.

В качестве исходного раствора использовался раствор хлорида кальция концентрацией 1 моль/л (считая на ионы Ca^{2+}), к которому при достижении заданной температуры добавлялся карбамид при различном мольном соотношении (1:1÷15). При этом определялось изменение концентрации карбамида и ионов кальция во времени, и были построены кинетические кривые.

Ранее было установлено, что лимитирующей стадией процесса является гидролиз карбамида, поэтому для расчетов констант скорости реакции использовались зависимости концентрации карбамида от времени.

По этим данным построены графики в координатах $\ln C$, $1/C$, $1/C^2$ от продолжительности процесса. При этом получены прямые линии в координатах $1/C$ от времени. С помощью графиков определены константы скорости реакции, и сделан вывод, что реакция идет по второму порядку и для температуры 99,8°C константа скорости составляет $\approx 0,0022$ л/(моль·мин), достоверность аппроксимации $R^2=98,7\%$.

Аналогично определены константы скорости при различных температурах. На основании этих данных была найдена энергия активации реакции. Она составила $E=272,8$ кДж/моль.

**ВПЛИВ pH СЕРЕДОВИЩА НА ГЕЛЕУТВОРЕННЯ
ТИТАНОВІСНИХ РОЗЧИНІВ**

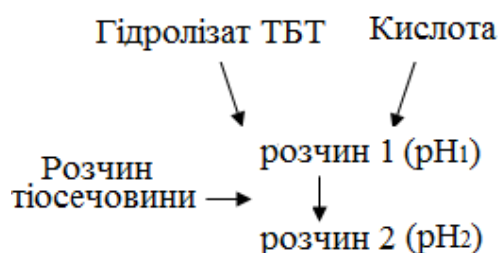
Бесара Х.С.

НУ «Львівська політехніка», e-mail: tusja@e-mail.ua

Відомо, що pH розчинів впливає на процеси їх комплексо- та гелеутворення. Щодо титановісних розчинів, то зниження pH середовища сприяє збільшенню можливості комплексоутворення з аніонами та зменшенню з катіонами. Виходячи з цього, у випадку використання тіосечовини як сірковмісного джерела для модифікування ТО, нуклеофільним центром якої є S^{2-} , необхідним є забезпечення умови pH розчину близько 2.

Титановісний розчин одержують гідролізом ТБТ в присутності бутанолу. При цьому, спостерігається утворення золю молочного кольору без помітних ознак гелеутворення, pH якого становить 5,5. Останнє після додавання водного розчину тіосечовини змінювалось до 6, стан розчину залишався без змін.

Для пониження pH розчину пропонується використання неорганічних і органічних кислот. Приготування розчинів відбувається за схемою:



Результати досліджень наведені в таблиці:

Таблиця

Вплив кислотного додатку на pH та гелеутворення розчинів

Кислота	Ацетатна кислота	Хлоридна кислота	Нітратна кислота	Фосфатна кислота
pH ₁	6	2	2	4
Стан розчину 1	прозорий жовтий	мутний жовтий	мутний жовтий	молочний золь
pH ₂	6	2	2	4
Стан розчину 2	перламутровий гель	гелеподібний осад	гелеподібний рихлий осад	молочний гель

Як видно з таблиці, тільки за допомогою хлоридної та нітратної кислоти можна знизити pH розчину до 2, однак це веде до випадання гелеподібних осадів. Додавання необмеженої кількості ацетатної кислоти не змінює pH розчину, проте дозволяє отримати однорідний гель. В свою чергу, фосфатна кислота знижує pH розчину лише до позначки 4, аналогічно сприяючи отриманню однорідного гелю.

ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИКИ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ КАРБИДА КРЕМНИЯ ИЗ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ХИМИЧЕСКИ ПОДГОТОВЛЕННОЙ РИСОВОЙ ШЕЛУХИ

Белая А.А., Сорока П.И., Тертышный О.А.

ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»
49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел. (0562) 47-35-49

E-mail: oparinsa@mail.ru

При изучении различных химико-технологических процессов, важно знать, как протекают эти процессы во времени. Решить этот вопрос можно с помощью химической кинетики, что является основой математической модели любого химико-технологического процесса.

Целью проведенных исследований являлось изучение кинетики процесса получения особо чистого карбида кремния (SiC) из рисовой шелухи (РШ). Данный способ заключается в двухстадийном термическом пиролизе измельченной рисовой шелухи, предварительно химически обработанной с целью удаления загрязняющих конечный продукт оксидов Mg, Ca, Fe, Al и др. металлов. На первой стадии проводят термическую обработку химически подготовленной РШ в среде воздуха с целью удаления избыточного углерода и достижения необходимого для синтеза карбида кремния массового соотношения $\text{SiO}_2/\text{C}=1:0,6$, а на второй стадии проводят высокотемпературный синтез SiC в среде аргона.

В ходе данных исследований применяли неизотермический метод с использованием термогравиметрического анализа, который дает возможность получения характеристик процесса в широком температурном интервале. Этот метод позволяет использовать комплексный подход с одновременным изучением кривых изменения массы (TG), дифференциального изменения массы (DTG) и дифференциального изменения температуры (DTA) совместно с другими методами анализа (химическим, рентгенофазовым и др.), что позволяет уточнить химизм преобразований при нагревании химически подготовленных образцов РШ и рассчитать энергию активации реакции E_i и предэкспоненциальный множитель k_{0i} на соответствующих стадиях процесса.

Таким образом, в результате проведенных кинетических исследований:

- 1) рассчитаны кинетические параметры каждой стадии процесса получения особо чистого карбида кремния;
- 2) разработана математическая модель процесса получения особо чистого SiC из химически обработанной РШ;
- 3) получено распределение концентраций компонентов во времени расчетным путем и приведена зависимость времени полного превращения от скорости нагрева образца химически обработанной РШ.

**ПОЛУЧЕНИЕ ГИПСОВОГО ВЯЖУЩЕГО ИЗ
АКТИВИРОВАННОГО ФОСФОГИПСА**

Вазиев Я.Г., Вазиева А.Г., Павленко О.В., Мараховская А.Ю.

Шосткинский институт Сумского государственного университета

41100, Сумская обл., г. Шостка, ул. Институтская, 1, тел/факс (05449)7-42-04

e-mail: pavlenko_48@mail.ru

Фосфогипс - отход, образующийся при производстве минеральных удобрений. На 1 т полезного продукта приходится до 4,5 т фосфогипсовых отходов, содержащих в своем составе более 90 % двуводного гипса.

Имеющиеся на Украине запасы фосфогипса составляют более 60 млн. т. и увеличиваются ежегодно, а доля его утилизации не превышает 10 %.

Колоссальное количество фосфогипса, находящееся под открытым небом, подвергается воздействию атмосферных осадков, что позволяет ему практически беспрепятственно поступать в грунтовые воды. Кроме того, испаряющиеся в атмосферу соединения фтора загрязняют биосферу. Объективные предпосылки для разработки эффективных решений имеются в достаточном количестве.

В то же время в Украине добывается всего около 1 млн. тонн гипсового камня, что не достаточно для обеспечения в нем производителей стройматериалов. Основные гипсовые месторождения Украины сосредоточены в Артемовском районе Донецкой области и на Западной Украине, причем добыча гипса осложнена его глубоким залеганием, предполагающим не открытый, а шахтный способ разработки.

Одним из возможных применений фосфогипса является его использование в качестве гипсового вяжущего для производства декоративных изделий, гипсовых блоков и плит. В данном случае проблемой является присутствие несвязанных фосфорной и серной кислот, фосфатов и кремнефторидов щелочных металлов.

Известно, что гидратационная активность фосфогипса зависит от степени удаления водорастворимых примесей соединений фтора и фосфора. В литературных данных указывается, что степень извлечения водорастворимых вредных примесей из фосфогипса водной промывкой гораздо выше в присутствии добавки аминспиртов. В связи с этим нами было проведено исследование процесса активации фосфогипса путем промывания водными растворами триэтаноламина с последующей термической обработкой.

В качестве исследуемого материала были взяты усредненные пробы отвалного фосфогипса ОАО «Сумыхимпром». С использованием активированного фосфогипса были получены образцы гипсовых изделий, по основным характеристикам соответствующие маркам ГВФ-4 и ГВФ-5.

Для улучшения технических свойств и увеличения времени схватывания в состав активированного вяжущего вводились полимерные добавки в количестве 0,5 – 10 %. Наилучшие характеристики были получены с использованием в качестве добавки 1 % этиленвинилацетата.

СТАБИЛИЗАЦИЯ ЗОЛЕЙ ГИДРОКСИДОВ ЖЕЛЕЗА ПОЛИМЕРАМИ

Василенко И. А.

*ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»
49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел/факс (0562) 47-33-25
e-mail:InnaV@i.ua*

Одно из важнейших направлений нанотехнологии – это получение наноразмерных порошков (нанопорошков). Изменение фундаментальных свойств традиционных материалов в нанодисперсном состоянии открывает широкий диапазон применения нанопорошков в области создания новейших материалов и технологий, принципиально новых приборов и устройств.

Особый интерес к нанопорошкам связан с их применением в качестве исходного сырья при производстве керамических, магнитных и композиционных материалов, сверхпроводников, солнечных батарей, фильтров, присадок к смазочным материалам, компонентов низкотемпературных высокопрочных припоев и др.

Целью данного исследования было определение порога электролитной коагуляции золя гидроксида железа(III) и защитного числа стабилизатора (высокомолекулярного соединения), в данном случае карбамидоформальдегидного полимера.

Агрегативная устойчивость золя гидроксида железа(III) обеспечивается прежде всего наличием на поверхности дисперсных частиц двойных электрических слоев. В процессе коагуляции высокодисперсного золя гидроксида железа(III) образуются сравнительно небольшие по размерам седиментационно устойчивые агрегаты. Поэтому исследование коагуляции частиц $\text{Fe}(\text{OH})_3$ удобнее всего проводить с помощью турбидиметрического метода.

Для предотвращения агрегации частиц и защиты гидрозолей и гидросуспензий от коагулирующего действия электролитов применяют высокомолекулярные соединения и коллоидные ПАВ. Их стабилизирующее действие основано на образовании на поверхности частиц дисперсной фазы адсорбционных гелеобразных пленок и связано как с уменьшением межфазного натяжения, так и со структурно-механическими свойствами поверхностных слоев. Защитная способность полимеров относительно выбранного золя характеризуется защитным числом S – количеством вещества, требуемого для стабилизации единицы объема золя. Защитное число S , как и порог коагуляции C_k , определяется методом турбидиметрии.

Таким образом, порог быстрой коагуляции найденный по пороговому объему электролита (3,5 мл), при котором оптическая плотность золя достигает максимального значения, равен 0,000428 моль/л. А количеством полимера, требуемое для стабилизации единицы объема золя должно составлять не менее 0,5 г/л.

**ГИДРОЛИЗ РАСТВОРОВ ПЕРЕРАБОТКИ КИСЛЫХ ШЛАМОВ
ПРОИЗВОДСТВА ДИОКСИДА ТИТАНА**

Веренич А.А., Костенко Ю.С., Павленко О.В., Мараховская А.Ю.

Шосткинский институт Сумского государственного университета

41100, Сумская обл., г. Шостка, ул. Институтская, 1, тел/факс (05449)7-42-04

e-mail: saniverenich@mail.ru

В процессе получения пигментного диоксида титана сернокислотным способом образуется большое количество так называемых «кислых шламов», утилизации которых в настоящее время уделяется значительное внимание.

Нами предложена технология извлечения дополнительного количества соединений титана в раствор серной кислоты с использованием специальных реагентов, в частности сульфата аммония. В результате утилизационной переработки были получены титансодержащие растворы, значительно отличающиеся по составу от растворов основного производства.

В последние годы имеются предпосылки для промышленного получения нанокристаллических оксидных материалов на основе оксида титана. В частности, используется сернокислотный метод, обеспечивающий получение при относительно низких температурах индивидуальных и многокомпонентных оксидов с заданным составом и морфологией.

Учитывая особенности титансодержащих растворов переработки кислых шламов, является целесообразным изучение влияния условий гидролиза на размеры получаемых частиц. Так как в растворе присутствуют примеси соединений железа, хрома, марганца, можно рассматривать варианты получения многокомпонентных оксидов.

Сернокислотный способ получения нанокристаллических частиц включает в себя гидролиз титанисульфата с последующим прокаливанием метатитановой кислоты при температуре 1000 – 1300 К.

В ходе работы было проведено исследование влияния основных параметров гидролиза, таких как температура, концентрация растворов, уровень pH, продолжительность процесса.

Измерение распределения частиц по размерам осуществляли с помощью электронного растрового микроскопа «РЕММА» с энергодисперсионным рентгеновским микроанализатором.

На основе выявленных закономерностей были установлены оптимальные параметры проведения процесса, позволившие получить частицы метатитановой кислоты в пределах 0,5 мкм.

После прокаливания оксидный продукт имел следующий состав: ~ 96 % TiO_2 , ~ 6 % Fe_2O_3 , ~ 0,9% Cr_2O_3 , ~ 0,9 % Mn_2O_3 , ~ 0,5 % K_2O , ~ 0,3 % CaO . Дальнейшей целью исследования является предотвращение роста кристаллов метатитановой кислоты путем введения дополнительных реагентов.

**ОСОБЕННОСТИ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ БЛАГОРОДНЫХ
МЕТАЛЛОВ ИЗ РУДНЫХ КОНЦЕНТРАТОВ
АКТИВИРОВАННЫМИ РАСТВОРОМИ**

Пивоваров А.А., Воробьева М.И.

*Украинский государственный химико-технологический университет**8, пр. Гагарина, г Днепропетровск 49005 тел/факс (0562) 36-58-56**e-mail: Rita-vorobyova@yandex.ru*

Цианидное выщелачивание — основной и наиболее эффективный способ извлечения благородных металлов из рудных концентратов. Основным технологическим недостатком метода является длительность процесса, которая в промышленных условиях может достигать нескольких суток. В связи с этим, проблема повышения эффективности традиционной технологии цианирования является актуальной.

Для интенсификации процесса извлечения благородных металлов предложено использовать водные растворы, активированные под действием (КНП). При этом в зависимости от условий воздействия образуются гидратированные радикалы и частицы, перекисные и надперекисные соединения, которые благодаря своим высоким окислительным свойствам являются активными компонентами при цианировании [1].

Экспериментальными исследованиями подтверждено преимущество использования растворов подверженных действию КНП для растворения благородных металлов из исходного сырья. В качестве объекта исследования использовали рудный концентрат, который по качественному составу может быть отнесен к концентратам золотосульфидного типа. Установлено влияние концентрации реагентов и температуры на скорость выщелачивания благородных металлов. Определены кинетические параметры, рассчитана энергия активации, предложены оптимальные условия ведения процесса цианирования. Показано, что для предотвращения разложения перекисных и надперекисных соединений под действием ионов тяжелых металлов, присутствующих в сырье, обязательным является использование стабилизирующей добавки, например солей фосфорной кислоты.

Использование активированных выщелачивающих растворов в 3-5 раз эффективнее в сравнении с базовыми технологиями цианирования за счет уменьшения длительности процесса, увеличения степени использования реагентов и извлечения благородных металлов.

Литература

1. Пивоваров А.А., Тищенко А.П. Неравновесная плазма: процессы активации воды и водных растворов. – Днепропетровск.: Грек, 2006. – 225 с.

**ИССЛЕДОВАНИЕ КОЛЛОИДНЫХ СВОЙСТВ ЗОЛЕЙ $ZrO(OH)_2$,
ПОЛУЧЕННЫХ ГИДРОЛИЗОМ $ZrOCl_2$ В ПРИСУТСТВИИ
КАРБАМИДА**

Гармаш Е.А., Сорочкина Е.А., Антощенко Н.В., Смотраев Р.В.

ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»,

49005 г. Днепрпетровск, пр. Гагарина, 8, e-mail: smotr00@rambler.ru

Важной потребительской и технологической характеристикой золей гидроксидов металлов является их агрегативная устойчивость, т.е. способность не коагулировать при хранении. Агрегативная устойчивость оксидных и гидроксидных золей, в том числе золей гидратированного диоксида циркония (ГДЦ), в естественных условиях обуславливается электростатическим и адсорбционно-сольватным факторами устойчивости. При этом вклад отдельных факторов существенно зависит от рН и кристаллической формы частиц золя.

Целью работы было исследование устойчивости золей ГДЦ при хранении. Для качественной оценки изменения свойств золей было принято изменение оптической плотности золей. Показателями, характеризующими устойчивость золей, были приняты: время достижения стабильности (оптическая плотность золей изменяется менее чем на 5% в течение 5 дней) и продолжительность хранения золя до коагуляции.

Золи ГДЦ получали гидролизом оксихлорида циркония (ОХЦ) в присутствии карбамида при следующих условиях: температура 100 °С, начальная концентрация циркония в растворе $C_{Zr} = 20$ г/л; молярное соотношение карбамида к цирконию $n_K:n_{Zr}=1,5-10$;

Показатель рН исследуемых золей равен ≈ 2 . Рентгенофазный анализ ГДЦ золей, высушенного при комнатной температуре, показал аморфное состояние твердой фазы. Тогда устойчивость исследуемых золей обеспечивается исключительно адсорбционно-сольватным фактором устойчивости. Следовательно, на устойчивость золей влияет концентрация и размер частиц золей, наличие гель-слоя разной плотности, который зависит от продолжительности термообработки золя.

Полученные золи выдерживались в течение длительного промежутка времени – до 3 и более месяцев. Золи, полученные при соотношении $n_K:n_{Zr}<10$ ведут себя одинаково. Оптическая плотность этих золей резко падает в течение 1–2 дней, далее происходит медленное уменьшение оптической плотности до определенного стабильного значения, которое не изменяется в течение трех и более месяцев (3-16 месяцев). На основании полученных результатов было получено экспериментальное уравнение зависимости времени достижения стабильности свежеприготовленных золей при хранении от соотношения $n_K:n_{Zr}$: $\tau = -0,9106(n_K/n_{Zr}) + 11,009$.

Золь, полученный при соотношении $n_K:n_{Zr}=10$ коагулирует через 16 суток, что подтверждает ранее высказанное предположение о влиянии концентрации частиц золя и наличия гель-слоя на устойчивость золей.

**НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ДИОКСИДА
КРЕМНИЯ ИЗ ОТХОДОВ РИСОВОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Гриднева Т.В., Сорока П.И., Тertyшный О.А.

ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»

49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел. (0562) 47-35-49

E-mail oparinsa@mail.ru

Повышенный спрос в высококачественных порошках диоксида кремния ставит перед исследователями задачи поиска новых видов сырья. Для снижения себестоимости изделий из диоксида кремния необходимо легкодоступное, дешевое сырье.

Одним из перспективных сырьевых источников для получения диоксида кремния являются отходы рисового производства – рисовая шелуха. В состав рисовой шелухи входит лигнин, целлюлоза и 20 – 24% диоксида кремния. Использование рисовой шелухи, как сырьевого источника для получения диоксида кремния и разработка безотходной технологии его получения является перспективным направлением.

Разрабатывая технологический процесс необходимо провести комплексные расчетно-теоретические исследования с экспериментальной проверкой полученных результатов.

Целью данной работы является разработка научных основ процесса получения диоксида кремния на основании термодинамических и кинетических исследований.

Термодинамические расчеты проводились в температурном интервале 300 – 2000K при давлении 0,01 – 1 МПа, в различных средах и при разном соотношении сырье : газовая среда.

Термодинамический анализ показал, что процесс термической обработки рисовой шелухи целесообразно вести при давлении 0,1 МПа в воздушной среде с добавкой 100% воздуха. Но наиболее полная информация для разработки реального технологического процесса, может быть получена в результате проведения кинетических исследований, которые позволяют установить параметры протекания химических процессов во времени.

Предложен механизм химических реакций и определены кинетические параметры для каждой стадии процесса термической деструкции рисовой шелухи. Разработана математическая модель процесса термической деструкции рисовой шелухи.

На основании предложенного механизма процесса получения диоксида кремния из рисовой шелухи и проведенных экспериментальных исследований были установлены технологические параметры данного процесса. В результате проведенных экспериментальных исследований были получены порошки диоксида кремния технической квалификации.

**ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ДТА ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ
ОДЕРЖАННЯ БЕЗВОДНИХ СОЛЕЙ З ЇХ КРИСТАЛОГІДРАТІВ**

Грисюк Т.С., Антрапцева Н.М.

*Національний університет біоресурсів і природокористування України
03041, г. Київ, вул. Героїв Оборони, 15, НУБіП України, тел. (044) 527-80-94
e-mail: ollchem_chair@twin.nauu.kiev.ua*

Термообробка кристалогідратів є одним з найбільш технологічних способів одержання безводних солей та матеріалів на їх основі. Для вибору оптимальних умов одержання продуктів зневоднення використовують термоаналітичні методи дослідження.

Мета даної роботи – встановити вплив швидкості нагрівання $\text{Mn}_2\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ на взаємозв'язок процесів дегідратації і кристалізації.

Основним експериментальним методом обраний диференціально-термічний аналіз (ДТА), якій виконували за допомогою дериватографа Q-1500 D в умовах динамічного (швидкість нагрівання 10.0; 5.0 і 2.5 град./хв.) і квазіізотермічного режимів нагрівання.

Відповідно до результатів ДТА, нагрівання $\text{Mn}_2\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ із швидкістю 2.5 град./хв. супроводжується глибоким ендотермічним ефектом в інтервал 623 – 668 К. Втрати маси зразка при цьому складають 0.5 моль H_2O . Ці дані повністю відповідають традиційним уявленням про те, що видалення з гідрату води супроводжується ендотермічним ефектом. За збільшення швидкості нагрівання з 2.5 до 10 град./хв. практично в тому ж інтервалі температур (623 – 683 К) видалення тих же 0.5 моль H_2O супроводжувалось появою на кривій ДТА чіткого екзотермічного ефекту.

Рентгенофазовим аналізом встановлено, що продукти часткового зневоднення $\text{Mn}_2\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, одержані при температурі початку ендотермічного ефекту (623 К, швидкість нагрівання 2.5 град./хв.), мають кристалічну структуру, яка після нього (668 К) не змінюється. Той же продукт зневоднення, одержаний нагріванням із швидкістю 10.0 град./хв., є рентгеноаморфною фазою, яка кристалізується після екзотермічного ефекту в області 623 – 683 К. Тобто хід кривої ДТА, яка описує дегідратацію за швидкості нагрівання 10 град./хв., обумовлений настанням екзотермічного процесу кристалізації. Оскільки тепловий ефект кристалізації рентгеноаморфної фази перебільшує за величиною ендотермічний ефект видалення води, то крива ДТА відображує підсумок накладання одне на одного цих протилежних за знаком теплових процесів.

Враховуючи результати ДТА, оптимальними для одержання безводного $\beta\text{-Mn}_2\text{P}_2\text{O}_7$ термообробкою $\text{Mn}_2\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ обрані такі умови: динамічний режим нагрівання зі швидкістю 10.0 град./хв., квазіізотермічний зі швидкістю нагрівання 3.0 град./хв.

Отже, зміна режимів нагрівання кристалогідратів під час їх зневоднення значно впливає на теплові ефекти, що реєструють послідовність термічних перетворень, які відбуваються у твердій фазі.

**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛУЧЕНИЯ
МЕТАСИЛИКАТА НАТРИЯ ИЗ ОТХОДОВ РИСОВОГО
ПРОИЗВОДСТВА**

Гура Д.В., Сорока П.И., Стеба В.К.

Украинский государственный химико-технологический университет

49600 г. Днепропетровск пр. Гагарина 8, тел/факс (0562) 47-35-49

e-mail: green-corn@mail.ru

Метасиликат натрия широко используют в производстве моющих, чистящих и отбеливающих средств; текстильной и нефтедобывающей промышленности, машиностроении, металлургии и во многих других отраслях промышленности. На сегодняшний день его получение из кристаллической формы SiO_2 требует больших энергетических затрат, поэтому возникает вопрос о разработке новой технологии получения метасиликата натрия, требующей минимальных затрат энергетических ресурсов.

Этот вопрос можно решить, используя в качестве исходного сырьевого материала рисовую шелуху (РШ) – многотоннажный, постоянно возобновляемый отход рисового производства, который содержит в своем составе до 22% аморфного диоксида кремния. Также, основную долю органической части РШ составляет углерод, который при сгорании выделяет большое количество тепловой энергии, правильное использование которой может свести к минимуму затраты энергоресурсов.

В результате проведенных сравнительных термодинамических исследований процесса получения метасиликата натрия из различного вида исходного сырья в системах $\text{SiO}_2\text{-NaOH}$, $\text{SiO}_2\text{-NaOH-H}_2\text{O}$, и РШ- $\text{NaOH-H}_2\text{O}$ были определены оптимальные области температур получения метасиликата натрия, а также установлено, что изменение давления в интервале 0,01–1 МПа практически не влияет на равновесные составы систем.

На основе ранее проведенных работ, были определены условия для очистки РШ от лигнина и целлюлозы. Обработку РШ проводили в 2 этапа:

- на первом этапе удаляли лигнин из состава РШ спиртово-кислотным раствором, содержащим 1,5% HCl ;
- на втором этапе удаляли целлюлозу, путем обработки РШ 10% раствором H_2SO_4 .

После обжига обработанной РШ был получен образец диоксида кремния аморфной модификации, что подтверждает проведенный рентгеноструктурный анализ. Затем проводили растворение аморфного диоксида кремния в 10% растворе NaOH с получением метасиликата натрия. Далее был проведен химический и рентгенофазовый анализ полученного образца метасиликата натрия. Также были рассчитаны энергия активации и константы скорости процесса получения метасиликата натрия из аморфного SiO_2 в интервале температур (20 – 50)°C.

**ПРОЦЕС СОВМЕСТНОГО ПОЛУЧЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И
АМОРФНОГО ДИОКСИДА КРЕМНИЯ ИЗ РИСОВОЙ ШЕЛУХИ**

Гура Д.В., Сорока П.И., Тертышный О.А.

*Украинский государственный химико-технологический университет**49600 г. Днепропетровск пр. Гагарина 8, тел/факс (0562) 47-35-49**e-mail: green-corn@mail.ru*

Рисовая шелуха (РШ) – является крупным многотоннажным отходом рисового производства, на сегодняшний день не нашедшем должного пути утилизации и использования продуктов его переработки.

РШ состоит из органической части включающей в %мас.: С – 35,77; Н – 5,05; О – 36,66; N – 0,32, и минеральной части состоящей из $\text{SiO}_2 \sim 22,24\%$ мас. Проведенные теоретические и экспериментальные исследования показали, что РШ является дешевым и ценным альтернативным сырьем для получения аморфного диоксида кремния и тепловой энергии.

Энергетическая эффективность исследуемых термохимических процессов оценивалась на основе анализа тепловых балансов, составляемых для определенной температуры газов, образующихся в процессе горения органической части РШ. При горении в адиабатных условиях можно считать, что вся выделенная теплота в процессе горения РШ передается газам. Они нагреваются, при установленном расходе воздуха, от начальной температуры до высшей для данного горючего материала температуры. Суммарная энтальпия газообразных продуктов сгорания плюс изменения энтальпии золы за вычетом энтальпии подаваемого на вход воздуха приравнивается к низшей теплоте сгорания, которая, в дальнейшем, учитывается при составлении энергетического баланса. Рассчитанное значение теплоты сгорания РШ составило 13,5 МДж/кг сырья, что отвечает температуре системы 1700 К.

По технологическим требованиям температура обжига РШ, при получении аморфного диоксида кремния не должна превышать 1000 К. Если вести процесс при 950 К то энтальпию продуктов сгорания необходимо понижать до 6,9 МДж/кг сырья.. Избыток энергии в количестве 6,6 МДж/кг сырья подлежит отводу из зоны реакции, что составляет практически половину выделяющейся энергии.

На основании полученных данных была составлена математическая модель процесса сжигания РШ с получением аморфного диоксида кремния и тепловой энергии. Она включает в себя кинетические уравнения изменения удельного объема газовой фазы, изменение температуры и скорости движения газового потока и потока частиц.

Энергетическая оценка процесса получения аморфного SiO_2 позволяет сделать вывод о возможности его получения из РШ без затрат энергии от внешних источников и использования избыточной тепловой энергии на другие производственные нужды.

**ИССЛЕДОВАНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
ФОРМОВОЧНОЙ МАССЫ ПОРИСТОГО
ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО МАТЕРИАЛА**

Деревянко В.Н., Потийко Л.А., Кухарчук И.В., Чуприна Я.И.
ГВУЗ «Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры»
49600 г. Днепропетровск, ул. Чернышевского, 24а
e-mail: Lilu300184@yandex.ru

Одним из направлений в решении проблемы экономии энергоресурсов, является сокращение потерь энергоносителей через ограждающие конструкции при эксплуатации теплотехнического оборудования за счет применения теплоизоляционных материалов.

Технология получения пористых теплоизоляционных материалов включает разные методы, имеющие свои недостатки, которые сдерживают их широкое распространение. Поэтому усовершенствование технологического процесса производства теплоизоляционных материалов пористой структуры для промышленной изоляции является актуальной темой научных исследований.

Процессы формирования структуры ячеистого теплоизоляционного материала, приготовленного по смешанному методу происходят на каждом этапе технологического процесса поэтому важной задачей является исследование реологических свойств формовочной массы на протяжении всей технологии производства.

Реологические свойства определялись для:

- растворной смеси определялась вязкость, которая оказывает большое влияние на технологический процесс получения пеномассы. Исходя из чего, следует подбирать такое соотношение компонентов смеси раствора при котором В/Т было бы минимальным, и не приводило к разрушению пены (определялось на вискозиметре Суттарда);
- пеномассы определялась начальная вязкость, которая должна быть достаточной для равномерного распределения газовых пузырьков (определялось на вискозиметре методом падающего шарика);
- наблюдения нарастания пластической прочности формовочной смеси определялся модуль упругости (с помощью ультразвукового метода).

Проведенными исследованиями установлены соотношения компонентов для достижения оптимальных реологических свойств формовочной пеномассы вязкостью 11,42 Па*с, что соответствует пенетрации конуса СтройЦНИЛ в растворную смесь с В/Т = 0,5 – 0,55 на 12 см (диаметр расплыва раствора из вискозиметра Суттарда Д = 26 – 31 см), при этом значение модуля упругости пеномассы в процессе нарастания пластической прочности изменялось от 6,5 до $9,9 \cdot 10^8$ МПа.

УСТАНОВЛЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ВИЗНАЧЕННЯ ЩІЛЬНОСТЕЙ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНИХ КАТАЛІЗАТОРІВ КОНВЕРСІЇ СО

Дудар Ю.С., Маршала В.А., Котенко Г.А., Слабун І.О., Ноздрачов М.М.
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
61002, м. Харків, вул. Фрунзе, 21, тел. (057)707-62-56,
e-mail: slabun@kpi.kharkov.ua

Виробництво каталізаторів, дослідження кінетики каталітичних процесів передбачає наявність насипної щільності ρ_n та порозності ϵ шару каталізатора, уявної ρ_y і істинної ρ_i щільностей, питомого об'єму пор $V_{\text{пит}}$, пористості P каталізатора.

При дослідженні низькотемпературної конверсії оксиду вуглецю такі характеристики необхідні для вітчизняного мідь-цинк-алюмінієвого каталізатора марки СНК-2 (склад у перерахунку на оксиди, % мас.: $\text{CuO} = 40 \pm 5,0$; $\text{ZnO} = 40 \pm 5,0$; $\text{Al}_2\text{O}_3 = 10 \pm 2,0$). Але ТУ на цей каталізатор і літературна інформація щодо методик визначення указаних вище характеристик не висвітлює деякі деталі методик, які, як показують вимірювання, суттєво впливають на одержанні значення цих характеристик. Мета досліджень: доопрацювання методик визначення щільностей та порових характеристик мідь-цинк-алюмінієвих каталізаторів конверсії СО. Об'єкт дослідження: каталізатор марки СНК-2, переведений у «вихідний» стан термічною обробкою до 370°C .

Істину щільність, ρ_y , $V_{\text{пит}}$ визначали з використанням дистильованої води як робочої рідини, ρ_i – пікнометричним методом.

Дослідження показали, що при вимірюванні ρ_n досипати шар каталізатора після його ущільнення доцільно не до попередньо взятого об'єму шару (наприклад, до 100 см^3), а до ближньої більшої поділки циліндра. Це стосується всіх марок гранульованих, у т. ч. дроблених, каталізаторів.

При визначенні ρ_i мінімальний час вакуумування пікнометра до повного видалення повітря із порошку (фракції $\leq 0,1\text{ мм}$) каталізатора, залитого водою, повинно бути не менше 6 хв., а із-за недостатньої змочуваності каталізатора СНК-2 і утворення пінної плівки у «горлі» пікнометра необхідно витримувати наважку каталізатора у пікнометрі під шаром води щонайменше 24 години.

При визначенні ρ_y і $V_{\text{пит}}$ на відтворюваність результатів впливає метод видалення капель робочої рідини із зовнішньої поверхні гранул.

Дотримання наведених «деталей» при визначенні характеристик пористої структури каталізатора СНК-2 дозволяє одержати відтворювальні дані. Наприклад, для п'яти вимірювань максимальна варіація значень ρ_y склала 1,1% відносний; $V_{\text{пит}}$ – 1,40 % відн.

**ПОЛУЧЕНИЕ НИЗКОКОНЦЕНТРИРОВАННЫХ
РАСТВОРОВ NaClO ПЛАЗМОХИМИЧЕСКИМ МЕТОДОМ**Захаров Р.И., А.А. Пивоваров

Украинский государственный химико-технологический университет
49600 г. Днепропетровск, пр.. Гагарина, 8, тел./факс (0562) 47-33-25
e-mail: batia_neo@mail.ru

Гипохлорит натрия широко применяется в различных областях техники, науки, сельском хозяйстве, химии и химической технологии. Но при этом, как правило, используются водные растворы, содержащие NaClO в достаточно высоких концентрациях, от 20 % массовых и выше. Практически мало изученным являются растворы, в которых концентрация NaClO не превышает 1 г/л.

Предложенные нами водные растворы получают путем обработки исходных растворов содержащих NaCl под действием контактной неравновесной плазмы. Особенностью такого процесса является тот факт, что в процессе обработки плазмой воды, в ней генерируются стабильные надперекисные соединения и пероксид водорода (рис. 1).

В процессе обработки формируется пероксид водорода, который вступает во взаимодействие с искусственно добавленным хлоридом натрия. Результатом такого взаимодействия является образование NaClO , в концентрациях до 1 г/л (Рис. 2).

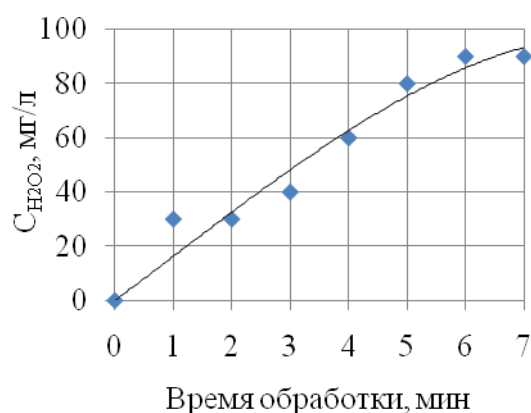


Рис.1 Зависимость накопления H_2O_2 от времени обработки исходного раствора с концентрацией NaCl 1 мг/л

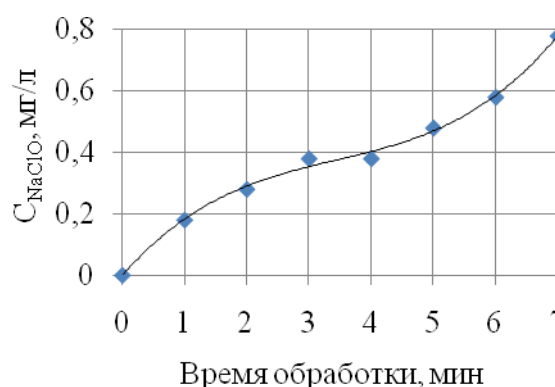


Рис.2 Зависимость накопления NaClO от времени обработки исходного раствора с концентрацией NaCl 1 мг/л

Вследствии плазменной обработки водная среда претерпевает изменения и представляет собой новую активную среду, обладающую множеством полезных качеств, в том числе дезинфицирующими и антисептическими свойствами.

**ПРО НОВИЙ СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ ЦИКЛОТЕТРАФОСФАТІВ
ЦИНКУ-МАГНІЮ***Іваненко О.М., Пономарьова І.Г., Турко О.В.**Національний університет біоресурсів і природокористування України
03040, м. Київ, вул. Героїв Оборони 15, Україна, тел. (044) 527-80-32
e-mail: nubipu@bigmir.net*

Серед відомих способів одержання подвійних циклотетрафосфатів слід виділити твердофазний синтез взаємодією:

- різноманітних за складом вихідних сумішей (карбонати, оксиди двовалентних металів та фосфати лужних металів або амонію);
- механічної суміші індивідуальних дигідрофосфатів.

В даній роботі, з метою встановлення умов нового способу синтезу циклотетрафосфатів цинку-магнію як вихідні кристалогідрати були використані подвійні дигідрофосфати цинку-магнію загальної формули $Zn_{1-x}Mg_x(H_2PO_4)_2 \cdot 2H_2O$, $0 < x < 1,0$. Для встановлення температурних режимів утворення продуктів часткового й повного зневоднення певного складу термообробку проводили в умовах динамічного (деріватограф Q-1500 D) і ізотермічного режимів нагрівання. Ідентифікацію їх виконували за допомогою комплексу фізико-хімічних методів дослідження: рентгенофазовий аналіз, ІЧ спектроскопія, кількісна хроматографія.

В результаті досліджень встановлена послідовність складних фізико-хімічних і структурних перетворень, що супроводжують зневоднення $Zn_{1-x}Mg_x(H_2PO_4)_2 \cdot 2H_2O$. Їх нагрівання до 170-185°C (залежно від вмісту катіонів) не призводить до конденсації монофосфатного аніону. Підвищення температури до 205-295°C супроводжується утворенням поліфосфатів $(Zn_{1-x}Mg_x)_{(n+2)/2}P_nO_{3n+1}$ з лінійною будовою аніону. Ступінь поліконденсації фосфатного аніона залежно від температури випалювання та катіонного складу вихідного фосфату змінюється від 2 до 9.

Дослідження фосфатів, що утворюються на кожній стадії процесу, показали, що в продуктах часткового зневоднення вихідних кристалогідратів відбувається виділення вільних фосфатних кислот, що беруть участь в утворенні повністю зневодненого фосфату. Випалювання дигідрофосфатів в інтервалі 390-450°C призводить до утворення конденсованих фосфатів складу $Zn_{2-x}Mg_xP_4O_{12}$ ($n = 4$) з принципово відмінною будовою аніона – циклічною. Утворення їх реалізується за двома напрямками процесу. Відповідно першому з них, до 85% циклотетрафосфату утворюється під час дегідратації протонованих конденсованих фосфатів, до 15% – за участю вільних фосфатних кислот. Їх кількісні співвідношення визначаються природою катіона.

Визначені температурні інтервали утворення та термічної стійкості продуктів термообробки $Zn_{1-x}Mg_x(H_2PO_4)_2 \cdot 2H_2O$, $0 < x < 1,0$, дозволили встановити умови низькотемпературного синтезу циклотетрафосфатів цинку-магнію за мінімальних енерговитрат.

**ЕФЕКТИВНИЙ РЕАГЕНТ КОМПЛЕКСНОЇ ДІЇ ДЛЯ
ЗНЕФТОРЕННЯ ВОДИ**

Ковтун Є.В., Крimeць Г.В.

Національний технічний університет України „Київський політехнічний інститут”

Хіміко-технологічний факультет 03057 м. Київ, пр перемоги 37 корп. 4

E-mail : magistr6xtftnv@rambler.ru

Проблема забезпечення населення якісною питною водою є актуальною для багатьох країн світу. Не обминула вона і Україну, яка має не такі вже й великі запаси прісних вод. Питна вода в цілому по Україні має задовільні показники якості, проте в деяких регіонах спостерігається надлишок речовин-забруднювачів. Наприклад, для південних областей України природні води містять надлишок фторид-іонів, що призводить до появи хронічних захворювань.

Основними методами видалення надлишку фтору з води є реагентні, сорбційні та мембранні, проте сорбційні методи потребують специфічних сорбентів, а мембранні - досить складних та дорогих установок. Виходом з цієї ситуації могло б стати використання більш дешевих і доступних хімічних реагентів. Серед традиційних реагентів, які використовуються для знефторення води –сполуки алюмінію. Альтернативою застосування чистих сполук алюмінію є використання для знефторення води неочищеного сульфату алюмінію, технологію одержання якого розроблено співробітниками кафедри ТНР та ЗХТ НТУУ „КПІ”[1]. У якості вихідної сировини для виробництва реагенту використовували каолінову сировину українських родовищ, за допомогою обробки з якої сульфатнокислотним спіканням одержують порошкоподібний алюмінійвмісний реагент комплексної дії - він поєднує в собі коагуляційні, флокуляційні і сорбційні властивості. До того ж, обробка води порошкоподібними реагентами, безперечно, має переваги перед рідкими(спрощене дозування, прискорюється процес пластівцеутворення за рахунок появи у воді центрів міцелоутворення тощо). Для досягнення залишкової концентрації фтору у питній воді згідно норм(075-1,5 мг/дм³), якщо вихідна вода містила 10 мг/дм³ фтору, доза коагулянту має складати не менше ніж 8 мг/дм³. В разі збільшення у вихідній воді концентрації фторид-іонів з 10 до 20 мг/дм³ доза коагулянту, для забезпечення норм питної води, зростає до 22 мг/дм³ у перерахунку на Al₂O₃.

Робота виконана під керівництвом д.т.н., професора Астреліна І.М.

Література

1. Астрелін І.М. Сульфат алюмінію на основі каоліну як порошкоподібний коагулянт- флокулянт-сорбент/ Астрелін І.М., Толстопалова Н.М., Крimeць Г.В.// Збірник наукових статей. II Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю(Екологія-2009) 23-26 вересня.-Вінниця.:ВНТУ,2009.-С.350-352.

КАТАЛІТИЧНА АКТИВНІСТЬ БАГАТОШАРОВИХ ВУГЛЕЦЕВИХ НАНОТРУБОК

Кондратюк А.С., Іваненко І.М.

Національний технічний університет України

"Київський політехнічний інститут"

Корпус 4, проспект Перемоги, 37, м. Київ-56, 03056

тел. (044) 4549735, e-mail: irinaivanenko@hotmail.com

Розвиток нанотехнологій відкриває нові можливості їх застосування в біомедицині. Серед наноматеріалів провідне місце посідають вуглецеві нанотрубки (ВНТ), які, завдяки своїм унікальним механічним, фізичним та хімічним властивостям, привертають все більшу увагу науковців. Нещодавно було встановлено, що ВНТ виявляють також і каталітичні властивості. Достатньо висока питома поверхня ($100\text{--}500\text{ м}^2/\text{г}$), що сприяє адсорбції вихідних речовин та продуктів реакції, специфічна порувата структура, що суттєво зменшує дифузійні обмеження багатьох реакцій, в тому числі й каталітичних, висока термічна стабільність ВНТ та їхня стійкість до агресивних середовищ відкриває можливості створення каталізаторів нового покоління. При цьому ВНТ можуть бути використані в якості носіїв або ж виявляти власні каталітичні властивості [1].

Нами розпочато дослідження ензимоподібної каталазної активності вуглецевих нанотрубок. Для цього було синтезовано препаративну партію багатошарових вуглецевих нанотрубок (БШВНТ), на їх основі одержано окиснену форму, досліджено їх структурно-сорбційні характеристики та каталітичну активність у модельній рідиннофазній реакції розкладання пероксиду водню.

БШВНТ одержували методом осадження з газової фази (суміші пропілену та гідрогену) на каталізаторі $\text{Mo/Fe/Al}_2\text{O}_3$. Потім очищували від домішок каталізатору обробкою концентрованими розчинами HF та NaF з наступним відмиванням реагентів дистильованою водою.

Для отримання окисненої форми вихідні трубки заливали концентрованим розчином пероксиду водню на 2, 4, 8, 14, 18, 22 та 27 годин; потім промивали дистильованою водою до нейтрального значення рН. Очищення окиснених зразків від фульвокислот проводили додатковою обробкою розчинами NaOH .

Функціональний склад поверхні синтезованих вихідних та окиснених БШВНТ встановлювали їх титруванням за методом Бьома.

1. Глевацька К.В. Каталітичні (ензимободібні) властивості багатошарових вуглецевих нанотрубок / К.В. Глевацька, О.М. Бакалінська, Ю.О. Тарасенко, М.Т. Картель // Вісник НТУ «ХПІ». – 2010. – №895, вип. 18(42). – С. 248-255.

**ДОСЛІДЖЕННЯ УМОВ СЕЛЕКТИВНОГО РОЗЧИНЕННЯ ОСАДІВ
ВОДООЧИСТКИ З ВИКОРИСТАННЯМ КИСЛОТНИХ РОЗЧИНІВ**

Косогіна І. В., Кухар А. О.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

м. Київ, пр. Перемоги, 37, корпус 4. тел.: (044) 236-97-74

kosogina@gala.net

В зв'язку з постійним збільшенням спектру забруднювачів, які містяться в промислових стічних водах, в тому числі за рахунок токсичних органічних сполук та компонентів, що складно піддаються видаленню, перспективним в технології водоочищення є застосування комплексу методів, які дозволяють не тільки здійснити вилучення поліутантів зі стоків, а й провести утилізацію сполук, що утворюються в результаті очищення.

Дослідження ефективності застосування технології очищення промислових стічних вод, забруднених барвниками, з наступною утилізацією осадів водоочищення проводили на модельних зразках стічних вод з вмістом барвника активного яскраво-блакитного КХ 10 мг/дм³.

Очищення модельних зразків стічних вод проводили коагуляційним методом залізовмісним коагулянтом, і встановлено, що при дозі коагулянту FeSO₄ 250 мг/дм³ ефективність вилучення барвника 95 %. Утилізацію осадів коагуляційного очищення проводили їх селективним розчиненням з метою отримання регенованого розчину коагулянту.

Селективне розчинення проводили сульфатною кислотою з концентрацією від 5 до 25 % у турбулентному режимі протягом 20 хвилин. Встановлено, що при збільшенні концентрації кислоти ефективність вилучення заліза зростає, але не достатньо, тому необхідно змінити умови та дослідити закономірності впливу інших чинників на процес. Встановлено, що збільшення часу проведення селективного розчинення осаду призводить до зростання ефективності ступеня вилучення заліза, тому час розчинення збільшено з 20 до 30 хвилин. Збільшення температури вище 35 °С не є доцільним, оскільки ефективність вилучення заліза збільшується незначно. Для технологічно прийнятних показників вилучення заліза необхідно значно збільшувати дозу кислоти. Так, при надлишку кислоти від стехіометрії в два рази ступінь вилучення заліза збільшується від 23,4 до 80 %. Однак, при цьому збільшується кислотність регенованих розчинів коагулянту, що негативно впливає на використання розчину в технології водоочищення.

Встановлено, що ефективним реактантом для селективного розчинення осадів водоочищення є гідролізна сульфатна кислота з концентрацією 20 % та вмістом залишкового заліза 6,8 г/дм³, яка є відходом виробництва оксиду титану (IV). Досягнуто ступінь вилучення заліза з осадів водоочищення 90 % при веденні процесу у турбулентному режимі, температурі процесу 35 °С протягом 30 хв.

Робота проведена під науковим керівництвом проф. д.т.н. Астреліна І.М.

РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ ЖЕЛЕЗО-МОЛИБДЕНОВОГО КАТАЛИЗАТОРАКостынюк А.О., Лепешкин А.А.*Украинский государственный химико-технологический университет
49005, г. Днепрпетровск, пр. Гагарина, 8, тел/факс (0562) 47-33-25
e-mail: andry_kost@mail.ru*

В данной работе рассматриваются вопросы разработки технологии получения оксидного железо-молибденового катализатора конверсии метанола в формальдегид. Этот катализатор сегодня считается одним из лучших, так как позволяет проводить процесс окисления метанола при относительно низких температурах (220-450⁰С), получать на выходе высококонцентрированный формальдегид с низким содержанием метанола в товарном продукте (не более 0,3%) и при этом срок службы катализатора может достигать 3-х лет. Анализ литературных и патентных данных показывает, что среди известных методов его получения наибольшее распространение получил метод осаждения из растворов, в котором к раствору молибдата аммония добавляют раствор соли железа (“прямым” способом). По нашему мнению, определение оптимальных условий промышленного использования метода осаждения требует проведения специальных исследований. Дело в том, что совместно с реакцией образования малорастворимого осадка молибдата железа в растворах параллельно протекают процессы гидролиза, полимеризации и соосаждения катионов Fe³⁺ и молибдат-ионов. В зависимости от состава раствора, в котором протекает процесс фазообразования молибдата железа, с осадком могут соосаждаться различные ионы и даже образовываться примесные фазы гидроксида железа и молибденовой кислоты.

В работе исследовано влияние условий смешения прекурсоров железа(III) и молибдена(VI) и температуры отжига железо-молибденового катализатора на его активность в реакции парциального окисления метанола. Фазовый и химический состав образцов катализатора изучен методами рентгенофазового анализа, электронной микроскопии и электронно-зондового микроанализа. Найдено, что в относительно большом количестве оксид железа присутствует в образцах, полученных “прямым” способом смешения растворов прекурсоров. Анализ содержания ионов железа и молибдена в различных точках поверхности образца молибдата железа полученного “прямым” способом осаждения показал варьирование содержания железа в диапазоне от 23 до 63%(масс). Для образцов катализатора, полученных “обратным” способом смешения прекурсоров, содержание железа и молибдена остается постоянным на различных участках поверхности, что свидетельствует о высокой степени гомогенности полученной фазы. Показано, что увеличение температуры отжига до 600⁰С резко снижает активность катализатора по причине сублимации триоксида молибдена и спекания его частиц.

ЛОКАЛЬНА ОЧИСТКА ВИСОКОМУТНИХ ВОД

Крimeць Г.В., Жулай А.

Національний технічний університет України „Київський політехнічний інститут”

Хіміко-технологічний факультет 03057 м. Київ, пр перемоги 37 корп. 4

E-mail : magistr6xtftnv@rambler.ru

Інтенсивний розвиток промисловості, комунального і сільського господарства спричинює значне зростання споживання питної і технічної води, призводить до збільшення кількості забруднених різними домішками відпрацьованих стічних вод. Скидання останніх у водойми зумовлює їх забруднення, а отже значно зменшуються ресурси чистої прісної води, погіршується стан навколишнього середовища. Тому все більшої актуальності набуває проблема очистки природних та стічних вод. Проте централізовані очисні споруди невзможі очищувати стічну воду за широким спектром забруднювачів, і тому основним напрямком вирішення проблеми очищення стічних вод є створення локальних очисних споруд на кожному окремо взятому об'єкті.

Серед різноманітних забруднювачів вагомий вклад вносять завислі речовини, концентрація яких в певних процесах може досягати навіть до 15000 мг/дм^3 . Такі стоки потребують ретельної очистки перед скиданням до централізованої каналізаційної мережі. Високомутні стічні води утворюються і у виробництві, наприклад, керамічної плитки(стадії нарізання і формування мозаїки). Ці води містять і грубо дисперсні і колоїдні домішки. З метою доведення якості очищених вод до норм, які регламентуються для каналізаційної мережі або для повторного використання у виробництві, такі стічні води піддаються механічному відстоюванню, частіше за все у горизонтальних відстійниках або величезному багатократному розведенню вихідною чистою водою. Але ці прийоми є малотоннажними і низькоефективними.

Для обробки високомутних стічних вод(мутність 3500 мг/дм^3) пропонується об'єднати коагуляційну обробку води з подальшою седиментацією у тонкошаровому відстійнику. У якості коагулянту можна використовувати традиційний алюмінію сульфат. Дослідження виявили, що навіть при дозах коагулянту $200\text{-}250 \text{ мг/дм}^3$, рН обробленої води майже не змінюється і немає потреби у додатковому підлученні води. Наприклад при дозі коагулянту 250 мг/дм^3 рН зменшується до 7,2 при початковому значенні - 7,7, а залишковий вміст завислих речовин - до 15 мг/дм^3 . Такий низький вміст завислих речовин в очищеній воді досягається седиментацією у тонкошаровому відстійнику, який має наступні переваги : компактність, високий ступінь освітлення води(85-90%, у порівнянні з 60% ступенем очистки у широко застосованих горизонтальних відстійниках.

Робота виконана під керівництвом к.т.н., доцента Толстопалової Н.М.

**МЕТАЛЛ-ОКСИДНЫЙ КОМПОЗИТНЫЙ КАТАЛИЗАТОР
КОНВЕРСИИ МЕТАНОЛА В ФОРМАЛЬДЕГИД**

Лепёшкин А.А., Костынюк А.О.

*ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»,
49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина 8;
e-mail: andry_kost@mail.ru*

В настоящее время наиболее экономичным способом производства безметанольного формалина, для маломощных установок, является окисление метанола в избытке кислорода воздуха на оксидном железо-молибденовом катализаторе. Однако, из-за относительно высокой величины адиабатического разогрева реакции окисления метанола с оксидным катализатором, не удастся реализовать адиабатический режим процесса, что усложняет задачу регулирования теплообмена в реакторе конверсии. Мы считаем, для решения этой проблемы перспективно использовать катализатор в виде металл-оксидного композита состава $\text{Mo/MoO}_3/\text{Fe}_2\text{O}_3$. Предотвратить явление дезактивации катализатора возможно за счет постепенного пополнения катализаторной массы оксидом молибдена(VI), источником которого должен стать металлический молибден. Поверхность микрочастиц металлического молибдена в условиях реакции будет постепенно окисляться. Возгонка MoO_3 позволит компенсировать потери молибдена за счет диффузии ионов Mo(VI) на границе раздела его оксидной и металлической фаз.

По нашему мнению, синтез композитного железо-молибденового катализатора возможно провести с применением технологии спекания, применяя в качестве прекурсоров молибден, оксид железа(III) и оксид молибдена(VI). В процессе температурной обработки обезвоженных оксидов образующийся молибдат железа будет «скован» в твердой матрице – грануле катализатора, что может существенно увеличить ее прочность при сдавливании или истирании.

Для проверки этой гипотезы нами, способом спекания был получен ряд образцов композитного железо-молибденового катализатора. Особое внимание уделялось вопросу скорости нагрева, для чего использовали тонкие слои катализаторной массы и большие градиенты температуры. Образцы помещали в предварительно разогретую муфельную печь, что позволило получать более плотную катализаторную массу.

Для полученных образцов была изучена их каталитическая активность в реакции окисления метанола. Исследования проводили на модельной установке с реактором в виде U-образной трубки с внутренним диаметром 8 мм. Чтобы устранить влияние выделения теплоты в ходе реакции катализатор разбавляли 4-х кратным избытком инертного вещества. Температурный диапазон: $200-400^\circ\text{C}$ для стационарных состояний реактора при содержании метанола 3%(об.). В результате проведенных исследований получены образцы катализатора, обладающие высокой прочностью и каталитической активностью. Сделан вывод, что новая каталитическая система конверсии метанола в формальдегид может позволить проводить процесс в условиях адиабатического теплового режима реактора при повышенных температурах, что положительно повлияет на технико-экономические показатели технологии.

**ТЕХНОЛОГІЯ АБСОРБЦІЇ ДІОКСИДУ СІРКИ РОЗЧИНОМ СОЛЕЙ
ЗАЛІЗА(II)**Манідіна Є.А., Смотраєв Р.В.*ДВНЗ „Український державний хіміко-технологічний університет”
49600, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел./факс (0562) 47-33-25
e-mail: manidinaE@rambler.ru*

Забруднення довкілля шкідливими речовинами носить в даний час глобальний характер. В Україні лише за період січень - червень 2009 р. від стаціонарних джерел забруднення в повітря поступило 1,893 млн. т шкідливих речовин. Чималу долю в цьому обсягу складають викиди такої токсичної речовини як діоксид сірки.

В даний час відомо більше ніж 200 методів очищення газів від сірчистого ангідриду. Проте існуючі методи мають ряд недоліків, наявність яких не дозволяє широко застосовувати їх для десульфурації газів. Найбільш перспективними вважаються абсорбційні методи вловлювання діоксиду сірки з газів, що відходять.

Одним із способів поліпшення абсорбційної ємкості відомих поглинальних розчинів є їх електрообробка. Метою представленої роботи було дослідження процесу очищення газової суміші від сірчистого ангідриду за допомогою розчину хлориду натрію, обробленого в бездіафрагменому електролізері із залізними електродами.

Результати експериментальних досліджень залежності поглинання діоксиду сірки від його початкової концентрації у газовій суміші (рис. 1) показали, що істотне збільшення ефективності очищення спостерігається при початкових концентраціях більше 0,95 г/м³.

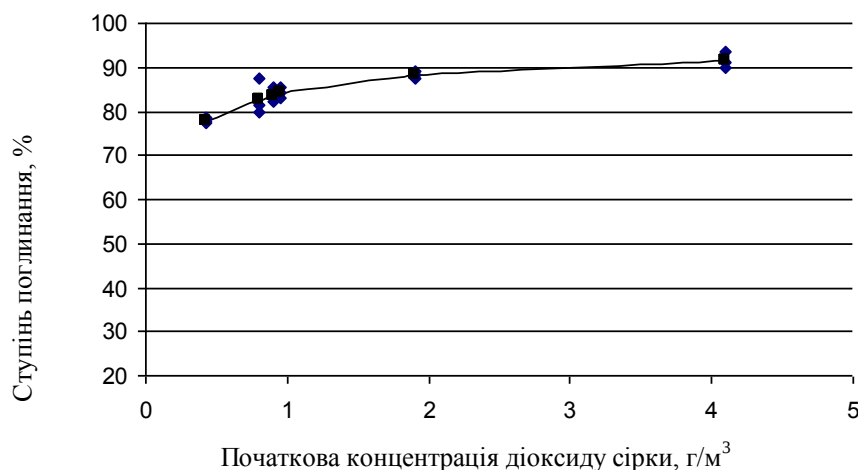


Рисунок 1 - Залежність ступеню поглинання діоксиду сірки електрообробленим розчином від його початкової концентрації в газовій суміші

Також були проведені дослідження залежності поглинання діоксиду сірки від температури при різній концентрації іонів заліза в розчині. Отримані дані свідчать про те, що з підвищенням температури та концентрації іонів заліза у розчині ступінь поглинання діоксиду сірки зростає.

**ВПЛИВ ЛІНІЙНОЇ ШВИДКОСТІ ПОТОКУ ТА ДІАМЕТРА ЗЕРНА
КАТАЛІЗАТОРА КОНВЕРСІЇ СО МАРКИ СНК-2 НА ОБЛАСТЬ
ПЕРЕБІГУ ПРОЦЕСУ**

Маршала В.А., Слабун І.О., Ноздрачов М.М., Воротніков Т.М.
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,
61002, м. Харків, вул. Фрунзе, 21, тел. (057) 707-62-56,
e-mail: slabun@kpi.kharkov.ua

У виробництві аміаку на другому ступені стадії конверсії оксиду вуглецю водяною парою використовують низькотемпературні мідьвмістні каталізatori. В Україні у теперішній час виробляють таблетований мідь-цинк-алюмінієвий каталізатор марки СНК-2.

Для дослідження кінетики цього процесу на каталізаторі СНК-2 з метою розробки кінетичного рівняння і подальшого аналізу процесу, у т.ч. при зменшених витратах водяної пари (енерговитратах) на цьому ступені конверсії, постає задача встановлення параметрів дослідження, які забезпечать перебіг реакції у кінетичній області.

Мета досліджень: вивчення кінетики реакції конверсії оксиду на каталізаторі марки СНК-2. Задача даної роботи: дослідження впливу лінійної швидкості реакційної суміші та розміру зерна каталізатора на область перебігання реакції.

Дослідження проводили на проточній установці ($P_{\text{абс.}} = 0,15$ МПа) обладнаної інтегральним, близьким до ізотермічного, реактором при об'ємній швидкості парогазової суміші $W = 31500$ г⁻¹, співвідношенні водяної пари до сухого газу $N = 0,44$ в інтервалі температур 170 – 270 °С. Склад сухої реакційної суміші на вході у реактор, % об.: $\text{CO} = 5,0$; $\text{N}_2 = 19,5$; $\text{CO}_2 = 15,0$; $\text{H}_2 = 60,5$. Використовували завантажки каталізатора СНК-2 об'ємом 3,42 і 6,85 см³ (фракції 0,25-0,50 мм) та 9,37 см³ (фракції 1,0-1,25 мм), що забезпечувало зміну лінійної швидкості (приведеної до 210 °С) газового потоку в шарі каталізатора в інтервалі 1,06 – 2,2 м/с. Каталізатор стабілізували при 350 °С у режимі конверсії при $W = 10500$ г⁻¹.

Встановлено, що ступень перетворення СО змінюється від 9 до 71,9 % відповідно. До температури 210 °С, за лінійної швидкості більше 1,06 м/с відсутні внутрішньо і зовнішньо дифузійні гальмування реакції конверсії СО, тобто процес перебігає у кінетичній області.

При температурі 250 °С і вище спостерігається зовнішньо дифузійне гальмування процесу конверсії на цьому каталізаторі.

Таким чином дослідженнями впливу лінійної швидкості та діаметра зерна каталізатора на процес конверсії СО встановлені параметри, які забезпечують перебігання реакції на каталізаторі марки СНК-2 у кінетичній області.

**БІОСОРБЦІЙНЕ ВИЛУЧЕННЯ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ
РЕЧОВИН ІЗ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ**

Майоренко І. Кочкодан О.Д. *Національний університет біоресурсів і природокористування України, 03041, м. Київ. вул. Героїв Оборони, 15, тел. (044) 527-80-96 e-mail: [okochkodan\(a\)hotmail.Com](mailto:okochkodan(a)hotmail.Com)*

На сьогодні найбільш перспективним методом очищення води від розчинених в ній органічних речовин є біосорбційний, який поєднує в собі процеси адсорбції з біологічним очищенням. При цьому мікроорганізми краще використовувати в завислому стані, а не прикріплювати до твердої підложки. Особливо ефективне застосування вугільних фільтрів, що пояснюється посиленням біологічної активності в них внаслідок підвищення концентрації субстрату на поверхні вугілля. Основною проблемою при біосорбційному очищенні стічних вод є повна регенерація сорбенту.

Попередніми дослідженнями встановлено, що ефективність біорегенерації активного вугілля від поверхнево-активних речовин залежить від наступних факторів: пористої структури сорбенту, характеру розміщення адсорбованих ПАР в структурі активного вугілля, мікробної активності та біологічної жорсткості ПАР.

Метою даної роботи було оцінити внесок кожної із складових процесу біосорбції (адсорбції та біодеструкції ПАР) і дослідити можливість регенерації активного вугілля, що адсорбувало ПАР, у випадку проведення процесу біорегенерації сумісним (або паралельним) способом.

В якості ПАР використали промислову ПАР ОП-10, що являє собою суміш оксиетильованих алкілфенолів із загальною формулою $C_nH_{2n+i}(OCH_2CH_2)_tOH$, де $n=8-10$, $t=10-12$. Вміст органічної речовини в технічному продукті складає 99%. ОП-10-це біологічно жорстка речовина, дуже поширена в стічних водах. В якості сорбенту вибрано активне вугілля марки КАУ.

Для біологічної активації вугілля КАУ використали асоціацію штамів бактерій-деструкторів роду *Pseudomonas*. Зразком для порівняння було не активоване біологічно активне вугілля КАУ.

Динаміка адсорбції ОП-10 на КАУ була досліджена на двох зразках вугілля: вихідному активному вугіллі (АУ) та біологічно активованому вугіллі (БАУ).

Проведені дослідження показали, що максимальне насичення сорбенту в динамічних умовах не перевищувало 90%, а в середньому залишалось на рівні приблизно 70%. На початкових етапах процесу біосорбції в динамічних умовах зменшення концентрації ПАР в об'ємі розчину відбувається в основному за рахунок адсорбції вугіллям. Після встановлення адсорбційної рівноваги процес біосорбції відбувається за рахунок регенерації відпрацьованого сорбенту мікроорганізмами-деструкторами.

ПРИМЕНЕНИЕ НИЗКОКОНЦЕНТРИРОВАННЫХ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ NaClO ДЛЯ ОЧИСТКИ И ОТБЕЛИВАНИЯ ТКАНЕЙ НА НАТУРАЛЬНОЙ ОСНОВЕ

Молева Г.В., Пивоваров А.А.

Украинский государственный химико-технологический университет
49600 г. Днепрпетровск, пр. Гагарина, 8, тел/факс (0562) 47-33-25
e-mail: avelom@mail.ru

При выведении загрязнений различного происхождения используются различные моющие средства, порошки и растворы. Для улучшения результата многие средства комбинируют. В данной работе исследованы низкоконцентрированные водные растворы гипохлорита натрия, как препарат для устранения загрязнений с тканей на натуральной основе.

Исследуемый раствор, как и многие препараты, содержащие хлор, проявляет осветляющее действие, на различные виды загрязнений. Он так же проявляет качества классического антисептика и содержит в своем составе пероксид водорода. Действующим началом в низкоконцентрированном водном растворе гипохлорита натрия следует считать гипохлорит ионы, взаимодействующие с различными загрязняющими компонентами. Наряду с хлорсодержащими компонентами, раствор содержит также кислородсодержащие соединения, обеспечивающие в таком сочетании эффективное отбеливание хлопчатобумажных и льняных тканей.

Водные растворы готовили, используя дистиллированную и водопроводную воду, путем растворения навесок хлорида натрия. Приготовление растворов проводили с использованием экспериментальной плазмохимической установки с предварительно заданными параметрами обработки. Особенностью таких растворов является отсутствие каких-либо других, искусственно привнесенных химических реагентов.

Получен высокий эффект очистки и отбеливания ткани, при этом ткань сохраняет свои физико-механические свойства. Установлено, что растворы на основе водопроводной воды отличается более выраженным эффектом обесцвечивания пятен (Рис. 1).

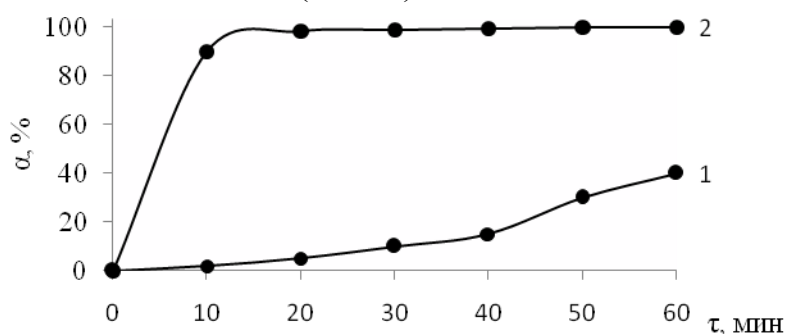


Рис. 1. Динамика процесса отбеливания тканевых образцов с пятнами йода низкоконцентрированными растворами NaClO на основе дистиллированной (1) и водопроводной (2) воды (время плазменной обработки раствора, с исходной концентрацией NaCl 1,0 г/л, 20 мин.)

**ПОЛУЧЕНИЕ ТИТАНАТА ЦИНКА МЕТОДОМ СОВМЕСТНОГО
ОСАЖДЕНИЯ ГИДРОКСИДОВ ЦИНКА И ТИТАНА**Николенко А.Н.*Украинский государственный химико-технологический университет
49005, г. Днепронетровск, пр. Гагарина, 8
e-mail: nastya_nickolenko@mail.ru*

В настоящее время титанаты цинка нашли практическое применение в качестве пигментов, материала для радиоэлектронных изделий, фотоэлектрохимических ячеек и газовых сенсоров. Исследования по их синтезу до сих пор остаются актуальными в связи с поисками оптимальных условий их промышленного получения.

В настоящей работе были исследованы закономерности синтеза порошков титанатов цинка способом термического разложения совместно осажденных гидроксидов цинка и титана.

Синтез титаната цинка проводили способом совместного осаждения оксигидроксида титана(IV) и гидроксида цинка при постоянном значении рН маточного раствора. После осаждения суспензию прокачивали до формирования кристаллической фазы титаната цинка.

В результате проведенных исследований определены оптимальные условия синтеза титаната цинка. Экспериментально доказано, что осаждение гидроксидов целесообразно проводить из смеси растворов солей, в которых преобладают мономерные формы гидроксокомплексов их катионов. Для деполимеризации гидроксокомплексов титана предложено использовать пероксид водорода.

Показано, что качество целевого продукта в сильной степени зависит от такого технологического параметра, как объем реакционной зоны. Чем меньше ее размеры, тем быстрее изменяется кислотность раствора и тем большая степень гомогенности смеси двух гидроксидов будет достигнута уже на стадии химического осаждения.

Установлено, что в процессе взаимодействия гидроксидов титана и цинка протекает пять последовательно-параллельных стадий: дегидратация, разрушение пероксида, образование аморфного титаната цинка, его кристаллизация и разложение. Установлены температурные диапазоны существования стадий и их кинетические параметры.

Исследовано фотокаталитическое окисление паров формальдегида на поверхности синтезированного титаната цинка. Показано его высокую активность, что может свидетельствовать о синергизме каталитической активности смеси оксидов титана и цинка. Таким образом, способ смешивания нескольких полупроводников можно считать перспективным способом конструирования новых фотокаталитических систем. Подбирая составы таких смешанных фотокатализаторов, возможно целенаправленно улучшать их фотокаталитическую активность по отношению к требуемым органическим соединениям.

**РАСЧЕТ УДЕЛЬНЫХ ЭНЕРГОЗАТРАТ ПРОЦЕССА
ПЛАЗМЕННОЙ ГАЗИФИКАЦИИ ВОДОУГОЛЬНОГО ТОПЛИВА**

Опарин С.А., Давыдов С.Л.*

*ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»,
49005, Украина, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, E-mail: oparinsa@mail.ru***Институт геотехнической механики НАН Украины,
49005, Украина, г. Днепропетровск, ул. Симферопольская, 2а*

Одним из перспективных способов переработки углеродсодержащих материалов, в частности, таких как угли и шламы, является их плазменная газификация в различных окислительных средах, в результате которой образуется синтез-газ, состоящий из оксида углерода, водорода и других компонентов.

На основании термодинамических исследований установлено, что выход синтез-газа с наибольшей калорийностью происходит при пароплазменной газификации. Для процесса пароплазменной газификации определены температура процесса и оптимальное соотношение окислителя к углеродсодержащему материалу, которые приводят к полному извлечению углерода из твердого топлива.

Процессу пароплазменной газификации водоугольного топлива присущи высокие энергозатраты. Поэтому, целью данной работы является установление влияния состава угольных топлив на энергозатраты процесса пароплазменной газификации.

Расчет энергозатрат плазменной газификации водоугольного топлива производился на основании составленного теплового баланса процесса.

В результате теоретических исследований для ряда углей определены энергозатраты, приходящиеся на 1 кг топлива и 1 м³ полученного синтез-газа, при температуре процесса 2000К.

Физико-химическая характеристика твердого топлива
и удельные энергозатраты процесса плазменной газификации

Бассейн, топливо	Элементный состав топлива, %								Уд. энергозатраты	
	W^p	A^p	S^p	C^p	H^p	N^p	O^p	V^e	кВт·ч/кг	кВт·ч/м ³
Донецкий, АШ1	7,5	18,96	1,55	68,02	1,47	0,59	1,91	3,5	5,04	1,92
Донецкий, АШ2	8,5	30,2	1,6	56,4	1,1	0,5	1,7	4,0	4,28	1,99
Львовско- волинский, Г	10,0	22,5	3,0	53,3	3,5	1,0	6,7	39,0	4,73	2,13
Кузнецкий, Д	12,0	13,2	0,4	58,6	4,2	1,9	9,7	42,0	5,1	2,1

Анализ полученных данных показывает, что существенное влияние на энергозатраты оказывает наличие в составе топлива водорода с энтальпией на порядок выше, чем у других компонентов. Повышенное содержание в топливе углерода приводит к увеличению энергозатрат, так как пропорционально увеличивается потребность в окислителе – водяном паре, на разложение и реакцию с которым затрачивается значительная часть энергии.

ОСОБЛИВОСТІ СТАНУ ДОМІШОК ЗАЛІЗА В ПІДЗЕМНИХ ВОДАХ

Орестов Є. О., Малецький З. В.

*Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут", м. Київ
03056, м. Київ, проспект Перемоги, 37, тел. (044) 454-97-35*e-mail: e.orestov@gmail.com

Підземні води є зручним джерелом питного та господарсько-побутового водопостачання, але в той же час у підземних водах часто зустрічається значний вміст заліза, що викликає потребу знезалізнення такої води. Вибір методу знезалізнення залежить від форми присутності домішок Феруму у вихідній воді.

На даний момент усі форми заліза у воді прийнято зводити до чотирьох станів: двовалентне, тривалентне (розчинне та колоїдне), органічне (у формі сполук з гуміновими речовинами) та бактеріальне залізо, причому співвідношення між цими формами залежить від рН, вмісту кисню, окисно-відновного потенціалу, йонного складу води та вмісту органічних речовин.

Fe(II) у воді легко окиснюється киснем, причому цей процес значно прискорюється у разі присутності нерозчинних сполук Fe(III), передусім Fe(OH)₃ та сповільнюється або повністю блокується за присутності гумінових речовин. Для більшості підземних вод, рН яких знаходиться в інтервалі 5,5÷8,5, характерні як Fe(II), так і Fe(III), і чим вищим є рН води, тим легше утворюється осад Fe(OH)₃.

Тому для вод, що містять малі кількості або не містять гумінових речовин, ефективними методами видалення заліза можуть бути аераційні методи – насичення води киснем повітря для окиснення Fe(II) із подальшим відфільтровуванням утвореного Fe(III). Більш дієвим способом знезалізнення таких вод є фільтрування крізь так звані каталітичні завантаження.

У разі наявності у воді значних концентрацій гумінових речовин аераційні методи можуть виявитися неефективними, оскільки властивості комплексів Fe з гуміновими речовинами суттєво відрізняються від властивостей сполук, передбачених за допомогою діаграм Пурбе. Перспективним напрямком розробки технології знезалізнення таких вод є сорбція сполук Fe(II) та Fe(III), в тому числі й комплексів із гуміновими речовинами, поверхнею фільтрувального матеріалу, вкритою спеціально утвореним шаром нерозчинних сполук Fe(III).

Таким чином, особливості присутності домішок заліза у підземних водах, зумовлені вищезгаданими чинниками, слід враховувати при виборі технології знезалізнення конкретної підземної води.

Дослідження проводяться лабораторією іонного обміну та адсорбції НТУУ "КПІ" під керівництвом д.т.н. Мітченко Т.Є.

**ОТРИМАННЯ КОНЦЕНТРАТУ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ НА
ОСНОВІ ШЛАМУ ХІМВОДОПІДГОТОВКИ ТЕЦ***Очеретнюк О.Р., Волошин М.Д.**Дніпродзержинський державний технічний університет,
51918, м. Дніпродзержинськ, Дніпропетровська обл., вул. Дніпробудівська, 2,
тел. (05692) 3-69-39**e-mail: ocheretn@rambler.ru*

В останній час спостерігається погіршення корисних властивостей та родючості ґрунтів України. Застосування концентратів мікроелементів (Mn, Cu, Zn, Fe) є нерозривною складовою частиною заходів щодо підвищення врожайності сільськогосподарських культур.

На території підприємства ВАТ «ДніпроАзот» утворюються шлами хімводопідготовки ТЕЦ, які складаються переважно з карбонатів кальцію CaCO_3 . Ці шламові відходи можуть становити певний інтерес для деяких видів виробництв. Наприклад, в якості вторинних ресурсів для обробки стічної води із підвищеним вмістом фосфатів Na_3PO_4 з метою отримання цінного осаду, суміші осаджених солей кольорових металів та сполук фосфатів $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.

В якості вихідної сировини для дослідів використовували стічну воду лівобережних очисних споруд м. Дніпродзержинська із температурою 298 К, концентрацією фосфатів 16,25 °С, рН = 8,9 та шлами хімводопідготовки ТЕЦ підприємства ВАТ «ДніпроАзот». Залежність ступеню вилучення фосфатів із стічної води від часу обробки при використанні в якості коагулянту шламів хімводопідготовки ТЕЦ зображена на рис. 1.

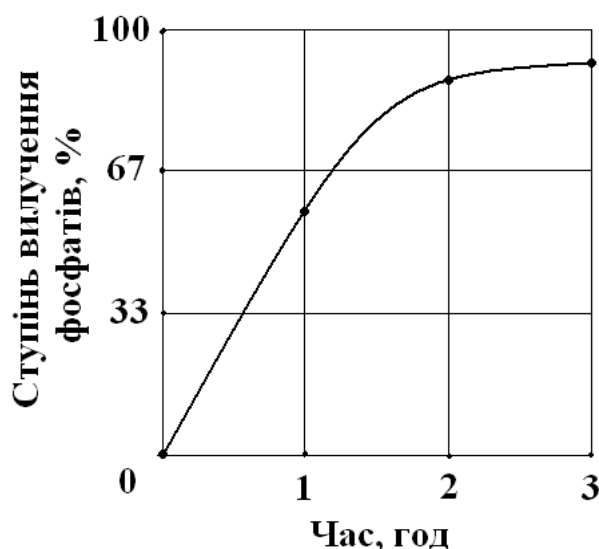


Рис. 1 Залежність ступеню вилучення фосфатів із стічної води від часу

В результаті використання шламів хімводопідготовки ТЕЦ для осадження фосфатів у стічній воді досягається доведення концентрації сполук фосфору до 1,5 мг/дм³, при граничнодопустимій нормі скиду 3,5 мг/дм³ та отримання осаду із вмістом солей металів і фосфатів, який можливо використовувати як концентрат мікроелементів.

**ОБ ОКИСЛЕНИИ N₂ И N₂O
ОКСИДАМИ АЗОТА (IV) И (VI)**

Павленко Н.В., Стафеев В.А., Кравченко И.В., Дышловой В.И.

*Технологический институт Восточноукраинского национального университета
имени Владимира Даля (г.Северодонецк)*

93400 г.Северодонецк, пр.Советский, 59а, тел/факс (06452)4-03-42

e-mail: nitrousoxide@ukr.net

Проблема поиска способа получения азотной кислоты без использования аммиака способствует проведению исследований по окислению N₂ до NO при умеренных температурах. Исследование же окисления N₂O до NO направлено на снижение потерь азотной кислоты в существующих крупнотоннажных производствах азотной и адипиновой кислот. При этом одновременно решается задача снижения загрязнения атмосферы парниковой и озоноразрушающей закисью азота. Под умеренной температурой в данном случае понимается температура (~1500K), при которой NO уже не разлагается на атомы.

В термохимическом способе получения оксидов азота по патенту Иванова Ю.А. и Караваева М.М. (№2156730, Россия) в качестве окислителя при 1033K на тугоплавком катализаторе для молекулярного азота предложено использовать пары азотной кислоты. Конечные продукты газофазного разложения азотной кислоты – NO₂, O₂ и H₂O не окисляют N₂, следовательно, его могут окислить только промежуточные продукты этого процесса, образующиеся по реакции: $N_2O_5 \leftrightarrow \dot{N}O_2 + \dot{N}O_3$. Менее инертная закись азота также окисляется до NO без катализатора промежуточными продуктами газофазного разложения азотной кислоты при 873-1023K (патент Украины №55946).

Оксид азота (VI) - $\dot{N}O_3$ при облучении с длиной волны 662 нм переходит во второе возбужденное состояние NO₃(²B₂). Это метастабильное состояние диссоциирует на NO и возбужденный атом кислорода конфигурации O('D), который способен окислить N₂ до N₂O и далее до NO (подобно процессам в стратосфере). Излучение с длиной волны 662 нм в процессе имеет место, оно исходит и передается оксиду азота (VI) от нагретых тел в реакторе.

Квантово-химическим DFT расчетом (GAUSSIAN-92) определяется, что и оксид азота (IV) третьего возбужденного состояния NO₂(²A") способен окислить N₂ до N₂O и далее до NO. Это метастабильное состояние может быть образовано из основного состояния облучением с длиной волны 430 нм, для получения которого необходима температура выше 1200K (в контактном аппарате не достигается).

Экспериментально нами подтверждено, что оксид азота (VI) фотохимически окисляет N₂ до N₂O и далее до NO, N₂, O₂. Показано, что оксид азота (IV) фотохимически не окисляет N₂, хотя реакция термодинамически вероятна, но окисляет N₂O до NO, N₂, O₂.

ОТРИМАННЯ ПІНОСКЛА З ВТОРИННОЇ СИРОВИНИ

Школьній І.І., Павленко О.В.

*Шосткинський інститут Сумського державного університету
41100, Сумська обл., м. Шостка, вул. Інститутська, 1, тел./факс (05449)7-42-04
e-mail: pavlenko_48@mail.ru*

У сучасній будівельній індустрії гостро поставлені питання енерго- та ресурсозбереження. В Україні 45 % загального споживання енергоресурсів доводиться на теплопостачання будинків. У середньому в країні багатоповерхові будинки споживають $450 \text{ кВт} \cdot \text{год.} / \text{м}^2$ тепла в рік, а будинки котеджного типу близько $800 \text{ кВт} \cdot \text{год.} / \text{м}^2$ у рік. Для порівняння у Швеції будинки котеджного типу споживають близько $135 \text{ кВт} \cdot \text{год.} / \text{м}^2$ тепла в рік. Одним з найбільш ефективних рішень цієї проблеми є зниження втрат тепла через будівельні конструкції будинків, споруджень, тепломереж і т.д. Для цього необхідна розробка й застосування ефективних теплоізоляційних матеріалів. Одним з таких матеріалів є піноскло.

У промисловості для виготовлення теплоізоляційного піноскла у якості основної сировини застосовують порошки спеціально звареного алюмомагnezіального скла з питомою поверхнею $4000 - 6000 \text{ см}^2 / \text{г}$ і карбонові піноутворювачі з такою ж або значно більшою питомою поверхнею: кокс, антрацит, сажу. Спінювання піноскляної шихти відбувається за температур $820 - 850^\circ\text{C}$ протягом 1-1,5 години. Недоліками даної технології є високі температури для отримання алюмомагnezіального скла, висока температура і та великий час спінювання.

Метою даної роботи було розширення сировинної бази виробництва піноскла за рахунок використання бою віконного й тарного скла у якості основної сировини.

Використання скляного бою у виробництві піноскла пов'язане з такою проблемою, як непостійність складу, неможливість підбору необхідної кількості піноутворювачу, і, як наслідок цього, зниження такої важливих характеристик, як водопоглинення, міцність при стискуванні, та щільність готового продукту.

В ході роботи було проаналізовано вплив на основні якісні показники піноскла, отриманого зі змішаного скляного бою, таких параметрів, як вологість сировини, дисперсність розмелювання, та введення додаткових речовин, які мають поверхнево-активні властивості. У якості мінеральних ПАР було використано такі речовини, як висококремністі глини, тальк, та перліти українських родовищ. В ході досліджень було визначено позитивний вплив введення додаткових мінеральних компонентів та отримані зразки піноскла з водопоглиненням близько 5% і щільністю $130 - 170 \text{ кг} / \text{м}^3$. Важливим питанням подальших досліджень є розробка ефективної удосконаленої технології виготовлення піноскла у промислових умовах.

**ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ НА ПРОЦЕС
ОСАДЖЕННЯ ГІДРОКСИДУ ЦИРКОНІЮ**

Пасенко О.О., Верещак В.Г.

Державний вищий навчальний заклад

«Український державний хіміко-технологічний університет»

49600, м.Дніпропетровськ, пр.Гагаріна, 8

e-mail:zirconia@ua.fm

Діоксид цирконію, стабілізований оксидами рідкісноземельних елементів (Y_2O_3 , Sc_2O_3 та ін.), в силу своїх унікальних фізико-хімічних властивостей є широко досліджуваним матеріалом, на основі якого розроблено нове покоління керамічних конструкційних і функціональних матеріалів. Тенденцією при розробці методів і технологій виготовлення порошків стабілізованого діоксиду цирконію є отримання їх в нанорозмірному стані.

З відомих методів отримання порошків стабілізованого діоксиду цирконію найбільше поширення має метод осадження з розчинів. Перевагами цього методу є низька собівартість продукції, можливість отримання порошків заданої морфології, фазового та хімічного складу. Недоліками є високий ступінь агрегації і агломерації порошків і широкий розподіл часток за розмірами.

Метою даної роботи було встановлення впливу різноманітних факторів на процес осадження гідроксиду цирконію та на дисперсні характеристики порошків стабілізованого діоксиду цирконію.

Встановлено, що найбільший вплив на структуру осаду і розмір кристалітів порошків стабілізованого діоксиду цирконію мають значення концентрації вихідних розчинів, рН і температури осадження.

Показано, що збільшення концентрації оксихлориду цирконію призводить до отримання більш дрібнокристалічних порошків, але при концентрації більше ніж $1,3 \text{ моль/дм}^3$, спостерігається утворення гелеподібних осадів, що погано фільтруються.

Залежність розмірів кристалітів стабілізованого діоксиду цирконію від рН осадження має екстремальний характер з мінімумом, що відповідає значенню рН осадження 6. Порошки, отримані при цьому значенні рН, мають мінімальний розмір часток.

Дослідження впливу температури осадження на розміри первинних часток стабілізованого діоксиду цирконію показало, що при осадженні гідроксиду цирконію в інтервали температур від 0 до 25°C розмір кристалітів не змінюється, подальше підвищення температури осадження призводить до суттєвого зростання розміру первинних часток.

В результаті проведених досліджень встановлені оптимальні параметри, що дозволяють отримувати нанорозмірні порошки стабілізованого діоксиду цирконію з розміром кристалітів від 10 до 100 нм.

КИНЕТИКА РАСТВОРЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО СЕРЕБРА В АЗОТНОЙ КИСЛОТЕ

Петров А.Д., Падило Р.С., научный руководитель к.т.н., доц. Суворин А.В.
Технологический институт Восточнoукраинского национального университета
им. В. Даля (г. Северодонецк)

93400, г. Северодонецк Луганской обл, пр. Советский 59а, тел/факс (06452) 4-03-42
e-mail: lFeliksl@gmail.com

Для оценки влияния концентрации HNO_3 на скорость растворения проведены эксперименты с использованием порошкообразного металлического серебра по ТУ 1791-003-36280340-2008 со средним размером частиц 5 мкм и растворы HNO_3 с диапазоном концентраций 0,06÷26,1% масс, т.е. той области значений концентраций, которые имеют место при абсорбции оксидов азота с концентрацией до 2% об. в совмещенном хемосорбционном процессе. Растворы кислот были приготовлены из 65%-ной HNO_3 по ГОСТ-4467-77 разбавлением глубокообессоленной водой. Суспензии, составленные из 400 мл кислоты соответствующей концентрации и Ag, количество которого рассчитывали исходя из 5-кратного избытка кислоты по реакции $0,5Ag + HNO_3 = 0,5AgNO_3 + 0,5NO_2 + 0,5H_2O$, выдерживали при перемешивании и $T=296\div298$ К. Динамика изменения степеней растворения металлов в HNO_3 различной концентрации представлена на рис. 1.

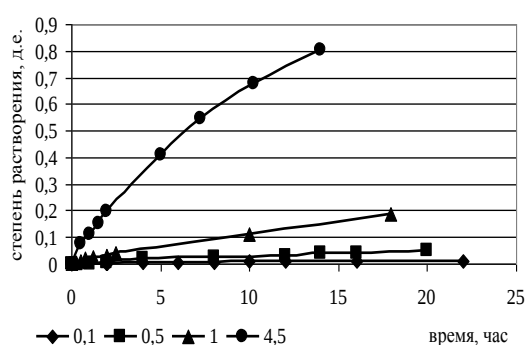


Рис.1. Динамика изменения степени растворения Ag при различных C_{HNO_3} (моль/л)

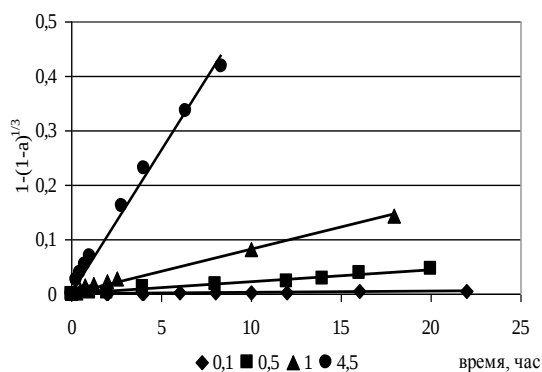


Рис.2. Кинетика растворения Ag в HNO_3 разной концентрации (моль/л)

Экспериментальные данные обработаны по кинетическому уравнению Ерофеева. Данные расчета (рис. 2) показывают, что растворение Ag протекает в кинетической области:

$$\frac{d\alpha_{Ag}}{d\tau} = 0,44 \cdot C_{HNO_3}^{1,27} \cdot (1 - \alpha_{Ag})^{2/3}$$

Скорость растворения имеет порядок близкий к 1-му по концентрации HNO_3 , следовательно в совмещенном хемосорбционном процессе порядок реакции экстракции серебра из отработанных Ag-содержащих катализаторов должен иметь порядок близкий к первому по концентрации оксидов азота.

**ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ФЕРРИТОВ
ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ**д.т.н. Сажин В. Б., Половников А. Б.*Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
125047, г. Москва, Мусская площадь, дом 9. оф. 518-а ОСМУСС, тел./факс (499)978-91-88,
ostmuss@mustr.ru**ООО НПО «Феррит»**414057, г. Астрахань, ул. Н.Островского 115. оф.28
тел./факс (8512)33-17-97, npo-ferrite@ya.ru*

Ферриты – очень ценное сырье, обладающие ценными магнитными свойствами применяются в радиотехнической аппаратуре (антенны сотовых телефонов) и электронных системах для преобразования электрической энергии в другие формы, в частности тепловую (микроволновые печи), механическую (поворот ракетных двигателей, вращение оружейных систем наведения). Ферриты очень дорогостоящее сырье, т.к. для их изготовления применяются оксиды цветных металлов очень высокой степени очистки, и сама технология является энергетически затратной.

В данной работе, основываясь на работе японских ученых предложивших метод электролитической обработки воды и получением ферритов в качестве конечного продукта, была предложена совершенно новая, существенно упрощенная и дешевая технология получения ферритов из водного раствора (безэлектролизная ферритизация). Реакция получения ферритов проходит в водной среде за счет окисления сульфата железа и ионов тяжелых металлов (далее ИТМ) под действием атмосферного воздуха, в результате образуются первичные структуры ферритов, которые являются трудно растворимыми и выпадают в осадок. После сушки осадок превращается в ферритовое сырье, из которого получают ферриты.

Основой водного раствора могут быть сточные воды гальванического производства, экспериментально доказано, что очистка таких стоков проходит на 99%, итоговое значение содержания ИТМ находится в пределах допустимых концентраций.

Данная технология, в отличие от традиционной технологии, позволяет получать ферритовую крошку без предварительного обжига при высоких температурах и в отличие от японского метода без энергозатратной электролизной составляющей. Разработанная схема также является экологически выгодной и безотходной, и позволяет в значительной мере снизить расходы на получения ферритов за счет отходов других производств.

Полученное сырье полностью удовлетворяет техническим условиям по электромагнитным показателям, и обладает некоторыми преимуществами, так имеется возможность варьировать некоторыми параметрами будущих ферритовых изделий (намагниченность), за счет добавок, и изменений температурных условий спекания.

**РОЛЬ ОЗОНА В ПРОЦЕССЕ ПЕРЕРАБОТКИ ВТОРИЧНОГО
ВОЛЬФРАМСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ**

Резниченко В.В., Бутенко А.Н., Лобойко А.Я.

Национальный технический университет "Харьковский политехнический институт"

61002, г. Харьков, ул. Фрунзе 21, тел. 700-15-64

reznichenko@kpi.kharkov.ua

В настоящее время проблема истощения минеральных ресурсов принадлежит к числу весьма актуальных. В связи с этим основным направлением большинства исследовательских работ является переработка вторичного сырья, поэтому разработка технологии качественной переработки вторичного вольфрамсодержащего сырья с отдельным извлечением компонентов стоит достаточно остро.

Наиболее приемлемым реагентом для удаления, например, никеля и железа из исходного сырья – сплава ВНЖ-90, следует считать разбавленную азотную кислоту. Применение других минеральных кислот, в частности, разбавленной соляной или серной, связано со значительным замедлением скорости процесса.

Следует отметить, что озон в кислой среде облегчает окисление никеля в соответствующий оксид рядом с нитратной кислотой. Это подтверждается расчетами электродвижущей силы соответствующих окислительно-восстановительных реакций.

Опыты проводили с использованием установки, отличительная особенность которой заключалась в том, что для абсорбции возможных выбросов оксидов азота применяли наряду с раствором пероксида водорода и раствор гидроксида калия, а образцы вторичного вольфрамсодержащего сырья (размером 50–70 мкм) подавали через специальную воронку, соединенную с реактором. Для уменьшения потерь азотной кислоты и ускорения процесса извлечения никеля через раствор прокачивали озонированный воздух при помощи озонатора Озон-60п.

Полученные данные свидетельствуют о том, что полное извлечение никеля из сплава ВНЖ-90 азотной кислотой происходит в течение 55 минут, в то время как в присутствии озона для осуществления указанного процесса достаточно всего 20 минут, т. е. примерно в три раза быстрее.

Отличительной особенностью применения O_3 при извлечении невольфрамсодержащих компонентов является то, что в этом случае нет необходимости применения специальных реагентов – поглотителей оксидов азота, а концентрация исходной азотной кислоты является более стабильной на протяжении всего процесса извлечения.

Таким образом, на основе проведенных исследований изменения концентрации никеля в зависимости от времени извлечения невольфрамсодержащих компонентов определено, что полное извлечение, например, никеля из сплава ВНЖ-90 азотной кислотой в присутствии озона происходит примерно втрое быстрее, чем в случае использования только азотной кислоты.

**ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОБАЛЬТСОДЕРЖАЩИХ
ПИГМЕНТОВ ИЗ ОТРАБОТАННЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ**

Фролова Л.А., Шапа Н.Н., Ропот Е.В.

*Государственное высшее учебное заведение**«Украинский государственный химико-технологический университет»**49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8 тел/факс (0562)47-33-25*

В Украине в настоящее время практически не производятся высококачественные кобальтсодержащие пигменты. В некоторой степени это определяется отсутствием собственной сырьевой базы. В связи с ухудшением экологической обстановки актуальной задачей является разработка ресурсосберегающих технологий, позволяющих заменить традиционное сырьё в существующих производствах подходящими промышленными отходами. Поэтому использование вторичных сырьевых ресурсов кобальта решает, с одной стороны, проблему утилизации отработанных катализаторов, с другой – обеспечивает производство дешевым сырьем. Представляет интерес использование отработанных катализаторов гидрирования серосодержащих соединений.

Изучена возможность получения цветных кобальтсодержащих пигментов с использованием отработанных катализаторов ДПО «ДнепроАзот». Первый этап эксперимента – разработка возможности использования ультразвука для интенсификации процесса извлечения кобальта и установление оптимальных режимов проведения процесса. Далее исследовалась возможность использования полученного нитрата кобальта в качестве исходного сырья для синтеза пигмента. Методом осаждения гидроксосоединений кобальта(II) совместно с алюминием и железом получены порошки различного цветотона. Основными факторами, влияющими на окраску порошков, являются концентрации соответствующих солей, соотношение компонентов и температура обжига. Установлено, что в момент осаждения гидроксосоединения кобальта (II) взаимодействуют с активными центрами поверхности частиц гидроксида алюминия и железа. При этом возникает "предструктура" будущего материала в виде рентгеноаморфного гидроксокомплекса. Синтезированные цветные порошки не уступают по интенсивности окраски кобальтовым пигментам, полученным традиционным способом. Однако процесс их синтеза сопровождается снижением энергозатрат и экономией дорогостоящих солей кобальта.

Разработана технологическая схема процесса получения пигментов, содержащих кобальт, включающая предварительное извлечение кобальта из отработанных катализаторов.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ КАТАЛИЗАТОРА СРЕДНЕТЕМПЕРАТУРНОЙ КОНВЕРСИИ СО ВОДЯНЫМ ПАРОМ

Синческул А.Л., Бутенко А.Н., Лобойко В.А., Авина С.И.

*Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»,
г. Харьков, 61002, ул. Фрунзе, 21, тел. (057) 7076820*

E-mail: sincheskul@kpi.kharkov.ua

На сегодняшний день все отечественные и зарубежные промышленные железохромовые катализаторы перед использованием подлежат восстановлению для того, чтобы перевести их в активное состояние. В рамках современной технологии этот процесс осуществляют, используя реакционную газовую смесь после конверсии метана. Однако недостатками этого способа является то, что в процессе восстановления необходимо строго поддерживать объемную скорость подачи реакционной газовой смеси и давление, четко придерживаться скорости подъема температуры в заданном интервале температур. Следует добавить то, что может возникать вероятность перевосстановления катализатора, если подаваемая газовая смесь будет содержать меньше 15 об. % водяного пара, а также, если соотношение «пар : СО» меньше 1, то появляется возможность протекания и реакции Будуара, которая вызывает науглероживание катализатора, и самой конверсии СО водяным паром. Еще одним недостатком является большая продолжительность процесса восстановления, которая составляет 180 – 210 мин.

Поэтому в основе данной работы была поставлена задача создания технологии восстановления катализатора, которая бы позволила избежать указанных недостатков. Таким образом, было предложено восстанавливать катализатор СТК уротропином при повышенной температуре. Согласно данному технологическому решению готовили насыщенный водный раствор уротропина, которым пропитывали гранулы катализатора, далее их подвергали сушке при температуре 60 ± 5 °С в течение 60 ± 5 мин. Процесс восстановления указанных гранул катализатора проводили при температуре 270 ± 5 °С в течение 30 ± 5 мин при условии пониженного давления 0,02 – 0,04 МПа и скорости подъема температуры ≥ 50 град/ч. Активность такого катализатора по константе скорости реакции среднетемпературной конверсии оксида углерода (II) водяным паром в производственных условиях ЗАО «Северодонецкое объединение Азот» при $T = 350$ °С составила 2,05 см³/(г · с) против 1,88 см³/(г · с) как у катализатора. Полученный таким образом восстановлен катализатор не проявляет пирофорных свойств, не происходит его науглероживания и, непосредственно, самой реакции конверсии. Данная технология позволяет существенно уменьшить длительность процесса восстановления и, как следствие, снизить капитал- и энергозатраты.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ СОРБЕНТУ НА ОСНОВІ ГІДРАТОВАНОГО ДІОКСИДУ ЦИРКОНІЮ

Сорочкіна К.О., Антощенко Н.В., Гармаш К.О., Смотраєв Р.В.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»,
49005 м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, e-mail: smotr00@rambler.ru

В останній час галузь застосування діоксиду цирконію значно розширилася за рахунок розробки нових видів сорбентів і каталізаторів на основі гідратованого діоксиду цирконію (ГДЦ). Перспективними методами отримання адсорбентів на основі гідроксидних сполук є золь-гель методи, які дозволяють отримати золі, а потім і гелі, з регульованою мікроструктурою (у широких межах може змінюватись густина, пористість, розміри пір, питома поверхня, розміри частинок золів, тощо).

Найбільш відтворюваним золь-гель методом є метод гідролізу водорозчинних солей цирконію продуктами гідролізу карбаміду. Цей метод дозволяє цілком контролювати стадії утворення зародків та нарощування частинок золю, що є дуже важливим для подальшого утворення гелю та сорбенту, з визначеною поруватою структурою.

В проведених дослідженнях увагу було зосереджено на стадії грануляції гелю ГДЦ з отриманням сферичного сорбенту та визначення його сорбційних властивостей.

Для отримання золів ГДЦ використовували розчин оксихлориду цирконію (ОХЦ) з карбамідом, який піддавали гідролізу при температурі кипіння ≈ 100 °С. Через визначений проміжок часу утворюється стійкий золь ГДЦ, при цьому ступінь перетворення ОХЦ в ГДЦ ≈ 80 %.

Утворення сферичних гранул відбувається при проходженні крапель золю послідовно двох шарів рідини: органічного шару та водного шару з вмістом гідролізуючого агенту. Розмір свіжосформованих сферичних частинок ГДЦ цілком залежить від діаметру отвору, з якого подається золь в органічний шар і може варіюватися у межах 1-6 мм. Для остаточного утворення сорбенту ці частинки ГДЦ піддаються сушці, при цьому утворюються сферичні гранули із розміром 0,5-1,5 мм, насипною масою 1,25-1,65 г/л, вологістю 10-20 % та статичною міцністю 145-165 кгс/см².

Визначений суттєвий вплив на значення питомої поверхні та на сорбційні властивості сорбентів мають умови оброблення свіжосформованих частинок ГДЦ. Свіжосформовані частинки ГДЦ обробляли таким чином: промивали водою або органічною речовиною; нагрівали до температури кипіння у маточному розчині у дистильованій воді або в органічній речовині. Найкращі катіонітні властивості має сорбент попередньо насичений водою (ефективна сорбційна ємність становить ≈ 3 мг·екв/мл), а найкращі аніонітні властивості набуває сорбент після кип'ятіння у дистильованій воді (ефективна сорбційна ємність ≈ 2 мг·екв/мл). Отже розроблений золь-гель метод дозволяє отримати сорбент на основі ГДЦ, що має амфолітні властивості.

**ОКИСНЕННЯ ХЛОРИД-ІОНІВ ОКСИДОМ МАНГАНУ (IV)
У АМОНІЙ-ХЛОРИДНИХ РОЗЧИНАХ**

Степанова О. П., Окусок А.В.

Національний технічний університет України «КПІ»

Хіміко-технологічний факультет, кафедра загальної та неорганічної хімії

03056, м. Київ, пр-т Перемоги 37, корпус 4

E-mail: st_oleksandra@ukr.net

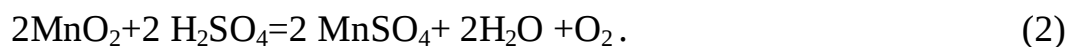
Питання вилучення мангану зі шлаків та шлаків є частиною актуальної нині теми використання відходів хімічної та інших перероблюючих галузей у якості техногенних родовищ.

В промислових масштабах застосування окиснювальних властивостей мангану(IV) в синтезах з утворенням відходів MnO_2 вимагає розробки методів їх утилізації; перспективою є можливість використання реакції окиснення хлорид-іонів оксидом мангану(IV) у сульфатно-кислих розчинах хлориду амонію для вилучення мангану у формі сульфату. Така взаємодія може відбуватися за схемою:



Дана взаємодія досліджена за умови стехіометричного співвідношення реагентів. Визначено температурну залежність в інтервалі $(15 \div 95)^\circ\text{C}$, яка вказує на протікання процесу у дифузійній області. Виявлена температура, що відповідає найбільшій швидкості переходу мангану(IV) у сульфат і становить 95°C . Реакція (1) відбувається в концентрованих розчинах.

У разі використання амоній-хлориду низької концентрації (15%) виділяється значно менша від стехіометричної кількість хлору, у той же час при досить тривалому контакті компонентів системи, манган(IV) повністю переходить у манган(II). Це можна пояснити перебігом альтернативної реакції (2), вплив амоній-хлориду базується на припущенні утворення нестійких амоній-манганових комплексів.



Виявлено, що збільшення концентрації амоній-хлориду у реакційній суміші від 11% до 32% призводить до зростання ступеня виходу хлор-газу за реакцією (1) з 2% до 90%.

Для проведення взаємодії за схемою (1) експериментально виявлено, що за температури 95°C та концентрації амоній хлориду (29-31)%, протягом 1 години забезпечується 90%-ий перехід мангану(IV) оксиду у сульфат та 80%-ий вихід хлору, за реакцією (1).

Робота виконана під керівництвом доц. Супрунчука В.І.

**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПРОДУКТА ОСАЖДЕНИЯ
Ni²⁺ ИЗ ОТРАБОТАННЫХ НИКЕЛЬСОДЕРЖАЩИХ РАСТВОРОВ**

Суворин В.А., Ожередова М.А., Падило Р.С.

*Технологический институт Восточноукраинского национального университета
им. Владимира Даля (г. Северодонецк)**93400 г. Северодонецк, пр. Советский 59а, тел. (06452) 2-89-75**e-mail: sti.lg.ua*

В результате реагентного обезвреживания никельсодержащих отработанных высоко- и низкоконтцентрированных растворов, при использовании в качестве реагента-осадителя насыщенного раствора кальцинированной соды, образуются осадки гидроксикарбоната никеля (II). Данные осадки были подвергнуты химическому, дериватографическому и рентгеноструктурному анализу, результаты которых приведены ниже.

Результаты химического анализа

Отработанный раствор	Химический анализ, % масс.				
	Ni ²⁺	Fe ³⁺	CO ₃ ²⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻
Сульфатный высоко-концентрированный	47,5	0,92	29,3	следы	1,4
Хлоридный высоко-концентрированный	45,2	0,12	22,3	4,2	следы
Сульфатный низко-концентрированный	47,8	0,11	23,5	следы	1,5
Хлоридный низко-концентрированный	45,8	0,1	23,4	0,5	следы
Никель (II) углекислый основной водный ГОСТ 4466-78	42-48	0,02	Не реглам.	0,01	0,05

Результаты рентгеноструктурного анализа

Отработанный раствор	Рентгеноструктурный анализ			
	Гидроксид никеля		Гидроксикарбонат никеля	
	% масс.	D, нм	% масс.	D, нм
Сульфатный высоко-концентрированный	38±2	60	61±2	40
Хлоридный высоко-концентрированный	22±2	30	77±2	40
Сульфатный низко-концентрированный	45,5±2	35	53±2	35
Хлоридный низко-концентрированный	20±2	39	80±2	64

Полученные осадки гидроксикарбоната никеля по основным показателям соответствуют требованиям действующего Государственного стандарта (ГОСТ 466-78 «Никель углекислый основной») и могут быть использованы в качестве добавки в шихту при металлургической переработке, как сырье при приготовлении раствора нитрата никеля в технологии катализаторов нанесенного типа, а также как основное исходное сырье в технологии катализаторов смешанного типа.

**КОНДЕНЦІЮВАННЯ ПИТНОЇ ВОДИ ПІСЛЯ ЇЇ ПОПЕРЕДНОГО
ЗНЕЗАРАЖУВАННЯ ПЛАЗМОХІМІЧНИМИ МЕТОДАМИ**

Півоваров О.А., Трещук С.В.

*Український державний хіміко-технологічний університет
49600, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна 8, тел./факс (0562) 38-56-58
e-mail: treshhuk@rambler.ru*

В Україні і у багатьох країнах світу гостро постає проблема очищення біологічно забруднених природних і стічних вод. Вирішення цієї проблеми можна умовно розділити на декілька груп, в яких використано різні технологічні заходи і обладнання, до яких слід віднести: хімічні, фізичні та фізико-хімічні методи, що дозволяють отримати якісну питну воду, але мають відомі недоліки технологічного або економічного характеру. Особливу увагу в останній час приділено методам знезаражування біологічно забруднених водних середовищ з використанням електричних розрядів різної форми. Одним з інструментів щодо знезаражування вихідного водного середовища може бути контактна нерівноважна плазма за рахунок генерації активних часток радикалів стабільних пероксидних і надпероксидних сполук під час її контактної дії на поверхні рідини. Встановлено, що в такому разі має місце повне знезаражування біологічно забрудненої води, але в кінцевому продукті спостерігається наявність пероксидних сполук та довгостроково живучих компонентів, які не сприяють споживчій якості питної води.

З метою досягнення параметрів, які відповідають санітарним вимогам для питної води запропоновано після плазмохімічної обробки вихідної рідини використання додаткового адсорбційного її очищення з залученням активного вугілля.

Експериментально досягнута головна мета: за допомогою процесів адсорбції досягнута якість, активованої під дією плазми води, що відповідає вимогам державного стандарту для питної води. Показано, що внаслідок адсорбційних процесів водневий показник досягає значень питної води. Експериментально досліджено характер зміни показника рН та концентрації пероксидів водню від об'ємної витрати рідинного потоку через шар адсорбенту. Досліди проводилися на лабораторній установці, одним з елементів якої була сорбційна колонка, яку наповнювали активним вугіллем двох типів: формованого та зерненого. Дослідами встановлено, що кращими технологічними параметрами ведення процесу слід вважати:

- для формованого вугілля об'ємна витрата в межах $1,2 - 1,7 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3/\text{с}$;
- для зерненого вугілля в межах $1 - 1,2 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3/\text{с}$.

Кінцева вода після названої двох стадійної обробки не вміщує хвороботворних мікроорганізмів та токсичних сполук неорганічного походження та відповідає санітарним вимогам для питної води. Збільшення продуктивності адсорбційної установки забезпечується інженерними рішеннями.

**ПРО УМОВИ ОДЕРЖАННЯ НОВИХ ТВЕРДИХ РОЗЧИНІВ НА
ОСНОВІ $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$**

Турко О.В., Антрапцева Н.М.

*Національний університет біоресурсів і природокористування України
03041, г. Київ, вул. Героїв Оборони, 15, НУБіП України, тел. (044) 527-80-94
e-mail: ollchem_chair@twin.nauu.kiev.ua*

Можливості синтезу нових фосфатних матеріалів на основі індивідуальних гідратованих солей значною мірою вичерпані. Перспективними в цьому плані є неорганічні фосфати, що містять у структурі декілька катіонів. До них належать тверді розчини, співвідношення катіонів в яких, а, відповідно, і властивості можна керовано змінювати в широких межах. Відомості про умови синтезу нових твердих розчинів на основі $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ в літературі поодинокі.

Мета даної роботи – встановити умови утворення на основі фосфатматриці $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ твердих розчинів заміщення з регульованим вмістом Mg, Mn(II), Co(II), Zn.

Синтез твердих розчинів здійснювали за умов, що забезпечують спільне попарне осадження катіонів Zn^{2+} і Mg^{2+} , Zn^{2+} і Mn^{2+} , Zn^{2+} і Co^{2+} у вигляді середніх фосфатів. Для цього використовували обмінну взаємодію між розчинами відповідних сульфатів і осаджувачем. Конкретні умови осадження та особливості утворення твердих розчинів заданого складу встановлювали за результатами визначення залежності складу твердої фази від основних параметрів процесу. рН реакційного середовища змінювали, використовуючи в якості осаджувача водні розчини Na_2HPO_4 , Na_3PO_4 або їх суміш. Це дозволяло у кожному конкретному випадку встановлювати певне значення рН. Співвідношення в складі вихідних розчинів $n = \text{P} / \Sigma \text{Zn}^{2+} \text{ і } \text{M}^{2+}$ ($\text{M}^{2+} = \text{Mg}^{2+}$, Mn^{2+} або Co^{2+}) підтримували рівним 0,67 – стехіометрично необхідне для утворення середніх фосфатів двовалентних металів. Співвідношення катіонів $K = \text{Zn}^{2+} / \text{M}^{2+}$ варіювали в межах від 0 до 100 мол. %. Концентрацію вихідних розчинів змінювали в інтервалі 0,05 - 0,25 моль/л. Температуру осадження фіксували в межах 50 – 75⁰С.

Варіюючи під час синтезу склад вихідних реагентів та встановлені умови їх взаємодії були одержані тверді розчини середніх гідратованих фосфатів із структурою $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ складу: $\text{Zn}_{3-x}\text{Mg}_x(\text{PO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ($0 < x \leq 1.00$), $\text{Zn}_{3-x}\text{Mn}_x(\text{PO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ($0 < x \leq 1.00$), $\text{Zn}_{3-x}\text{Co}_x(\text{PO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ($0 < x \leq 1.00$).

З метою оптимізації умов одержання твердого розчину гідратованих фосфатів $\text{Zn}_{3-x}\text{Co}_x(\text{PO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ($0 < x \leq 1.00$) виконано повний факторний експеримент. Визначений вплив на склад та вихід цільового продукту таких факторів процесу як концентрація вихідних розчинів, співвідношення в їх складі Zn^{2+} і Co^{2+} , тривалість процесу.

На основі кореляцій, встановлених між умовами осадження, складом і фізико-хімічними властивостями синтезованих твердих розчинів, визначено умови реалізації їх керованого синтезу.

**К ВОПРОСУ ОБ ИЗМЕНЕНИИ КЛАСТЕРНОЙ СТРУКТУРЫ ВОДЫ
ПРИ ЕЕ ОБРАБОТКЕ КОНТАКТНОЙ НЕРАВНОВЕСНОЙ
ПЛАЗМОЙ**

Тищенко А.П., Хазиев Р.И, Дегтярь Э.В.

*Украинский государственный химико-технологический университет
49005, г. Днепрпетровск, пр. Гагарина 8, тел./факс (0562) 36-58-56
e-mail: rais_haziev@mail.ru*

Первые модели воды стали возникать в конце XIX века, когда накопилось много фактических данных об ее аномалиях. Особое значение приобретает сформировавшееся в последнее время представление о том, что особенности физических свойств воды и многочисленные короткоживущие водородные связи между соседними атомами водорода и кислорода в молекуле воды создают благоприятные возможности для образования особых структур-ассоциатов молекул воды (кластеров). В кластерной модели вода представлена в виде смеси кластеров, связанных водородными связями молекул воды, которые плавают среди свободных несвязанных молекул воды [1]. Именно благодаря этим связям в отдельных микрообъемах воды непрерывно возникают структурные элементы – кластеры воды. Возникновение и распад кластеров можно выразить схемой: $x \cdot H_2O \leftrightarrow (H_2O)_x$. Относительная стабильность кластеров зависит от внешних факторов. В нашем случае таким внешним фактором служит контактное действие неравновесной низкотемпературной плазмы на поверхностный слой воды [2], что нарушает сложившееся устойчивое динамическое равновесие в обычной воде и приводит к частичному или практически полному разрушению кластеров с образованием дополнительного количества свободных несвязанных молекул воды. С целью подтверждения данной гипотезы были выполнены с помощью ИК-спектрометра Magna-750 спектральные анализы в диапазоне изменения волновых чисел $4000-100 \text{ см}^{-1}$ химически чистой воды и воды, подвергнутой действию контактной неравновесной низкотемпературной плазмы. Полученные данные свидетельствуют о том, что небольшие по величине, но воспроизводимые отличия для плазмохимически обработанной воды наблюдались в области 700 см^{-1} , где проявляются колебания, связанные со смещением атома водорода, участвующего в межмолекулярной водородной связи, в направлении, перпендикулярном этой связи (либрационные колебания *ОН*); максимум полосы поглощения этой части ИК-спектра испытывает низкочастотное смещение от 714 см^{-1} до 680 см^{-1} , что указывает на изменение структуры межмолекулярных, в частности, водородных связей. При этом следует предположить, что имеет место разрушение стабильных водородных связей в водной среде за счет энергии неравновесной плазмы, приводящее к разрушению стабильных кластеров на более мелкие, что оказывает влияние на физико-химические свойства воды.

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ ФОСФАТОВ ИЗ ОДНОЗАМЕЩЕННОГО ОРТОФОСФАТА НАТРИЯ

Черемисинова А.А., Сорока П.И., Стеба В.К.

ГВУЗ « Украинский государственный химико – технологический университет»

49600, г. Днепропетровск, пр. Гагарина 8, тел.: (0562) 47-35-49

e-mail: Anna_Sokol_@i.ua

Полимерные фосфаты находят широкое применение в различных отраслях промышленности, а именно: в строительной, металлургической, в качестве технологических смазок и моющих средств, в косметической и пищевой промышленности. Наиболее перспективным сырьем для получения различных форм полимерных фосфатов является однозамещенный ортофосфат натрия (NaH_2PO_4). Производство полимерных фосфатов осуществляется путем термической обработки (дегидратации) однозамещенного ортофосфата натрия. Рассматриваемый процесс предусматривает протекание химических превращений в интервале температур 300 – 1000⁰С.

Термодинамические расчеты выполнены с целью изучения условий образования максимального количества каждой из форм полимерных фосфатов в равновесном состоянии.

Расчеты проводили с помощью программного комплекса АСТРА 4.0 в интервале температур 300 – 1500 К при давлении 0,1 МПа.

При расчетах конденсированные вещества рассматривали в виде отдельных фаз. Газовую фазу рассматривали как смесь идеальных газов. В конденсированном состоянии учитывали NaH_2PO_4 , NaPO_3 , $\text{Na}_2\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7$, $\text{Na}_3\text{P}_3\text{O}_9$, $\text{Na}_6\text{P}_6\text{O}_{18}$, P_4O_{10} . В газовой фазе учтены: P_4O_{10} , H_2O , N_2 , O_2 , NO , P_2O_5 .

Получена температурная зависимость равновесного состава исследуемой смеси, соответствующая процессу термической дегидратации NaH_2PO_4 в среде воздуха при соотношении воздух:сырье = 1:1.

Показано, что изменение давления не оказывает влияния на выход целевого продукта, а лишь оказывает влияние на образование газообразного P_4O_{10} . С увеличением давления образование газообразного P_4O_{10} происходит при более низкой температуре.

Рассмотрено влияние соотношения воздушной среды по отношению к исходному сырью на равновесный состав смеси. Увеличение данного соотношения снижает количественное содержание всех компонентов в равновесной смеси. Недостаток воздуха способствует смещению температурных интервалов образования полимерных фосфатов в сторону меньших температур и выведению из равновесной смеси газообразного NO .

**ПОЛУЧЕНИЕ ВОДОРАСТВОРИМЫХ БЕСХЛОРНЫХ NPK
УДОБРЕНИЙ ПО БЕЗОТХОДНОЙ ТЕХНОЛОГИИ**

Шатило В.И.

*Белорусский государственный технологический университет
220050 Беларусь, г. Минск, ул. Свердлова 13-а, тел. (017) 227-72-50
e-mail: naddema@yandex.ru*

Разработана безотходная технология получения водорастворимых бесхлорных NPK удобрений конверсионным методом, предусматривающая использование в качестве исходных компонентов водных растворов фосфатов аммония, получаемых путем нейтрализации экстракционной фосфорной кислоты аммиаком или выщелачиванием аммофоса водой. В качестве калийсодержащего компонента используется галургический хлорид калия. Принципиальная схема получения калийаммонийфосфата включает в себя следующие основные стадии: получение исходных фосфорсодержащих растворов путем выщелачивания аммофоса или нейтрализацией экстракционной фосфорной кислоты аммиаком; отделение шламового осадка фильтрацией или отстаиванием; конверсия полученных растворов фосфатов аммония твердым хлоридом калия; охлаждение и кристаллизация продукта; фильтрация и промывка осадка.

Для создания безотходной технологии и исключения стадии выпарки отработанные конверсионные растворы и шламовые осадки предусматривается использовать для приготовления суспендированных жидких комплексных удобрений различных марок (СЖКУ).

Разработанная технология позволяет получить два продукта – водорастворимые бесхлорные NPK удобрения, представляющие собой твердые растворы фосфатов калия и аммония и содержащие 50–52% P_2O_5 , 23–28% K_2O , 1,5–3% N, не более 1% Cl^- и СЖКУ различных марок.

Технология успешно прошла опытно-промышленные испытания, которые подтвердили возможность получения бесхлорных водорастворимых NPK удобрений по конверсионной технологии на базе технических видов сырья.

Полученные удобрения прошли двухгодичный цикл испытаний в теплице Института овощеводства НАН Б. В результате испытаний установлено, что по агрохимической эффективности бесхлорные удобрения не уступают импортным аналогам.

На полученные удобрения разработаны, согласованы и утверждены Технические условия: ТУ РБ 100643856.—3-2004 «Удобрение бесхлорное водорастворимое комплексное на основе фосфата калия» и ТУ РБ 100643856.004-2004 «Удобрения суспендированные жидкие комплексные». Разработанная технология защищена тремя патентами Республики Беларусь.

**ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ
НЕРЖАВЕЮЩИХ СТАЛЕЙ**Юрченко А.А., Бутенко А.Н.*Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт» (НТУ «ХПИ»), г. Харьков, ул. Фрунзе, 21, тел. (057) 755-75-65**Annet_new@bk.ru*

Последние годы в Украине намечается тенденция существенного роста производства аккумуляторов различных типов. Однако, необходимые для этого металлы (Ni, Pb и др.) и некоторые их соединения нашей стране приходится импортировать из-за отсутствия промышленнозначных (по запасам и содержанию) рудных месторождений. Этот факт, а также экономические соображения заставляют специалистов изыскивать более рациональные пути, чем импорт необходимых материалов.

На факультете технологии неорганических веществ НТУ «ХПИ» такие пути прорабатываются и, в частности, проводятся экспериментальные исследования по селективному извлечению необходимых для вышеизложенных целей металлов из промышленных отходов нержавеющей стали разных марок. По одному из таких вариантов металлоотходы тонко измельчаются, переводятся в раствор, а затем осаждаются, например, в виде гидроксидов при плавном повышении pH раствора и постоянном контроле за этим показателем. Установлены значения pH растворов, при которых наблюдалось практически полное поэтапное осаждение гидроксидов ряда металлов, которые так же поэтапно отфильтровывались из раствора. Полнота осаждения контролировалась соответствующими аналитическими реакциями. Последующее восстановление осадков до металлического состояния (когда это необходимо) не представляет большой химико-технологической задачи. Серьезную сложность процессу селективного осаждения придает фактор соосаждения. Эта задача решается нами с использованием нанотехнологий. Стадии селективного осаждения ионов тяжелых металлов можно реализовать также дозированным добавлением к кислому раствору сульфида натрия, строго контролируя pH системы. Установлено, что при той же полноте осаждения оно происходит при более низком значении pH, чем осаждение в виде гидроксидов и карбонатов. Но и в этом случае процесс осложняется соосаждением, для устранения которого нами направляются интеллектуальные и экспериментальные усилия.

**ОЦЕНКА И ИДЕНТИФИКАЦИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ
КОРРОЗИОННОГО РАЗРУШЕНИЯ КОНСТРУКЦИЙ МЕТОДОМ
ВЫРАВНИВАНИЯ****Юрченко Н.В. Хоменко О. Н***Украинский государственный химико-технологический университет,
45005, г.Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел/факс (0562) 47-33-25
e-mail: ins1der@i.ua*

Металлы и металлические сплавы широко используются в народном хозяйстве, являясь основными конструкционными материалами в строительстве и машиностроении. Однако под действием различных физико-химических, биологических и иных факторов элементы конструкций и оборудование разрушаются или снижают несущую способность и долговечность. Металлы и их сплавы являются самыми распространенными, но и наиболее подверженными различным видам коррозионного разрушения конструкционными материалами. Коррозионное поражение металлических конструкций наблюдается повсеместно: в атмосфере, в грунтах, в морской и речной воде, в технологических и рабочих средах различных производств, т.е. там, где могут находиться агрессивные вещества, которые взаимодействуют с металлами, постепенно их разрушая. При проектировании и эксплуатации конструкций, взаимодействующих с агрессивной средой, важно уметь правильно определить их долговечность. С этой целью используют различные математические модели коррозионного разрушения. При оценке степени поврежденности конструкции при внешнем параметре разрушения наиболее часто используют следующие математические модели: дробно-линейную, экспоненциальную и логистическую [1]. Выбор модели определяется данными экспериментов, имеющихся в распоряжении исследователя, и степенью адекватности выбранной модели этим данным. Для оценки правильности выбора математической модели используют метод выравнивания [1], суть которого состоит в приведении модели к линейному виду, вычислении значений линеаризованной функции с использованием экспериментальных данных и анализе полученной графической зависимости. В данной работе метод выравнивания был применен для оценки всех трех перечисленных выше математических моделей коррозионного разрушения.

Для обеспечения адекватности выбранной математической модели реальному коррозионному процессу следует предварительно выполнить идентификацию этой модели по экспериментальным данным. С этой целью обычно используют либо метод сплайнов, либо метод наименьших квадратов. Эти методы дают сравнительно точные результаты, однако их применение в ряде случаев связано с большими математическими трудностями, например, при идентификации экспоненциальной или логистической моделей. В связи с этим представляется целесообразным применять в первом приближении менее точные, но более простые методы. В данной работе для идентификации математических моделей коррозионного разрушения, перечисленных выше, применен метод выравнивания. Сравнение экспериментальной и теоретической кривых, полученных путем идентификации логистической модели методом выравнивания, дает основание говорить о сравнительно высокой степени точности полученных результатов: относительные погрешности по большинству точек экспериментальной кривой составляют не более 2 процентов.

[1] Петров В.В., Овчинников И.Г., Шихов Ю.М. Расчет элементов конструкций, взаимодействующих с агрессивной средой. Изд-во Саратовского ун-та, 1987.- 288 с.

СЕКЦІЯ ІІІ

ЕЛЕКТРОХІМІЯ

ЭЛЕКТРОХИМИЯ

ELECTROCHEMISTRY

АДСОРБЦИЯ БУТИЛСУЛЬФОНАТА НА ЦИНКОВОМ ЭЛЕКТРОДЕ

Амируллоева Н.В., Образцов В.Б.

*ДВНЗ Украинский государственный химико-технологический университет
49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, e-mail: namirulloeva@ukr.net*

Большой интерес представляет новый подход к разработке ингибирующих композиций, основанный на формировании в объеме раствора полиэлектролитных комплексов (ПЭК). Ассоциация катионоактивных олигомеров с низкомолекулярными поверхностно-активными веществами, сопровождалась резким увеличением адсорбционной способности макрочастиц на различных границах раздела фаз. Адсорбционный «эффект синергизма» связан с уменьшением гидрофильно-липофильного баланса ассоциата по сравнению с базовым олигомером и ростом его взаимодействия с поверхностью электрода. Оценка поверхностно-активных и ингибиторных свойств ПЭК, полученных на основе бутилсульфоната натрия, требует исчерпывающих сведений об адсорбции и ингибиторных свойствах последнего на различных границах раздела фаз. В задачу настоящей работы входило исследование адсорбции $C_4H_9SO_3Na$ на цинковом электроде и на границе раздела фаз раствор/воздух, а также оценка влияния адсорбции этого соединения на кинетику разряда ионов цинка.

С использованием измеренных кулоностатическим методом емкостей двойного электрического слоя рассчитаны степени заполнения цинкового электрода анионами бутилсульфоната. Полученная изотерма адсорбции описывается изотермой Фрумкина. По сравнению со ртутным электродом [1] при адсорбции органического аниона на цинковом электроде наблюдается резкое уменьшение константы адсорбционного равновесия, связанное с повышенной гидрофильностью цинка. Отрицательное значение аттракционной постоянной свидетельствовало об отталкивании заряженных частиц органического адсорбата в поверхностном слое.

Параметр	a	B, л/моль	$\Delta \bar{G}_0^0$, кДж/моль	$\Delta \bar{G}_{A/Me}^0$, кДж/моль
Цинк/р-р	-1,54	0,5	8,2	2,5
Воздух/р-р	—	4,4	13,6	—

Рассчитаны свободная энергия адсорбции и энергия взаимодействия адсорбата с металлом, которые свидетельствуют о низкой поверхностной активности бутилсульфоната натрия на цинке.

Таким образом, показано, что адсорбцию $C_4H_9SO_3Na$ на металлах можно не учитывать при определении поверхностной активности ПЭК, сформированных на его основе.

1. Амируллоева Н.В., Пивonos В.В., Образцов В.Б. Адсорбция бутилсульфоната натрия на ртути // Вопросы химии и химической технологии. – 2008. – № 2. – С.166 – 168.

**ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ВОДОРАСТВОРИМЫХ ВМС
ПРИ ТЕМПЛАНТНОМ СИНТЕЗЕ $\text{Ni}(\text{OH})_2$, КАК АКТИВНОГО
ВЕЩЕСТВА АССИМЕТРИЧНЫХ СУПЕРКОНДЕНСАТОРОВ**

Беляйцева Е.А., Ясинецкая И., Коваленко В.Л., Коток В.А., Черваков О.В., Герасименко К.О.

ДВНЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»

49006 г.Днепропетровск пр. Гагарина 8 тел. (0562) 47-06-74

e-mail: vadimchem@gmail.com

Химические источники тока широко используются в современном мире. В последнее время активно разрабатываются и совершенствуются суперконденсаторы (СК), способные отдавать большие токи за малое время разряда и имеющие по сравнению с обычными конденсаторами очень большую ёмкость. Среди суперконденсаторов по своим характеристикам выделяются асимметричные. На одном электроде такого СК происходят электрохимические реакции. В качестве активного вещества асимметричных СК, в т.ч. промышленно выпускаемых, используется никель гидроксид. Однако особенности работы активных веществ в суперконденсаторах предъявляют к ним специальные требования: высокую удельную поверхность, аморфность структуры и др.

Получение высокодисперсного никель гидроксида возможно осуществить гомогенным синтезом: при помощи длительного нагрева раствора нитрата никеля и мочевины. Однако такой никель гидроксид имеет высокую кристалличность и недостаточную электрохимическую активность. Поэтому нами был проведен гомогенный темплантный синтез в присутствии водорастворимого ВМС Culminal (неионогенный эфир целлюлозы).

Для оценки влияния Culminal были использованы концентрации 0,05 – 0,5 %. В качестве контрольных были использованы два образца $\text{Ni}(\text{OH})_2$: промышленный образец фирмы «Bohemia» и образец, синтезированный без присутствия ВМС. Структурные характеристики всех образцов были изучены рентгенофазовым анализом, морфология поверхности – сканирующей электронной микроскопией. Электрохимические свойства были изучены циклической вольтамперометрией и гальваностатическим зарядно-разрядным циклированием при $i = 10, 20, 40, 80$ и 120 мА/см^2 .

Изучение полученных образцов показало, что полученные в присутствии ВМС являются $\alpha\text{-Ni}(\text{OH})_2$ невысокой кристалличности. Образец гидроксида, используемый при производстве асимметричных СК, показал невысокую удельную ёмкость на уровне 15 Ф/г, при этом при повышении $i_{\text{цикл}}$ ёмкость падает. $\text{Ni}(\text{OH})_2$ синтезированный без ВМС, так же не показал существенной электрохимической активности. Образцы, синтезированные при низких концентрациях ВМС, показали ёмкость 35-60 Ф/г и 15-25 мА*час/г. Вероятно, такая концентрация недостаточна для создания эффективного темпланта. Повышение концентрации до 0,4 % ведёт к повышению удельной ёмкости до 80-85 Ф/г и 30-38 мА*час/г, что является высокими характеристиками для данного вещества.

ВЛАСТИВОСТІ НІКЕЛЕВИХ ПОКРИТТІВ З ВКЛЮЧЕННЯМИ ЧАСТИНОК АЛМАЗІВ, ОСАДЖЕНИХ РЕВЕРСНИМ СТРУМОМ

Бистріцький С.В.

*Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут”
03056 Київ, пр.Победи, 37, (044) 454-97-37
e-mail: fess_666@ukr.net*

Композиційні електрохімічні покриття (КЕП) привертають увагу внаслідок можливості покращення характеристик поверхні, таких як зносостійкість, твердість, жароміцність, трибологічні властивості тощо. На теперішній час особливу увагу приділяють композиційним покриттям, що містять дисперсні алмази завдяки їх високим теплопровідності, твердості, низькому коефіцієнту температурного розширення, низькому коефіцієнту тертя, високій хімічній інертності. Ці властивості обумовлюють доцільність нанесення алмазовмісних покриттів на різальні та оброблювальні інструменти та на вироби, де потрібна висока зносостійкість. Основними вимогами до нікелевої зв'язки при формуванні КЕП з включеннями алмазів є високі мікротвердість, міцність та низька внутрішня напруженість осадів.

Метою даної роботи є дослідження впливу параметрів реверсного струму на властивості покриттів нікелю та композиційних покриттів нікель-алмаз і вибір параметрів, що сприяють покращенню експлуатаційних характеристик оброблювальних інструментів з нанесеними покриттями.

Нанесення покриттів проводили в сульфатному електроліті при густині струму $2-4 \text{ А/дм}^2$. Катод встановлювали горизонтально та насипали на нього алмазний порошок з величиною зерна 200-250 мкм.

Виявлено, що використання реверсного струму за співвідношення катодного та анодного імпульсів $\tau_k/\tau_a = 1 - 2$ дозволяє збільшити мікротвердість нікелевих та нікель-алмазних покриттів на 30–50%, знизити внутрішні напруги майже вдвічі, підвищити міцність покриття до розриву приблизно на 40%. Пористість покриття зменшується як при використанні монополярного імпульсного, так і біполярного імпульсного струму у порівнянні з пористістю покриттів, отриманих на постійному струмові. Мінімальна товщина безпористих покриттів, отриманих в стаціонарному режимі, становить $25 \div 30 \text{ мкм}$, тоді як в режимі РС – 10 мкм.

Вихід за струмом нікелю коливається в межах $93 \div 98\%$ і в більшій мірі залежить від кислотності розчину, ніж від параметрів імпульсного струму в вибраних межах.

Дрібнозернистість та менша поруватість покриття, отриманого реверсним струмом, обумовлює вищу корозійну стійкість його у порівнянні з покриттями, осадженими постійним струмом. Швидкість корозії, розрахована по перетину поляризаційних кривих в 3%-ному розчині хлориду натрію, знижується приблизно в 1,7 рази.

РОЛЬ КОРОЗІЙНИХ ПРОЦЕСІВ І ВОДНОГО БАЛАНСУ У ФОРМУВАННІ ФОНОВОГО СТРУМУ АМПЕРОМЕТРИЧНИХ СЕНСОРІВ

Букет О.І., Лінючева О.В., Блуденко А.В.

Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут”

03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37, корп. 4, тел. 454-97-37

buket@xtf.ntu-kpi.kiev.ua

Роздільна здатність амперометричного сенсора – одна з найважливіших його технічних характеристик, яка визначається відношенням фоновому струму до коефіцієнту перетворення вимірюваної концентрації у струмовий сигнал. Серед великої кількості робіт присвячених розробці амперометричних сенсорів відносно мало стосується проблеми апіорної оцінки коефіцієнту перетворення сенсорів і практично немає таких, де детально моделюється фоновий струм.

Встановлено, що процесами, які вносять найбільшу частку електрики у формування фоновому струму сенсора є корозія електродних матеріалів і вирівнювання активності води між електродами електрохімічної системи.

Показано, що оцінка ролі корозійних процесів у формуванні фоновому струму амперометричного сенсора може бути проведена з застосуванням теорії уповільненого розряду для контактної корозії. Тобто дана складова фоновому струму може бути розрахована як рішення системи лінійних тейлєвських рівнянь, наприклад: анодного окиснення матеріалу допоміжного електрода і катодного відновлення кисню та/або води з електроліту. На практиці результати таких апіорних розрахунків за умови тривалої стабілізації відносної вологості аналізованої газової суміші дають похибку на порядок, якщо застосовувати спрощену оцінку площі робочого електрода (приймати його геометричну поверхню за істинну зважаючи на мале відношення товщини до діаметра) або приймати за істинну струмоутворюючу поверхню допоміжного електрода площу, визначену методом БЕТ. Кращі результати (похибка до 25 %) дає оцінка істинної струмоутворюючої поверхні за результатами порівняння поляризаційної ємності електрода з плоским компактним електродом з того ж самого матеріалу, на якому визначали константи рівняння Тафеля.

Вклад процесів вирівнювання активності води між електродами електрохімічної системи сенсора можна не приймати до уваги, якщо сенсор призначено для вимірювання концентрацій газового компонента на рівні кількох об'ємних відсотків (на рівні концентрації парів води у повітрі і вище) – за цієї умови під впливом перепаду відносної вологості аналізованого газу зміна активності води в електроліті робочого електрода відбувається повільніше, ніж масоперенос води між електродами. Помітний вклад у фоновий струм ці процеси вносять лише для сенсорів, призначених для вимірювання токсичних газів на рівні ГДК, коли концентрація парів води суттєво більше вмісту у повітрі визначуваного компонента.

ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ ГРАНИЦЫ РАЗДЕЛА ФАЗ ЖИДКОСТЬ-ГАЗ С ЧАСТИЧНО ЭКРАНИРОВАННОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ.

Бондарь Д.В.

ГВУЗ Украинский государственный химико-технологический университет

49005, г.Днепропетровск, пр. Гагарина, 8

e-mail: demy2@ukr.net

Хорошо известно, что все физико-химические параметры систем, обладающих поверхностью раздела фаз (ПРФ), изменяются по мере приближения к межфазной границе. Важное место в физике поверхностей отводится изучению процессов, протекающих на ПРФ жидкость-газ. За частую исследование поверхностных явлений в таких системах требует знания электрических свойств пограничных слоев жидкой фазы. Примером могут служить атмосферные процессы, каталитические реакции и процессы тепло- или массообмена с применением аэрозолей, гидрозолей, пен и эмульсий, протекающие в электрических полях.

Ранее показано, что ПРФ водный электролит - воздух обладает повышенной скоростью переноса H^+ и OH^- ионов. В ячейке с размерами 20×10 и толщиной электролита 1 мм для растворов Na_2SO_4 и $NaOH$ во всем исследуемом интервале концентраций наблюдается увеличение эффективной электропроводности (ЭЭ) в 1,8 и 1,5 раза соответственно. Однако влияние геометрии и относительного размера ПРФ еще не обсуждалось. Поэтому, исходя из закона Ома и геометрических параметров системы, были выведены зависимости коэффициента прироста ЭЭ K_γ от степени экранирования

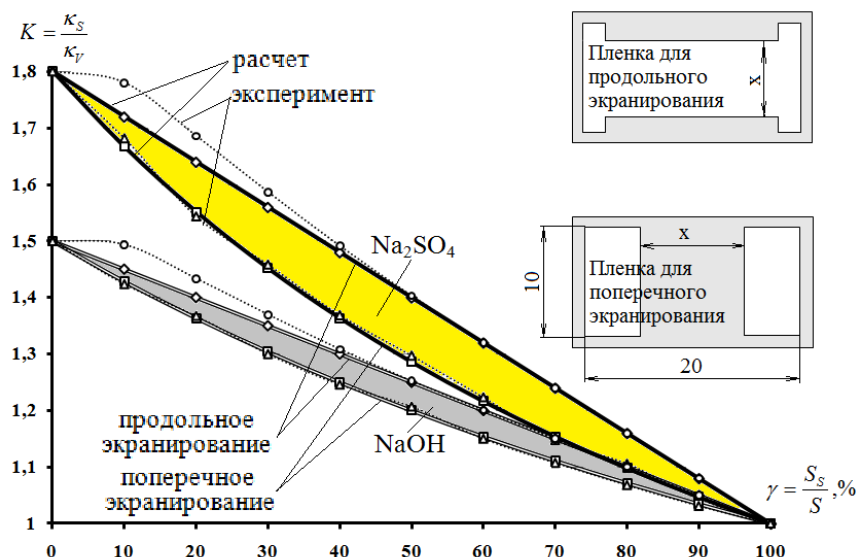
ПРФ γ :

$$K_\gamma = K_{\gamma=0} + \gamma \cdot (1 - K_{\gamma=0})$$

для продольного экранирования поверхности;

$$K_\gamma = \frac{K_{\gamma=0}}{1 + \gamma \cdot (K_{\gamma=0} - 1)}$$

для поперечного экранирования поверхности.



Показана зависимость коэффициента увеличения ЭЭ от формы и степени экранирования ПРФ. Установлено хорошее соответствие результатов модельного расчета с экспериментальными данными, полученными с использованием растворов Na_2SO_4 и $NaOH$ в диапазоне концентраций от 0,01 до 2 г-экв/л.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОЛУЧЕНИЯ НАНОВЕЩЕСТВ ИЗ ВОЛЬФРАМАТСОДЕРЖАЩИХ РАСПЛАВОВ МЕТОДОМ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО СИНТЕЗА

Бондус С.Н., Соловьев В.В.

*Полтавский национальный технический университет имени Юрия Кондратюка
пр. Первомайский, 24, г. Полтава, Украина, 36001,
e-mail: K23@pntu.edu.ua*

Результаты современных электрохимических исследований расплавов солей, в первую очередь как среды для получения нановеществ из заранее заданными свойствами методом высокотемпературного электрохимического синтеза (ВЭС) требуют не только изучения многоэлектронных процессов переноса заряда через гетерогенную границу электрод-расплав, а и учета влияния катионного состава расплава, адсорбционных свойств поверхности электрода и внешнего электрического поля. Огромную значимость имеет получение методом ВЭС порошков карбидов и полукарбидов W и Mo разной наноструктуры. Как показали проведенные ранее расчеты по моделированию получения нановеществ из вольфраматсодержащих расплавов наиболее существенное влияние на процесс ВЭС оказывает катионный состав расплава. Каталитическое влияние катионного состава расплава вызывает проявление донорных свойств центрального атома вольфрама аниона WO_4^{2-} , во много раз превышающее таковые для атомов кислорода, создавая тем самым новый центр «электронной атаки», наряду с катионами координационной сферы. Это, в свою очередь, согласно квантово-механической теории Догонадзе-Кузнецова, на микроскопическом уровне приводит к смещению уровня Ферми поверхности катода и, в конечном результате, к сближению энергетических уровней граничных молекулярных орбиталей (МО) ЭАЧ и поверхности электрода, на которой происходят red-oxi-реакции, вследствие изменения адсорбционных свойств поверхности катода. На макроуровне роль катионного катализа состоит именно в том, что подбор определенных условий синтеза карбидов прогнозируется на основании моделирования состава электролита, например, $NaCl - KCl - MgWO_4 - MgCl_2 - CO_2$ и, как следствие – получение порошков карбидов WC и полукарбидов W_2C различной наноструктуры с последующей реализацией различий их макрохарактеристик (теплопроводность, электропроводность, пористость и т.д.)

Таким образом, проведенное моделирование показывает, что целенаправленное изменение на макроуровне катионного состава расплава позволяет (на микроскопическом уровне) сближать энергетические уровни граничных МО ЭАЧ и поверхности электрода, создавая тем самым возможность управления макрохарактеристиками синтезированных нановеществ.

ВПЛИВ ШВИДКОСТІ ПОТОКУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ МАГНІЄВОГО ЗАХИСТУ

Васильєв Г.С., Герасименко Ю.С.

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37, корпус 4, тел. 236-97-74
e-mail: vassilyev@voliacable.com*

Величина швидкості потоку – важлива характеристика при розгляді корозійних процесів та ефективності засобів захисту. Щоб правильно перенести результати лабораторних досліджень в реальні умови слід визначити вплив швидкості потоку води на ефективність магнієвого захисту.

Лабораторна установка складалася з ємності об'ємом 1,2 дм³, що заповнювалася водою системи водопостачання. Для створення постійного потоку води в ємності розміщено якір лопатевої мішалки, вал якого приводиться в рух електродвигуном. Для проведення магнієвого захисту в установці розміщено магнієвий анод та сталевий катод. Сила струму в колі задавалась регульованим джерелом постійного струму. Швидкість корозії вимірювалася методом поляризаційного опору на датчиках корозії типу ДК-1, підключених до індикатора поляризаційного опору Р5126. Досліджували зміну швидкості корозії з часом без захисту та з магнієвим захистом при різних швидкостях руху води, від 0 до 0,82 м/с.

Магнієвий анод виготовлений із магнію марки МГ-90. Електроди датчиків корозії виготовлені із сталі 20. Температура в усіх дослідах 22±1°C.

При збільшенні швидкості руху води до 0,5 м/с без захисту відбувається зростання швидкості корозії. Після 0,5 м/с відбувається стабілізація швидкості корозії на постійному рівні - 0,8 мм/рік. Зростання швидкості потоку призводить до збільшення швидкості доставки деполаризатора, що в свою чергу призводить до зростання швидкості корозії.

При збільшенні швидкості потоку при використанні магнієвого захисту відбувається зростання швидкості корозії, але значення нижчі, ніж при тих же швидкостях потоку без застосування магнієвого захисту. Захисна дія магнієвого захисту заснована на формуванні модифікованих фазових бар'єрних шарів карбонату кальцію на кородуючих поверхнях, тому зі зростанням швидкості потоку збільшується швидкість формування захисного шару через сильніше підлюговування приелектродного шару та покращення доставки іонів кальцію в приелектродний шар.

Із залежності середньоеінтегральної швидкості корозії з магнієвим захистом від швидкості потоку слідує, що найбільш ефективним магнієвий метод захисту є при швидкостях потоку більших за 0,4 м/с.

ЭЛЕКТРООСАЖДЕНИЕ СПЛАВОВ Pb-Sn и Pb-Sn-Cu ИЗ МЕТАНСУЛЬФОНАТНОГО ЭЛЕКТРОЛИТА

Е.А. Васильева, В.С. Проценко, В.М. Вакуленко, Ф.И. Данилов
*Украинский государственный химико-технологический университет
г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8
vasileva_olena@i.ua*

Гальванопокрытия сплавами свинец ($\approx 90\%$)-олово ($\approx 10\%$) и свинец ($\approx 90\%$)-олово ($\approx 8\%$)-медь ($\approx 2\%$) находят широкое применение в современном машиностроении в качестве антифрикционного покрытия деталей различных узлов трения. В традиционных процессах для получения покрытий Pb-Sn и Pb-Sn-Cu используются электролиты на основе борфтористоводородной кислоты и её солей, которые чрезвычайно токсичны и агрессивны. В последние годы в качестве экологически приемлемой альтернативы борфтористоводородным разрабатываются метансульфонатные электролиты.

В данной работе исследовано влияние различных факторов (концентрации основных компонентов раствора, температуры, плотности тока и конвективного режима) на состав и свойства сплавов свинец-олово и свинец-олово-медь, осаждаемых из метансульфонатных электролитов.

Показано, что содержание олова в сплаве возрастает при увеличении концентрации ионов Sn(II) в электролите и катодной плотности тока, а также при снижении температуры электролита. Содержание меди в сплаве возрастает при увеличении концентрации ионов Cu(II) в электролите и при повышении температуры электролита.

Обнаружено, что перемешивание электролита способствует обогащению сплава медью, содержание олова в сплаве при этом заметно снижается.

Комплексный анализ полученных результатов позволил установить оптимальный состав и режим проведения электролиза, позволяющие получать высококачественные, микрокристаллические покрытия сплавами Pb-Sn и Pb-Sn-Cu заданного состава.

Изучены триботехнические параметры антифрикционных покрытий сплавом Pb-Sn-Cu. Показано что коэффициент трения и износ для покрытий, полученных из разработанного метансульфонатного электролита близки к соответствующим величинам, характерным для традиционных осадков из борфтористоводородных растворов.

Проведена разработка и внедрение технологии нанесения антифрикционных сплавов свинца на сталебронзовые вкладыши подшипников скольжения. Полученные покрытия успешно прошли промышленные испытания и по своим эксплуатационным характеристикам не уступают покрытиям, получаемым по традиционной технологии (на основе борфтористоводородных соединений).

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ АМПЕРОМЕТРИЧНОГО СЕНСОРА КИСНЮ ЯК ВІДКРИТОЇ СИСТЕМИ З ЗАДАНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

Букет О.І., Ващенко О.М., Лінючева О.В.

Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут”

03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37, корп. 4, тел. 454-97-37

buket@xtf.ntu-kpi.kiev.ua

Показано, що термін служби амперометричного сенсора кисню з лужним електролітом і свинцевим анодом визначається за математичною моделлю, що описує функціонування нерівноважної електрохімічної системи, масообмін якої з оточуючим середовищем відбувається в умовах близьких до стаціонарних. Розрахована тривалість існування моделі задається закладкою свинцю в аноді та швидкістю його витрат на генерацію струмового аналітичного сигналу та самовільну корозію, величина яких визначається граничним дифузійним струмом кисню відповідно через калібрований отвір дифузійного опору та вузол компенсації перепадів тиску. Розраховано, що тривалість існування моделі визначається кількістю лугу в електроліті лише при перевищенні вуглекислим газом концентрації кисню у повітрі. Розрахунки кількісно відповідають результатам експериментальних випробувань.

Застосовуючи теорію подібності розроблено напівемпіричну математичну модель, яка дозволяє розраховувати коефіцієнт перетворення амперометричного сенсора та його роздільну здатність. Коефіцієнт перетворення сенсора розраховується за геометричними параметрами дифузійного опору з напівемпіричним врахуванням як крайових ефектів спотворення градієнту концентрацій на вході і виході з каліброваного отвору, так і особливостей масопереносу через газову камеру між дифузійним опором і власне робочим електродом сенсора. Розрахунок роздільної здатності проводиться виходячи математичної моделі фоновому струму сенсора, що враховує як стаціонарні (визначаються переважно конструкційними особливостями сенсора), так і нестаціонарні (визначаються переважно електрохімічними властивостями робочого електрода) процеси в електрохімічній системі. Показано, що при незмінній технології виготовлення сенсора і каталізатора робочого електрода коефіцієнт перетворення прямопропорційний геометричній площі робочого електрода, а фоновий струм – його масі або, інакше кажучи, істинній поверхні.

Розробка сенсорів з заданими технічними характеристиками потребує обґрунтованого критерію їх подібності, яким у випадку сенсорів атмосферного кисню, на відміну від сенсорів малих концентрацій газів, є відношення фоновому струму до коефіцієнту перетворення концентрації у струмовий сигнал – сенсори кисню можна вважати подібними (у тому числі при будь-яких аеродинамічних умовах пробовідбору), якщо фоновий струм не перевищує похибки вимірювання нижньої межі сигналізації.

СТІЙКІСТЬ АМОΡФНИХ СПЛАВІВ НА ОСНОВІ АЛЮМІНІЮ У ХЛОРИДНИХ СЕРЕДОВИЩАХ

Переверзева Т.Г., Герцик О.М., Бойчишин Л.М., Ковбуз М.О.

Львівський національний університет імені Івана Франка
79005, м.Львів, вул. Кирила і Мефодія, 6, e-mail: o_hertsyk@yahoo.com

Корозійна поведінка аморфних металевих сплавів (АМС) на основі алюмінію визначається поведінкою їх оксидних плівок, якими вони завжди покриті в корозійному середовищі. Випадки поганої корозійної стійкості часто пов'язані із зарядом на оксидній плівці, особливо із ступенем її гідратації та пористості. Ріст анодних оксидних плівок на алюмінієвих сплавах є дуже складним процесом і включає локалізацію і взаємодію процесів, що відбуваються над мікроскопічно неомогенною поверхнею сплаву.

Методами потенціометрії та циклічної вольтамперометрії оцінено корозійну стійкість контактного та зовнішнього боків стрічок АМС: $\text{Al}_{87,0}\text{Y}_{5,0}\text{Ni}_{8,0}$, $\text{Al}_{87,0}\text{Y}_{4,0}\text{Gd}_{1,0}\text{Ni}_{8,0}$, $\text{Al}_{87,0}\text{Y}_4\text{Gd}_{1,0}\text{Ni}_{4,0}\text{Fe}_{4,0}$, $\text{Al}_{87,0}\text{Gd}_{5,0}\text{Ni}_{8,0}$, $\text{Al}_{87,0}\text{Gd}_{5,0}\text{Ni}_{4,0}\text{Fe}_{4,0}$ у 0,1 М розчині NaCl.

Кінцеві значення стаціонарного потенціалу досягаються на обох боках стрічки АМС за різні проміжки часу із різними швидкостями. В контакті з розчином натрій хлориду спостерігається зсув значень потенціалу у додатній бік, тобто відбувається пасивація поверхні. Час встановлення стаціонарних потенціалів змінюється в межах (1500÷1800) с, а швидкість стабілізації потенціалу є вищою на зовнішньому боці. Заміна Y на Gd приводить до зниження корозійної стійкості алюмінієвих сплавів. Часткова заміна Ni на Fe зумовлює підвищення стійкості контактного боку і зниження стійкості зовнішнього.

Близькі результати оцінки реакційної здатності АМС були одержані методом циклічної вольтамперометрії у потенціодинамічному режимі із швидкістю розгортки потенціалу 20 мВ/с. Форма вольтамперограм залежить від елементного та кількісного складу сплаву. У 0,1 М водному розчині NaCl найстійкішим виявився сплав $\text{Al}_{87}\text{Y}_4\text{Gd}_1\text{Ni}_4\text{Fe}_4$, а заміна Y на Gd і при додатковому накладанні потенціалу дещо знижує корозійну стійкість АМС. Внаслідок циклічного сканування потенціалу для сплаву $\text{Al}_{87}\text{Gd}_5\text{Ni}_8$ спостерігається більша зміна потенціалу корозії. Повна заміна Gd на Y приводить до зсуву потенціалів корозії в анодний бік та зниження значень струмів корозії.

Перемінне циклічне навантаження приводить до утворення та наступного ущільнення захисних поверхневих плівок. Очевидно, швидка початкова стадія розчинення сплаву, продукуючи велику кількість іонів на межі фаз, забезпечує утворення неактивних продуктів на поверхні. Внаслідок корозії алюмінієвих сплавів це найчастіше $\text{AlO}_x(\text{OH})_y$. Хлорид-іони прискорюють процес розчинення поверхні.

ЭЛЕКТРООСАЖДЕНИЕ НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ СПЛАВОМ Cr-C ИЗ ЭЛЕКТРОЛИТОВ НА ОСНОВЕ СОЛЕЙ Cr(III)

Гордиенко В.О., Тимошенко Н.Д., Романенко С.А.

ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»

49005, Днепропетровск, пр. Гагарина, 8

e-mail: viktor.gordienko@gmail.com

Гальванические покрытия хромом благодаря своим уникальным химическим и физико-механическим свойствам широко используются в современной промышленности. Однако, наряду со всеми преимуществами данного вида покрытий, следует отметить, что в состав традиционных электролитов хромирования входят весьма токсичные соединения шестивалентного хрома. Использование данных соединений ограничивается нормативными документами в Европе и ряде стран Азии. Перспективной альтернативой гальваническим покрытиям из ванн на основе Cr(VI) являются покрытия хромом из экологически безопасных электролитов на основе солей трехвалентного хрома.

В данной работе исследован процесс получения хромовых покрытий из сульфатного электролита на основе Cr(III), который в качестве органических добавок содержит муравьиную кислоту и карбамид.

Установлено, что состав электролита и режим электроосаждения влияют на скорость осаждения, выход по току и на свойства покрытий. Для получения высококачественных гальванических хромовых покрытий электролит должен содержать около 1 моль/л Cr^{3+} , а концентрация органических добавок (муравьиной кислоты и карбамида) приблизительно составляет 0,5 моль/л. Также установлено, что на величину выхода по току и скорости электроосаждения существенное влияние оказывает плотность тока и pH электролита. С увеличением обеих скорость электроосаждения и выход по току увеличиваются. Повышение температуры приводит к снижению выхода по току.

При установленных нами оптимальных параметрах осаждения и составе электролита выход по току хрома достигает ~30%, а скорость осаждения покрытия – 1 мкм/мин.

Установлено, что в ходе электроосаждения образуется сплав хром-углерод с массовым содержанием хрома около 90%. Выявлено, что в качестве источника углерода для сплава хром-углерод выступает карбамид.

Методом РФС показано, что в сплаве углерод присутствует в виде карбидной фазы. Методом рентгено-структурного анализа исследована структура покрытия сплавом Cr-C и доказана её нанокристалличность.

Проведены комплексные триботехнические и механико-эксплуатационные испытания покрытий. Показано, что износостойкость и микротвердость покрытий сплавом хром-углерод превышают соответствующие показатели для традиционных технологий на основе соединений шестивалентного хрома.

ОСАЖДЕНИЕ ЖЕЛЕЗНЫХ ГАЛЬВАНОПОКРЫТИЙ ИЗ МЕТАНСУЛЬФОНАТНЫХ РАСТВОРОВ

Гречанюк А.А., Проценко В.С.

*ГВУЗ Украинский государственный химико-технологический университет
49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8
e-mail: antongrechanyuk@gmail.com*

Электроосаждение железных покрытий используется в современной промышленности для восстановления изношенных и прокорродировавших деталей и конструкций. Преимуществами процессов железнения по сравнению с хромированием, никелированием являются весьма высокий выход по току и скорость электроосаждения, возможность получения осадков значительной толщины, сравнительная дешевизна железа и его соединений, а также их низкая токсичность. Наиболее распространёнными типами электролитов железнения на основе солей Fe(II) являются сульфатные, хлоридные и борфтористоводородные. Сульфатные электролиты просты, дешевы, могут работать при сравнительно низких температурах, однако, не позволяют реализовать высокие плотности тока. Хлоридные электролиты более производительны, но при этом существенно агрессивны в отношении конструкционных материалов. Для борфтористоводородных электролитов характерны высокие рабочие плотности тока, низкие эксплуатационные температуры; их основными недостатками являются дороговизна компонентов и значительная экологическая опасность.

На наш взгляд, перспективной альтернативой вышеперечисленным электролитам железнения могут стать растворы на основе метансульфоновой кислоты (МСК). К основным преимуществам данного класса электролитов относится очень высокая растворимость метансульфонатов различных металлов в воде, возможность реализации высоких рабочих плотностей тока, а значит и скоростей осаждения покрытий, а также сравнительная экологическая безопасность МСК и ее солей. В последнее время в литературе были описаны новые электролиты на основе МСК для осаждения свинца, олова, меди, хрома, некоторых других металлов и сплавов. Однако процесс электроосаждения железа из метансульфонатных электролитов не известен.

В данной работе предложена новая методика получения метансульфоната железа(II), основанная на анодном растворении железа в растворе МСК.

Показана принципиальная возможность осаждения высококачественных железных покрытий с выходом по току около 80-95% из метансульфонатных электролита, содержащего ~0,5 моль/л Fe(II), при pH 1,8-2,0 и температуре ~20-25 °C.

ЕЛЕКТРОВІДНОВЛЕННЯ ІОНІВ ОЛОВА (II) В МЕТАНСУЛЬФОНОВОМУ ТА СУЛЬФАТНОМУ ЕЛЕКТРОЛІТАХ У ПРИСУТНОСТІ ОРГАНІЧНИХ ДОБАВОК

Грунт Т.В., Сопронюк А.Л., Бутиріна Т.Є., Скар Ю.Є.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»

49005 г. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, e-mail: yuriy.skmar@gmail.com

Електролітичне виділення олова з водних розчинів простих солей супроводжується дуже низькою поляризацією і призводить до утворення великих не пов'язаних між собою кристалів з низькою адгезією до основи. Для отримання компактних, однорідних осадків використовують поверхнево-активні органічні речовини, введення яких до складу електроліту призводить до значного підвищення поляризації осадження олова.

У даній роботі вивчались залежності поверхневої активності, здатності до міцелоутворення та температури помутніння водних розчинів похідних β -нафтолу від будови вуглеводневого радикалу цих сполук. Встановлені кінетичні особливості електровідновлення іонів олова (II) з метансульфонових та сульфатних електролітів у присутності добавок.

Дослідження кінетики електровідновлення іонів Sn^{2+} в метансульфоновому та сульфатному електролітах показало, що в присутності добавки, яка містить сульфогрупу, діапазон потенціалів, що відповідає граничному адсорбційному струму є значно вужчим у порівнянні з відповідними діапазонами, які спостерігаються за використання неіоногенних похідних β -нафтолу. Ймовірно, десорбція негативно зарядженої добавки, в цьому випадку, відбувається при менш негативному заряді електроду. Слід зазначити, що підвищення концентрації ПАР призводить до зсуву потенціалу десорбції у негативний бік і при 0,5 ммоль/л досягає його сталої величини. Подальше збільшення концентрації ПАР слабо впливає на кінетику електровідновлення іонів олова (II), що може бути пов'язано з досягненням критичної концентрації міцелоутворення, яка спостерігається при близьких до 0,5 ммоль/л значеннях концентрації ПАР.

Показано, що при сталій концентрації добавки діапазон густин струму осадження компактних покриттів оловом у метансульфоновому електроліті є більшим, ніж у сульфатному, що робить його перспективним для нанесення покриттів на деталі складної форми та швидкісного режиму електролізу.

ВЛИЯНИЕ ТОКОВ ЗАРЯДА НА ЕМКОСТЬ СУПЕРКОНДЕНСАТОРА

Епифанцев К.К.

*Национальный технический университет Украины «КПИ», г. Киев, Проспект победы
37, e-mail: joker_nihdrog@mail.ru*

Уникальные свойства суперконденсаторов (СК) – неограниченное число циклов заряд/разряд, высокая удельная мощность, КПД до 95%, широкий диапазон рабочих температур – делают их незаменимыми во многих областях техники. Этим объясняется тот огромный теоретический и практический интерес, который проявляется в последнее время к данным уникальным перезаряжаемым источникам питания.

При экспериментальном определении параметров суперконденсаторов в основном используются две методики – циклирование (заряд/разряд) в гальваностатическом режиме и импедансная спектроскопия. Одна из основных проблем, которые стоят перед исследователями, – трактовка экспериментальных результатов. Это относится и к такому важному параметру, как емкость суперконденсатора. Так, существует мнение [1], что емкость СК зависит от тока, каким он заряжается. Данная работа посвящена проверке этой гипотезы.

Учитывая то, что заряд и разряд суперконденсатора – процессы симметричные, был проведен следующий эксперимент. Макет батареи СК, состоящий из двух элементов емкостью 50 Ф каждый, заряжался до потенциалов 3 В, 4 В, 4,5 В и 5 В, после чего выдерживался подключенным к источнику питания при постоянном напряжении 1 час. Затем батарея суперконденсаторов разряжалась в гальваностатическом режиме токами 2 А, 3 А, 5 А и 8 А до потенциала 2 В. Измерения проводились с использованием лабораторного комплекса, в состав которого входит прибор для циклирования суперконденсаторов АТG фирмы National Instruments (США), подключенный к компьютеру. Данные заносились в компьютер.

Показано, что интегральная емкость суперконденсатора не зависит от тока заряда (разряда). При этом ток разряда влияет на глубину разряда СК, а именно, на величину потенциала, до которого можно разрядить СК в гальваностатическом режиме заданным током.

Интегральная емкость СК зависит от величины потенциала, до которого он заряжается. Установлено, что с ростом потенциала емкость СК увеличивается. Для исследуемой системы зависимость емкости от потенциала хорошо описывается линейным уравнением.

Литература

1. Conway B. Electrochemical supercapacitors: scientific fundamentals and technological applications. Kluwer Academic / Plenum New York. – 1999. – 698 p.

АНОДНОЕ РАЗРУШЕНИЕ КАРБАМИДА В ЭЛЕКТРОЛИТАХ НА ОСНОВЕ СОЛЕЙ Cr(III)

Касьян О.И.

*ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»,
49600, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8
e-mail: kasian_o_i@mail.ru*

Среди значительного количества электролитов на основе соединений Cr(III) различного состава, карбамидные электролиты являются наиболее привлекательными, поскольку из них можно получить хромовые покрытия значительной толщины. Изменение состава электролита, как правило, ведет к ухудшению технологических показателей процесса (падению выхода по току, снижению кроющей способности). В связи с этим было исследовано анодное разрушение карбамида на Ti/Pt и MnO₂ анодах в электролитах хромирования.

Известно, что в электролитах хромирования на основе солей трехвалентного хрома наряду с выделением кислорода протекает процесс электрохимического окисления комплексов Cr(III) с образованием соединений Cr(VI), сопровождающийся высвобождением лигандов. Карбамид, входивший в состав комплекса, может разрушаться как за счет прямого окисления на аноде, так и за счет кислотного гидролиза, скорость которого возрастет в связи с увеличением концентрации свободного карбамида и снижением pH в приэлектродном пространстве.

Электрохимическое окисление карбамида осуществляли в термостатированной ячейке с разделенными пористой мембраной анодным и катодным пространствами при перемешивании ($t=35\pm 1^{\circ}\text{C}$, $i_a=100\text{ мА/см}^2$).

Показано, что реакция анодного окисления карбамида протекает по кинетическим закономерностям реакции первого порядка. В начале процесса, когда концентрация карбамида значительная, суммарная скорость всех реакций превышает скорость его гидролиза. С уменьшением концентрации свободного карбамида интегральная константа скорости приближается к значению константы скорости гидролиза. При отсутствии ионов трехвалентного хрома скорости разложения карбамида на MnO₂ и Ti/Pt значительно отличаются, в то время как в электролитах хромирования эти скорости практически одинаковы, что, вероятно, обусловлено превалированием процесса гидролиза из-за относительно низкой концентрации свободного карбамида.

Поскольку, основными продуктами анодного окисления карбамида являются нитрат- и нитрит-анионы, отсутствие признаков их негативного влияния на качество осажденного хрома косвенно указывает на то, что вклад электрохимического окисления карбамида незначителен. Следовательно, основным маршрутом разрушения карбамида при электролизе растворов на основе солей трехвалентного хрома является кислотный гидролиз, протекающий со значительной скоростью.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЭЛЕКТРОВОССТАНОВЛЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ ИОНОВ Cr(III) НА ТВЕРДЫХ ЭЛЕКТРОДАХ

Китык А.А., Артющенко С.А.

ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»

49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина 8

e-mail: kityk_anna@mail.ru

Исследование кинетики электровосстановления различных комплексов Cr(III) представляет как теоретический, так и практический интерес, обусловленный необходимостью разработки эффективного электролита хромирования на основе трехвалентного хрома.

В настоящей работе проведено комплексное исследование кинетики электродного процесса разряда Cr(III)→Cr(II) в метансульфонатных, сульфатных и перхлоратных растворах на Pb, Sn и Cd электродах. Показано, что на этих твердых электродах процесс электровосстановления Cr(III) необратим. Рассчитанные стандартные потенциалы E^0 находятся в интервале -0,493÷-0,518 В отн. н.в.э., значения коэффициентов переноса α для всех исследуемых систем близки к 0,5.

Стандартные константы скорости разряда комплексов Cr(III) уменьшаются в следующей последовательности: Cr(ClO₄)₃ (аква-комплекс) – CrCl₃ (фиолетовая модификация) – Cr(MS)₃ (фиолетовая модификация) – Cr(MS)₃ (зеленая модификация) – Cr₂(SO₄)₃ (зеленая модификация). Эта последовательность совпадает с рядом, в котором увеличиваются длины волн абсорбционных пиков, интенсивности поглощения и эффективное сечение частиц. Кроме того установлено, что стандартная константа скорости разряда комплексов Cr(III) практически не зависит от природы электрода. Такое поведение характерно для электрохимических реакций электронного переноса, которые не осложнены какими-либо адсорбционными процессами.

Для экспериментальной проверки допущения о том, что исследуемая электрохимическая реакция является типичным примером процесса без каких-либо адсорбционных стадий, использовался критерий, предложенный Вивьером и Ансоном. Этот метод базируется на измерении скорости разряда изучаемого комплекса в присутствии и отсутствии анионов, которые могут прочно адсорбироваться на электродной поверхности.

Установлено, что введение I⁻ ионов в электролит ускоряет электровосстановление комплексов Cr(III). Этот факт указывает на то, что электрохимический процесс протекает по внешнесферному механизму, т.е. без специфической адсорбции деполяризатора на электроде. Данный эффект наблюдался для всех исследованных комплексов Cr(III) на любых использованных твердых электродах (Pb, Cd и Sn).

ЗАВИСИМОСТЬ ТОКА САМОРАЗРЯДА СУПЕРКОНДЕНСАТОРА ОТ ТОЛЩИНЫ ПОЛЯРИЗАЦИОННОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ЕГО ЭЛЕКТРОДОВ

Кольцов И.В

Национальный технический университет Украины «КПИ», г. Киев, Проспект победы 37, e-mail: veterkoltsov@gmail.com

В последнее время появился особый интерес к портативным источникам питания, способным аккумулировать энергию и при необходимости отдавать ее в виде импульсов длительностью в несколько секунд и мощностью в несколько киловатт. Неотъемлемая часть таких источников питания – батареи суперконденсаторов (СК).

Несмотря на значительные успехи, достигнутые при создании высокомоощных батарей СК, остается нерешенным ряд серьезных проблем. Одна из них – выравнивание напряжения на отдельных элементах батареи СК. Перепады напряжения на единичных элементах в процессе эксплуатации связаны с токами утечки. Настоящая работа посвящена изучению влияния толщины поляризационной составляющей электродов СК на токи утечки.

Токи утечки изучались на макетах СК, в которых поляризационная составляющая электродов изготавливалась из измельченной активированной углеродной ткани АУВМ «Днепр», а в качестве электролита был выбран 1М раствор Et_4NBF_4 в ацетонитриле. Толщина электродов варьировалась от 40 до 200 мкм. Эксперимент проводился следующим образом: макеты СК заряжались в потенциостатическом режиме от 1,25 до 2,5 В и выдерживались при постоянном потенциале различное время. Потом макеты отключались от источника питания, и измерялась зависимость напряжения на их клеммах от времени. Полученные таким образом результаты обрабатывались по методике [1] с целью определения механизма саморазряда.

Было показано, что саморазряд СК определяют два фактора: эффект перераспределения заряда по объему электрода и фарадеевский процесс с лимитирующей диффузионной стадией, который протекает по механизму «Шаттл». На начальном этапе саморазряд СК определяется эффектом перераспределения заряда, а по истечении определенного времени он переходит в саморазряд по механизму «Шаттл». Экспериментально доказано, что время перехода от одного механизма к другому существенно зависит от толщины поляризационной составляющей электродов. Для электродов толщиной 40 мкм время перехода составляло 4 часа, то для электродов толщиной 200 мкм – около 30 часов.

1. Conway B. Electrochemical supercapacitors: scientific fundamentals and technological applications. Kluwer Academic / Plenum New York. – 1999. – 698 p.

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ДЫНИ И АРБУЗА НА УРОЖАЙНОСТЬ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЛОДОВ

Комаць Я.С.¹, Кондратюк Т.Д.¹, Коваленко В.Л.¹, Колесник І.І.³, Палинчак О.В.³, Сидорка В.³

¹-ГВУЗ «Український державний хіміко-технологічний університет» пр. Гагаріна 8, г. Дніпропетровськ, 49005 тел.8(0562)470674 Vadimchem@gmail.com

³–Дніпропетровський дослідна станція Інституту овочеводства і багачеводства Національної Української академії аграрних наук, ул. Опытная 1, с. Олександрівка, Дніпропетровський р-н, Дніпропетровська обл, 52041

Багачеві культури (дыня і арбуз) являються дієтичними продуктами харчування, що містять багато цінних речовин, мають лікувальні властивості і володіють десертним смаком. Тому підвищення урожайності і поліпшення смаку плодів є актуальним. Особливо важливо, щоб ці методи вкладалися в концепцію органічного землеробства.

В період 2008-2009 вивчено вплив електрохімічної обробки насіння в анодному просторі горизонтального діафрагмального електролізу. Катод – Ni, анод – ТДМА, електроліта K_2SO_4 (як добриво) з концентрацією 100 г/л. Час обробки 0,5 год, обробка велася токами 2 А, 4 А і 6 А. Для вивчення були взяті наступні сорти багачевих культур (насіння «еліта»), вирощені в Дніпропетровському науково-дослідницькому центрі ІОБ УААН). ДЫНЯ: Титовка (ранньозріла), Іня (середньозріла), Березина (середньозріла), Чайка (середньозріла). АРБУЗ: Північне сівко (ранньозрілий), Зоряний (середньозрілий), Скарб (середньозрілий).

Для вивчення кожен сорт ділився на шість партій: *три контрольні партії*: №1 – сухої контроль (без обробки), №2 – вологий контроль 1 (замочування в дистильованій воді), №3 – вологий контроль 2 (замочування в електроліті, який був використаний для електролізу); *три експериментальні партії*: №4, №5, №6 – електрохімічна обробка током 2А, 4А, 6А відповідно. Для оцінки впливу активного хлору в 2009 г була додана ще одна експериментальна партія №7: насіння були замочені в кислому розчині гіпохлориту натрію. Для насіння всіх партій проводились: а) біометричні вимірювання насіння; б) польові випробування (визначення урожайності, продуктивності, вибірочні біохімічні дослідження).

Результати вивчення процесу обробки. рН аноліта після обробки 1,9 – 2,6; кінцева температура 30-39 °С. Для приготування електроліта K_2SO_4 був взят не як хімічне речовина, а як добриво. При цьому в ньому виявилася примісь хлориду, що після електролізу обумовило утворення в аноліті активного хлору ($C_{\text{кон}} = 7,2-8,8$ ммоль/л).

Польові випробування. Проведені при дотриманні абсолютно однакових умов вирощування в умовах сліпого контролю. Показано, що вплив електрохімічної обробки залежить від погоди: в несприятливих умовах вплив виявлено на ранньозрілі сорти. Показано, що збільшення урожайності становить для дыні від 9 до 52 %. Виявлено суттєве поліпшення якості плодів. Для дыні збільшення індексу Рихтера (сладості плодів), збільшення вмісту фруктози, що робить плоди дыні більш дієтичними. Для дыні і арбуза виявлено збільшення вмісту вітаміну С в 1,2-3,5 рази. Показано, що збільшення урожайності частково пояснюється впливом активного хлору, однак при замочуванні в розчині активного хлору сильно затримується дозрівання (ранні сорти переходять в середньозрілі).

ВЛИЯНИЕ ИОННОГО СОСТАВА ЭЛЕКТРОЛИТА НА ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ ПОВЕРХНОСТИ РАЗДЕЛА ФАЗ ГАЗ-ЖИДКОСТЬ

Королянчук Д.Г., Нефедов В.Г., Близнюк Е.О.

*ГВУЗ Украинский государственный химико-технологический университет
49005, г Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, 47-06-74 e-mail: korolyanchuk@ua.ru*

В современном мире наблюдается интенсивное развитие исследований в области нанотехнологий. В наноразмерных электрохимических системах возрастает влияние поверхности на изменение физико-химических свойств таких как плотность, вязкость. Было предположено, что аномалии свойств поверхности распространяются и на ее электропроводность. Действительно ранее, было описано новое явление аномально высокой скорости переноса ионов H^+ и OH^- в тонких слоях электролита на границе раздела фаз электролит–воздух. При электролизе дистиллированной воды в слое глубиной 1мм, эффективная электропроводность превышает объемную в 16 раз. Предположено, что перенос зарядов с аномально большими скоростями происходит по гигантским кластерам на поверхности по крокетному механизму. Также было установлено, что прирост электропроводности при введении каких либо ионов уменьшается и превышает объемную всего в 1,5-2,5 раза. Это было объяснено тем, что происходит разупорядочение ее структуры и разрушение кластеров на поверхности. Однако для полноты понимания указанного явления этих данных было недостаточно. Поэтому целью данной работы является изучение влияния ионного состава раствора электропроводность тонких слоев электролита. При изучении влияния ионного состава на прирост электропроводности учитывались: энтальпия, геометрия ионов, природа ионов, величина и плотность их заряда. Тетраэдрические ионы (SO_4^{2-} , WO_4^{2-}), размер которых соизмерим с размерами пустот в структуре воды могут встраиваться в нее без особых изменений, за счет чего наблюдается высокий прирост электропроводности. Треугольная форма и значительный размер нитрат и карбонат ионов приводят к разупорядочиванию структуры в ближайшем окружении, за счет этого наблюдается малый прирост. Галогенид ионы имеют энтальпию меньше, чем у OH^- иона, и следовательно вытесняются на поверхность, при этом разрушая ее структуру, причем прирост увеличивается от I^- до Cl^- по мере увеличения абсолютного значения энтальпии. Для фосфатов с увеличением заряда уменьшается прирост электропроводности. У иона $H_2PO_4^-$ минимальна величина и плотность заряда, и поэтому он меньше воздействует на структуру воды. Чем больше заряд, тем больше ионы перестраивают структуру поверхности воды под действием электрического поля. Было установлено, что в целом, на прирост электропроводности влияет природа ионов, их геометрия, энтальпия, заряд поверхности и адсорбция на ней OH^- ионов.

АСПЕКТИ СИНТЕЗУ ЕЛЕКТРОЛІТИЧНИХ СУЛЬФІДІВ ЗАЛІЗА, НІКЕЛЮ ТА Fe,Ni-СУЛЬФІДНИХ СПОЛУК

Корчевська Л., Апостолова Р.Д., Артамонов В.Г., Шембель О.М.

ДВУЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»

49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагарина 8, E-mail: shembel@onil.dp.ua

В дослідженнях морфології поверхні осадів, структури, фазового складу синтезованих авторами електролітичних бінарних сполук перехідних металів, їх електрохімічних властивостей в реакції з літієм отримано перспективні бінарні композиції Co,Ni-сульфідів та Fe,Co-сульфідних сполук [1]. Розглянуто електрохімічні можливості таких матеріалів для створення електродів тонкошарових літієвих та літій-іонних батарей з підвищеними розрядними характеристиками. Поряд з цим розрядні характеристики сульфідних сполук можна поліпшити, одержуючи електролітичні композиції їх із графітом [2]. В продовження цих досліджень в даній роботі синтезовані монофазні та бінарні сполуки сульфідів Fe, Ni, розглянуто аспекти синтезу композитних Fe, Ni-сульфідних сполук із графітом. Для стабілізації залізо-сульфатного електроліту при електролізі та під час збереження важливо частку заліза в складі електроліту замінити нікелем при умові отримання оптимального за складом бінарного Fe, Ni- сульфиду.

Метало-сульфідні сполуки синтезовано на основі із сталі 18H12X9T катодним відновленням електролітів, що вмістять сульфати відповідних металів, а також тіосульфат натрію. У випадку співосадження сульфідів із графітом застосована домішка в електроліті акумуляторного графіту марки ГАК. Головною реакцією в електролітичному синтезі сульфідів є утворення іонів S^{2-} , які реагують з іонами металу (Me^{2+}) з одержанням Me-сульфиду. Катодне утворення Me-сульфідів супроводжується побічними процесами такими, як виділення водню, H_2S , Me, гідроксидів металу.

При аналізі поляризаційних кривих процесу катодного отримання сульфідів Fe, Ni, бінарних Fe,Ni-сполук та композицій їх із графітом визначали співвідношення головного процесу осаження сульфідів та побічних процесів, що залежить від концентрації $MeSO_4$ та $Na_2S_2O_3$ в складі електроліту, рН електроліту, густини катодного струму, природи електродної основи в умовах синтезу при кімнатній температурі в контакті з атмосферою повітря. Визначено, що при густині струму (i_k)=1-3 мА/см² умовний вихід за струмом сульфиду заліза досягає 100%, з підвищенням (i_k) він зменшується. Визначено оптимальні умови синтезу електролітичних бінарних Fe,Ni-сульфідних сполук.

1. Р.Д. Апостолова, В.П. Тысячный, Е.М. Шембель // Электрохимия. – 2010. – Т. 46, № 1. – С. 105–111.

2. Пат. 92272 Україна, МПК (2009) H01M 4/28, 24, 36; H01M 10/ 24. Апостолова Р.Д., Нагірний В.М., Задерей Н.Д., Коломосьць О.В., Шембель; заявл. 10.07.09; опубл. 11.10.10.

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПРИ АНОДНОМ НАГРЕВЕ В ВОДНЫХ ЭЛЕКТРОЛИТАХ

Кусманов С. А.

*Костромской государственный университет им. Н. А. Некрасова
156961, Россия, г. Кострома, ул. 1 Мая, 14, тел.: (4942) 35-71-80, факс: (4942) 31-13-22
E-mail: sakusmanov@yandex.ru*

Анодный электролитный нагрев является скоростным методом электрохимико-термической обработки металлов и сплавов. Процесс реализуется при прохождении электрического тока через раствор электролита, соединяющего рабочую камеру – катод и обрабатываемую деталь – анод. Высокие температуры нагрева (до 1100 °С), в результате образования парогазовой оболочки, позволяют проводить поверхностное насыщение детали-анода легкими элементами (азот, углерод, бор).

На практике в качестве электролитов чаще всего используют водные растворы хлорида аммония с добавлением насыщающего компонента (глицерин, ацетон, карбамид и др.). В этом случае основным переносчиком заряда через парогазовую оболочку от поверхности электролита к аноду является хлорид-ион. Анализ изменения концентрации хлорид-иона в процессе выработки электролита показал, что содержание данного компонента практически не изменяется. Представляется вероятным, что хлорид-ион совершает замкнутый цикл электрохимических превращений, не удаляясь из системы: окисление хлорид-иона до хлорат-иона с разложением последнего на хлорид-ион и кислород.

Особенностью анодного нагрева в водных электролитах является одновременное протекание процессов окисления и анодного растворения детали-анода. Процесс окисления приводит к образованию на поверхности анода сплошного оксидного слоя по механизму аналогичному высокотемпературному окислению анода в парах воды. Наличие пор толщиной до 100 нм в оксидном слое делает возможным транспорт продуктов растворения в раствор и насыщающих элементов в металл.

Растворение анода приводит к сглаживанию острых кромок, растворению заусенцев, а также значительному снижению шероховатости поверхности детали. В случае обработки стальных изделий раствор электролита насыщается преимущественно гидроксосоединениями железа (II) и (III) коллоидно-дисперсной формы, которые образуются в результате гидролиза ионов железа (II) и (III). Это приводит к снижению работоспособности раствора и определяет его корректирующие действия.

Установлено, что при анодной цементации малоуглеродистой стали с повышением концентрации хлорида аммония усиливается интенсивность диффузии углерода в сталь и увеличивается толщина образующегося цементованного слоя благодаря анодному растворению, уменьшающего толщину тормозящего диффузию оксидного слоя. Т. о., процессы диффузии насыщающих элементов также связаны с протекающими на поверхности анода электрохимическими реакциями.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ЗАЩИТНОГО ДЕЙСТВИЯ ИНГИБИТОРОВ КИСЛОТНОЙ КОРРОЗИИ ЖЕЛЕЗА НА ОСНОВЕ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ СОЛЕЙ ПИРИДИНА.

Кутя А.Н., Погребова И.С.

Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт»

03056, г.Киев, просп.Победы, 37, корп.4, тел./факс 0444068206

e-mail: K888@i.ua

Соединения на основе четвертичных пиридиниевых солей являются эффективными ингибиторами кислотной коррозии металлов. Защитное действие таких ингибиторов существенно зависит от их химического строения, структурных, энергетических и электронных характеристик соединений[1-3].

В настоящем сообщении рассмотрена взаимосвязь между физико-химическими характеристиками N-алкилпиридиний хлоридов, содержащих от 1 до 16 атомов углерода в боковой цепи, и их ингибирующим действием при коррозии железа в 3М H₂SO₄ при 20, 40 и 60°C. Квантово-химические расчеты характеристик соединений (потенциала ионизации, дипольного момента, заряда на атомах молекул) проводили полуэмпирическим методом PM3 с полной оптимизацией геометрии катионов пиридиния по методу Поллака-Рибери.

На основании проведенных расчетов установлены корреляционные зависимости между ингибирующим действием указанных соединений, их потенциалами ионизации и дипольными моментами. Показано, что с уменьшением величин потенциала ионизации эффективность ингибирующего действия N-алкилпиридиний хлоридов увеличивается, что свидетельствует об участии π- электронной системы пиридина в процессе адсорбции ингибитора на металле[2,3]. Наблюдаемые линейные зависимости между величинами логарифма коэффициента торможения и значениями стационарных потенциалов железа от дипольных моментов молекул ингибиторов подтверждают высказанные ранее нами предположения о доминирующей роли энергетического механизма в процессе ингибирования коррозии этой группой органических соединений[2]. С увеличением числа углеродных атомов в N-алкильном заместителе дипольные моменты соединения и эффективность их защитного действия увеличиваются, за исключением N-цетилпиридиний хлорида при 20°C, что обусловлено его плохой растворимостью.

Список литературы

1. Кузнецов Ю.И. // Успехи химии. 2004.-Т.73.№1.С.79-93.
2. Антропов Л.И., Погребова И.С. // Итоги науки и техники. Серия: коррозия и защита от коррозии.- М.:ВИНИТИ, 1973-Т.2.-С.27-112.
3. Скрыпник Ю.Г., Попов В.В., Ляшук С.Н.//Защита металлов.1993.-Т.29.с.153-157.

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В РАСТВОРАХ НА ОСНОВЕ МЕТАНСУЛЬФОНАТА МАРГАНЦА

Максаков И.С.

ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»

49005, г. Днепрпетровск, пр. Гагарина 8,

E-mail: MaksakovI@i.ua

Промышленное получение диоксида марганца из сернокислых растворов имеет ряд недостатков связанных с высокой температурой синтеза. Метансульфоновая кислота, благодаря своим уникальным свойствам, находит применение во многих электрохимических процессах. В данной работе проведено предварительное изучение электрохимического осаждения и восстановления диоксида марганца в метансульфоновокислых растворах.

Исследования проводили методом циклической вольтамперометрии (ЦВА). В качестве рабочего и вспомогательного электродов использовали Pt. Потенциалы измеряли относительно насыщенного хлорсеребряного электрода сравнения. Эксперименты проводились при температуре 20 °С. Рабочие растворы варьировали по концентрации Mn^{2+} (0,01M-1,0M) при фиксированной кислотности. Для сопоставления характеристик, подобные закономерности были получены для сернокислых электролитов.

Установлено, что закономерности электрохимических превращений в метансульфоновой кислоте существенно отличаются от традиционных сернокислых растворов. В анодной области ЦВА сернокислых растворов содержащих ионы марганца, видны два пика анодного окисления, что соответствует классическому ЭХЭ механизму. В метансульфонатной среде второй пик практически не обнаруживается. Это указывает на существенное облегчение одной из электрохимических стадий при замене серной кислоты на метансульфоновую. На катодной ветви ЦВА в метансульфонатной среде перед первым пиком восстановления наблюдается глубокая петля гистерезиса (пересечение катодной и анодной ветвей). Подобное поведение наблюдалось и в сернокислых электролитах, однако гистерезис был слабо выражен. Кроме того при перемешивании в метансульфонатных электролитах наблюдается падение анодного тока пика, в то время как в сульфатных электролитах наблюдается рост. Вероятно, это различие обусловлено накоплением стабильной растворимой формы трехвалентного марганца, который при перемешивании может удаляться из приэлектродной зоны (падение анодного тока), и окисляться на катодной ветви, вызывая гистерезис.

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ РЕВЕРСНОГО ТОКА НА ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ФОРМИРОВАНИЕ ТОЛСТОСЛОЙНЫХ НИКЕЛЕВЫХ ПОКРЫТИЙ В СУЛЬФАМАТНОМ ЭЛЕКТРОЛИТЕ

Нагорный А.В., Донченко М.И., Мотронюк Т.И.

Национальный технический университет Украины “Киевский политехнический институт”

03056 Киев, пр.Победы, 37, (044) 4544-97-37

E-mail: al_chemist@meta.ua

На сегодняшний день для обозначения дорожной разметки, изготовления дорожных знаков и других целей используют световозвращающие элементы, так называемые катафоты. Они могут отражать до 98% падающего на их поверхность света, тогда как даже серебряное зеркало – лишь до 70%. Для изготовления катафотов необходимы никелевые матрицы – штампы – толщиной до 6мм. В данной работе электрохимическое наращивание толстых слоев никеля выполняли в сульфатном электролите при температуре 50-60°C. Повышение температуры обеспечило увеличение предельной и рабочей плотности тока, выхода по току никеля, а также снижение внутренних напряжений покрытий. Однако рост скорости осаждения и толщины покрытия влечет за собой усиление дендритообразования.

С целью подавления дендритообразования при плотности тока 30А/дм² использовали реверсирование тока, причем выбор амплитудных значений тока в период анодного импульса основывали на результатах вольтамперометрии и хронопотенциометрии. Выявлено, что при анодной плотности тока, меньшей 80А/дм², никель растворяется в активном состоянии при потенциалах, меньших 0,5В. Пассивная пленка, образованная при превышении предельной плотности тока, не является стабильной: через несколько секунд происходит пробой пленки и активация никеля. При использовании реверса тока это отражается в двухступенчатой форме анодного импульса.

Обнаружена связь между дендритообразованием и формой и амплитудой анодного импульса. Наиболее эффективным для подавления дендритообразования оказался режим электролиза, который обуславливал устойчивую пассивацию никеля в анодный период. Длительность импульса должны быть настолько короткой, чтобы пассивная пленка успела образоваться только в местах наибольшей напряженности электрического поля. Тогда после первоначального растворения выступающих наиболее активных участков осадка никеля, а именно зародышей дендритов, следует их пассивация. Наличие тонкой пассивной пленки препятствует росту дендритов в последующий катодный период, что приводит к увеличению равномерности распределения металла по поверхности электрода.

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КУЛОНОМЕТРИЧНОГО ДОЗАТОРА ХЛОРУ ТА МІКРОГЕНЕРАТОРА ХЛОРУ

Нагорний О.В., Лінючева О.В., Букет О.І.

Національний технічний університет України
“Київський політехнічний інститут” (НТУУ “КПІ”)

03056, м. Київ, пр. Перемоги 37

E-mail: al_chemist@meta.ua

На кафедрі технології електрохімічних виробництв НТУУ “КПІ” створено стаціонарний кулонометричний дозатор хлору (КДХ) та мікрогенератор хлору (МГХ) – пристрої, які використовуються при розробці, виробництві та експлуатації газових амперометричних сенсорів.

Основними вимогами до КДХ та МГХ при виготовленні та калібруванні сенсорів є точність приготування газоповітряних (хлорповітряних) сумішей, а саме відповідність концентрації хлору силі струму.

Стаціонарний кулонометричний дозатор хлору дозволяє одержувати хлорповітряні суміші з концентрацією хлору $0,1 - 600 \text{ мг/м}^3$. Утворений при електролізі в КДХ хлор десорбується з плівки електроліту протитечією газу-носія, вихід за струмом хлору становить $97 \pm 1\%$ при силі струму $0,005 - 10 \text{ мА}$. За допомогою КДХ здійснюють калібрування газових сенсорів з високою точністю. Проте у виробників газоаналітичного обладнання виникають потреби у мініатюрному виконанні дозаторів хлору, таким є МГХ, який зручний в експлуатації, має габаритні розміри на рівні розмірів сенсорів уніфікованої серії НТУУ «КПІ». Також МГХ потребує джерело постійного струму та прокачування повітря з відрегульованою швидкістю.

Встановлено лінійні характеристики залежності концентрації хлору від сили струму на генераторах, як на КДХ так і на МГХ.

При порівнянні робочих характеристик цих пристроїв були проведені дослідження та визначено, що різниця в отриманих концентраціях хлору як зі стаціонарного, так і мініатюрного дозаторів практично відсутня в діапазоні від 15 до 600 мг/м^3 , але при низьких концентраціях $C_{\text{Cl}_2} = 0,5 \text{ мг/м}^3$ різниця складає 12,5%. І тому МГХ, які мають мініатюрні розміри ($28 \times 25 \text{ мм}$), дозволять використовувати їх в модулі з сенсором та експлуатувати в польових умовах (in situ).

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РОЗРЯДНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ХІМІЧНИХ ДЖЕРЕЛ СТРУМУ

Наумов І.В., Безносик Ю.О.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

03056, Київ, пр. Перемоги, 37, тел (044)406-76-12

e-mail: ihor.naumov@gmail.com

Життя сучасного суспільства неможливо представити без використання хімічних джерел струму (ХДС). Розробка хімічних джерел струму нездійснима без певних дослідів в цьому напрямку, проте деякі досліді не представляються можливими, тому що потребують великого проміжку часу. Розрядні криві ХДС дають можливість наочно судити про поведження тих або інших джерел у даних умовах їхньої експлуатації, а також порівнювати ці джерела між собою. Однак розрядні криві ХДС звичайно отримують при обмеженій кількості значень розрядного струму й, отже, не охоплюють всіх можливих випадків їхньої експлуатації. Крім того, одержання розрядних кривих є досить трудомісткою операцією й вимагає великих витрат часу. Тому важливо розробити комп'ютерну програму, яка описувала б характеристики елементів у широких межах їхньої експлуатації й дозволяла б прогнозувати ємність при середніх і малих струмах за значеннями ємності при високих струмах розряду та отримувати результати прогнозування в графічному вигляді.

Аналіз кривих «розрядна ємність елемента - середній струм розряду» показує, що вони добре описуються гіперболічною функцією виду, яку отримують з рівняння Пейкerta:

$$Q = Q_M th(I / I_H)^n / (I / I_H)^n \quad (1)$$

доповнене введенням температурної поправки:

$$K = K_0(1 + \lambda \theta) \quad (2)$$

За експериментальним даними розряду елементів ОВЛ-2325, ВСЛ-2325 і ДСЛ-2325 по рівнянню (1), з використанням методу наблизень найменших квадратів, отримані відповідні гіперболічні функції. Отримано наступні аналітичні залежності:

- для елемента ОВЛ-2325: $Q = 328 th(I / 0,99)^{0,73} / (I / 0,99)^{0,73}$;
- для елемента ВСЛ-2325: $Q = 330 th(I / 1,42)^{0,81} / (I / 1,42)^{0,81}$;
- для елемента ДСЛ-2325: $Q = 158 th(I / 0,80)^{0,61} / (I / 0,80)^{0,61}$.

По величинах ємності елементів при високих навантаженнях і значенню максимальної ємності, можна, використовуючи рівняння:

$$n = \frac{\lg Q_2 - \lg Q_1}{\lg I_1 - \lg I_2}, \quad K = Q_1 I_1^n = Q_2 I_2^n, \quad I_H = (K / Q_M)^{1/n}$$

розрахувати емпіричні коефіцієнти рівняння (1) і, отже, екстраполювати ємність на область середніх і низьких струмових навантажень.

На основі запропонованої методики було розроблено програмне забезпечення для автоматизованого розрахунку розрядних характеристик хімічних джерел струму у програмному середовищі JAVA.

ОСАДЖЕННЯ НАКИПУ НА СТАЛЕВИХ ПОВЕРХНЯХ ТЕПЛООБМІНУ

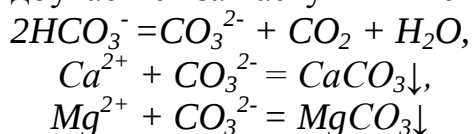
Пагер С.М., Герасименко Ю.С

*Національний технічний університет України "Київський політехнічний
інститут" 03056, м. Київ, пр-т Перемоги, 37, кор. 4, тел. (096)9249889
e-mail: Pagier_sveta@ukr.net*

Під час експлуатації теплообмінного обладнання, як правило, відбувається кристалізація солей жорсткості на його стінках. Надмірний шар осадів негативно впливає на процеси теплообміну та на пропускну здатність трубопроводів. Щоб виключити негативний вплив накипу проводять водопідготовку з метою зменшення вмісту солей жорсткості. Але це потребує значних матеріальних витрат. Крім того, при застосуванні даного методу обробки води на поверхні металу не формуються фазові шари, які моли б захищати метал від корозії і запобігати виникненню аварійних ситуацій.

Метою даної роботи є використання тонких шарів солей жорсткості на поверхні металу з метою його захисту від корозії.

Як відомо, за наявності у воді іонів кальцію та магнію при нагріванні води осадження накипу відбувається за наступним механізмом:



Фазовий осад вважається захисним, якщо він суцільний, добре зчеплений з поверхнею. Крім того, щоб не погіршувати теплообмін він повинен мати невелику товщину. Згідно Правил будови і безпечної експлуатації парових, водогрійних котлів і водопідігрівачів, товщина відкладень на найбільш теплонапружених ділянках поверхні нагріву котла не повинна перевищувати 0,5 мм.

Експериментальне дослідження впливу накипу на швидкість корозії проводили при кипінні водопровідної води з загальною жорсткістю 4,7 мг-екв/л. Осаджували накип на сталевих електродах з різною підготовкою поверхні – поліровка (зачистка наждачним папером з поступовим зменшенням зернистості до нульової), зачищення наждачним папером (зернистість М40) та травлення в розчині сірчаної кислоти 1г/л з добавкою тіомочевини 5г/л.

На всіх електродах спостерігається зменшення швидкості корозії сталі при нарощенні фазової плівки на її поверхні. Так, на зачищеній поверхні швидкість корозії зменшується до нормативного значення 0,05 мм/рік за 147 год кипіння, на протравленій – за 218 год, на полірованій – за 210 год. Інтенсивність осадження накипу в середньому становить 2,1 мкм/год, 1,8 мкм/год та 1,7 мкм/год відповідно. Отже, найбільш інтенсивне осадження накипу та найменший час досягнення значення 0,05 мм/рік спостерігається на зачищеному електроді, що можна пояснити більшою кількістю центрів кристалізації.

**ВНУТРИМОЛЕКУЛЯРНЫЙ СИНЕРГИЗМ ИНГИБИРОВАНИЯ
КИСЛОТНОЙ КОРРОЗИИ МЕТАЛЛОВ
ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ ОРГАНИЧЕСКИМИ
СОЕДИНЕНИЯМИ**

Погребова И.С.

Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт» (НТУУ «КПИ»)

03056, г. Киев, просп. Победы, 37, корп. 4, тел./факс 0444068206

Рассмотрены теоретические аспекты ингибирования кислотной коррозии металлов полифункциональными органическими соединениями (азотистыми производными мочевины и тиомочевины, аммониевыми солями, содержащими оксониевые или карбоксильные группы), большинство из которых было впервые синтезировано и исследовано в качестве ингибиторов коррозии металлов сотрудниками НТУУ «КПИ».

Показано, что многие из исследованных ингибиторов коррозии характеризуются универсальностью защитного действия и проявляют более высокую эффективность, чем аналогичные монофункциональные соединения. Установлено, что наблюдаемый эффект, известный в коррозионной литературе как «внутримолекулярный синергизм ингибирования», связан с наличием в молекулах соединений различных по химическому составу функциональных групп, способных многопланово воздействовать на коррозионный процесс. На основе выполненных квантово-химических расчетов, адсорбционных и коррозионно-электрохимических исследований выявлена роль различных функциональных групп соединений в процессах адсорбции и ингибирования коррозии. Показано, что при температуре 20-40°C ответственным за процесс ингибирования является в основном аминный фрагмент молекулы, который обеспечивает их зарядное или π -электронное взаимодействие с поверхностью металла и торможение коррозии за счет изменения энергетических характеристик поверхности раздела. При более высоких температурах доминирующую роль играют тиокарбомидный или карбонильный фрагменты соединений, ответственные за их химическую адсорбцию и образование прочно связанных с поверхностью стали адсорбционных пленок. Торможение коррозии в этом случае происходит за счет эффекта блокировки поверхности или затруднения проникновения реагирующих частиц через плотно упакованные адсорбционные слои ингибиторов. Предложена модель адсорбции исследованных полифункциональных соединений на поверхности корродирующей стали, базирующаяся на учете адсорбционных характеристик соединений и металла. Совместно с сотрудниками кафедры ТЕХП, и кафедры ОХ и ТОВ НТУУ «КПИ» разработаны ингибиторы кислотной коррозии черных и цветных металлов на основе полифункциональных аминов (серии КПИ, СП, СПХ), которые проявляют высокую эффективность при различных условиях протекания коррозионных процессов.

НАНОРАЗМЕРНАЯ ШПИНЕЛЬ $\text{Li}_{1.05}\text{Mn}_2\text{O}_4$ КАК КАТОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ЛИТИЙ-ИОННЫХ АККУМУЛЯТОРОВ (ЛИА)

Потапенко А.В.

г. Киев-03680, Межведомственное отделение электрохимической энергетики НАН Украины, бульв. ак. Вернадского, 38-а, тел. (044) 424 35 72

e-mail: avoloshka@ukr.net

Шпинель состава LiMn_2O_4 широко используется в качестве катодного материала для ЛИА. В связи с этим оптимизация методов синтеза шпинели является актуальной задачей. Использование золь-гель методов позволяет получать наноразмерные частицы LiMn_2O_4 с лучшей морфологией по сравнению с традиционными методами. В настоящей работе сообщается о синтезе соединения состава $\text{Li}_{1.05}\text{Mn}_2\text{O}_4$ при помощи цитратного метода и об исследовании его электрохимических свойств.

Цитратный прекурсор получали из нитрата лития, нитрата марганца-II и лимонной кислоты в соотношении 1,05:2:6. Режим пиролиза и отжига прекурсора (700°C , 24 ч) устанавливали по данным дериватографии. Отожженные образцы исследовали методами рентгеновской дифрактометрии, порометрии и электронной микроскопии. Полученная нестехиометрическая шпинель состава $\text{Li}_{1.05}\text{Mn}_2\text{O}_4$ обладала удельной поверхностью $17,9 \text{ м}^2/\text{г}$ и размером частиц 30 нм.

Электрохимические исследования проводили в макетах ЛИА пуговичного типа габарита 2016 с литиевым противоэлектродом. В качестве сепаратора использовали Celgard 2500, электролитом служил 1М раствор LiPF_6 в смеси этиленкарбоната и диметилкарбоната в объемном соотношении 1:1. Рабочий электрод состоял из 80,6% активного вещества, 11,4% сажи и 8% PVDF. Стационарные вольтамперные кривые для катодного материала показывают наличие двух пиков в анодной области при потенциалах 4,05 В и 4,17 В, соответствующих образованию кубических фаз состава $\text{Li}_{0.5}\text{Mn}_2\text{O}_4$ и LiMn_2O_4 , соответственно. Циклирование образца на протяжении 100 циклов показывает незначительное уменьшение удельной емкости, составляющее 5,2%.

Наибольший интерес представляло исследование работы электродов из полученного материала при больших нагрузках. В частности, оказывается, что с увеличением плотности разрядного тока до 10С удельная емкость составила 58% от первоначального значения.

Таким образом, $\text{Li}_{1.05}\text{Mn}_2\text{O}_4$, полученный при помощи цитратного метода, обладает высокими электрохимическими показателями и может эффективно использоваться в качестве катодного материала для ЛИА.

ВАРІАТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЙ ЕЛЕКТРОСИНТЕЗУ МАГНІТО-ЕЛЕКТРИЧНИХ ПОКРИТТІВ

Проскурін М.М., Глушкова М.О., Ведь М.В., Сахненко М.Д.

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

61002, м.Харків, вул. Фрунзе, 21, тел. (057) 7076661

e-mail: Proskurin_Mukola@mail.ru

Перспективним напрямком розвитку сучасної техніки є розробка технологій електросинтезу композитних покриттів, яка дозволяє формувати на поверхні металів і сплавів плівки кристалічної й аморфної структури широкого функціонального призначення, які поєднують ряд унікальних властивостей, зокрема, таких як високі магнітні та антикорозійні, каталітичні і трибологічні, характеристики поглинання і віддзеркалення електромагнітних хвиль.

Відомий ряд монокристалічних магнітоелектричних матеріалів, але їх застосування в твердотільній електроніці обмежене, оскільки, по-перше, температура, за якої спостерігається магнітоелектричний ефект, значно нижча кімнатної, а, по-друге, монокристалічні матеріали характеризуються низькими значеннями магнітоелектричних коефіцієнтів, недостатніми для їх практичного використання. Крім того деякі аспекти технологій таких покриттів у теперішній час далекі від досконалості та потребують систематичних цілеспрямованих наукових досліджень.

Метою дослідження було формування функціональних покриттів шарової структури активними діелектриками, зокрема феритом та сегнетоелектриком на сплавах алюмінію, а також електросинтез покриттів сплавом срібло – кобальт з магнітними властивостями із застосуванням електрохімічних технологій.

Шар магнітоелектричного покриття формували в режимі мікродугового оксидування з суспензії, яка містить нанорозмірні частинки фериту. Шар сегнетоелектрика наносили катодно з розчину, який містить барію стронцію титанат. Перший шар композитного покриття поєднує високий електроопір з магнітними властивостями, а другий має спонтанну електричну поляризацію у певному діапазоні температур.

Покриття сплавом срібло – кобальт формували в імпульсному режимі з полілігандного електроліту при кімнатній температурі та густині струму в межах 10 – 15 А/дм². Параметри імпульсного електролізу (тривалість імпульсу та тривалість паузи) варіювали в широких межах, а в залежності від цих параметрів змінювалась і морфологія сплаву.

Було встановлено, що на магнітні властивості плівок впливає режим електролізу: поляризація, густина струму, рН, температура, природа електроліту та концентрація іонів металу, використання добавок і характеристика підкладки. Крім того, при створенні умов для якісного прояву магнітних властивостей покриття повинні бути рівномірним по товщині.

ОЦЕНКА ИНГИБИТОРНЫХ СВОЙСТВ ФОСФОРСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ ПРИ КОРРОЗИИ СТАЛИ В НЕЙТРАЛЬНОЙ СРЕДЕ

Рублева Е.Д., Образцов В.Б., Амируллоева Н.В.

Украинский государственный химико-технологический университет

49005, г.Днепропетровск, пр.Гагарина, 8

e-mail: elizaveta.1988@mail.ru

Органические фосфорсодержащие соединения являются эффективными ингибиторами коррозии металлов в нейтральной среде. В данной работе с целью разработки новых ингибиторов стали в нейтральной среде исследованы адсорбционные и ингибиторные свойства следующих фосфорсодержащих соединений: натриевой соли аминотриметилфосфоновой кислоты (НТФ), триполифосфата натрия (ТФ), 2-фосфонбутан-1,4-трикарбоновой кислоты (РВТС) и гидрооксоэтилидон-1,1-дифосфоновой кислоты (ОЭДФ). В качестве агрессивной среды использовался 3% раствор NaCl.

Кулоностатическим методом измерены значения двойного электрического слоя стального электрода при различных концентрациях фосфорсодержащих соединений. Установлено уменьшение емкости двойного электрического слоя с увеличением концентрации для НТФ, ТФ и ОЭДФ, что свидетельствует об адсорбции этих веществ на положительно заряженной поверхности электрода. В случае РВТС увеличение концентрации не приводит к существенным изменениям значений емкости двойного электрического слоя. Наибольшее снижение емкости двойного электрического слоя стального электрода наблюдается в присутствии триполифосфата натрия.

Для оценки кинетических параметров измерены значения поляризационного сопротивления стального электрода, рассчитаны токи коррозии и определены коэффициенты торможения ($m = I_0 / I_{инг}$). В случае РВТС наблюдалось снижение значений тока коррозии, которые практически не изменялись при дальнейшем повышении концентрации. В присутствии ТФ и НТФ в растворе зафиксирован эффект замедления скорости растворения стали, который усиливался по мере роста концентрации веществ.

Таблица. Адсорбционные и ингибиторные свойства фосфорсодержащих соединений на стальном электроде в 3% растворе NaCl ($c_{инг}=0,1$ г/л)

Вещество	НТФ	ТФ	РВТС	ОЭДФ
В, л/моль	5052	11175	1224	2021
m	3,30	3,51	1,64	1,94

Таким образом, ингибиторными свойствами при коррозии стали в нейтральной среде, обладают все изученные фосфорсодержащие соединения. Ингибиторные свойства увеличиваются в ряду: РВТС<ОЭДФ<НТФ<ТФ. Наилучшее ингибиторное действие на коррозию стали в нейтральной среде, оказывает ТФ.

* Работа выполнена в рамках госбюджетной работы № госрегистрации 0109U001259

МИКРОВОЛНОВАЯ ОБРАБОТКА НИКЕЛЬ ГИДРОКСИДА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ АКТИВНОГО ВЕЩЕСТВА АССИМЕТРИЧНЫХ СУПЕРКОНДЕНСАТОРОВ

Рудая А.О.², Леонова М.², Попович А.Ф.², Коваленко В.Л.¹, Коток В.А.¹

¹-ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет» пр. Гагарина 8, г.

Днепропетровск, 49005 тел.8(0562)470674 Vadimchem@gmail.com

²-Химико-экологический лицей, пр. Героев Сталинграда 14^б, г. Днепропетровск

В последнее время активно разрабатываются и совершенствуются суперконденсаторы (СК), способные отдавать большие токи за малое время разряда и имеющие очень большую ёмкость. Благодаря своим характеристикам среди СК выделяются асимметричные, в которых один электрод работает на основе заряда-разряда ДЭС, а на втором происходят электрохимические реакции. В качестве активного вещества одного из промышленно выпускаемых асимметричных СК используется тот же никель гидроксид, что и для производства аккумуляторов, более мелкой фракции. Однако зарядно-разрядные процессы в режиме суперконденсаторов протекают при очень высоких плотностях тока, т.е. в тонком поверхностном слое частиц. Этот факт предъявляет к Ni(OH)₂ специальные требования: высокую удельную поверхность, аморфность структуры и др. Однако достаточно простые методы получения таких порошков Ni(OH)₂ до сих пор не разработаны.

Принципиально высокодисперсные порошки возможно получить двумя путями: 1) синтез сразу высокодисперсных материалов; 2) специальная пост-обработка синтезированных материалов с получением заданных свойств. Нами был выбран второй путь. Для получения Ni(OH)₂ для СК было предложено обработать свежесажженный гидроксид в микроволновой печи. Гипотеза состояла в существовании «Эффекта Попкорна»: если свежесажженный влажный Ni(OH)₂ обработать в микроволновой печи при высокой мощности за малое время, физическая вода не успеет испариться с поверхности и вскипит, взорвав вещество изнутри (подобно тому, как получается кукуруза попкорн). При этом кристаллохимические реакции старения (кристаллизации) не успеют пройти.

Для обработки была взята бытовая микроволновая печь мощностью 850 W. Для выявления более сильного эффекта в микроволновой печи была найдена зона максимальной мощности, составившая более 1200 W. Никель гидроксид для обработки получали электролизом в щелевом мембранном электролизёре. Полученный Ni(OH)₂ на фильтре сразу обрабатывался в микроволновке (τ = 0,5 - 1,0 - 2,0 - 5,0 мин). Для контроля были использованы промышленный образец и образец, не обработанный в микроволновке. Визуально было показано увеличение коржа Ni(OH)₂ с 5 мм до 9 мм, при этом рентгенограммы показывают резкую аморфизацию образцов. Электрохимические характеристики обработанных в микроволновке образцов: удельная ёмкость 210-240 Ф/г и 80-95 мА*час/г, удельная энергия 155-165 Вт*час/кг, что существенно превышает лучшие мировые образцы. Т.о. наша гипотеза была доказана и нами впервые в мире предложен метод микроволновой обработки для получения высокодисперсного и электрохимически активного Ni(OH)₂. Предложенный метод может быть использован для разрыхления, вспучивания любых материалов, содержащих физическую воду.

ЕЛЕКТРОВІДНОВЛЕННЯ РОДІЮ ТА ОДЕРЖАННЯ ЙОГО НАНОСТРУКТУРОВАННИХ ГАЛЬВАНОПОКРИТТІВ ІЗ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОГО КАРБАМІД-ХЛОРИДНОГО РОЗПЛАВУ

Савчук А.В., Кочетова С.А., Буряк М.І., Малишев В.В

*Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В.І.Вернадського НАН України,
просп. Акад. Паладіна 32/34, 03680, ГСП, Київ-142, Україна 80444243409
anastasavchuk@mail.ru*

Мета дослідження - встановлення закономірностей поведінки родію в низькотемпературному розплаві на основі карбаміду з електропровідною добавкою NH_4Cl (16,8 мол.%) при $t_{\text{роб.}}=120^\circ\text{C}$, визначення можливості використання отриманих експериментальних результатів для одержання рутенієвих покриттів.

При електрохімічному розчиненні родію на анодній гілці циклограми при повторному циклуванні спостерігається затримка току, яка зумовлена утворенням слабозрозумінної плівки (вірогідно хлоридної), яка викликає дифузійні ускладнення при розчиненні металу. При незначній анодній поляризації відновлення іонів родію відбувається в одну стадію. Збільшення поляризації сприяє росту граничного струму на анодній гілці циклограми, що відображає зміцнення анодної плівки і викликає дифузійні ускладнення при анодному процесі розчинення. При цьому спостерігається додатковий максимум на катодній гілці циклограми та зсув основної хвилі розряду іонів Rh(III) в сторону негативних значень потенціалу. При додаванні в розплав солі RhCl_3 на циклограмі зникають як анодний граничний струм, так перший максимум на катодній гілці циклограми. При електрохімічному розчиненні родій переходить в розплав у вигляді 3-х валентних іонів, які утворюють комплекс з компонентами розплаву типу: $[\text{Rh}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$. Даний висновок підтверджують спектроскопічні дослідження: електронної спектроскопії (максимумами при 28000 та 37000 cm^{-1}) та ІЧ спектроскопії ($\nu_{\text{as}}(\text{NH}_3)$ - 3200 cm^{-1} ; $\delta(\text{NH}_3)$ - 1618 cm^{-1} $\nu(\text{RhN})$ - 480 cm^{-1} $\nu(\text{NRhN})$ - 305 cm^{-1}). Електроактивна комплексна сполука Rh відновлюється в дифузійному режимі, в одну стадію, необоротно. Коефіцієнт $\alpha_{\text{p}}=0,1$, коефіцієнт дифузії дорівнює $2,2 \cdot 10^{-6} \text{cm}^2/\text{s}$ при 120°C . При електролізі розплаву карбамід- NH_4Cl з розчиненням Rh аноду ($j=2-10 \text{ A/m}^2$, $\tau=$ від 20 до 60 хв.) концентрація іонів родію в розплаві визначалась швидкістю розчинення металу, на мідній основі було одержано покриття товщиною до 3 мкм. Збільшення концентрації RhCl_3 з 0,1 до 0,4 мас.% при тих же параметрах стаціонарного електролізу збільшує товщину покриття до 6 мкм з розміром часток 100-200 нм. Зовні вигляд покриття світло-сіре напівблискуче, рівномірне, дрібнокристалеве.

ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ФЕРРИТОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

д.т.н. Сажин В. Б., Половников А. Б.

*Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
125047, г. Москва, Мусская площадь, дом 9. оф. 518-а ОСМУСС, тел./факс (499)978-91-88,
ostmuss@mustr.ru*

ООО НПО «Феррит»

*414057, г. Астрахань, ул. Н.Островского 115. оф.28
тел./факс (8512)33-17-97, npo-ferrite@ya.ru*

Ферриты – очень ценное сырье, обладающие ценными магнитными свойствами применяются в радиотехнической аппаратуре (антенны сотовых телефонов) и электронных системах для преобразования электрической энергии в другие формы, в частности тепловую (микроволновые печи), механическую (поворот ракетных двигателей, вращение оружейных систем наведения). Ферриты очень дорогостоящее сырье, т.к. для их изготовления применяются оксиды цветных металлов очень высокой степени очистки, и сама технология является энергетически затратной.

В данной работе, основываясь на работе японских ученых предложивших метод электролитической обработки воды и получением ферритов в качестве конечного продукта, была предложена совершенно новая, существенно упрощенная и дешевая технология получения ферритов из водного раствора (безэлектролизная ферритизация). Реакция получения ферритов проходит в водной среде за счет окисления сульфата железа и ионов тяжелых металлов (далее ИТМ) под действием атмосферного воздуха, в результате образуются первичные структуры ферритов, которые являются трудно растворимыми и выпадают в осадок. После сушки осадок превращается в ферритовое сырье, из которого получают ферриты.

Основой водного раствора могут быть сточные воды гальванического производства, экспериментально доказано, что очистка таких стоков проходит на 99%, итоговое значение содержания ИТМ находится в пределах допустимых концентраций.

Данная технология, в отличие от традиционной технологии, позволяет получать ферритовую крошку без предварительного обжига при высоких температурах и в отличие от японского метода без энергозатратной электролизной составляющей. Разработанная схема также является экологически выгодной и безотходной, и позволяет в значительной мере снизить расходы на получения ферритов за счет отходов других производств.

Полученное сырье полностью удовлетворяет техническим условиям по электромагнитным показателям, и обладает некоторыми преимуществами, так имеется возможность варьировать некоторыми параметрами будущих ферритовых изделий (намагниченность), за счет добавок, и изменений температурных условий спекания.

ВЛИЯНИЕ АЛЛИЛСУЛЬФОНАТА НАТРИЯ НА ЭЛЕКТРООСАЖДЕНИЕ НИКЕЛЯ ИЗ МЕТАНСУЛЬФОНОВЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ

Скнар И.В., Скнар Ю.Е.

*ГВУЗ "Украинский государственный химико-технологический университет"
49005, Украина, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8
e-mail: yuriy.sknar@gmail.com*

Электрохимическое нанесение никелевых покрытий – один из наиболее востребованных процессов в современной гальванотехнике. Однако, для электролитически осажденного никеля, полученного без органических добавок, характерны внутренние напряжения растяжения, что ухудшает механические свойства покрытий и затрудняет получение толстых слоев никеля.

Согласно дислокационной теории, внутренние напряжения растяжения являются функцией перенапряжения, размера кристаллита, плотности дислокаций. Для снижения внутренних напряжений, как правило, используются органические серосодержащие вещества, оказывающие влияние на перечисленные параметры. Широко используемым представителем такого рода добавок является аллилсульфонат натрия. В настоящей работе проведены исследования влияния аллилсульфоната натрия на кинетику электроосаждения никеля из метансульфонового и сульфатного электролитов, структуру и физико-механические свойства получаемых покрытий.

Показано, что аллилсульфонат натрия не электроактивен во всем исследуемом диапазоне потенциалов как в сульфатном, так и в метансульфовом электролитах. Восстановление добавки осуществляется посредством атомарного водорода, который при никелировании всегда присутствует на поверхности электрода. В метансульфовом электролите повышение концентрации добавки приводит к монотонному увеличению перенапряжения электроосаждения никеля, а в сульфатном электролите величина перенапряжения выходит на постоянное значение. Для покрытий, полученных из метансульфонового электролита в сравнении с сульфатным характерны более высокие значения содержания серы и плотности дислокаций при одинаковых концентрациях аллилсульфоната натрия. По-видимому, в метансульфовом электролите реализуются более благоприятные условия для полного восстановления добавки, сопровождающегося внедрением серы в осадок и десорбцией продуктов разложения с электродной поверхности.

Обнаруженные особенности электроосаждения никеля из метансульфовых электролитов в присутствии аллилсульфоната натрия позволили получить никелевые покрытия без внутренних напряжений в широком диапазоне плотностей тока, pH электролита и концентрации добавки.

РОЗРОБКА КОРОЗІЙНОСТІЙКИХ ПОКРИТТІВ ДЛЯ ОБЛАДНАННЯ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Кузнецова І.О., Содоль Г.О.

Одеська національна академія харчових технологій

65039, м. Одеса, вул. Канатна, 112, тел. 712-40-13

e-mail: geool@ukr.net

Сталеве технологічне обладнання у харчовій промисловості завдяки його міцності та порівняно невисокій вартості, особливо для процесів, що відбуваються за підвищеного чи пониженого тиску важко замінити на відповідне пластмасове чи виготовлене з неіржавіючої сталі або інших некорродуючих матеріалів. Оскільки воно контактує з агресивними середовищами, то має потребу захисту від корозії, який можна здійснювати за допомогою антикорозійних покриттів.

Одним зі способів захисту сталі від корозії є покриття їх композиційними матеріалами на основі металів змінної валентності з домішками таких елементів як бор чи карбон.

Покриття наносяться методом наплавлення на поверхню сталі 45. Для досліджень було обрано хромові покриття в тому числі з мікродомішками бору.

Склади шихти для нанесення покриттів наведено у таблиці 1.

Таблиця 1. Склад шихти для нанесення хромових покриттів

Компонент шихти, мас. %	Cr	NH ₄ Cl	B	Al ₂ O ₃
1. Хромування	60	2	—	38
2. Хромування з бором	60	2	7	31

Використання хромуючих сумішей з мікродомішками бору збільшує мікротвердість покриттів у понад півтора рази (2200 кг/мм²) порівняно з чистим хромуванням (1300 кг/мм²).

Кінетика корозійних процесів досліджувалась у розчинах хлористого кальцію з масовими частками CaCl₂ 10, 20 і 40 % в інтервалі температур 22 – 80 °С. Як зразки для досліджень використовувались електроди зі сталі 45 захищені хромом та хромом із мікродомішками бору. Результати досліджень порівнювали з даними, одержаними для незахищеної сталі 45.

Найбільш стійку область пасивного стану і низький струм розчинення мають, як показали дослідження, дифузійно-хромові шари з мікродомішками бору. Ці покриття за анодної поляризації у широкому інтервалі потенціалів знаходяться у пасивному стані, що підтверджує високу корозійну стійкість.

Така поведінка карбідохромових покриттів із мікродомішками бору може бути з'ясована за допомогою рентгеноструктурного аналізу. Дифузійний шар має високу однорідність завдяки утворенню на поверхні вищих карбідів хрому Cr₇C₃ та Cr₃C₂. Карбіди хрому відзначаються високою здатністю до само-пасивації. Висока стійкість покриттів забезпечується переважно наявністю ковалентних зв'язків Cr-C та Cr-B.

МОДЕЛЮВАННЯ НАПРАВЛЕНOSTІ ПРОТІКАННЯ БАГАТОЕЛЕКТРОННИХ ПРОЦЕСІВ ЕЛЕКТРОВІДНОВЛЕННЯ В РОЗБАВЛЕНИХ МОЛІБДАТВМІСНИХ РОЗПЛАВАХ

Соловйов В.В., Бут Є.Ф.

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

36011, м.Полтава, просп. Першотравневий, 24, Україна

e-mail: Eugeny_but@rambler.ru

Теорія і перспективи розвитку кінетики переносу електронів в електродних окислювально-відновних реакціях різних типів представляють не тільки суто теоретичний, але і практичний інтерес. Разом з тим недостатність та феноменологічний характер інформації щодо теоретичних основ механізму та принципів керування багатеелектронними процесами переносу заряду обумовлює наявність неоднозначностей при інтерпретації отримуваних результатів.

Найбільш цікавими в цьому відношенні є розплави із вмістом молібдатів, що є реакційним середовищем для проведення та керування високотемпературним електрохімічним синтезом (зокрема карбідів та напівкарбідів молібдену).

Дослідження взаємодії молібдат-іона з катіонами сильної поляризуючої дії в рамках вибраної модельної схеми катіон-аніонної взаємодії проводилося шляхом неемпіричних квантовохімічних розрахунків методом СУП МО ЛКАО з використанням пакетів програм GAMESS і HyperChem 7.5, з урахуванням конфігураційної взаємодії для уточнення енергетичних і зарядових характеристик досліджуваних об'єктів в екстремальних точках поверхні потенціальної енергії.

Порівняльний аналіз величин активаційних бар'єрів відновлення δ які, згідно з теорією Догонадзе, визначалися за різницею розрахованих повних енергій відновлених форм ЕАЧ, в сідловій точці потенціальної поверхні енергії вздовж координати реакції та повної енергії ЕАЧ у початковому стані для розглядуваних ЕАЧ указав на їх зниження при 6-електронному відновленні під впливом катіонного оточення (як при зростанні координаційного числа для катіонів одного сорту, так і зі збільшенням питомого заряду катіона).

При моделюванні багатеелектронних процесів переносу заряду в реакціях електровідновлення виявлено пріоритет одночасного переносу електронів, викликаний зовнішньосферною катіонізацією аніонів. Знайдена відмінність геометричної будови ЕАЧ при послідовному переносі заряду, викликана зміною електронної будови інтермедіатів, які утворюються на окремих стадіях електронного переносу: при переносі 2-го електрона відбувається зміна будови зовнішньої координаційної сфери молібдат-іона, відносно як геометрії початкового стану, так і геометрії для частки при одночасному приєднанні електронів.

МОДЕЛИРОВАНИЕ КАТИОН-АНИОННЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ В ОБЪЕМНОЙ ФАЗЕ НИОБИЙСОДЕРЖАЩИХ РАСПЛАВОВ

Соловьев В.В., Черненко Л.А.

*Полтавский национальный технический университет имени Юрия Кондратюка
36011, г. Полтава, Первомайский просп., 24
e-mail: schernenko@mail.ru*

Ввиду несомненной ценности применения ниобия и соединений на его основе в современных нанотехнологиях возникает необходимость в создании концепции управления процессами переноса заряда в red-oxi реакциях при синтезе наноматериалов из ниобийсодержащих расплавов. Первым этапом комплексного исследования процессов восстановления является изучение механизма реакций взаимодействия структурных частиц расплавов в объемной фазе.

Так как электрохимическое исследование процессов восстановления аниона NbF_7^{2-} проводилось на фоне расплавов K, Na/Cl [1], в данной работе в рамках программного пакета GAMESS/FireFly проведено квантовохимическое исследование механизма взаимодействия $\text{M}^{m+} \dots \text{NbF}_7^{2-}$, где $\text{M}^{m+} = \text{K}^+, \text{Na}^+, \text{Li}^+, \text{Ca}^{2+}$ и Mg^{2+} в ниобийсодержащих расплавах.

Полученные результаты исследования позволили констатировать возможность образования в объемной фазе расплава катионизированных частиц вида: $\text{M}_n^{m+}[\text{NbF}_7]^{2-} \}^{(mn-2)+}$ с широким спектром координационных чисел $n=1\text{—}6$. Сравнительный анализ зарядовых характеристик на атомах, по Левдину, в “изолированном” анионе NbF_7^{2-} и катионизированных частицах показал, что в процессе катионизации происходит перераспределение заряда с аниона на катионы. Особенно следует подчеркнуть, что катион-анионное взаимодействие стимулирует проявление донорных свойств центрального атома Nb аниона (большее, чем у атомов фтора) и поэтому делает его вероятным центром «электронной атаки» наряду с катионами в последующих red-oxi реакциях электрохимически активных частиц (ЭАЧ).

Таким образом, в результате квантовохимического моделирования установлено влияние катионного состава расплава на перераспределение заряда в анионе в объемной фазе расплава. Обнаруженная специфичность катион-анионных взаимодействий аниона NbF_7^{2-} с катионами расплава, доказывающая, что внешнесферная катионизация аниона дополнительно стимулирует проявление донорных свойств центрального атома аниона (атома Nb); а основную «нагрузку» в этом процессе принимают на себя d-орбитали атома Nb.

1. Кузнецов С.А., Глаголевская А.И. Гриневич В.В., Стангрит П.Т. Кинетические параметры электровосстановления ниобия из фторидных и оксифторидных комплексов на фоне расплава NaCl-KCl. // Электрохимия, №9, т. 28, 1992, – С. 1344-1351.

ЕЛЕКТРОХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ СПОЛУК ЛАНТАНУ

Сподарик М.І.

Київський національний університет технологій та дизайну

e-mail: poshtamary@ukr.net

Відомо, що часткова заміна La на мішметал в сплавах на основі LaNi_5 дозволяє істотно понизити в них вміст Co (з 30 до 10 мас.%), а, отже зменшити вартість сплаву. Проте таке заміщення часто приводить до погіршення ряду деяких характеристик сплавів, зокрема, до зростання рівноважного тиску водню в гідриді. Тому було досліджено можливість забезпечення високого рівня сорбційних і електрохімічних характеристик сплавів, що містять український мішметал (склад: La – 20-25 %, (Pr+Nd) – 10-15 %, Ce – 48-55 %, Dy – 0,5-1.0 %, Sm – 1.0-1.5 %), при одночасному частковому заміщенні в сплавах Ni на Al, Mn, Co з метою зниження рівноважного тиску гідридоутворення сплавів.

Було виготовлено два сплави на основі українського мішметалу $(\text{Mm}+\text{La})\text{Ni}_{3.5}\text{Co}_{0.7}\text{Al}_{0.8}$ і $\text{MmNi}_{4.3}\text{Al}_{0.2}\text{Mn}_{0.5}$, які були одержані методом газового розпилення в аргоні (ГРП). Електроди для електрохімічних досліджень виготовляли з порошку даних сплавів у вигляді таблеток та досліджували за допомогою комп'ютеризованого потенціостату-гальваностату PGSTAT4-16 в 30% розчині KOH.

Попередні дослідження умов активації та сорбційної ємності по водню за допомогою установки Сіверста показали, що сплав $(\text{Mm}+\text{La})\text{Ni}_{3.5}\text{Co}_{0.7}\text{Al}_{0.8}$ є більш активним під час гідрування та потребує менше часу для активації.

Результати комплексних електрохімічних досліджень цих сплавів показали, що рівноважний потенціал утворення і розпаду ($E_{\text{MH/M}}$) гідриду сплаву $\text{MmNi}_{4.3}\text{Mn}_{0.5}\text{Al}_{0.2}$ на 20-30 мВ негативніший, ніж на сплаві $(\text{Mm}+\text{La})\text{Ni}_{3.5}\text{Co}_{0.7}\text{Al}_{0.8}$, що, скоріше за все, пов'язано з меншим впливом Mn на цю характеристику і низьким вмістом Al в сплаві.

Встановлено, що активація поверхні сплаву з більшим вмістом Al менш ефективна, ніж на сплаві, що містить Mn, про що свідчить різниця величин струмів обміну на вихідній поверхні. Зі збільшенням циклів заряд/розряд швидкість обмінної реакції по водню зростає, особливо на сплаві $\text{MmNi}_{4.3}\text{Mn}_{0.5}\text{Al}_{0.2}$. Катодні криві, представлені в координатах $E - \lg i$ в області потенціалу заряду електродів мають лінійну ділянку з нахилом, близьким до 0,12В. Це дозволяє припустити, що реакція Фолмера: $\text{H}_2\text{O} + e^- \rightarrow \text{H}_{(\text{a})} + \text{OH}^-$ визначає швидкість катодного процесу.

Таким чином, заміщення лантану на мішметал у сплаві LaNi_5 при вдалому сполученні компонентів, що заміщають Ni (Mn, Al, Co), приводить до росту каталітичної активності поверхні в реакції обміну по водню і полегшенню його поглинання сплавом, що дозволило отримати високі розрядні ємності (280-300 $\text{mA} \cdot \text{год/г}$) вже в початкових циклах заряд/розряд.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ КИСЛОРОДА В ЭЛЕКТРОДНО-МЕМБРАННОМ БЛОКЕ КИСЛОРОДНО-ВОДОРОДНОГО ТОПЛИВНОГО ЭЛЕМЕНТА

Смирнова Е.В., Ткач А.С.

ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»

49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел (0562) 470674

e-mail :mazila_ya@mail.ru

Водородно-кислородные топливные элементы характеризуются отсутствием вредных продуктов, что открывает большую перспективу для их использования. Основой таких топливных элементов является электродно-мембранный блок (ЭМБ), состоящий из твердополимерного электролита (протонопроводящей мембраны), с двух сторон которого нанесены активные слои – электроды. Активные слои представляют собой смесь пористого носителя катализатора с осажденными частицами платины и гидрофобизатора – фторопластовой суспензии. В основном в качестве носителя катализатора используют высокопористые углеродные материалы, такие как графит, сажа и нанотрубки (НТ).

Цель данной работы – установить влияние носителя платинового катализатора ЭМБ и содержания гидрофобизатора на активность (плотность тока) восстановления кислорода в электродно-мембранном блоке топливного элемента.

Для достижения поставленной цели была изготовлена серия ЭМБ, в активном слое которых содержится одинаковое количество платинового катализатора ($0,12 \text{ мг/см}^2$) и различное: а) содержание фторопластовой суспензии в платинированном графите; б) соотношение платинированных графита и нанотрубок. Исследовали активности этих электродно-мембранных блоков в кислородно-кислородной ячейке [1] при температуре 90°C и поляризации 0,4В.

Было установлено, что максимальной активностью в процессе ионизации кислорода обладают ЭМБ, активный слой (платинированный графит) которых содержит 25 масс.% фторопластовой суспензии.

Показано, что в качестве носителя катализатора при электровосстановлении кислорода оптимальной является смесь носителей платинового катализатора – графита и углеродных нанотрубок в соотношении 3:1.

Литература:

1. Кошель Н.Д. Установка для исследования процесса ионизации кислорода в системе с твердополимерным электролитом / Н.Д. Кошель, В.М. Серебритский, Е.В. Смирнова // Вопросы химии и химической технологии. 2005. – №3. – С. 161 -163.

**ВЛИЯНИЕ ТИПА УГЛЕРОДНОГО МАТЕРИАЛА
ЭЛЕКТРОДНО-МЕМБАННОГО БЛОКА ВОДОРОДНО-
КИСЛОРОДНОГО ТОПЛИВНОГО ЭЛЕМЕНТА НА ПРОЦЕСС
ИОНИЗАЦИИ ВОДОРОДА**

Смирнова Е.В., Ткач Е.С.

ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»

49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел (0562) 470674

e-mail: katya_jam@ukr.net

Топливные элементы (ТЭ) привлекают особое внимание как альтернативные источники энергии в связи с их высоким коэффициентом полезного действия и экологической безопасностью. Среди них наиболее перспективные ТЭ с твердополимерным электролитом, которые находят применение, как в портативных, так и в стационарных устройствах. Основной частью таких топливных элементов, является электродно-мембранный блок (ЭМБ), в котором протонпроводящая мембрана служит электролитом, а электродами – активные массы. Стандартно активная масса это смесь высокопористого носителя (сажи) с нанесенным катализатором, гидрофобизатора и лака «Нафийон».

Цель данной работы – установить возможность использования в качестве связующего в активном слое ЭМБ лака А-40, синтезированного сотрудниками Института химии высокомолекулярных соединений НАН Украины [1]. Лак А-40 представляет собой золь на основе двух типов карбофункциональных алкоксисилильных прекурсоров: ионогенного и неионогенного.

Для достижения поставленной цели была изготовлена серия АМБ, в активную массу которых вводили 10%-ный лак А-40, в качестве растворителя использовали диметилформамид. Смесь наносили на протонообменную мембрану МФ-4СК-101 и сушили при температуре 60°C, после чего проводили термомеханическое прессование при температуре 130°C.

Было установлено, что максимальную активность в процессе ионизации водорода проявляют ЭМБ, активный слой которых высушивали 2,5 часа.

Литература:

1. Шевченко В.В. Органо-неорганические мембраны со свойствами безводных протонпроводящих электролитов, полученные золь-гель методом / В.В. Шевченко, А.В. Стрюцкий, М.А. Гуменная, Э.А. Лысенков, Н.С. Клименко // Доклады Национальной академии наук Украины. Математика, природоведение, технические науки: Научно-теоретический журнал. – 2010. – №8. – С. 157-162.

СИНТЕЗ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ В МОДЕЛЬНОМУ СУПЕРКОНДЕНСАТОРІ ЕЛЕКТРОЛІТИЧНИХ НІКЕЛЬ- ОКСИДНИХ СПОЛУК

Ткаченко Ю. А., Апостолова Р.Д., Коломоєць О. В., Шембель О.М.
ДВУЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»
49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагарина 8, E-mail: shembel@onil.dp.ua

Для досягнення в джерелах струму високої енергії та потужності підходять гібридні системи, що в єдиному устрої об'єднують перезаряджаємі батареї типу літій-іонних інтеркаляційних систем та електрохімічні конденсатори (суперконденсатори - СК) типу фарадеєвських псевдоконденсаторів або конденсаторів нефарадеєвської двійно-шарової природи. В зв'язку з цим розширюється коло досліджень електрохімічних конденсаторів та електродних матеріалів для них. Автори вважають перспективними електродними матеріалами для СК електролітичні оксиди та сульфідні перехідних металів, отримані в тонких шарах на металевій основі. Дослідження NiS в лужному середовищі СК показали, що сульфід нікелю переходить в оксидну сполуку нікелю, яка обернено перетворюється при цикліруванні на протязі більш 200 циклів з одержанням 147 Ф/г, що перевищує ємність композиту NiO/Ni (50-64 Ф/г) в 1 М розчині КОН [2]. Об'єктами даного дослідження є електролітичні оксидні сполуки нікелю в моделі СК з розчинами КОН.

Електролітичні оксиди нікелю масою 1-3 мг/см² отримували на нержавіючій сталі 18Н12Х9Т з водних розчинів сульфатів та нітратів нікелю за методом [3]. Розрядні характеристики продуктів синтезу залежать від технологічних параметрів електролізу та температури теплової обробки осадів. Для оксидних сполук нікелю, осаджених при кімнатній температурі на катоді, характерним при тривалому цикліруванні в 1 М КОН є двостадійний катодний та анодний процеси з наявністю редокс-пар при 0,27/0,31; 0,32/410 В відносно Ag/AgCl-електроду. Розрядна ємність підвищується при підвищенні концентрації КОН в макеті СК, при катодно/анодному отриманні оксидних сполук нікелю в процесі синтезу. Вона знижується при підвищенні температури обробки осадів, а також при зростанні маси (товщини) осаду. Підвищення розрядної ємності досягнуто при осадженні Ni-оксидної сполуки з підшаром сажі. Аналіз циклічних вольтамперограм показує, що із зростанням швидкості розгортки потенціалу Ni-оксидної сполуки в СК лімітуючою стадією електродного процесу стає твердофазна дифузія.

1.R. Apostolova, O. Kolomojets, U. Tkachenko, E. Shembel / 11 th Advanced Batteries and Accumulators – ABA 2010. – Brno, 2010. – P. 30 – 33.

2. Liu Kuo-Chuan and Marc A. Anderson // J. Electrochem. Soc. 1996. V. 143. № 1. p. 124–130.

3. Е.М. Шембель, Р.Д. Апостолова, В.М. Нагирный // Электрохимия 40 (2004) №(1).

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ $\text{Ni}(\text{OH})_2$ В ЩЕЛЕВОМ ЭЛЕКТРОЛИЗЕРЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КАТИОНООБМЕННОЙ МЕМБРАНЫ

Токаева Ю.А., Коваленко В.Л., Коток В.А., Черваков О.В., Герасименко К.О.
ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»
Пр. Гагарина 8, г. Днепропетровск, 49005 тел. 8(0562)470674 Vadimchem@gmail.com

В последнее время в связи с бурным развитием техники возникла острая необходимость в усовершенствовании химических источников тока (в частности щелочных аккумуляторов с окисноникелевым электродом) с целью улучшения их характеристик. Известно, что параметры щелочных аккумуляторов определяются параметрами никель гидроксида, поэтому улучшение его характеристик и разработка методов получения высокоактивного никель гидроксида является актуальным [1].

На кафедре технической электрохимии УГХТУ разработан электрохимический метод получения $\text{Ni}(\text{OH})_2$. Методика получения гидроксида никеля в щелевом диафрагменном электролизере (ЩДЭ) описана в [2]. Для получения гидроксида в анодную камеру ЩДЭ подаётся щелочной, а в катодную камеру – раствор сульфата никеля. Однако при использовании диафрагмы есть сложность подбора материала с низкой протекаемостью, неконтролируемость фильтрационного потока, необходимость использования в анолите чистой щелочи (т.к. примеси могут переходить в катодное пространство и включаться в структуру $\text{Ni}(\text{OH})_2$). Поэтому нами было проведено исследование свойств $\text{Ni}(\text{OH})_2$, полученных в щелевом электролизёре с сульфокатионитной мембраной, специально синтезированной для данной цели, при плотностях тока 8-15,7 А/дм². Полученные образцы исследовались РФА и термогравиметрией, проведением гальваностатического заряд-разрядного циклирования, снятием циклических вольтамперограмм.

Рентгенофазовый анализ показал, что полученные образцы также представляют собой СДГ, содержащий слои α и β фаз. Это подтверждается циклическими вольтамперограммами, на которых имеется чёткий пик на первой зарядной кривой, а разрядный пик стабилен при циклировании. Это говорит о высокой электрохимической активности образцов. Проведено гальваностатическое зарядно-разрядное циклирование, получены удельные характеристики. Показана перспективность использования катионообменной мембраны данного типа для электрохимического синтеза никель гидроксида.

Литература

1. Вольтинский В.В., Казаринов И.А. Новые технологии получения и переработки электродных материалов для никель-кадмиевых аккумуляторов // VII Международная конференция «Фундаментальные проблемы электрохимической энергетики». – Саратов. – 2008. – с. 62-63.
2. Kovalenko V.L., Kotok V.A., Malishev V.V. Electrochemical obtaining of $\text{Ni}(\text{OH})_2$ from sulfate solution by flowing slit diaphragm electrolyser. // 1st Regional Symposium on Electrochemistry of South-East Europe. – Rovinj. – 2008. – P. 201-203.

ВПЛИВ ОБРОБКИ НИЗЬКОЧАСТОТНИМ УЛЬТРАЗВУКОМ НА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ГІДРОКСИДУ НІКЕЛЮ ПРИ ЕЛЕКТРОХІМІЧНОМУ СИНТЕЗІ У ЩДЄ В ПРИСУТНОСТІ ПАР

Торохтій І.Я., Коток В.А., Коваленко В.Л.

Украинский государственный химико-технологический университет

49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел/факс (0562)47-33-25

e-mail: Valeriy_e-ch@ukr.net

Останнім часом широко використовуються лужні акумулятори систем: Ni/Cd, Ni/Fe, Ni/Zn, Ni/H₂ або Ni/MeH. Вони виділяються серед інших тому, що мають великий ресурс, широкий інтервал робочих температур. Базовим елементом лужних акумуляторів являється окисно-нікелевий електрод, основою якого є гідроксид нікелю.

Метою цієї роботи було визначити електрохімічні характеристики гідроксиду нікелю синтезованого електрохімічним методом в присутності низькочастотного ультразвуку та з додаванням ПАР. Електрохімічним шляхом отримували 4 зразки Ni(OH)₂: звичайний гідроксид нікелю; отриманий під дією ультразвуку; отриманий при додаванні ПАР та гідроксид отриманий одночасно з із додаванням ПАР та в ультразвуковому полі. Усі зразки синтезували у щільному діафрагмовому електролізері з нерозчинним анодом при густині струму 12 А/дм², швидкості потоку 0,2 л/год. У анодний контур подавався розчин NaOH (25 г/л), у катодний – розчин NiSO₄ (12,7 г/л Ni²⁺) або з додаванням ПАР. Отриманий Ni(OH)₂ відфільтровували. Далі партії отриманих гідроксидів проходили однакову обробку: перше сушіння при 110°C, витримання у дистильованій воді, друге сушіння, розмел, просіювання через сита. З кожного порошку Ni(OH)₂ знімали рентгенівські дифрактограми на дифрактометрі ДРОН-3 у кобальтовому монохроматичному випромінненні.

Було встановлено, що під дією ультразвукового випромінювання та у присутності ПАР ступінь кристалічності порошків Ni(OH)₂ зменшується. Також у процесі зарядно-розрядного циклювання були визначені питомі електрохімічні характеристики отриманих зразків.

ЕЛЕКТРОХІМІЧНЕ ФОРМУВАННЯ КОЛЬРОВИХ ЗАХИСНО-ДЕКОРАТИВНИХ ПЛІВОК В ТАРТРАТНИХ РОЗЧИНАХ

Ушаповский Д.Ю., Донченко М.І., Редько Р.М.

Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут"
03056 Київ, пр. Перемоги, 37, (044) 454-97-37

Електрохімічне тонування є одним з видів фінішної обробки поверхонь металів, яку застосовують для надання їм декоративного вигляду та підвищення антикорозійних властивостей. В основі цього процесу лежить формування на оброблюваній поверхні тонких плівок на основі оксигеновмісних сполук металів. Набуття покриттям забарвлення пояснюється, з фізичної точки зору, явищем інтерференції світла на новоутворених тонких плівках. Колір залежить як від товщини покриття, так і від його хімічного складу. Для електрохімічного тонування найчастіше застосовуються електроліти на основі Cu^{2+} . Встановлено, що при осадженні міді з сильно лужних комплексних електролітів формується покриття із яскраво вираженим забарвленням, яке зумовлюється наявністю оксо- та гідроксо- сполук Cu(I) та Cu(II) , а саме Cu_2O , Cu(OH) , CuO , Cu(OH)_2 . Значний вплив на процес формування кольору покриття має ліганд, що входить до складу комплексного іону.

В даній роботі досліджені процеси електрохімічного формування кольорових плівок на поверхні міді з розчинів Cu(II) , де в якості лігандів використовували глюкозу або тартрат-аніон.

Виявлено, що при застосуванні як ліганду глюкози у процесі електроосадження формувались рівномірно забарвлені плівки, колір яких змінювався із часом осадження. Було отримано оранжевий, рожевий, фіолетовий та золотавий кольори. Однорідність кольору сильно залежала від хімічного складу та рН електроліту.

У тартратних розчинах процес формування кольору покриття дещо сповільнювався, кольорова гама таких покриттів була іншою, хоча в обох випадках досягалось формування золотавого забарвлення. На основі аналізу катодних кривих, знятих в робочих розчинах, та експериментального випробування було встановлено оптимальну густину струму, при якій отримуються стабільні кольори покриттів: $i \approx 0,11 - 0,14 \text{ мА/см}^2$. В залежності від часу обробки було одержано широку гаму кольорів (світло золотавий, бронзовий, малиновий, фіолетовий, зелений).

Дослідження стабільності утворених плівок показало, що при використанні як ліганду сахарози найбільш стійким є золотавий колір, проте покриття інших кольорів змінювали забарвлення при зберіганні в атмосферних умовах. В тартратних розчинах вдалося отримати покриття із широким спектром забарвлення, які відрізняються високою механічною та корозійною стійкістю. У водопровідній воді покриття не змінювали свого кольору протягом 21 доби, в атмосферних умовах зберігали свій зовнішній вигляд протягом всього терміну випробувань, а саме 3 місяці.

КОРОЗІЯ ТА ПАСИВАЦІЯ СТАЛІ В РОЗЧИНІ АЦЕТАТУ КАЛІЮ

Фроленкова С. В., Донченко М.І.

Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут"
03056 Київ, пр.Перемоги, 37, (044) 454-97-37

e-mail: FYS@ukr.net

Одним з ефективних способів захисту маловуглецевої сталі від корозії в нейтральних середовищах є пасивація за допомогою неорганічних окиснювачів, серед яких традиційним є хромат-аніон. Останнім часом замість токсичних хроматів пропонуються інші оксоаніони, зокрема молібдати, пасиваційні властивості яких підсилюються в сукупності з додатковими окиснювачами – молекулярним киснем, броматами, йодатами. Використання пасивуючих інгібіторів доцільно в замкнутих рідких середовищах, наприклад, в охолоджуючій воді.

В даній роботі досліджено вплив оксоаніонів та традиційних плівкоутворюючих інгібіторів на корозію сталі Ст.3 в 40%-му розчині ацетату калію (рН 7,3÷7,6), який може застосовуватися як низько замерзаюча рідина – антифриз.

Встановлено, що у відсутності добавок інгібіторів сталь кородує в активному стані зі швидкістю корозії $i = 6,2 \cdot 10^{-3}$ мА/см² при потенціалі порядку –0,74В. Ефективний захист від корозії забезпечують суміші іонів цинку з бензотриазолом (ступінь захисту досягає $Z = 93\%$). Гідрофосфат натрію в комбінації з іонами цинку має меншу захисну дію – $Z = 77\%$. Інгібуюча дія іонів Zn^{2+} обумовлена утворенням на поверхні електрода плівки нерозчинних сполук цинку, яка гальмує катодну реакцію відновлення O_2 . Анодне розчинення сталі сповільнюється в найбільшій мірі органічною складовою інгібітору, тобто БТА.

Перелічені добавки та їх суміші не змінюють природу сповільненої стадії процесу корозії (сталі кородує в активному стані), мало впливають на стаціонарний потенціал електрода, але суттєво зменшують критичний струм пасивації сталі. Останнє робить їх перспективними для використання в комбінації з окиснювачами для переведення сталі в пасивний стан.

Виявлено, що індивідуальні добавки оксометалатів не приводять до пасивації сталі, хоча зміщують стаціонарний потенціал сталі в позитивний бік приблизно на 100 мВ і гальмують анодне розчинення сталі. Аналогічний вплив мають добавки галогенатів, але тільки до певної критичної концентрації. Катодна реакція деполяризації і корозія цьому випадку прискорюються.

При збільшенні концентрації галогенатів до певної критичної величини відбувається зміщення стаціонарного потенціалу сталі в область пасивного стану, що спричиняє гальмування корозії більш, ніж в 10 разів. Найефективнішим пасивуючим інгібітором виявилася суміш оксоаніонів з іонами цинку: $Z = 97\%$.

ВПЛИВ ЖОРСТКОСТІ ВОДИ НА КАТОДНИЙ ТА ПРОТЕКТОРНИЙ ЗАХИСТ СТАЛІ ВІД КОРОЗІЇ

Фролкова А.С., Донченко М.І., Срібна О.Г.

Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут"

03056 Киев, пр.Победы, 37, (044) 454-97-37, e-mail: alin0_4ka@mail.ru

Захист від корозії обладнання та трубопроводів в теплоенергетиці, комунальному господарстві, промисловості є актуальною проблемою для України у зв'язку з необхідністю збереження металофонду та запобігання аварійним ситуаціям. Поширеним способом захисту внутрішньої поверхні трубопроводів з маловуглецевої сталі від корозії є використання плівкоутворюючих інгібіторів, серед яких найбільш екологічно безпечними є сполуки таких електронегативних металів як цинк, кальцій, магній, алюміній.

Метою даної роботи було дослідження захисту сталі Ст 20 від корозії у воді різної мінералізації сполуками цинку, які вводили розчиненням цинкового анода. Анодне розчинення відбувалося або за рахунок контакту з кородуючою сталлю (протекторний захист) або за рахунок електрохімічного розчинення з використанням як катода кородуючої сталі (катодний захист).

Дослідження проводили у воді різної мінералізації: 1 - м'яка вода з жорсткістю 0,506 мг-екв/л; 2 – жорстка вода з жорсткістю 8,43 мг-екв/л. Досліди виконували при температурі $19 \pm 2^\circ\text{C}$ без перемішування з використанням хлор-срібного електрода порівняння.

Виявлено, що при контакті цинку зі сталлю потенціал останньої зміщується у від'ємний бік приблизно на 0,2 – 0,3 В. В жорсткій воді корозія сталі гальмується в 3,5 рази, а в м'якій – в 28,5 раз. Причиною гальмування корозії може бути як катодний захист сталі, так і формування поверхневих плівок з сполук цинку, продуктів корозії сталі, компонентів водного середовища. Для оцінки ролі катодного захисту здійснювали експерименти з використанням інертного анода (нержавіюча сталь, вуглець). Виявлено, що в жорсткій воді швидкість корозії сталі при одному й тому ж заданому потенціалі мало залежала від того, який анод використовували – розчинний цинковий чи інертний. Отже, основну роль грає катодний захист сталі, а сполуки цинку не підвищують захисну дію карбонатів кальцію, що утворюються на поверхні сталі в жорсткій воді.

На відміну від цього, у м'якій воді результати істотно залежали від природи анода. Так, при протекторному захисті сталі цинком ступінь захисту становить 97%, а при електрохімічному захисті з анодом із нержавіючої сталі – лише 61%. Це підтверджує антикорозійні властивості шарів із сполук цинку на поверхні сталі, утворених внаслідок накопичення в розчині іонів цинку при його анодному розчиненні.

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ Fe(III) ДО Fe(II) ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПИГМЕНТНОГО TiO₂

Чередник Е.А., Серебритский В.М., Пиниэлле И.Д.

ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»

49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел/факс (0562) 47-33-25

При производстве пигментного TiO₂ промышленные растворы содержат в качестве примесей Fe(III). Так как Fe(III) отрицательно влияет на качество пигмента TiO₂ его нужно восстанавливать до Fe(II), который осаждается в виде железного купороса и затем отфильтровывается. Представляет практический интерес замена существующего химического метода восстановления Fe(III) до Fe(II) жестью, на электрохимический метод.

Нами разработана ячейка фильтр-прессного типа для катодного восстановления Fe(III). Контроль степени восстановления Fe(III) до Fe(II) осуществлялся по окислительно-восстановительному потенциалу с помощью платинового индикаторного электрода и хлорсеребряного электрода сравнения. Процесс электрохимического восстановления Fe(III) был организован как в непроточном, так и в проточном вариантах электролиза.

Предварительно в непроточном электролизере при разных плотностях тока была оценена полнота восстановления Fe(III) до Fe(II). Конец процесса восстановления фиксировали по изменению потенциала от начального $E_n = 0,65\text{В}$ до конечного $E_k = 0,1\text{В}$, соответствующего потенциалу начала восстановления Ti^{4+} до Ti^{3+} и частичному восстановлению других компонентов в растворе, то есть до полного превращения Fe(III) до Fe(II). В зависимости от условий электролиза η_{Fe} составляет 40-70%. Проведена оценка возможности организации процесса в проточном варианте при различных параметрах электролиза. Побочным процессом на катоде наряду с частичным восстановлением солей титана является выделение водорода. Определена доля тока, идущая на выделение водорода в периодическом процессе при разных плотностях тока, которая изменялась во времени от 0 до 30-40 %.

АНОДНАЯ ПЕРЕРАБОТКА ПСЕВДОСПЛАВОВ С ПОЛУЧЕНИЕМ ПОРОШКА ВОЛЬФРАМА ИЛИ КАРБИДА ВОЛЬФРАМА

Швец К.С.¹, Усенко Д.Г.², Коваленко В.Л.¹, Коток В.А.¹

¹-ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет» пр. Гагарина 8, г.

Днепропетровск, 49005 тел.8(0562)470674 Vadimchem@gmail.com

²-Химико-экологический лицей, пр. Героев Сталинграда 14^б, г. Днепропетровск

Псевдосплавы - твердый сплав порошка W(WC) и связующего металла (Ni, Co, Fe), получают методами порошковой металлургии. Они обладают высокой прочностью и жаростойкостью, что позволяет использовать его как материал для буров, резцов для обработки сталей, бронебойных сердечников и ракетных сопел. Хрупкость и малопластичность делает их уязвимыми перед ударными нагрузками и деформациями. Для переработки обломков и ненужных изделий сейчас используются химический и электрохимический метод полного окисления. Химический требует больших энергозатрат для длительного выдерживания деталей в горячей концентрированной серной кислоте. Предлагаемый электрохимический метод анодного окисления экономически невыгоден, так как в результате образуется вольфрамовая кислота и вольфрамовый ангидрид.

Целью работы было предложить метод анодной обработки псевдосплавов. При этом необходимо растворить металл-связку и получить порошок вольфрама или карбида вольфрама с содержанием связки менее 1%. Такой порошок может быть напрямую использован в последующем получении изделий из псевдосплавов. Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи: 1) определить электролит для электрохимической обработки; 2) изучить анодное поведение некоторых суперсплавов; 3) провести растворение образца суперсплава с определением возможности селективного растворения.

Для исследования были взяты следующие суперсплавы: ВК20КС (20% Co, 80 WC), ВН8 (8% Ni, 92% WC), ВНЖ (5% Ni, 5% Fe, 90% W), ВНДС (W, Ni, Cu). Теоретически был выбран электролит HCl, который активирует металл-связку (Ni, Co) и пассивирует вольфрам и карбид вольфрама. Было изучено анодное поведение данных суперсплавов в 10 % HCl при помощи помещения в специально подготовленные трубчатые ПВХ контейнеры. Показано наличие области растворения металла-связки с пассивацией вольфрама или карбида вольфрама. Плотности тока растворения составляют 5-18 А/дм².

Проведено экспериментальное анодное растворение образцов псевдосплава марки ВК20КС в титановой перфорированной корзине при плотности тока 15 А/дм². Показано образование как порошка карбида вольфрама (с содержанием Co менее 1%, что подтверждено определением магнитных свойств), так и вольфрамовой кислоты и вольфрамового ангидрида.

СЕКЦІЯ IV

ХІМІЯ ТА ТЕХНОЛОГІЯ ОРГАНІЧНИХ ТА
ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ

ХИМИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ И
ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

CHEMISTRY AND TECHNOLOGY OF ORGANIC
AND POLYMER MATERIALS

**PREPARATION OF NEW SCHIFF BASE, DERIVED FROM
ACETYLACETONE AND HEXANDIAMINE, AND THEIR
APPLICATION IN THE EXTRACTION***Al-Awad TA, Kandil FA**Department of chemistry of Al- Furat university
Syrian Arab Republic, Dier Ezzor, tel: +96-3988203156 ,
e-mail: ta_512 @yahoo.com*

The reaction between primary amines and aldehydes forms a Schiff bases (**SB**). They are mainly used for extraction of the cations from their water to organic phases. Thus, thiosemicarbazone was applied to removing of Cu (II) cations (Ram K.A., 2005). Synthesized by Xishi.T. (2003) complexes of ligand with Mn(II), Co(II) and Cu(II) found wide application in the medicine. Generally, **SB** derived from salicyl aldehyde has significance for inorganic and analytic chemistry as chemical reagents. In this report we presented novel **SB**, synthesized from acetylacetone (0,1N) and hexandiamine (0,1N) at 50-60°C, and estimated its efficiency to removing Cu(II) and Ni(II) from transient metal complex **SB**.

Analysis of structure of novel **SB** was performed by FT-IR spectroscopy (Nicolet, USA). The occurrence of vibration and its duration at 1675 cm^{-1} , 1710 cm^{-1} and 3400 cm^{-1} indicate the presence of imine (C=N) and (C=O) groups and loss of (-NH₂) groups. Molecular weight of novel **SB** (180 g/mol) was determined by GS-MS spectroscopy (Shimadzu, Japan). All these data confirmed the suggested structure of this compound, named as 2,4-dimethyl-1,5-diazacycloundeca-1,4-diene.

Efficiency of prepared ligand to transfer Cu(II) and Ni(II) from aqueous to organic phases was determined in various solvents (chloroform, toluene), at different values of pH and **SB** concentrations by atomic absorption spectroscopy. Maximal values of extraction of Cu(II) were obtained at **SB** concentration 2.5 and 2 Mol/l in chloroform and toluene correspondently. In the case of Ni(II) the addition of **SB** with concentration 2.5 Mol/l led to maximal accumulation of metal ions in the both solvents. Nevertheless, the level of extraction of Cu(II) was larger than of Ni(II) always. Comparing the percent of extracted cations in two solvents, we gave to chloroform the preference over toluene. Thus, at usage of chloroform as organic phase the percent extraction of Cu(II) reached 61.58±0.14. While at toluene this value was 54.98±0.56.

Besides, we investigated the effects of time mixing of ligand with metal ions and values of pH of aqueous phases on the level of extraction of both metal ions. We found that the best extraction of both cations took place after 30 min mixing and when pH of aqueous phases was in the range 5-7. It can be explained by peculiarities of structure of novel **SB**.

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СОСТАВА И СВОЙСТВ
ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ АЛКИДНЫХ
СМОЛ**Черваков О.В.¹, Александрович Т.А.¹, Бутырин Д.В.²¹ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет», 49005,
г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8,²ООО НПП «Днепр-Контакт», 49000, г. Днепропетровск, пр. К.Маркса 1^А
e-mail: chervakov@email.dp.ua

Директивой Евросоюза 2004/42/СЕ было введено ограничение максимального содержания легколетучих органических соединений (ЛОС) в лакокрасочных материалах (ЛКМ), так как использование дорогостоящих растворителей в новейших технологиях не выгодно с экономической и экологической точки зрения. Одним из подходов, который позволяет снизить токсичность ЛКМ на основе органических растворителей, является использование в их составе воды в качестве «жидкого наполнителя». Так, существуют технологии, позволяющие ввести в состав ЛКМ на основе алкидных смол до 35% воды, которая распределяется в системе, образуя устойчивую эмульсию типа «вода в масле». Тем не менее, создание и появление на рынке Украине таких эмульсионных алкидных ЛКМ ограничивается рядом проблем, связанных с плохой совместимостью воды с гидрофобными компонентами ЛКМ: возникает проблема стабильности эмульсионных ЛКМ в процессе длительного хранения; снижается комплекс физико-механических и декоративных свойств покрытий; наблюдается ухудшение процесса высыхания покрытий.

Для решения вышеперечисленных проблем нами было предложено получать эмульсионные алкидные ЛКМ на основе эмали ПФ-115, которые содержат в своем составе воду, эмульгатор (Телаз) и модификатор свойств покрытий на основе эфиров жирных кислот. Модификацию ПФ-115 осуществляли в две стадии. На первой стадии готовили эмульсию ЭЖК в водном растворе Телаза, на второй – вводили полученную эмульсию в алкидную эмаль. В результате проведения ортогонального центрального композиционного планирования нами были получены уравнения регрессии, позволяющие оценить влияние состава эмульсионных алкидных ЛКМ на твердость (y_1) и блеск (y_2) покрытий на основе эмали ПФ-115 (голубая):

$$y_1 = 0,36725 - 0,1125x_1 - 0,0109x_2 + 0,00435x_1x_2$$

$$y_2 = 73,27 - 1,1334x_1 - 0,7x_2 - 0,35x_3 + 0,035x_2x_3$$

где x_1 – концентрация Телаза в эмульсии, %; x_2 – концентрация ЭЖК в эмульсии, %; x_3 – содержание водной эмульсии ЭЖК в ПФ-115, %.

Предложенный нами подход позволил получить стабильные эмульсионные эмали с содержанием воды до 20%, которые по своим эксплуатационным свойствам практически не уступают эмали ПФ-115 до модификации.

МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕАКТОРА НИТРОВАНИЯ БЕНЗОЛА

Кондратов С.А., аль Хамадани М.Д., Савяк Р.П.

*Институт хімічних технологій Східноукраїнський національний університет ім. В.Даля
9300 Луганська обл., м. Рубіжне, вул. Леніна, 31, тел. (06453) 5-03-97**e-mail: kondratov@rune.lg.ua*

Нитробензол, один из крупнотоннажных продуктов органического синтеза, производят путем нитрования бензола серно-азотной кислотной смесью в реакторе перемешивания непрерывного действия. Настоящая работа посвящена моделированию закономерностей протекания процесса нитрования в непрерывном реакторе идеального перемешивания.

Разработана модель реактора идеального перемешивания с переменным временем пребывания, обусловленным изменением плотности реакционной массы в зависимости от глубины реакции. Получено уравнение (1):

$$dC_1/dt = \frac{1}{\tau_0} \left\{ C_0 - C_1 \cdot \frac{[C_0 - W(C_1)\tau_0] \cdot \left[\frac{d\rho(C)}{dC} \right]_{C=C_1} - \rho(C_0)}{C_1 \cdot \left[\frac{d\rho(C)}{dC} \right]_{C=C_1} - \rho(C_1)} \right\} - W(C_1), \quad (1)$$

где C_0, C_1 – концентрации бензола на входе и выходе из реактора, τ_0 – начальное время пребывания в реакторе исходной массы, $\rho(C)$ – зависимость плотности реакционной массы от концентрации бензола в процессе нитрования, $W(c)$ – скорость реакции.

Путем моделирования с учетом литературных данных показано, что в стационарном режиме степень превращения бензола слабо зависит от изменения времени пребывания за счет изменения плотности. Получена система дифференциальных уравнений реактора в виде соотношений материального баланса и теплового баланса (2):

$$dT/dt = (T_0 - T)/\tau + \frac{\Delta H \cdot W(C)}{\rho \cdot C_p} + \frac{C_{H_2SO_4}}{\tau \cdot \rho \cdot C_p} \cdot [q_i(C_1) - q_i(C_0)] - \alpha \cdot (T - \bar{T}) \quad (2)$$

где $T_0, T, \bar{T}$ – температура массы на входе, выходе и средняя температура теплоносителя в системе теплообмена, ΔH – теплота нитрования в расчете на 1 кмоль бензола, q_i – интегральная теплота растворения 1 кмоль серной кислоты, C_p – удельная теплоемкость смеси, $\alpha = k \cdot F / (V \cdot \rho \cdot C_p)$, где k – коэффициент теплопередачи, F – поверхность теплообмена, V – рабочий объем реактора.

Установлено, что система уравнений имеет только одно стационарное состояние, которое является устойчивым. Выделена область оптимальных температур (50-70°C), установлено, что с уменьшением времени пребывания величина α из (2) нелинейно возрастает. При времени пребывания 120-180с в диапазоне оптимальных температур степень превращения в реакторе составляет 93-95 %, что соответствует данным, наблюдаемым в промышленных натраторах.

**ТЕПЛОАККУМУЛИРУЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ С ФАЗОВЫМ
ПЕРЕХОДОМ НА ОСНОВЕ ОСАЖДЕННЫХ СИЛИКАГЕЛЕЙ**

Сухой К.М., Амируллоев Р.С., Сухая И.В., Козлов Я.Н.,

*Украинский государственный химико-технологический университет, 49005**Днепропетровск, пр. Гагарина, 8*e-mail: ksukhyy@rambler.ru

Перспективы развития энергетического комплекса связаны с увеличением доли нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Наибольшее применение получили тепловые аккумуляторы, в которых накопление энергии осуществляется за счет теплоемкости теплоаккумулирующих материалов (вода, гравий грунт). Более высокая плотность аккумулирования энергии достигается при применении теплоаккумуляторов с фазовым переходом. В качестве таких материалов применяются различные кристаллогидраты неорганических солей, различные органические соединения насыщенных и ненасыщенных углеводородов. Наиболее перспективным является создание композитных теплоаккумулирующих материалов, объединяющих в одной структуре высокой сорбционной способности кристаллогидратов солей и хорошие технологические свойства пористых адсорбентов.

В работе, в отличие от традиционного метода пропитки силикагелей растворами кристаллогидратов, пористые композитные материалы получены методом осаждения жидких натриевых силикатных стекол серной кислотой. Получены композитные материалы, в трехмерносшитой силикатной матрице которых содержится 40 масс.% сульфата натрия.

Сорбция паров воды композитами, также как и массивным сульфатом натрия, происходит ступенчато, что указывает на связывание воды с образованием гидратированного состояния соли. Сравнение экспериментальных изобар сорбции для композитов с кривыми, рассчитанными как линейная комбинация сорбционных свойств составляющих (силикагеля пропитанного раствором сульфата натрия) показывает, что сорбционная емкость силикагеля увеличивается на порядок и составляет 0,6-0,8 гН₂О/г сорбента, что связано с протеканием в порах химической реакции между сульфатом натрия и парами воды, а матрица играет роль диспергирующего агента. Проведен термодинамический анализ цикла адсорбционного холодильника, в котором использовались синтезированные композиты. Показано, что их использование позволяет снизить температуру регенерации в цикле до 55-60⁰С. Что является обнадеживающим фактором для создания высокоэффективных теплоаккумулирующих материалов.

КАТАЛІТИЧНЕ ОЗОНУВАННЯ П-КСИЛОЛУ В ОЦТОВІЙ КИСЛОТІ

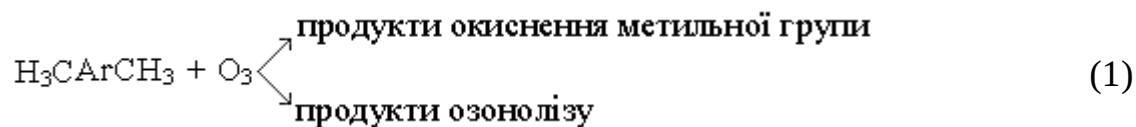
Потапенко Е.В., Андреев П.Ю., Погорелова І.П., Мірошніченко О.В.

*Східноукраїнський національний університет ім. В.Даля**Інститут хімічних технологій (м. Рубіжне)**93000, м. Рубіжне, вул. Леніна, 31, тел. (06453) 5-01-29**e-mail: panyaa@rambler.ru*

Селективне окиснення п-ксилолу озоном в оцтовій кислоті (без руйнування ароматичної системи) можливе лише в присутності ацетату Со(II) при 100 °С. Відомо, що ефективним каталізатором при озонуванні метилбензолів в оцтовій кислоті може бути ацетат марганцю (II) в присутності сульфатної кислоти. Результати використання подібної каталітичної системи при окисненні п-ксилолу озоном в літературі відсутні.

При сумісному використанні сульфатної кислоти і ацетату марганцю (II) озонування п-ксилолу проходить з високою селективністю вже при 20 °С. Основним продуктом реакції є п-толуїлова кислота (75,2 %), концентрація толуїлового спирту та альдегіду проходить через максимум, що дає можливість вважати ці сполуки проміжними продуктами. Продукти окиснення другої метальної групи з'являються на більш глибоких стадіях окиснення, після того як повністю прореагував п-ксилол.

На підставі отриманих результатів можна запропонувати наступну схему окиснення ксилолу:



Максимальна селективність процесу досягається при близьких концентраціях каталізатору та субстрату, тобто коли швидкість реакції (3) становиться вищою за швидкість реакції (1). Ефективність сульфатної кислоти проявляється у вузькому інтервалі концентрацій, що пов'язано з впливом кислоти на швидкість взаємодії окисленої форми металу з метилбензолом (швидкість взаємодії озону з ацетатом Mn(II) і озону з п-ксилолом не залежать від концентрації H₂SO₄ у вивченому інтервалі).

З підвищенням температури реакції зростає селективність каталітичного озонування, однак змінюється склад продуктів окиснення. В реакційній суміші зменшується концентрація п-толуїлової кислоти і збільшується вихід терефталевої кислоти.

Таким чином, проведені дослідження показали, що в присутності ацетату марганцю (II) реакція протікає з утворенням п-толуїлової кислоти. Запропоновано основні стадії окислювального каталізу.

**СМОЛЯНЫЕ КИСЛОТЫ *PINUS SYLVESTRIS* L. КАК
ИСТОЧНИК БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ**Флейшер В. Л., Андрюхова М. В.*Белорусский государственный технологический университет
220005, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, тел/факс (+37517)227-62-17
e-mail: m_and_arina@mail.ru*

Смоляные кислоты *Pinus Sylvestris* L. – перспективное химическое сырьё, обладающее уникальным строением и биологической активностью.

В статье систематизированы литературные данные о синтезированных за последнее десятилетие производных смоляных кислот: абиетиновой (АК), дегидроабиетиновой (ДАК), левопимаровой (ЛПК), проявляющих широкий спектр биологического действия.

Производные АК, в частности, пероксиды, обладают потенциальным противомаларийным действием; катехолы, аналоги карнозиновой кислоты, проявляют фунгицидную, противоопухолевую, антимуtagenную, и антипролиферативную активность, а соли *спиро*-производных бензо[*f*]хинолина с АК – противоопухолевую активность в отношении лейкемии, меланомы, рака толстой кишки, почки, молочной железы.

Установлено также, что потенциальными биоактивными соединениями являются некоторые производные 12-гидроксиабиетиновой и 14-гидроксиабиетиновой кислот. Кроме того, доказана связь между химическим строением и биологической активностью C18-кислородсодержащих производных АК и ДАК и полигетероциклических производных АК.

С точки зрения биологической активности представляют интерес новые функционально замещённые азот- и фосфорсодержащие соли АК и ЛПК, а также комплекс Cu^{2+} с АК как медьсодержащий фермент.

Наряду с производными АК, научный и практический интерес представляют некоторые производные 15-гидрокси-дегидроабиетиновой кислоты; азометины и амиды ДАК, её четвертичные аммониевые соединения, проявляющие бактерицидную и фунгицидную активность. Доказано, что оксисмы галогенпроизводных ДАК могут выполнять функцию активаторов калиевых каналов.

Не менее важное значение имеют аддукты ЛПК, в частности, хинопимаровая кислота и её производные, обладающие цитостатической, противораковой, противовирусной активностью, и малеопимаровая кислота и ранее не известные биоактивные амиды, имидазы, амидоимидазы и алкалоиды нового структурного типа на её основе.

Таким образом, анализ литературы показал, что синтез аналогов природных биологически активных веществ и производных синтетических веществ на основе смоляных кислот является перспективным направлением в области химии и технологии низкомолекулярных веществ растительного происхождения.

**БІОЛОГІЧНО АКТИВНІ ПОЛІУРЕТАНСЕЧОВИНИ, ЩО МІСТЯТЬ
ФОЛІЄВУ КИСЛОТУ**Андрюшина О.С.*Інститут хімії високомолекулярних сполук НАН України**м. Київ, Харківське шосе, 48**e-mail: lenaandrushina@gmail.com*

Створення нових біологічно активних плівкових покриттів для лікування ран та опіків, які здатні стимулювати процеси загоєння, є дуже перспективним напрямком, що привертає увагу дослідників в області хімії та медицини. Фолієва кислота (ФК, N-птероіл-L-глутамінова кислота), заслуговує уваги як речовина, яка в складі полімерного носія буде сприяти стимулюванню процесів регенерації. На вивільнення лікарської речовини (ЛР) з плівкових покриттів впливають фізико-хімічні властивості полімеру, ЛР та їх хімічна природа.

Метою роботи був синтез нових поліуретансечовин (ПУС), що містять ФК та дослідження вивільнення ФК з отриманих полімерних матеріалів.

Отже синтезували ряди ПУС на основі макродіізоціанату (МДІ), діамінів (ДА) (1,6-гексаметилендіаміну (ГМДА), 4,4'-діамінодіфенілметану (ДАДФ)) та ФК за різним мольним співвідношенням ДА:ФК як 1:1, 3:1, 10:1 відповідно. Розчини полімерів виливали на тефлонові підкладки та сушили за температури $(70 \pm 5)^\circ\text{C}$ до постійної маси. Полімери одержували у вигляді жовтих прозорих плівок.

Кількість фолієвої кислоти, що може вийти з синтезованих поліуретансечовин, вивчали шляхом спектрофотометричного визначення ФК у досліджуваних ПУС після їх імплантації експериментальним тваринам. Кількість препарату, що вийшов в оточуюче імплантат середовище, розраховували за різницею між відомою кількістю ФК, введеної в полімер до імплантації та її кількістю після імплантації, знайденої за калібрувальним графіком.

Як показали проведені дослідження, для зразків всіх досліджуваних поліуретансечовин характерне поступове вивільнення ФК. Сумарна кількість вивільненої лікарської речовини зі зразків ПУС в організм експериментальних тварин складає 34,8 – 88,3 % від загальної кількості іммобілізованого препарату. Встановлено, що на повноту динаміки вивільнення ФК впливають способи іммобілізації (переважна кількість ковалентних чи водневих уретансечовинних зв'язків) та хімічна будова ПУС. Отриманні результати свідчать про можливість регулювання виходу фолієвої кислоти з поліуретансечовин шляхом варіювання мольного співвідношення діаміну до іммобілізованої лікарської речовини.

**ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ПРЕПАРАТА ТЕХАРОН K12G
НА ПЕНООБРАЗОВАНИЕ В ЖЕСТКОЙ ВОДЕ**

Артюх В.Н.

*Белорусский государственный технологический университет
220005, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, тел/факс (+375 17) 227-62-17
e-mail: bondarenko_zhann@mail.ru*

Известно, что на пенообразующую способность гигиенического моющего средства оказывает влияние его композиционный состав, а также условия получения пены. Целью работы явилось изучение влияния концентрации технического препарата Техарон K12G (лаурилсульфат натрия) на пенообразующую способность и устойчивость пен в жесткой воде. Для проведения исследований в соответствии с ГОСТ 22567.1-77 готовили воду жесткостью 3,57 мг экв/дм³, содержащую хлористый кальций и сернокислый магний. В воде растворяли препарат в количестве 0,1-20,0 г/л. Испытания проводили на приборе Росс–Майлса по стандартной методике.

Исследования показали, что при увеличении концентрации препарата ПАВ от 0,1 до 1,0 г/л пенообразующая способность (пенное число, ПЧ) снижается от 70 до 15 мм. Это связано с отрицательным влиянием присутствующих в растворе солей жесткости. С повышением концентрации препарата от 1,0 до 10,0 г/л ПЧ возрастает до 280 мм, что можно объяснить преобладающим влиянием на пенообразование препарата ПАВ, а при увеличении от 10,0 до 20,0 г/л этот показатель практически не изменяется. Эксперимент показал также, что устойчивость пен растет от 30 до 98% при повышении концентрации препарата ПАВ в растворе от 0,1 до 1,0 г/л, а при дальнейшем увеличении концентрации данный показатель практически не изменяется и лежит в интервале 95-97%.

Из полученных данных сделан вывод, что при концентрации препарата 5,0 г/л и выше в жесткой воде достигаются требования по пенообразованию и устойчивости пен, предъявляемые к гигиеническим моющим средствам (ПЧ не менее 100–140 мм, устойчивость не ниже 80%).

Была изучена также кинетика устойчивости пен, образованных из растворов препарата Техарон K12G различной концентрации. Установлено, что в воде жесткостью 3,57 мг экв/дм³ препарат образует достаточно устойчивые пены на протяжении всего времени испытания (20 мин). При получении пен из растворов препарата с концентрацией 0,10 и 0,25 г/л понижение высоты столба пены (на 40–60 мм) наблюдается в течение 3-5 мин их существования, а в дальнейшем этот показатель практически не изменяется. В случае использования растворов ПАВ с концентрацией 0,5-20,0 г/л высота столба пены понижается незначительно в течение 1-2 мин существования пен и затем остается практически неизменной.

Таким образом, проведенные исследования показали, что технический препарат ПАВ Техарон K12G обладает высокими пенообразующими свойствами и образует устойчивые пены даже в жесткой воде, что обуславливает его широкое использование.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СМЕШЕНИЯ СПЕЦКОМПОЗИЦИЙБардадым Ю.В., Спорягин Э.А.*Днепропетровский национальный университет им. О. Гончара**49050, г. Днепропетровск, пр.Гагарина,72*e-mail: ferocen@i.ua

Смешение компонентов, входящих в состав полимерной массы, является одной из основных технологических операций в производстве полимерных композиций, и поэтому оценка качества смешения способствует уменьшению брака и повышению гомогенности получаемой полимерной массы.

Смешение компонентов происходит в рабочей зоне комбинированного экструдера в зазоре между двумя параллельными дисками, один из которых вращается с заданной угловой скоростью, а второй неподвижен и имеет центральное отверстие, через которое материал выходит из рабочей зоны. Материал подается в эту зону, между дисками, одновременно по всему периметру, проходит к выходному отверстию в виде упруговязкой жидкости и экструдируется в виде изделия заданной формы. На входе в зазор, и выходе из отверстия неподвижного диска частицы материала подвергаются воздействию растягивающих напряжений в результате наличия градиентов скоростей. В то же время, элементы материала, которые находятся в зазоре между дисками, претерпевают сдвиговые деформации.

В проведенной работе методами математического моделирования оценивалось влияние изменения октоэдрической деформации на растяжение и сжатие элементов моделируемого объема. Была показана зависимость смесительного эффекта (степени смешения) от основных параметров технологического процесса, а также разработана программа, которая позволяет рассчитать необходимые технологические параметры процесса смешения.

ПОДБОР ПРОПЕЛЛЕНТА ДЛЯ ОГNETУШАЩИХ ЭМУЛЬСИЙ

Барсуков Е.О., Кустов М.В., к.т.н.

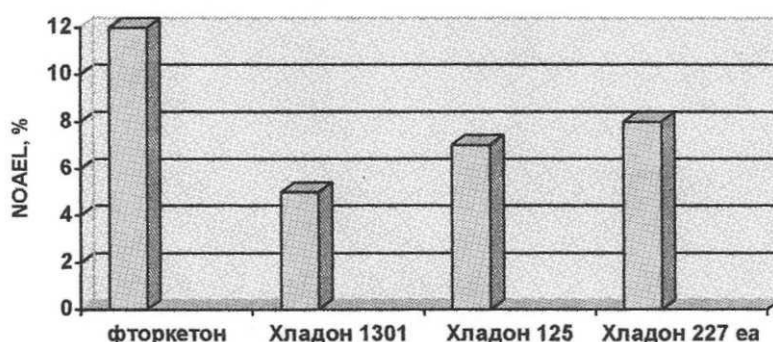
Национальный университет гражданской защиты Украины,

ул. Чернышевского, 94, Харьков, 61023, Украина

e-mail: maksim_kustov@mail.ru

Огнетушащие эмульсии обладают высокой огнетушащей способностью при тушении пожаров классов А и В. Важным вопросом для повышения эффективности огнетушащих эмульсий на основе воды является выбор вещества дисперсной фазы (пропеллента). В качестве пропеллента на сегодняшний день используются йодистый метил и бромистый этил. Они являются представителями галогенуглеводородов и поэтому проявляют активные ингибирующие свойства. Однако пары этих веществ при больших концентрациях негативно влияют на слизистую оболочку дыхательных путей человека, в связи с чем невозможно их использование без средств защиты органов дыхания. Исходя из выше изложенного, целью данной работы является подбор высокоэффективного экологически безопасного пропеллента.

Исходя из анализа физико-химических свойств различных углеводородов нами выбран класс фторкетонов, а именно додекафтор-2-метилпентан-3-он. Этот углеводород имеет температуру кипения около 5 О °С и не содержит атомы йода, брома и хлора, что существенно снижает его экологическую опасность. На рисунке представлены показатели уровня, не вызывающего вредных воздействий (NOAEL) различных галогенсодержащих огнетушащих составов.



На основе изложенного выше материала предложен класс фторкетонов, как наиболее безопасных для человека и окружающей среды. Вместе с тем жидкие фторкетоны отвечают всем требованиям, предъявляемым к пропеллентам огнетушащих эмульсий и должны обладать ингибирующей способностью, что существенно повышает эффективность пожаротушения.

**БАЗАЛЬНОПЛАСТИКИ НА ОСНОВІ МОДИФІКОВАНИХ
ФЕНОЛО-ФОРМАЛЬДЕГІДНИХ ОЛІГОМЕРІВ**

Бурмістр М.В., Ліпко О.О., Бойко В.С., Михайлова О.І., Федосєєва О.О.,
Герасименко К.О., Кобельчук Ю.М.

*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»,
49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, e-mail: ko-dp@ukr.net*

В теперішній час полімерні композиційні матеріали на основі термореактивних феноло-формальдегідних матриць та волокнистих наповнювачів (ФПКМ) знаходять широке застосування в автомобільній, космічній та авіобудівній галузях, а також у важкій металургії, хімічній промисловості тощо. Їх фізико-механічні характеристики залежать від таких факторів як адгезійна взаємодія між наповнювачем та полімерною матрицею, міцність наповнювача, а також міцність полімерної матриці.

Відомо, що феноло-формальдегідні олігомери (ФФО), отверджені без армуючого наповнювача, є досить крихкими і володіють ударною в'язкістю до 5-10 МПа. Підвищений комплекс фізико-механічних характеристик ФПКМ на їх основі забезпечується за рахунок використання міцних волокнистих наповнювачів таких як вуглецеві, борні, арамідні та інші волокна. Однак їх ціна є досить високою і, наприклад, для вуглецевих волокон досягає 500\$/кг.

Нами запропоновано метод отримання ФПКМ з підвищеними фізико-механічними та тріботехнічними характеристиками на основі модифікованих ФФО та привабливих за ціною (32 грн/кг) вітчизняних базальтових волокон марки РБС-1 (ТУ У 88.023.020-95). В якості зв'язуючого використовували спирторозчинні ФФО ЛБС-1 (ТУ У 205П 02969171.009-94), до яких, з метою підвищення міцності та стійкості до тертя, вводили до 40 мас.% модифікованого полі- ξ -капролактаму (ПА-6). Модифікація ПА-6 проводилась для збільшення його розчинності в ЛБС-1.

Базальтопластики (БП) отримували просоченням волокна модифікованим зв'язуючим з подальшою сушкою та гарячим пресуванням пресматеріалів при 170°C. Порівняльні властивості відомих раніше ФПКМ та отриманих нами БП наведені в таблиці.

Таблиця

Порівняльні властивості отриманих БП та раніше відомих ФПКМ

Показник	Отриманий БП	ФПКМ на основі арамідних волокон та ЛБС-1	ФПКМ на основі вуглецевих волокон та ЛБС-1	Текстоліт металургійний Марки (В) ТУМ-827-60
Ударна в'язкість, кДж	195	230	82	32
Міцність при вигині, МПа	377	220	198	120
Тепл. по Мартенсу, °C	220	215	250	120
Коефіцієнт тертя	0,18	0,23	0,16	0,35

Розроблені БП можуть бути рекомендовані в якості перспективних матеріалів фрикційного та антифрикційного призначення.

АМИДОАЛКИЛИРОВАНИЕ 3-ТИО-6-АЗАТИМИНА N-(1,2,2,2-ТЕТРАХЛОРЕТИЛ)АМИДАМИ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ

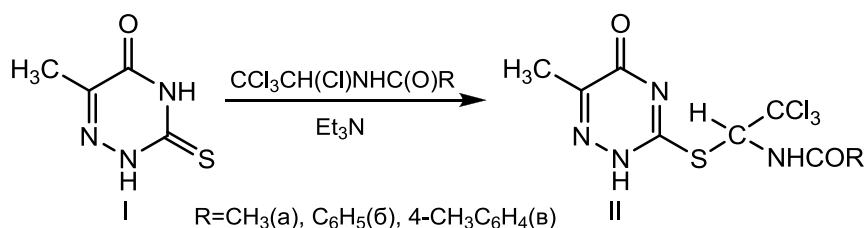
Бойко С.Р., Чорноус С.Ю., Охтина О.В., Киселев В.В

Украинский государственный химико-технологический университет

49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел (0562)682233

e-mail: torfp@list.ru

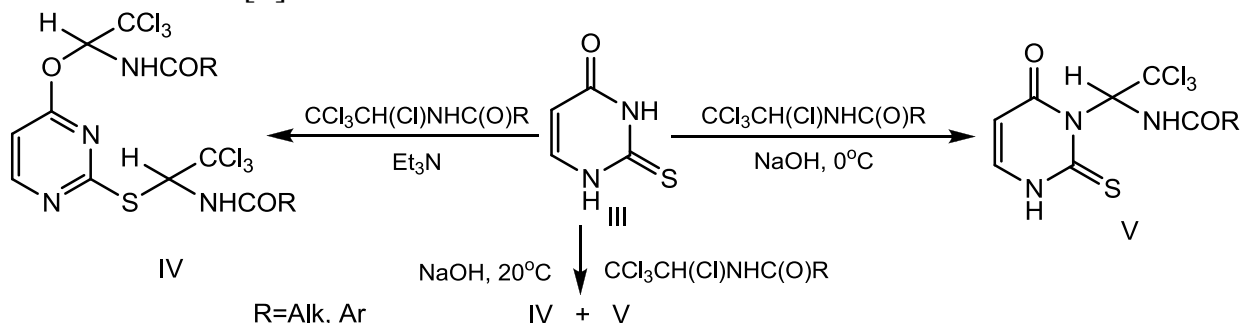
С целью получения новых производных 3-тио-6-азатимина, было проведено амидоаклирование последнего N-(1,2,2,2-тетрахлорэтил)амидами карбоновых кислот. При этом было установлено, что при использовании триэтиламина, как акцептора хлороводорода, образуются производные 3-тио-6-азатимина замещенные только по атому серы:



Структура полученных продуктов доказана спектральными исследованиями.

Если же проводить реакцию без триэтиламина, либо другого акцептора хлороводорода, то продукта (II), или какого-либо другого продукта, образуется крайне мало, даже при длительном кипячении в ацетонитриле или диоксане.

Установленный факт региоселективного протекания реакции в присутствии оснований интересен еще и тем, что продуктами амидоалкилирования могли бы быть не только S-, но и N-, и O-производные. Так например, в случае амидоалкилирования N-(1,2,2,2-тетрахлорэтил)амидами карбоновых кислот 2-тиоурацила реакция проходит более сложно и, в зависимости от условий проведения реакции, образуются как продукты O-, S-алкилирования (III), N-алкилирования (IV), так и их смесь [1]:



1. Взаимодействие 2-тиоурацила с 1,2,2,2-тетрахлорэтиламидами карбоновых кислот / Ключко С.В., Хутова Б.М., Рожено А.Б., Романенко Е.А., Вдовенко С.И., Рыбченко Л.И., Приказчикова Л.П., Драч Б.С. // Химия гетероцикл. соединений. – 1992. – №1. – С.95-100.

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПОВЕРХНЕВОЇ ОБРОБКИ
АРМУЮЧОГО НАПОВНЮВАЧА НА ВЛАСТИВОСТІ
ПОЛІМЕРНИХ КОМПОЗИТІВ**

Бронза О.О., Маласай В.Г., Баштаник П.І., Кузьменко С.М., Кузьменко М.Я.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»

49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел./факс (0562)47-05-29

e-mail: ugxtu@dict.dp.ua

Композиційні матеріали на основі поліпропілену широко використовують в якості конструкційних матеріалів. Додаткове армування волокнами надає їм іще більш високу стійкість до тривалих та циклічних навантажень і змогу розширити області застосування композитів.

Поліпропілен А4 71К армували рубаними на відрізки 8-12 мм базальтовими волокнами, які отримували шляхом нарізання базальтового ровінгу. Ступінь наповнення композиту волокном складала 20 мас. %. Суміщення полімерної матриці і базальтових волокон проводили методом черв'ячно-дискової екструзії при температурі 230 °С.

Поверхню армуючих волокон модифікували: спочатку, шляхом їх травлення лугом, потім нанесенням апретів: аміноалкоксититанату, аміноалкоксиборату та ін. Завдяки дотриманню цих стадій в міжмолекулярному шарі, на межі розподілу фаз «полімер – волокно», виникають міцні зв'язки різного типу, що покращує взаємодію армуючого наповнювача з термопластичною матрицею. При цьому, адгезійна міцність на межі розподілу фаз зростає і, відповідно, зростають механічні та теплофізичні властивості композитів.

На підставі аналізу отриманих результатів випробувань було встановлено, що при збільшенні концентрації апрету на базальтових волокнах від 0,25 мас. % до 1,00 мас. % зростає міцність композиту при розтягу; в той же час показник текучості розплаву зменшується. Наведено порівняльні характеристики композитів в залежності від кількості і природи апрету, які вказують на зміни показника текучості розплаву, густини, міцності при розтягу та адгезійної міцності. Обґрунтовано вплив природи і кількості апрету в системі полімер – базальтове волокно.

За рахунок модифікації апретом армуючого наповнювача досягнуто покращення механічних властивостей на 40-50 %, що дає можливість використовувати розроблений композит у якості нового конструкційного матеріалу з більш високими показниками по довговічності при роботі в екстремальних умовах.

Враховуючи покращення властивостей композитів з апретованими базальтовими волокнами, у порівнянні з не модифікованими, вважаємо доцільним і актуальним подальше дослідження впливу аміноалкоксититанатних, аміноалкоксиборних та інших апретів на систему поліпропілен – базальтове волокно.

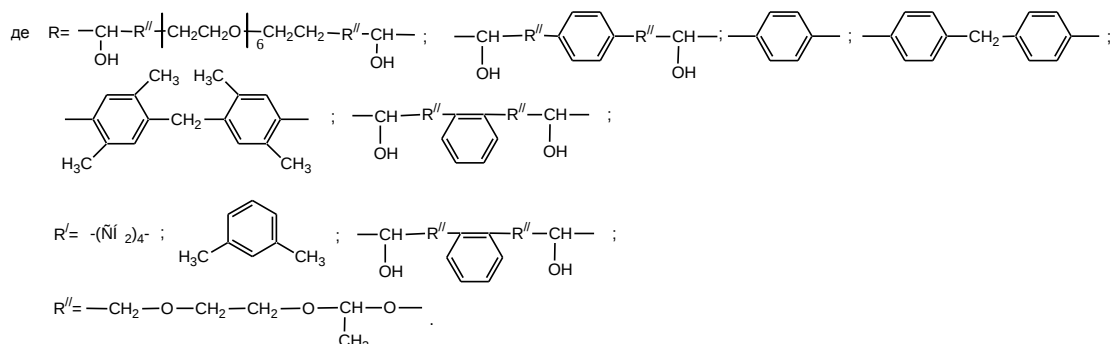
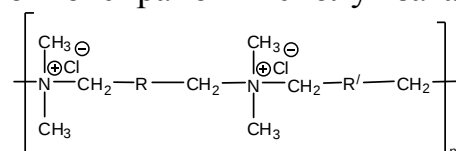
ЗАСТОСУВАННЯ ПОЛІІОНЕНІВ НА ОСНОВІ ОКСИРАНОВИХ СПОЛУК ЯК МОДИФІКАТОРІВ ШАРУВАТИХ СИЛІКАТІВ

Бурмістр О.М., Свердліковська О.С., Бурмістр М.В., Шапка В.Х.
ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»,
пр. Гагаріна, 8, м. Дніпропетровськ, Україна, 49005
e-mail: ugxtu@dict.dp.ua

У теперішній час актуальним питанням є очищення побутових і стічних вод, отримання ефективних і недорогих бурових сумішей для свердловин. Дослідженнями показано, що бентонітова глина є ефективним адсорбентом. Найбільш ефективно застосування промивних розчинів на основі бентонітової глини.

Відомо, що застосування полііоненів (ПІ) в якості прискорювачів процесу седиментації бентонітової глини з водної суспензії є ефективним. Тому властивості суспензії бентонітової глини і дослідження впливу різних полімерів на процеси, що відбуваються у системі «бентонітова глина–ПІ» та отримання більш ефективної системи є необхідним.

В якості об'єктів дослідження було обрано суспензію бентонітової глини з добавками ПІ на основі оксиранових сполук загальної формули:



Досліджено кінетику седиментації суспензії бентонітової глини у присутності синтезованих ПІ на основі оксиранових сполук. Встановлено високу коагулюючу здатність одержаних ПІ. Визначено ефект стабілізації суспензії бентонітової глини у присутності ПІ на основі оксиранових сполук. Виявлено залежність ефективності ПІ і швидкості седиментації глини від концентрації і хімічної будови. Встановлено, що ПІ мають кращу коагулюючу здатність порівняно з поліакриламідом (найбільш розповсюдженого у промисловості полімерного коагулянта).

Синтезовані ПІ на основі оксиранових сполук аліфатичної структури можна рекомендувати до застосування при очищенні стічних вод побутового та промислового призначення. Суспензії бентонітової глини у присутності ПІ на основі оксиранових сполук алкілароматичної структури як нові ефективні стабілізуючі бурові суміші.

**СТАБИЛИЗАТОРЫ УЛУЧШЕННОЙ ВЫПУСКНОЙ ФОРМЫ
ДЛЯ ЭЛАСТОМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Бурьян И.В., Марченко Н.С., Ващенко Ю.Н.

*Государственное высшее учебное заведение «Украинский государственный
химико-технологический университет»*

49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина 8, тел/факс 47-33-25

e-mail:elastomer2010@rambler.ru

Украина имеет высокоразвитую резиновую промышленность, которая удовлетворяет потребность в шинах и резинотехнических изделиях автомобильной, машиностроительной и др. областей. Актуальной является проблема создания отечественных технологий и производств химикатов-добавок для резин, переработки отходов, с целью их возвращения в основной технологический процесс.

Защита каучуков, и собственно получаемых из них шин и РТИ, от разных видов старения к настоящему времени стала одной из первоочередных задач. Развиваемые на кафедре ХТПЭ ГВУЗ «УГХТУ» методы создания композиционных ингредиентов для резиновой промышленности позволили разработать ряд добавок, сочетающих в себе высокую защитную функцию при одновременном снижении стоимости композитов.

Исследования показали, что компонентом, улучшающим распределение традиционных противостарителей, могут быть продукты, полученные при переработке растительных масел, в частности, с использованием фосфатидных концентратов. Показано преимущество применения композитов в виде сплавов, особенно при длительных режимах старения.

Для улучшения выпускной формы композиционных стабилизаторов и снижения их стоимости применяются инертные наполнители. На основании ранее полученных данных, разработаны композиты, содержащие каолин и наполнитель таурит, содержащий как кремнекислотную, так и углеродную составляющие.. Найдены оптимальные соотношения компонентов в композиционных стабилизаторах. Показано, что при использовании таурита в составе добавки, его количество может быть увеличено по сравнению с каолином, при сохранении высокой стабилизирующей активности композита.

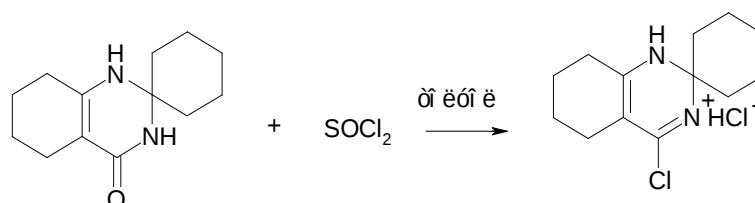
На основании анализа свойств модельных эластомерных композиций выбраны оптимальные режимы приготовления добавок, а также соотношения компонентов, позволяющих существенно повысить стойкость резин к тепловому и динамическому старению.

СИНТЕЗ И РЕАКЦИИ ИМИДОИЛХЛОРИДА ПРОИЗВОДНОГО 2-СПИРОЦИКЛОГЕКСАНО-ТЕТРАГИДРОХИНАЗОЛОНА-4

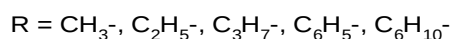
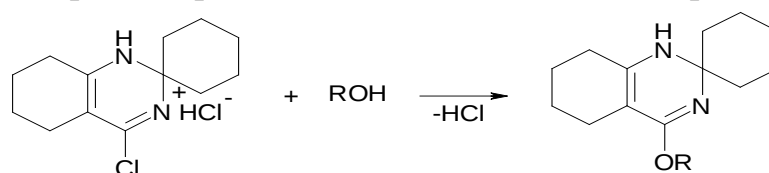
Марков В.И., Фарат О.К., Варениченко С.А., Великая Е. В.

*Украинский государственный химико-технологический университет
49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел/факс (0562) 47-33-25
e-mail: varenich2@mail.ru*

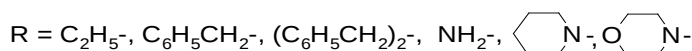
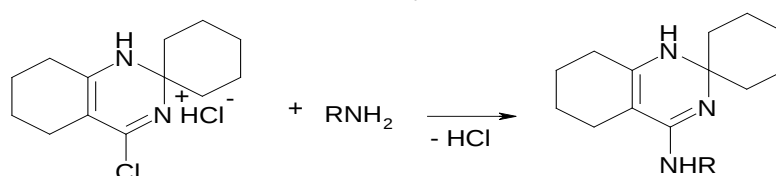
При взаимодействии 5',6',7',8'-тетрагидроспиро[циклогексан-1,2(1H)хиназолин]-4(3H)-ОН с эквимольным количеством хлористого тионила в избытке толуола получен продукт гидрохлорид 4'-хлор-1',2',5',6',7',8'-гексагидроспиро[циклогексан-1,2(1H)хиназолин]-4(3H)-ОН, для которого были исследованы реакции взаимодействия с нуклеофилами.



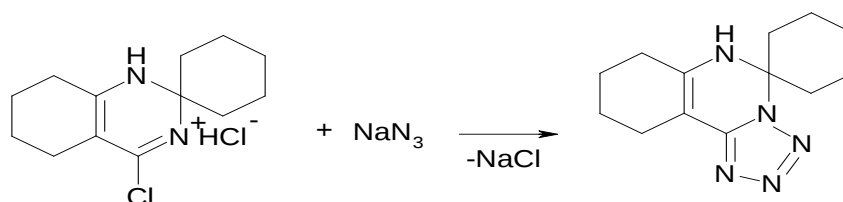
Реакции со спиртами протекают легко, без катализатора.



При реакции с аминами образуются амидины, которые неустойчивы и легко подвергаются окислению на воздухе.



Продукт взаимодействия с азидом натрия по данным ИК-спектра представляет собой производное тетразола (отсутствует полоса поглощения при 2200 см^{-1}).



**ВПЛИВ ПРИРОДИ ПЛІВКОУТВОРЮВАЧА НА ТЕХНОЛОГІЧНІ
ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛАКУ ДЛЯ НІГТІВ**

Василів У.Б., Торган А.С., Кузьмин А.Р., Скорохода Т.В.

Національний університет "Львівська політехніка"

79012, м. Львів, вул. Степана Бандери, 12

e-mail: tv.skorokhoda@gmail.com

За даними Всесвітньої Організації Охорони Здоров'я кожен п'ятий житель Землі інфікований грибками, а кожен десятий має виражені клінічні прояви грибкових захворювань. Частота інфікованості населення європейських країн мікозами стоп становить від 20 до 70%. Аналогічна ситуація склалася і в Україні. Найпоширенішими на сьогодні методами лікування грибкових захворювань є пульс-терапія та зовнішнє лікування. Недоліком внутрішнього лікування є недостатня клінічна ефективність, токсичність, побічні ефекти. Зовнішні методи (лікування розчинами) обмежують пацієнта в його діяльності та створюють візуальний дискомфорт. Тому все частіше починають використовувати лікувальні речовини у формі лаку для нігтів. Цей метод, окрім максимальної фармакологічної ефективності, робить лікування набагато зручнішим і доступнішим для пацієнтів. Тож розробка протигрибкових лаків є важливим напрямком сучасної фармації.

Базовим інгредієнтом усіх лаків є плівкоутворювальні речовини природного чи синтетичного походження, які здатні утворювати плівкове покриття. З цією метою використовують різноманітні полімерні матеріали: естери целюлози, акрилові, епоксидні, поліефірні смоли та ін. У сучасних косметичних лаках як плівкоутворювальні речовини найчастіше застосовують нітроцелюлозу і ацетобутират целюлози. Такі лаки швидко висихають, утворюючи плівку з хорошими адгезійними властивостями.

Метою роботи було дослідити залежність технологічних характеристик лаку (в'язкість, адгезія, час висихання, товщина плівки та взаємна проникність шарів плівки) від типу використаного плівкоутворювача. Як розчинник було обрано систему етилацетат-бутилацетат, пластифікатор – рицинова олія. Як плівкоутворювач використовували різні види нітроцелюлози, а саме колоксиліни марок ВВ (високов'язкісний), СВ (середньов'язкісний), НВ (низьков'язкісний), ВНВ (дуже низьков'язкісний), ПСВ (півсекундної в'язкості), ЧСВ (чвертьсекундної в'язкості) та ацетобутират целюлози (СAB).

Результати експериментів дозволили обрати серед досліджуваних плівкоутворювачів такі, що відповідають вимогам, які ставляться до лаків для нігтів, а також встановити їхні оптимальні концентрації для даної системи розчинник/пластифікатор.

Одержані результати є важливим підґрунтям для подальшої розробки протигрибкових лаків для нігтів шляхом введення у лакову основу фунгіцидів різної природи.

ЧЕТВЕРТИННІ АМОНІЄВІ СОЛІ НА ОСНОВІ МОРФОЛІНУ ТА ОРТОФОСФОРНОЇ КИСЛОТИ

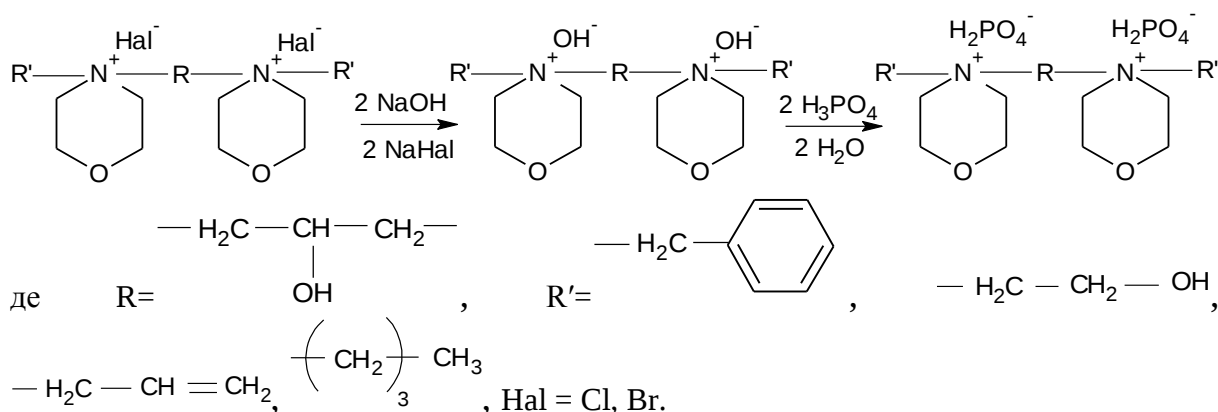
Васильєва Н.В., Сverdліковська О.С., Бурмістр М.В.

*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»,
пр. Гагаріна, 8, м. Дніпропетровськ, Україна, 49005,
e-mail: ugxtu@dict.dp.ua*

Розробка нових високотемпературних паливних елементів на основі плівкових протонопровідних мембран є актуальним. Відомо застосування мембран, робоча температура яких складає нижче 80-90°C, що призводить до зниження їх протонної провідності. У теперішній час розширення температурного інтервала експлуатації мембран вирішується шляхом допірування протонопровідних матеріалів неорганічними кислотами. Однак недоліком такого способу є вимивання кислоти з мембрани у процесі роботи паливного елементу.

Синтез нових термостабільних, низькотемпературних іонних рідин, працездатних у діапазоні від -65°C до +65°C, є актуальним. Дослідженнями показано, що четвертинні амонієві солі на основі морфоліну є перспективними термостабільними, низькотемпературними іонними рідинами з високою іонною провідністю. Тому проведення наукових досліджень – синтез нових іонних рідин – четвертинних амонієвих солей на основі морфоліну та ортофосфорної кислоти (ЧАСМО), аналіз можливості застосування як компонент електролітів мембран для високотемпературних паливних елементів нового типу має практичний та науковий інтерес.

Проведено заміщення іонів хлору або бром у бісфункціональних четвертинних амонієвих солей на аніони ортофосфорної кислоти за реакцією Фінкільштейна:



Структуру синтезованих ЧАСМО підтверджено елементним аналізом, ІЧ-спектроскопією. Встановлено фізико-хімічні властивості ЧАСМО. Вивчено оптичні властивості нових ЧАСМО. Встановлено термостабільність ЧАСМО до 175–250°C. Досліджено електрохімічні властивості синтезованих ЧАСМО. Встановлено, що їх питома провідність при кімнатній температурі складає 10⁻²–10⁻³ См⁻¹·см⁻¹. Виявлено температурну залежність іонної провідності ЧАСМО.

**ПРИМЕНЕНИЕ ПАВ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ
ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТИ
ИЗМЕЛЬЧЕННОГО ВУЛКАНИЗАТА**

Ващенко О.Г., Копитон В.О. Бурмистр М.В.

Государственное высшее учебное заведение «Украинский государственный химико-технологический университет»

49005, г.Днепропетровск, пр.Гагарина 8, тел/факс 47-33-25

e-mail:elastomer2010@rambler.ru

Проблема утилизации резиновых отходов остается актуальной, несмотря на совершенствования технологии производства новых изделий и их вторичной переработки.

На протяжении ряда лет в университете разрабатываются модифицирующе-регенерирующие составы (МРС) для обработки поверхности резиновой крошки с целью повышение степени совместимости измельченного вулканизата (ИВ) с эластомерной матрицей. Одним из компонентов таких составов могут быть вещества, обладающие поверхностно-активными свойствами.

При обработке поверхности измельченного вулканизата поверхностно-активными веществами, в том числе олигомерной или полимерной природы, возможно дополнительное доизмельчение вулканизата, снижение его поверхностной энергии. Это приводит к повышению степени взаимодействия обработанного измельченного вулканизата с эластомерной матрицей, а также значительно улучшается его распределение в резиновых смесях, особенно при повышении концентрации ИВ.

В качестве веществ для обработки поверхности измельченного вулканизата изучены эфиры жирных кислот (ЭЖК). ЭЖК синтезировали на кафедре ХТВМС ГВУЗ «УГХТУ» сотрудниками под руководством Червакова О.В.реакцией переэтерификации растительных масел различной природы спиртами в присутствии щелочного катализатора.

Изучен крупнодисперсный измельченный вулканизат с размерами частиц до 8 мм, использование которого без предварительной обработки в составе резиновых смесей невозможно.

Исследованы зависимости концентраций применяемых ЭЖК для обработки поверхности общешинного измельченного вулканизата и эффективности применения обработанного ИВ в эластомерных композициях. Выбраны оптимальные типы и дозировки, позволяющие сохранить требуемый комплекс механических характеристик резин при введении крупнодисперсного ИВ.

Полученные результаты позволяют рекомендовать данные соединения для более широких испытаний измельченного вулканизата, в том числе и в условиях предприятий отрасли.

**НОВЫЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ НАПОЛНИТЕЛИ В ЭЛАСТОМЕРНЫХ
КОМПОЗИЦИЯХ**

Велигодская М.В., Кукушкина А.В., Вашенко Ю.Н.

*Государственное высшее учебное заведение «Украинский государственный
химико-технологический университет»*

49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина 8, тел/факс 47-33-25

e-mail:elastomer2010@rambler.ru

В связи с изменениями требований по экологичности и материалоемкости перспективным является применение таких наполнителей, которые удовлетворяет новым требованиям. Поэтому, в настоящее время одним из важнейших направлений развития рецептуростроения в резиновой промышленности является расширение применения природных минеральных наполнителей, что позволяет успешно решать вопросы, связанные с созданием «зеленых» изделий, улучшении экономических параметров производственных процессов (снижение потребления дорогостоящего сырья, получаемого из невозобновляемых источников; улучшения экологических параметров производства; уменьшения энергозатрат и т.д.),

Одним из таких наполнителей является природное минеральное соединение – таурит, представляющий из себя смесь самых разнообразных оксидов металлов, углерода, серы, гуминовых кислот, оксида кремния, причем таурит является не механической смесью указанных выше компонентов, а продуктом их взаимодействия друг с другом.

Другим интересным типом наполнителей могут быть кремнекислотные наполнители типа Sidistar, различной степени дисперсности.

Таурит и Sidistar изучены в эластомерных композициях на основе как неполярных, так и полярных карбоцепных каучуков.

На основании проведения лабораторных испытаний установлены закономерности влияния таурита и Sidistar на комплекс технологических свойств резиновых смесей, а также физико-механических свойств вулканизатов.

Показано, что в зависимости от назначения эластомерной композиции новые наполнители можно вводить от 5 до 40 мас.ч. на 100 мас.ч. каучука, в том числе и сверх рецепта. Последний факт позволяет снизить общее каучукосодержание смеси при сохранении требуемого комплекса свойств.

**ПОВЕДЕНИЕ 2-СПИРОЦИКЛОГЕКСАНО-
ТЕТРАГИДРОХИНАЗОЛОНА-4 В УСЛОВИЯХ РЕАКЦИИ
ВИЛЬСМАЙЕРА**

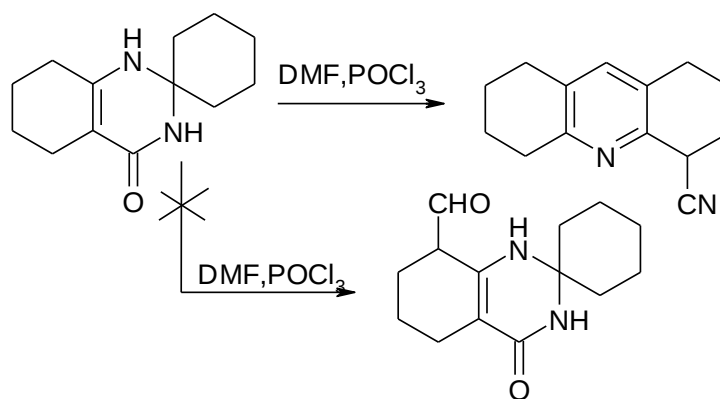
Марков В.И., Великая Е.В., Варениченко С.А., Фарат О.К.

*Украинский государственный химико-технологический университет**49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел/факс (0562) 47-33-25**e-mail: katuyhsa1989@mail.ru*

1-циан-1,2,3,4,5,6,7,8-октагидроакридин полученный в результате реакции 2-спироциклогексано-тетрагидрохиназолон-4 с реактивом Вильсмайера, представляет собой интерес как аналог для терапевтически-активного антихолинестеразного препарата – тактрина, используемого против болезни Альцгеймера. Известные методы получения 1-циан-1,2,3,4,5,6,7,8-октагидроакридина многостадийны и трудоёмки, а так же имеют небольшие выходы целевого продукта.

Целью работы является изучение поведения 2-спироциклогексано-тетрагидрохиназолон-4 с реактивом Вильсмайера и нахождения оптимальных соотношений исходных реагентов с целью увеличения выхода 1-циан-1,2,3,4,5,6,7,8-октагидроакридина.

Установлено, что осуществление данной реакции при комнатной температуре, не привело к ожидаемому моноформилированию. При анализе данных ПМР, ИК и масс-спектров полученного вещества, фиксировался факт наличия одного ароматического протона не характерного для исходного вещества, а так же присутствие нитрильной группы. Это свидетельствовало, что реакция протекает через разрыв хиназолонового цикла по связям 2-3 и образованием 1-циан-1,2,3,4,5,6,7,8-октагидроакридина.



Масс-спектр полученного соединения не противоречит предположенной структуре. Предложен механизм реакции и исследован ряд химических превращений полученного продукта.

**ВОЗМОЖНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ СПЕКАНИЯ
УГОЛЬНЫХ ШИХТ ПУТЕМ ХИМИЧЕСКОЙ МОДИФИКАЦИИ****Ветров И.В., Маковский Р.В., Бутузова Л.Ф.***Донецкий национальный технический университет
83000, г. Донецк, ул. Артема, 58, тел. (095) 67-82-414
e-mail: butuzova@feht.dgtu.donetsk.ua*

Для Донбасса актуальной является задача получения качественного кокса из имеющейся угольной сырьевой базы, что может быть реализовано путем разработки рациональных вариантов составления угольных шихт и возможного применения в них различных органических добавок.

Данная работа направлена на изучение влияния типа по восстановленности (сернистости) отдельных компонентов угольной шихты на характеристики и качественные показатели кокса, а также выявления возможности введения добавок в шихту для повышения качества кокса.

В качестве объектов исследования использовали шихты из пары слабо восстановленного (тип «а») и восстановленного (тип «в») каменного угля Донецкого бассейна шахт Центральная (пласт k_7 , марка Г, тип «а»), и Засядько (пласт l_4 , марка Ж, тип «а» и пласт k_8 , марка Ж, тип «в»). На их основе составлены шихты (Ж:Г = 70:30 и Ж:Г = 50:50) при разных сочетаниях углей типов «а» и «в». В качестве добавки вводили динитрил азобисизомасляной кислоты (ДАК) для инициирования процессов радикальной полимеризации.

Изучение шихт проводили **пластометрическим методом** (ГОСТ 1186-87). Определение прочности коксов осуществляли копровым методом (ГОСТ 5953-81). Полученные результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Пластометрические показатели шихт

Шихта	Твердый остаток, %	Толщина пласт. слоя y , мм	Пластометр. усадка x , мм
Жа:Га,70:30	72,33	18,5	15
Жв:Га,70:30	73,20	20,0	21
Жв:Га,50:50	72,55	14,5	27
Жв:Га,50:50 + ДАК	69,16	15,5	36

Из таблицы видно, что введение 5% добавки ДАК увеличивает толщину пластического слоя тем самым увеличивая способность компонентов шихты к спеканию. Уменьшение выхода твердого остатка при этом компенсируется увеличением выхода жидкоподвижных продуктов и увеличением прочности кокса, что подтверждается также существенным увеличением величины пластометрической усадки.

Полученные данные показывают необходимость учета генетического типа по восстановленности при составлении шихт для коксования, а так же возможности снижения доли хорошо спекающихся компонентов в шихте и возможности управлять процессом перехода углей в пластическое состояние путем введения различных добавок.

ПЛАСТОЭЛАСТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И КИНЕТИКА ВУЛКАНИЗАЦИИ ЭЛАСТОМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ С УНМ РАЗЛИЧНОЙ СТРУКТУРЫ

Прокопчук Н.Р., Вишневский К.В., Шашок Ж.С.

*Белорусский государственный технологический университет 220050, Республика
Беларусь, г. Минск, ул. Свердлова, 13а тел/факс (017)227-57-38*

e-mail: vik@open.by

Целью данной работы было определение влияния высокодисперсных углеродных добавок на прочностные показатели ненаполненных резин. Особенность получения УНМ с помощью плазмы электрического разряда такова, что УНМ представляет собой смесь различных структурированных форм углерода. Для более эффективного взаимодействия вводимых добавок с материалом матрицы, а также для разделения структурных образований на отдельные компоненты с более однородным дисперсионным составом использовалась комбинированная обработка УНМ в ультразвуковой ванне с использованием различных кислот. Это позволяет разделять исходный депозит на три фракции: «суспензия» - отдельные углеродные нанотрубки; «осадок» - сплетения углеродных нанотрубок и волокон; «пленка» - относительно крупные частицы графита и аморфного углерода, относительно крупные сплетения трубок и волокон. Параллельно значительно сократилось количество нежелательных примесей: соединения различных металлов и аморфный углерод. Ультразвуковая обработка позволяет разделять исходный депозит на три фракции:

- «суспензия» - отдельные углеродные нанотрубки;
- «осадок» - сплетения углеродных нанотрубок и волокон;
- «пленка» - относительно крупные частицы графита и аморфного углерода, относительно крупные сплетения трубок и волокон.

Объектами исследования являлись резиновые смеси на основе каучуков общего назначения СКИ-3 и СК(М)С-30 АРКМ-15. Модифицирующие добавки, представляющие собой различные фракции УНМ, вводились в количестве от 0,05 до 0,2 масс.ч. на 100 масс.ч. каучука.

В ходе исследований установлено, что введение фракций УНМ во всех дозировках способствуют повышению вязкости резиновых смесей на основе СКИ-3, при этом вязкость смесей на основе бутадиен-стирольного каучука возрастала только в случае введения фракции «пленка».

Изучение кинетики вулканизации эластомерных композиций на основе СКИ-3 показало, что оптимальное время вулканизации незначительно увеличивается, наибольший эффект проявляется при введении УНМ более 0,1 масс.ч., не зависимо от фракции. Аналогичная закономерность наблюдается и для каучука СК(М)С-30 АРКМ-15, но лишь при введении фракции «пленка», в остальных случаях заметного эффекта на данный параметр не наблюдалось.

ПОЛИМЕРЫ В ПОЛИГРАФИИВиллисов М.О.

*Государственное учебное заведение «Межрегиональное высшее профессиональное училище из полиграфии и информационных технологий»
49006, Украина, м. Днепрпетровск, пр.Пушкина, 36, тел (0562) 42-36-16, 31-29-15
e-mail: dppit@optima.com.ua*

Копировальные слои – это светочувствительные полимерные слои, применяемые при копировании негативного или позитивного изображения на формные пластины. Широкое применение нашли поливинилспиртовые и ортохинондиазидные копировальные слои.

Поливинилспиртовые копировальные слои представляют собой 7% водные растворы поливинилового спирта, очувствленные 3% бихромата аммония (рассчитывая на абсолютно сухую массу поливинилового спирта). В процессе негативного копирования под действием интенсивного облучения ксеноновыми лампами молекулярные цепи поливинилового спирта сшиваются между собой (задубливаются) атомами трехвалентного хрома и вследствие этого теряют способность растворяться в воде. После экспозиции незадубленные участки поливинилспиртового копировального слоя вымываются водой. Получившееся изображение закрепляют путем химической и термической обработки.

Ортохинондиазиды и фенолоальдегидные смолы, растворенные в органическом растворителе, наносятся на поверхность металлических пластин при изготовлении формных материалов для офсетной и высокой печати. Позитивное копирование изображения осуществляется под действием УФ-излучения. Ультрафиолетовые лучи разрушают ортохинондиазиды, а продукты разрушения вымываются щелочным проявителем. Те участки ортохинондиазидного копировального слоя, на которые не действовали ультрафиолетовые лучи, остаются нерастворимыми в щелочном проявителе.

Конечно, перечисленными примерами применение полимерных материалов полиграфии не исчерпывается. Более того, можно утверждать, что в полиграфии в той или иной мере используются практически все существующие в настоящее время полимеры.

Фотополимеры – высокомолекулярные органические вещества, например водо- и спирторастворимые смешанные полиамиды, сложные кислые эфиры целлюлозы (ацетофталаты или ацетосукцинаты), молекулярные цепи которых при действии ультрафиолетового облучения сшиваются между собой специально подобранными непредельными мономерами в присутствии инициатора полимеризации – бензоина или его производных. Фотополимерные композиции после их нанесения на подложку и высыхания становятся пригодными для негативного копирования при ультрафиолетовом облучении и последующего получения рельефа путем вымывания спиртами или щелочными водными растворами. Полиамидные и эфирцеллюлозные фотополимерные формы высокой печати отличаются высокой разрешающей способностью и большой тиражестойкостью, достигающей до миллиона оттисков. Они почти не требуют приправки из-за высоких упругоэластических свойств.

**ПЛІВКОВІ ПОЛІМЕРНІ ЧЕТВЕРТИННІ АМОНІЄВІ СОЛІ У
ПРОЦЕСАХ ВОДОПІДГОТОВКИ**

Вовкодав Т.В., Черваков О.В., Андріянова М.В., Рябенко В.В.

*Державний вищий навчальний заклад «Український державний хіміко-технологічний університет», 49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел/факс (0562) 47-33-25
e-mail: chervakov@email.dp.ua*

В останній час особлива увага приділяється розробці нових методів водопідготовки та модифікації існуючих. Це обумовлено актуальністю даної проблеми зважаючи на світову екологічну ситуацію, а саме нестача питної води, її невідповідність санітарно-гігієнічним нормам та інше.

Існує велике розмаїття способів здійснення підготовки та очищення води, які обирають виходячи з попереднього аналізу її складу та очікуваної кінцевої якості, що регламентовано нормативними документами або споживачами. Серед таких слід зазначити наступні способи: фільтрування, іонізація, демінералізація, баромембранні методи підготовки води, озонування, електрохімічні методи та інші. Нажаль будь-який з перелічених методів не є унікальним, що дозволяв би одержати необхідні показники якості води. Частіш за все результат досягається поетапним здійсненням декількох методів. Важливим є як вибір безпосередньо методів очищення та підготовки води, так і її послідовність.

На кафедрі хімічної технології високомолекулярних сполук ДВНЗ УДХТУ вже тривалий час проводяться дослідження по розробці методів синтезу плівкових іоногенних полімерних матеріалів, які характеризуються високим комплексом експлуатаційних характеристик та простотою отримання.

Нами розроблений метод синтезу плівкових матеріалів на основі полімерних четвєртинних амонієвих солей (ПЧАС) шляхом макромолекулярної конденсації полі-4-вінілпіридину та гомополімеру епіхлоргідрину (або співполімеру епіхлоргідрину з етиленоксидом). Отримані ПЧАС характеризуються показниками $CO_2 = 3,6-4,1$ мг-екв/г, міцності при розтягу 9,6 МПа та відносним видовженням 58%. Завдяки наявності амонієвих груп синтезовані плівкові матеріали можуть знайти практичне застосування при створенні конкурентоспроможних матеріалів для іонообмінних та барометричних процесів очищення води.

ЗАСТОСУВАННЯ РІВНЯННЯ П.ФЕРХЮЛЬСТА ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ МОРФОЛОГІЇ ГУМИ

Гаврилук Н.М., Чиж О.Л., Душинська Ю.Е.

*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»
49600, Дніпропетровськ, пр. Гагаріна 8, тел/факс (0562) 713-54-62, 753-57-03
e-mail: YuraGavriluk@gmail.com*

Інтенсивне вивчення динаміки боротьби популяцій за допомогою диференціальних рівнянь почалося на початку ХХ століття.

В природних умовах популяції не живуть ізольовано. Їх відносини тісно переплітаються і проявляються у формі симбіозу, конкуренції, подавлення, паразитизму, винищення. Біологи все це називають боротьбою за існування.

З'являються роботи А. Дж. Лотка, д'Анкона, Р. А. Фішера. Приблизно 30 років, які присвячені математичному моделюванню розвитку біоценозів, опублікував видатний математик В. Вольтерра. Останнім часом цікавість до цієї галузі різко посилилась. Про це свідчить і велика кількість нових досліджень, і перевидання монографій згаданих авторів.

Уявимо собі, що процес вулканізації – це ріст часток гетерофази в умовах обмеженого ареалу. Розмір часток визначатиметься швидкістю хімічного процесу та кількістю центрів, де почався процес утворення структури – в термінах перколяційного аналізу, за фізичним змістом відповідає параметру перколяційної градки.

Таким чином, характер зміни форми кінетичної кривої процесу вулканізації визначатиме характер параметрів морфологічної будови гуми.

Аналіз в задачах перколяції дозволяє оцінити функціональну дію кожного інгредієнту за даними розрахунків морфологічних параметрів.

Розроблені математичні моделі добре узгоджуються з відомими експериментальними даними і є основою методології визначення функціональної дії всіх інгредієнтів гумової суміші.

ПЕРКОЛЯЦІЙНИЙ АНАЛІЗ МОРФОЛОГІЇ КЛЕЄВИХ ПЛІВОК

Євдокименко Н.М., Гаврилюк Т.В., Удовенко Ю.Е.

*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»
49600, Дніпропетровськ, пр. Гагаріна 8, тел/факс (0562) 713-54-62, 753-57-03
e-mail: YuraGavriluk@gmail.com*

Актуальною проблемою сучасної техніки є проблема розробки клеїв для нанесення методом розпилення – розпилення клеїв стислим повітрям дозволяє автоматизувати процес склеювання, що суттєво покращує умови праці, та підвищує продуктивність.

На підставі даних перколяційного аналізу розроблено принципи побудови оптимальних рецептур клейових композицій та режимів їх виготовлення. Результати аналізу взаємозв'язку склад–структура–властивості з використанням методів, що базуються на аналізі в задачах перколяції та результатів розрахунків за рівнянням Ферхюльста, дозволяють прогнозувати оптимальний склад висококонцентрованих розчинів з низькою в'язкістю.

Принципово складною проблемою при нанесенні клеїв методом розпилення є ниткоутворення. Ниткоутворення – це властивість притаманна розчинам високомолекулярних сполук.

Аналіз в задачах перколяції показує, що проблему ниткоутворення можна вирішити шляхом створення клейової композиції з властивостями матричної системи – низькомолекулярне дисперсійне середовище, для якого відсутнє ниткоутворення, та дисперсна фаза з високомолекулярних сполук.

Клейові композиції з такою морфологією будуть мати унікальний комплекс технологічних властивостей – висока концентрація клею забезпечує високий рівень адгезійної міцності при нанесенні навіть одного шару клею, а низькомолекулярне дисперсійне середовище забезпечує аномально низьку в'язкість клейової композиції і, як наслідок, спостерігається зменшення енерговитрат.

АНАЛІЗ МОРФОЛОГІЇ ПЛІВОК В ЗАДАЧАХ ПЕКОЛЯЦІЇ ВИСОКОКОНЦЕНТРОВАНИХ РОЗЧИНІВ З НИЗЬКОЮ В'ЯЗКІЗТЮ

.Гаврилюк, Т.В., Євдокименко Н.М., Душинська Ю.Е.

*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»
49600, Дніпропетровськ, пр. Гагаріна 8, тел/факс (0562) 713-54-62, 753-57-03
e-mail: YuraGavriluk@gmail.com*

Аналіз архітектури еластомерних композицій проведено за даними кінетики набухання в розчинах різної термодинамічної активності.

Характер кінетичної кривої дозволяє оцінювати параметри морфологічної архітектури зашитих композицій, що в свою чергу дає змогу адекватно оцінити функціональну дію компонентів в суміші та їх оптимальне співвідношення.

- по-перше, цей метод дослідження дозволяє аналізувати вплив реальної архітектури гум на їх властивості;

- по-друге, характер кінетичної кривої — графік S-подібної (так званої логістичної) кривої, отже експериментальні дані зручні для математичної формалізації.

Уявимо собі, що характер кінетичної кривої відображає процес утворення морфології архітектури - ступінь набухання матеріалу визначає сумарну кількість зв'язків вулканізаційної сітки. В свою чергу, щільність сітки (γ) - це похідна від сумарної поверхні часток гетерофази та кінетичних характеристик реакційної суміші. Процес набухання - це ріст часток гетерофази в умовах обмеженого ареалу - розмір часток гетерофази визначає швидкість процесу набухання та кількістю центрів (ϵ), де почався процес. В термінах перколяційного аналізу ϵ , за фізичним змістом, відповідає розміру перколяційної решітки L.

Таким чином, характер зміни (ΔQ) процесу структурних перетворень $Q(t)$ визначається двома факторами : утворення часток гетерофази; утворення дисперсійного середовища.

**СИНТЕЗ ЕФІРІВ ЖИРНИХ КИСЛОТ З ВИКОРИСТАННЯМ
ГЕТЕРОГЕННИХ КАТАЛІЗАТОРІВ**Філінська Т.Г., Черваков О.В., Герасименко К.О., Галабурда В.В.*Державний вищий навчальний заклад «Український державний хіміко-технологічний
університет», 49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел. (0562) 47-24-91*e-mail: fl11nskaya@ukr.net

Етилові ефіри жирних кислот (ЕЕЖК) отримують естерифікацією жирних кислот і переестерифікацією жирів етиловим спиртом. Використання етилового спирту дає можливість отримати ЕЕЖК які можуть бути використані у харчовому виробництві, виробництві косметичних засобів, лікарських препаратів.

Традиційно в якості каталізаторів реакції естерифікації/переестерифікації використовують гомогенні каталізатори (KOH , H_2SO_4). Однак використання таких каталізаторів пов'язано з утворення побічних продуктів реакції, корозійною дією каталізаторів на устаткування, неможливістю регенерації каталізатора та інше. Також для синтезу ЕЕЖК необхідно використовувати абсолютований етиловий спирт. Ці фактори є значним недоліком процесу отримання ЕЕЖК.

Нами досліджено можливість використання в реакції естерифікації олеїнової кислоти і переестерифікації риб'ячого жиру нових гетерогенних каталізаторів на основі сульфокислотних похідних полівінілового спирту та поліаміду зі статичною обмінною ємністю 1,5-2,6 мг-екв/г, метод синтезу яких розроблений на кафедрі Хімічної технології високомолекулярних сполук ДВНЗ УДХТУ. Ці каталізатори після синтезу здатні до регенерації, що дозволяє їх використовувати повторно.

В якості сировини для отримання ЕЕЖК був використаний риб'ячий жир, який має характерний різкий запах, жовтий колір. Також у досліджах використовували не абсолютований етиловий спирт, а спирт ректифікат (96 %). Синтез проводили при температурі 75-78°C протягом 5 годин, при масовому співвідношенні риб'ячий жир:етиловий спирт=1:3, кількість каталізатора 1% від маси жиру.

Отримані етилові ефіри риб'ячого жиру з використанням нових гетерогенних полімерних каталізаторів характеризуються низьким показником кислотного числа (0,86 мгKOH/г), мають світло-жовтий колір і майже не мають запаху.

Отримані етилові ефіри риб'ячого жиру можуть бути використані в косметології, у лікарських препаратах.

**ОЦІНКА ТРЕТИННИХ АМІНІВ ЯК ПРИСКОРЮВАЧІВ
РОЗКЛАДАННЯ ПЕРОКСИДНИХ СПОЛУК ПРИ ОТВЕРДЖЕННІ
АНАЕРОБНИХ КОМПОЗИЦІЙ**

Галутва О.В., Дєлова І.О., Ебіч Ю.Р., Полоз О.Ю., Гусєв Д.В.
*Державний вищий навчальний заклад «Український державний
хіміко-технологічний університет»,
49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8,
e-mail: vektor@imail.ru*

При застосуванні анаеробних композицій, особливо при складанні вузлів з використанням автоматичних пристроїв, важливе значення має така технологічна їх характеристика, як час "схоплювання" з'єднань. Час "схоплювання" клейових з'єднань металів суттєво залежить від активності аміновмісного прискорювача розкладання пероксидної сполуки, енергетична вигідність взаємодії якого при формуванні комплексу з перенесенням заряду (КПЗ) характеризується величиною електронної щільності (чим ближчі значення енергій ВЗМО амінів і НВМО пероксидів, тим активніша дія аміновмісної сполуки і тим менше час "схоплювання" з'єднань).

Для оцінки активності третинних амінів різної хімічної структури (алкіл- та діалкілзаміщені, аліциклічні, ненасичені гетероциклічні та ін.) при формуванні КПЗ застосовували їх квантово-хімічні характеристики, розраховані методом РМЗ; активність пероксидних сполук різної будови при цьому характеризували величинами електронегативності та абсолютної жорсткості.

Аналіз розрахунків показав, що із доступних промислових сполук доцільно використовувати пероксид бензоїла у сполученні з наступними третинними амінами: N,N-диметиланілін > N,N-дигліцидиланілін > алкоксіамінотитанати > алкоксіаміносилани > продукт Wessco 3201.

На час "схоплювання" металевих з'єднань впливає як донорно-акцепторна система тверднення, так і природа металевого субстрату, олігомерного каучуку.

При використанні "активних" металевих субстратів – латуні ЛС59-1, вуглецевої сталі Ст.3 для однієї і тієї ж системи тверднення час "схоплювання" клейових металевих з'єднань в 2-10 разів менше, ніж для неактивних субстратів–сплавів алюмінію АЛ4, хромовмісної сталі Х18Н10Т.

Для всіх досліджених донорно-акцепторних систем збільшення полярності середовища (анаеробної композиції) внаслідок введення 10мас.ч. олігомерних каучуків з кінцевими гідроксильними групами різної полярності уповільнює утворення КПЗ, активних радикалів при його розкладанні і тим самим збільшує час "схоплювання" з'єднань сталевих зразків, тобто за рахунок введення олігомерного каучуку заданої полярності можна регулювати важливий технологічний параметр – час "схоплювання" з'єднань металевих субстратів.

**СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЕ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
В ПРИСУТСТВИИ ОРГАНОМОДИФИЦИРОВАННЫХ СЛОИСТЫХ
СИЛИКАТОВ**

Сухая И.В., Глотов С.О., Черваков О.В., Сухой К.М., Кліменко Я.О.
Украинский государственный химико-технологический университет, 49005
Днепропетровск, пр. Гагарина, 8
e-mail: ksukhyy@rambler.ru

В лакокрасочных композициях используется большое количество ингредиентов, часто термодинамически несовместимых. Использование пигментов и наполнителей сопровождается их постепенным оседанием в лакокрасочных композициях. Поэтому важной задачей является структурирование таких композиций с целью увеличения сроков хранения и улучшения технологических и эксплуатационных свойств. Одним из наиболее перспективных классов материалов, повышающих седиментационную устойчивость лакокрасочных материалов и оказывающих позитивное влияние на процессы структурирования композиций являются органо-модифицированные слоистые силикаты.

В Украине существует огромная сырьевая база слоистых силикатов, которые обладают высокой степенью чистоты. Однако, на настоящее время они используются только в виде дешевых крупнотоннажных функциональных материалов, которые применяются в металлургической, горной и других отраслях. В то время как модифицированные слоистые силикаты для лакокрасочной и резиновой промышленности в больших количествах завозятся к нам из-за рубежа. Причем стоимость украинских слоистых силикатов и стоимость модифицированных слоистых силикатов отличаются минимум на два порядка.

В работе синтезированы органо-неорганические гибриды на основе монтмориллонита и полимерных четвертичных аммониевых солей (ПЧАС). Изучены коллоидно-химические и адсорбционные характеристики таких органо-силикатов. Методами широкоугольной рентгенографии, дифференциально-термического анализа, ИК-спектроскопии установлено, что ПЧАС внедряются в межслоевые галереи слоистых силикатов, что обусловлено закреплением органических катионов на обменных позициях в процессе ионообменной адсорбции и адсорбции силанольными группами кислого характера органических катионов. Разработана технология получения монтмориллонита, модифицированного ПЧАС на основе эпоксидной диановой смолы и оптимизированы технологические параметры.

Введение синтезированных органосиликатов в количестве 0,1 масс. % в лакокрасочные композиции на основе лаков ПФ сопровождается существенным улучшением седиментационной стойкости (на уровне промышленно применяемых аналогов), что свидетельствует о перспективности внедрения данной технологии в промышленность.

**РОЗРАХУНОК РІВНОВАЖНОГО СКЛАДУ ПРОДУКТІВ
ГАЗИФІКАЦІЇ З ВРАХУВАННЯМ СКЛАДУ ТВЕРДОГО ПАЛИВА В
СЕРЕДОВИЩІ МАТНСАД**

Голубева М.В.

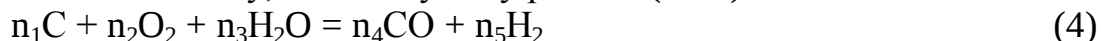
*Національний технічний університет України «Київський політехнічний
інститут» Проспект Перемоги 37, м. Київ, 03056, Україна; тел.: 8(044)4549735**e-mail: golubevamv@mail.ru*

Рівноважний склад газів отриманих внаслідок газифікації вугілля залежить від умов процесу газифікації (температури, тиску та виду дуття). При цьому відсутні літературні дані про термодинамічний розрахунок з врахуванням реальних складів вугілля та дуття. Отже, існуючий термодинамічний розрахунок дає абстрактний склад генераторного газу, який можна отримати при газифікації вугілля, яке на 100 % складається з вуглецю. Такий розрахунок не дає практичного результату і може бути використаний тільки для визначення впливу параметрів процесу на відсотковий склад генераторного газу.

Розроблено алгоритм та програму розрахунку рівноважного складу газу з врахуванням складу вугілля, що піддається газифікації, при цьому враховано наступні термодинамічно незалежні реакції:



Алгоритм базується на попередньому розрахунку вихідних об'ємів газів, що утворюються згідно брутто реакції (4). Це дозволяє визначити склад вихідного газу, який вступає у реакції (1 - 3).



де $n_1 = 2$, $n_2 = 1$, $n_3 = 0$, $n_4 = 2$, $n_5 = 0$ для повітряного дуття;

$n_1 = 1$, $n_2 = 0$, $n_3 = 1$, $n_4 = 1$, $n_5 = 1$ для парового дуття;

$n_1 = 3$, $n_2 = 1$, $n_3 = 1$, $n_4 = 3$, $n_5 = 1$ для пароповітряного та парокисневого дуття.

Щоб отримати рівноважний склад генераторного газу, необхідно розрахувати ступені перетворення: x - по CO , y - по H_2O , та z - по H_2 реакцій (1-3), відповідно. Для цього складено систему 3-х рівнянь - залежності констант рівноваги від рівноважних концентрацій відповідних компонентів, що виражені через їхні вихідні об'єми і ступені перетворення.

Зроблений розрахунок для ідеального складу вугілля. Відхилення отриманих результатів від теоретичних даних є незначним і лежить в межах прийнятної похибки. Отже, алгоритм і розроблену програму для термодинамічного розрахунку можна вважати адекватними і використовувати для реального складу вугілля та дуття.

Робота виконана під керівництвом доц. Концевого А.Л. (НТУУ «КІП»).

**РОЗРОБКА БІОСУМІСНОГО КОМПОЗИЦІЙНОГО
МАТЕРІАЛУ ДЛЯ ОСТЕОСИНТЕЗУ З ПРОЛОНГОВАНИМ
ВИВІЛЬНЕННЯМ СТРЕПТОМІЦИНУ**

Н.О. Горбунова, Д.В. Кулеш, Р.А. Рожнова, Н.А. Галатенко
Інститут хімії високомолекулярних сполук НАН України
02160, Україна, м. Київ, Харківське шосе, 48.
e-mail: nadezhgor@rambler.ru

Необхідність створення нових імплантатійних композиційних матеріалів зумовлена збільшенням кількості хворих в Україні на туберкульоз кісток і суглобів, які потребують довготривалого регулярного прийому хіміопрепаратів. Тому метою нашої роботи є розробка та дослідження біосумісного композиційного матеріалу для остеосинтезу, який здатний пролонговано вивільняти лікарський препарат з вираженою протитуберкульозною дією.

Для вирішення поставленої задачі було отримано композиційні матеріали на поліуретан-епоксидній основі (ЕПУ), що містять стрептоміцин (СТР) і неорганічний кремнійвмісний наповнювач – силікагель (СГ).

Вплив кількості СГ на динаміку вивільнення СТР із полімерних композицій вивчали спектрофотометричним методом (спектрофотометр SPECORD M-40) за колориметричною реакцією, яку застосовують у фармакології для ідентифікації СТР. Було приготовано дослідні зразки (маса полімерної основи $1 \pm 0,0001$ г, СТР – $0,1 \pm 0,00001$ г), які містили від 0,8 % до 5 % мас. СГ.

Отримані результати показали, що СТР пролонговано вивільняється з досліджуваних зразків, причому найбільш інтенсивно протягом перших 7 діб. Із ЕПУ матриці протягом 90 діб вийшло 50 % від вмісту СТР, протягом 140 діб – 60 %. Введення 0,8 – 3 % мас. СГ в ЕПУ композицію збільшує вивільнення СТР на 20 %. Для композицій, які містили 5 % мас. СГ, % вивільнення лікарського препарату зменшується, що може бути пов'язано з сорбуючими властивостями наповнювача.

Гістологічні дослідження проводили на 36 білих лабораторних щурах, яким під наркозом, в умовах асептики проводили субкутальну імплантацію в область спини. Було встановлено, що в сполучнотканинній капсулі та в оточуючій сполучній тканині навколо всіх імплантованих зразків не виявлялося ознак клітинної атипії, розвивалася запальна реакція за типом асептичного запалення. Введення СТР до складу полімерного імпланту приводило до прискореного утворення зрілої та тонкої сполучнотканинної капсули вже до 1 місяця.

Таким чином, було отримано біосумісні нетоксичні полімерні матеріали, які відповідають вимогам до матеріалів для імплантації, та здатні пролонговано вивільняти протитуберкульозний лікарський препарат – стрептоміцин.

**ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСУ ЕКСТРАКЦІЇ ПРИРОДНИХ
АНТИОКСИДАНТІВ З РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ
ДІЄЮ УЛЬТРАЗВУКУ**

Філіпенко Т.А., Грибова Н.Ю., Трохимчук М.А.

*Національний університет біоресурсів і природокористування України**03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15, тел. (044) 527-80-96**e-mail: gribovanataliya2007@rambler.ru*

Практична проблема, що полягає у необхідності антиоксидантної стабілізації органічних речовин і матеріалів на їх основі (палива, харчові продукти, фармпрепарати, полімери тощо), залишається і дотепер актуальною і до кінця не вирішеною. Однією із причин цього є нестача екологічно-безпечних і, водночас, достатньо ефективних антиоксидантів (АО). Такими речовинами можуть бути природні феноли, які входять до складу багатьох рослин, але виділення їх з рослинної сировини є процесом складним і досить коштовним. Найчастіше таке виділення проводиться екстракцією з застосуванням різних інтенсифікуючих процес фактрів (температура, тиск, магнітні і електричні поля тощо).

Одним із способів інтенсифікації процесу екстракції біологічно-активних речовин з рослин є метод ультразвукової екстракції. Проте дані щодо застосування ультразвуку при екстракції фенолів майже відсутні. Окрім того не досліджено впливу ультразвукових хвиль і фізико-хімічних процесів, що мають місце в полі ультразвуку (УЗ), на стан та антирадикальну (АРА) і антиоксидантну (АОА) активності фенолів. Все це обмежує практичне використання методу ультразвукової екстракції для одержання ефективних природних АО.

Метою даного дослідження стало вивчення впливу ультразвуку на виділення з рослинної сировини природних фенолів та їх АРА і АОА. Антиоксидантна активність фенолів та їх сумішей у складі екстрактів вивчалась в умовах ініційованого окиснення соняшникової олії методом хемілюмінесценції. АРА досліджувалась в реакції з радикалом дифенілпікрилгідрозилом методом фотоколориметрії. Встановлені оптимальні умови інтенсифікації процесу екстракції фенолів дією ультразвуку (частота УЗ, співвідношення сировина – екстрагент, час екстракції). Визначені чинники, що активізують хімічні перетворення (окиснення) екстрагованих речовин у полі ультразвуку продуктами йонізації води та активними формами кисню. Здійснені спроби протекторного захисту фенолів від небажаних перетворень, які зменшують їх антиоксидантні властивості. Захисту фенолів від окиснення в полі ультразвуку сприяють етанол і борна кислота, яка здатна обернено хелатувати молекули фенолів. З листя мучниці в оптимальних умовах ультразвукової екстракції водно-спиртовою сумішшю (1:10), яка містить у якості протектору борну кислоту, одержано антиоксидант, активність якого майже у 3 рази вища, ніж АО, отриманого з листя мучниці класичними екстракційними методами.

**ПРИМЕНЕНИЕ УПРОЧНЯЮЩИХ ДОБАВОК В КОМПОЗИЦИИ
МАКУЛАТУРНЫХ ВИДОВ БУМАГИ И КАРТОНА**

Грибовская С.Г., Жолнерович Н.В., Шиман Д.И.

Белорусский государственный технологический университет

220050, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, тел. (+375)-17-2274680

e-mail: svetlana170987@mail.ru

Использование вторичного волокна (макулатуры) для производства массовых и специальных видов бумаги и картона в Республике Беларусь имеет широкое применение. Однако существенной проблемой при изготовлении бумаги и картона из макулатуры является достижение стабильных физико-механических свойств готовой продукции. Это обусловлено присутствием в макулатуре коротких и грубых волокон с нестабильными бумагообразующими свойствами и фракционным составом.

Одним из перспективных способов решения указанной проблемы, возникающей при изготовлении бумаги и картона с использованием макулатуры, является применение упрочняющих добавок.

В настоящее время производители бумаги и картона в Республике Беларусь вынуждены приобретать такие добавки зарубежом по высокой стоимости. Разработка технологии получения и применения в композиции бумаги и картона новых отечественных упрочняющих добавок обеспечит выпуск конкурентоспособной картонно-бумажной продукции при минимальных затратах на ее производство.

Поэтому целью работы было исследование влияния новых упрочняющих добавок на основе стирола и малеинового ангидрида на физико-механические показатели качества бумаги и картона.

Для достижения поставленной цели в лабораторных условиях были изготовлены и испытаны образцы бумаги массой 80 г/м² из 100% макулатуры марки МС-5Б (ГОСТ 10700–97) со степенью помола 35°ШР. В композицию последовательно дозировали модифицированный катионный крахмал (ТУ 9187–002–96457359–07), эмульсию на основе димеров алкилкетенов (АКД) (ТУ 2499–004–70048729–2007) и исследуемые упрочняющие добавки – добавка №8 (молекулярная масса 10000, содержание малеинового ангидрида 10,7 % мол., рН=6,87) и Maresin MC 200 (Польша) (в качестве добавки для сравнения).

Объекты исследования – образцы бумаги, содержащие в композиции модифицированный катионный крахмал с расходом 0,62% от а.с.в., проклеивающую эмульсию АКД с расходом 0,25% от а.с.в. и исследуемые добавки с расходом от 0 до 1,5% с шагом 0,3% от а.с.в.

Установлено, что добавка №8 при содержании ее в композиции бумаги 0,6–0,9% от а.с.в. наряду с повышением разрывной длины образцов на 14% отн., поглощения энергии при разрыве более чем на 20% отн. и других прочностных свойств, позволяет обеспечить стабильные гидрофобные свойства по впитываемости при одностороннем смачивании в диапазоне 14,5–16,2 г/м², что вероятно обусловлено химическим строением исследуемой добавки и содержанием в ней малеинового ангидрида.

**ЕЛАСТОМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, СОДЕРЖАЩИЕ ПОВЫШЕННОЕ
КОЛИЧЕСТВО ДВУХСТАДИЙНО-ОБРАБОТАННОГО
МОДИФИКАТА**

Грицак О.О., Ващенко Ю.М.

*Государственное высшее учебное заведение «Украинский государственный
химико-технологический университет»**49005, г.Днепропетровск, пр.Гагарина 8, тел/факс 47-33-25*

В Украине и в мире в последнее время, большое внимания уделяется проблеме утилизации резиновых отходов, количество которых все в большей степени увеличивается, ухудшая при этом экологическую обстановку. Давно известно, что одним из перспективных и продуктивных направлений утилизации является метод дробления резинотехнических изделий и шин с дальнейшим созданием композиционных эластомерных материалов с использованием продуктов измельчения. Однако введение резиновой крошки приводит к существенному снижению основных физико-механических характеристик композитов. Для устранения этого недостатка целесообразным является поверхностная модификация измельченных вулканизатов (ИВ).

В ранее проводимых работах кафедры ХТПЭ ГВУЗ «УДХТУ» было установлено, что модификация поверхности ИВ композициями на основе различных фенол-формальдегидных смол или водных дисперсий аминосодержащих соединений, с использованием термомеханического воздействия позволяет увеличить содержание ИВ в резиновых смесях.

Двухстадийно-модифицированный ИВ полученный, как в лабораторных, так и в промышленных условиях, изучен в составе эластомерных композиций, предназначенных для изготовления элементов шин и формовых РТИ.

Установлено, что поверхностная обработка ИВ вулканизатов позволяет существенно повысить эффективность их использования, поэтому было исследовано повышенное содержание двухстадийно-модифицированного ИВ в составе смесей для производства элементов резиновой обуви. Модифицированный ИВ, вводился в состав смесей в резиносмесителе одновременно с каучуками. Содержание модификата увеличивали до 70 мас.ч. модификата на 100 мас. ч каучука. Исследование показало, что введение двухстадийного модификата позволяет увеличить содержание ИВ в смеси до 50% без ухудшения технологических свойств резиновых смесей и технологических свойств вулканизатов.

ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ НА ПРОЦЕС ОКСИДАЦІЙНОГО ЗНЕСІРЧУВАННЯ ВУГІЛЛЯ З РІЗНИМ СТУПЕНЕМ ВУГЛЕФІКАЦІЇ

Пиш'єв С.В., Гунька В.М., Присяжний Ю.В., Братичак М.М.

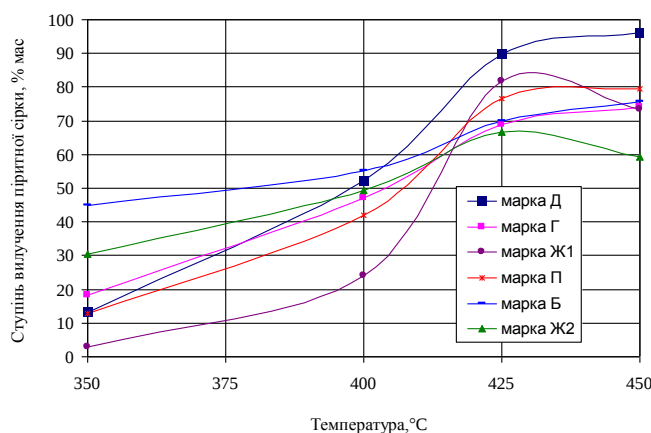
Національний університет "Львівська політехніка"

79000, м. Львів, вул. С. Бандери, 12, тел.

e-mail: vgunka@gmail.com

Більшість вугілля України характеризується значним вмістом сірки: близько 80 % усіх покладів містить більше 2,5 % мас. сірки, а сірчистість 30 % перевищує 4 мас.%. Використання високосірчистого вугілля в енергетиці створює ряд технічних проблем і призводить до забруднення довкілля діоксидом сірки. Одним із варіантів усунення сірки з вугілля є його знесірчування оксидативним методом внаслідок оброблення пароповітряною сумішшю. При цьому достатньо селективно перетворюється піритна сірка, яка у високосірчистому вугіллі складає основу всієї сірки. У ході процесу отримуються тверде низькосірчисте паливо; смола термічного розкладу; гази знесірчування з високим (порівняно з газами ТЕС) вмістом сірковмісних компонентів, що дозволяє переробляти або утилізувати їх відомими методами з одержанням зрідженого діоксиду сірки, сірчаної кислоти тощо.

Для досліджень впливу температури на процес (див. рис.) були відібрані наступні проби українського вугілля: буре вугілля (Б), довгополуменеве



Вплив температури на процес
оксидативного знесірчування різних марок
вугілля

(Д), газове (Г), жирне (Ж1 і Ж2), пісне (П), антрацит (А). Аналіз даних, наведених на рис., показує, що характер впливу температури є однаковим для різних марок кам'яного вугілля: ступінь вилучення (СВ) піритної сірки помітно зростає при збільшенні температури до 425 °C; найбільш різкий приріст СВ спостерігається у проміжку 400-425 °C. При високих температурах (425 і, особливо, 450 °C) найменші ступені

вилучення мають місце при знесірчуванні середньометаморфізованих зразків вугілля марки Ж, що пояснюється перешкодами для доступу кисню до піриту, які створюються через здатність вугілля марок Ж переходити у пластичний стан і спікатися. При знесірчуванні бурого вугілля спостерігаються дещо інші закономірності, ніж при застосуванні кам'яного: зростання температури найменше впливає на процес з-поміж усіх досліджуваних зразків (найбільш полого залежність ступеня вилучення піритної сірки від температури).

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО СОСТАВА
ВУЛКАНИЗУЮЩЕЙ ГРУППЫ В МОДЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ,
СОДЕРЖАЩИХ КОМПОЗИЦИОННЫЙ СТАБИЛИЗАТОР НА
ОСНОВЕ ПОЛИАМИНОГУАНИДИНА**

Гура А.В., Кутянина В.С., Терещук М.Н., Игнатенко А.С.

*Украинский государственный химико-технологический университет
49600 г.Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел/факс (056)753-57-03
e-mail: arabella.89@mail.ru*

Методом ортогонального центрального композиционного планирования эксперимента (ОЦКПЭ) изучено влияние состава вулканизирующей группы на вулканизационные характеристики модельных систем на основе каучуков общего назначения, содержащих композиционный стабилизатор на основе полиаминогуанидина.

В составе вулканизирующей группы варьировалось содержание серы от 1,4 до 2,0 масс.ч. и сульфенамида Ц – от 0,9 до 1,5 масс.ч. Содержание композиционного стабилизатора 2,0 масс.ч. на 100,0 масс.ч. каучука.

В качестве сравнения использовали модельные резины на основе каучуков общего назначения, содержащих 1,7 масс.ч. серы; 1,2 масс.ч. сульфенамида Ц и 2,0 масс.ч. ацетонанила Н в качестве стабилизатора.

Изготовление резиновых смесей проводилось по матрице планирования, где изучалось влияние содержания компонентов вулканизирующей группы при трех концентрациях каждого из них.

Влияние компонентов вулканизирующей группы в составе резин, содержащих композиционный стабилизатор, оценивали по кинетике вулканизации; способности к набуханию в среде о-ксилола; по количеству свободной серы и по основным физико-механическим показателям.

Результаты испытаний послужили основой для создания математической модели, которая позволила сделать правильный выбор наиболее выгодного варианта изменения состава вулканизирующей группы. С использованием результатов эксперимента были получены значения коэффициентов уравнения регрессии, позволившие описать поведение объекта в заданных условиях.

Обработка экспериментальных данных, проведенная с помощью математического описания поведения резин в различных условиях, позволила оценить влияние каждого из компонентов вулканизирующей группы, в присутствии композиционного стабилизатора на основе полиаминогуанидина, на комплекс изучаемых свойств.

Установлено, что содержание сульфенамида Ц в модельных системах с композиционным стабилизатором должно быть снижено до 0,9 масс.ч. В этом случае в опытных модельных резинах может быть получен уровень концентрации поперечных связей аналогичный контрольной резине с ацетонанилом Н.

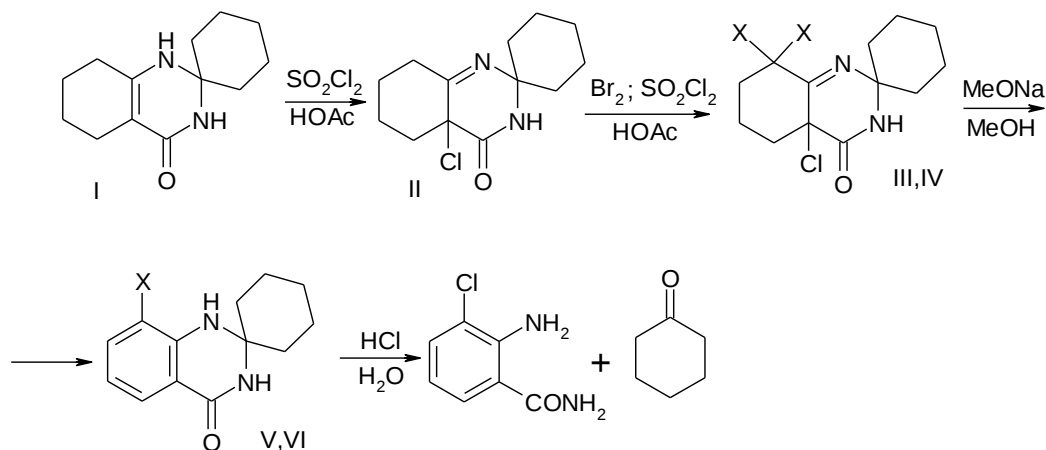
**СИНТЕЗ И ПРЕВРАЩЕНИЯ ТРИХЛОРПРОИЗВОДНОГО
2-СПИРОЦИКЛОГЕКСАНО-ТЕТРАГИДРОХИНАЗОЛОНА-4**

Марков В.И., Строев Ю.П., Гущу В.В.

*Украинский государственный химико-технологический университет
49005, г.Днепропетровск, пр.Гагарина, 8, тел/факс (0562) 47-33-25
e-mail: vvgutsu@mail.ru*

При взаимодействии мочевины и циклогексанона в результате каскада последовательных реакций образуется 5',6',7',8'-тетрагидроспиро[циклогексан-1,2'(1'Н)-хиназолин]-4'(3'Н)-он (I). Хлорирование соединения (I) эквивалентным количеством хлорирующего агента ($\text{ArSO}_2\text{NCl}_2$, Cl_2 , $\text{NaOCl}+\text{HOAc}$, SO_2Cl_2 ; дихлорантин) приводит к образованию моноклорпроизводного (II) с хорошим выходом; хлорирование избытком хлорирующего агента дает трихлорпроизводное (III).

При бромировании (II) избытком брома с хорошим выходом получилось галогенпроизводное (IV). В рамках исследования химических свойств соединений II-IV была исследована реакция дегидрохлорирования соединений III-IV метилатом натрия в метаноле. В ходе реакции с хорошим выходом были получены соединения (V-VI). При гидролизе V и VI были получены амиды соответствующей о-галогенантраниловой кислоты, получение которых другими способами представляет значительные трудности.



где III: $\text{X}=\text{Cl}$; IV: $\text{X}=\text{Br}$; V: $\text{X}=\text{Cl}$; VI: $\text{X}=\text{Br}$.

Данную реакцию можно рекомендовать для препаративного получения амидов таких кислот. Дальнейшее исследование химических свойств соединений открывает новые подходы к синтезу биологически активных производных хиназолина.

**АЭРОДИНАМИКА МНОГОФАКЕЛЬНОГО АЦЕТИЛЕНОВОГО
РЕАКТОРА. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Данильченко А.А., Зварич Д.Н., Носачев Д.Н., Москалик В.М. *Технологический институт Восточноукраинского национального университета имени Владимира Даля (г. Северодонецк) 93400, г. Северодонецк Луганской обл., пр. Советский, 59, Главный корпус, тел/факс (06452)-4-03-42, e-mail: sti(a).lg.ua*

Пиролиз метана частичным окислением для получения ацетилена в многофакельном реакторе проводят в несколько стадий. Предварительно нагретые кислород и природный газ до температуры $-650\text{ }^{\circ}\text{C}$ смешивают эжекцией природного газа кислородом. Далее турбулентную гомогенную смесь стабилизируют и подают в горелочный блок. Частичное горение метано-кислородной смеси с образованием ацетилена организуют в реакционной зоне. Для предотвращения разложения образовавшегося ацетилена реакционные газы на выходе из реакционной зоны подвергают «закалке» - резкому охлаждению водой [1]. Важной стадией получения ацетилена является стадия стабилизации и подготовки гомогенной смеси, которая осуществляется в безотрывном диффузоре.

Аэродинамические исследования данной стадии проводились на физической модели, которая являлась геометрическим подобием промышленного многофакельного реактора. В качестве рабочего газа использовали подаваемый от компрессора воздух, при этом аэродинамическое подобие течения потоков внутри промышленного реактора и физической модели обеспечивалось равенством чисел Рейнольдса. Локальные скорости воздуха в исследуемых сечениях на выходе их диффузора и горелочного блока измеряли с помощью трубки Пито, используя известные методы измерений и их обработки [2].

Выявлено, что метано-кислородная смесь из трубок горелочного блока в реакционную зону приходит в разных количествах вследствие торможения периферийных потоков в диффузоре, что приводит к низкому объемному содержанию ацетилена в газах пиролиза и неустойчивости работы реактора.

Для обеспечения равномерного установившееся течения на выходе из горелочного блока необходимо ускорить периферийные потоки в диффузоре, что достигается установкой короткой цилиндрической вставки и короткого конфузора [3].

1. Антонов В.Н. Производство ацетилена / А.В. Антонов, А.С. Лapidус. -М: Химия, 1970.-416с.

2. Петунии А.Н. Методы и техника измерений пераметров газового потока (приемники давления и скоростного напора) / А.Н. Петунии - М.: Машиностроение, 1972. - 332с.

3. Пат. 55857 U Украина, МПК-2011.01 B01J 7/00 / В.М. Москалик. - №и201007891 ; заявл. 24.06.2010 ; опубл. 27.12.2010, Бюл. № 24. - 1 с.

**НОВЫЕ ПЛАСТИФИКАТОРЫ НА ОСНОВЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМОГО
СЫРЬЯ РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**Черваков О., Копитон В., Дука К., Касилова Д., Лисенко Т.*Государственное высшее учебное заведение «Украинский государственный химико-технологический университет», 49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8.*e-mail: chervakov@email.dp.ua

В качестве пластификаторов пластических масс широко применяются синтетические органические соединения класса сложных эфиров органических кислот и ортофосфорной кислоты, а также сложные полиэферы.

В настоящее время промышленность выпускает около 40 типов пластификаторов. Основное их количество (до 85%) используется для модификации ПВХ – одного из самых крупнотоннажных полимеров.

Нами была рассмотрена возможность использования метиловых эфиров жирных кислот (МЭЖК), синтезированных на основе жиров растительного и животного происхождения (свойства МЭЖК приведены в таблице), в качестве компонента пластифицирующих систем для суспензионного ПВХ.

Сырье для синтеза МЭЖК	Выход, %	Влажность, %	К.ч., мгКОН/ г	Й.ч., гJ ₂ /100 г
Подсолнечное масло	93,7	0,40	0,33	114,8
Рапсовое масло	95,3	0,45	0,30	104,9
Соевое масло	87,5	0,50	0,28	110,7
Кукурузно-люпиновое масло	91,5	0,50	0,40	108,5
Свиной жир	89,4	0,51	0,36	30,2

Установлено, что введение 20-50% МЭЖК в диоктилфталат не приводит к существенному изменению физико-механических свойств ПВХ-пластиката на его основе. При этом, наиболее эффективной показала замена диоктилфталата на МЭЖК, синтезированные на основе свиного жира.

РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ПРОГНОЗУВАННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ МАТРИЧНИХ СИСТЕМ ЗА ПЕРКОЛЯЦІЙНИМИ МОДЕЛЯМИ

Євдокименко Н. М., Піскорський А. Ю, Песоцька Л.А., Удовенко Ю.Е.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»

49600, Дніпропетровськ, пр. Гагаріна 8, тел/факс (0562) 713-54-62, 753-57-03

e-mail: YuraGavriluk@gmail.com

Актуальність проблеми створення еластомерних композицій, в тому числі гум, з заданим комплексом властивостей безперечна.

Багаточисельні дослідження останніх років показали певну роль фазової структури в забезпеченні високого рівня властивостей полімерного матеріалу.

Виходячи з того що, на відміну від інших матеріалів конструкційного призначення, розвиток технології еластомерів обумовлений не тільки підвищенням рівня міцності властивостей (традиційний підхід для всіх матеріалів конструкційного призначення), але і необхідністю збереження основної властивості гум – здатності розсіювати механічну енергію. З урахуванням принципів відмінностей фізичної природи таких властивостей, як міцність і еластичність, геометричну фазову структуру визначили як дисперсне еластичне середовище в якому розподілена дисперсна фаза. Це області, що характеризуються більш високим молекулярним взаємозв'язком.

Проведено аналіз імовірності геометричних фазових переходів в задачах перколяції; виходячи з умов зв'язаності. Аналіз геометричних фазових переходів і термодинамічних фазових переходів якісно подібні, однак аналіз геометричних фазових переходів в порівнянні простий – обмежується деякими поняттями геометрії і теорії імовірності.

Встановлено, що імовірність геометричних фазових переходів P_c , при рівному складі гетерофази P , різко знижується у випадку зменшення геометричних розмірів структурних неоднорідностей.

**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО
ДЕЙСТВИЯ ГЛИНЯНОЙ И ШУНГИТОВОЙ КОМНАТ**

Лапицкий В.Н., Шамилева Н.В., Куриленко С.А., Ильченко Л.А., Удовенко Ю.Э.,
Евдокименко Н.М., Песоцкая Л.А.,

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»
49600, Дніпропетровськ, пр. Гагаріна 8, тел/факс (0562) 713-54-62, 753-57-03
e-mail: YuraGavriluk@gmail.com

За последние годы значительно увеличился уровень экологической нагрузки техногенных факторов на человека. Вредные экологические факторы разрушают гомеостаз организма, снижают его адаптационные резервы, что увеличивает риск возникновения различных хронических и острых заболеваний. Заболеванию предшествуют синдром хронической усталости, иммунодефицитные состояния. Поэтому актуальна разработка средств, которые способны обеспечить восстановление гомеостаза организма методом немедикаментозного влияния.

Нами исследовано влияние на энергосостояние организма комнаты из шунгита, а также комнаты из лечебной зеленой глины. Обследовали методом кирлианграфии 150 человек до и после нахождения в комнатах в течение 15-20 минут. Использовали прибор «РЕК-1», разработанный Украинским НИИ технологий машиностроения (г. Днепропетровск). На рентгеновской пленке в поле высокого напряжения регистрировали свечение вокруг пальцев рук. Для анализа полученных изображений использовали диагностические карты П. Мандела, согласно которым установлено соответствие между типом свечения и этапом формирования патологии, между секторами короны и функциональным состоянием соответствующих органов.

Благотворное влияние на восстановление состояния психоэмоциональной сферы оказывает шунгитовая комната. Дезинтоксикационное оздоровительное воздействие на организм глиняная комната оказывает через положительное влияние на гастродуоденальную зону (солнечное сплетение), психическую регуляцию, почки, а шунгитовая комната - через толстый кишечник, связанную с ним иммунную регуляцию и опорно-двигательный аппарат.

Глина — минерал особой морфологии — имеет монтморилонитовые цепочечные структуры ионного строения (отрицательно заряженные ионы), наноразмеров. Они оказывают высокоэффективное воздействие на восстановление внутриклеточных процессов ионного механизма. В организме человека одновременно протекают порядка двухсот тысяч реакций в секунду.

Шунгит — минерал, содержащий фуллерен C-60 — соединение, построенное исключительно из парного количества трехвалентных атомов углерода. Они образуют клеткообразные полициклические системы, покрытые слоем электронов, которые обладают высокой адсорбционной способностью, являясь сильным антиоксидантом и инициатором реакций в органических средах.

ГЕЛИ: СТРУКТУРА, СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЯ

Захарченко М.В., Литинский Г.Б.

Национальный университет гражданской защиты Украины

61023, г. Харьков, ул. Чернышевского, 94.

e-mail:litinskii@yandex.ru

Гели представляют собой трёхмерные твёрдообразные структуры, обладающие уникальными физико-химическими и техническими свойствами. Являясь, по сути, новым состоянием вещества (наряду с жидкокристаллическим, квазикристаллическим и аморфным), гели находят широкое применение в различных областях современной технологии: от строительства и пожарного дела до фармакологии и сельского хозяйства.

Исследование структуры гелей и выявление закономерностей их формирования необходимо для создания общей теории неупорядоченного состояния вещества, разработка которой началась пол века назад.

В докладе сделан обзор свойств, методов получения и основных областей технического применения гидро- и аэрогелей. Рассмотрены особенности их структуры и её связь с теорией фрактальных множеств.

ХЕЛАТНІ СПОЛУКИ ЯК КАТАЛІЗАТОРИ ОКИСНЕННЯ ЦИКЛОГЕКСАНУ

Віктор Реутський, Олександр Івашук, Сергій Мудрий, Наталія Мітіна
*Національний університет "Львівська політехніка", Інститут хімії та хімічних
технологій, 79013, Україна, Львів, вул.Ст.Бандери 12, тел. (032) 2582681
e-mail: ivaschuk@polynet.lviv.ua*

Позитивний ефект дії каталітичних систем для інтенсифікації процесів окиснення циклогексану, що містять органічні добавки різної природи, пов'язують із утворенням комплексів чи йонних асоціатів між молекулами каталізатора і органічної добавки – внутрішньо- та міжмолекулярною координацією зв'язків електроноакцепторного атому кобальту та функціональних груп сокаталізатора [1, 2].

Проведено дослідження дії хелатних сполук кобальту – комплексних сполук, що містять комплексоутворювач (центральный йон металу – кобальт) та координовані навколо нього олігомерні ліганди.

Окиснення циклогексану в присутності хелатних сполук кобальту досліджувалось при температурі 418K та тиску 1,0МПа – в умовах, що близькі до тих, які використовуються при реалізації промислового процесу. Як окисник використовували технічний кисень.

Експериментальні дані порівнювалися з тими показниками, які було досягнуто при окисненні циклогексану у присутності промислового каталізатора – індивідуального нафтенату кобальту та ефективними каталітичними системами процесу окиснення циклогексану, дія яких пов'язана із утворенням проміжних комплексів чи йонних асоціатів у реакційному середовищі.

Одержані дані при конверсії циклогексану, близькій до промислової ($K = 4\%$) засвідчили те, що присутність хелатів дозволяє досягнути селективності за цільовими продуктами до 92%. Співвідношення цільових продуктів процесу [циклогексанол/циклогексанон] при $K = 4\%$ в присутності всіх досліджуваних каталізаторів у незначній мірі зміщується в бік накопичення кетону.

Результати досліджень показали, що вплив індивідуальних сполук, що володіють властивостями внутрішніх комплексів, як каталізаторів рідиннофазного окиснення циклогексану корелює з результатами досліджень складних каталітичних систем на основі солей кобальту.

[1] Ivashchuk O.S., Reutsky V.V. Research of action mechanism of catalytic solutions in the oxidization process of cyclohexane // Chemistry & Chemical Technology. – Vol.2. – Number 2. – Lviv. – 2008. – P.85-90.

[2] Reutsky V., Ivashchuk O., Mudryy S., Mitina N. Cyclohexane oxidation in the presence of cobalt chelates // Chemistry & Chemical Technology. – Vol.4. – Number 4. – Lviv. – 2010. – P.261-264.

**ВПЛИВ НАПОВНЮВАЧІВ НА ЗНОСОСТІЙКІСТЬ
ЕПОКСИДНИХ КОМПАУНДІВ**Іллічевський Д.В., Ебіч Ю.Р., Полоз О.Ю.*Державний вищий навчальний заклад «Український державний
хіміко-технологічний університет»,**м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, e-mail: vektor@imail.ru*

Розвиток сучасної промисловості вимагає створення нових металоенергозберігаючих технологій. Одним з напрямків вирішення цієї проблеми є розробка нових композитних матеріалів з підвищеними експлуатаційними характеристиками та формування з них захисних покриттів, що продовжить термін експлуатації обладнання, зменшить собівартість ремонтних робіт та металовитрати. Найбільш перспективним у цьому плані є використання епоксидних матеріалів і композитів на їх основі. Такі покриття на поверхні деталей складного профілю можуть формуватися без використання спеціального обладнання та практично без зміни технології їх виготовлення.

При виробництві епоксидних компаундів використовуються неорганічні (алюміній, оксид алюмінію, діоксид кремнію, карбід кремнію, діоксид титану, кварц та ін.) та органічні (поліамідні, арамідні та ін. волокна) наповнювачі. При додаванні наповнювачів в епоксидні композиції їх в'язкість збільшується до характерної для формовочних компаундів. Зміна концентрації та природи наповнювача забезпечує формування епоксидних компаундів для різних цілей – від менш в'язких для усунення дефектів до більш в'язких для формовочних компаундів.

При усіх видах зношування деталей необхідно, щоб їх зносостійкий матеріал мав певний комплекс міцносних властивостей при різних видах деформації у відповідності до деформації тих вузлів і деталей, у яких вони застосовуються.

Встановлено, що тип наповнювача у невеликій концентрації (20 мас.ч.) суттєво не впливає на фізико-механічні властивості компаундів. Найбільший опір стисненню епоксидним компаундам на основі смоли ЕД-20, отвердженим при 20°C ПЕПА, забезпечують карбід кремнію та кварц мелений. За впливом на міцність при стисненні епоксидних компаундів вивчені наповнювачі (20 мас.ч.) розташовуються у наступний ряд: технічний вуглець N330 < діоксид титану < оксид хрому < нітрид бору < кварц мелений < карбід кремнію.

Вивчено вплив наповнювачів на зносостійкість епоксидних компаундів при їх газоабразивному зношуванні (абразив – пісок річковий, швидкість потоку частинок 76 м/с) під різними кутами атаки (15,30,45,60,90°). Показано, що зношування компаундів з різними наповнювачами корелюють з особливостями їх структури, визначеної оптико-мікроскопічним методом. Найбільшу зносостійкість компаундам забезпечують нітрид бору та карбід кремнію; найбільше зношування цих компаундів спостерігається при кутах атаки абразивних частинок 30-60°.

**ОДЕРЖАННЯ СВІТЛИХ НАФТОПРОДУКТІВ ЗА
ТЕХНОЛОГІЄЮ АЕРОЗОЛЬНОГО НАНОКАТАЛІЗУ (AnCVB)**

Глікіна І.М., Кудрявцев С.О., Кашеев О.С.

*Технологічний інститут Східноукраїнського національного університету імені
Володимира Даля, пр. Радянський 59а, м. Сєвєродонецьк, Луганська обл., 93400,
тел.факс (06452)40342, e-mail: kasheevs@inbox.ru*

Тема інтенсифікації процесу каталітичного крекінгу (К.К.) є дуже актуальною. Вона включає модернізацію ліфт-реактору, спрощення конструкцій реакторно – регенераторного блоку, створення більш ефективних способів контактування сировини з каталізатором. Всі ці заходи спрямовані на те, щоб збільшити вихід цільових продуктів, та підвищити їх якість. Технологія аерозольного нанокаталізу у віброзрідженому шарі каталізатору (AnCVB) для процесу каталітичного крекінгу є дуже ефективною, це підтверджено експериментальними даними, котрі наведені в таблиці.

Таблиця – Результати досліджень К.К. за технологією AnCVB на Si/Zr каталізаторі (наданий проф. Бреєм В.В.)

Температура	Частота	фр. 35-180°C	фр. 180-350°C	Селективність на подану сировину	Продуктивність реактору	
°C	Гц	% ваг	% ваг	% ваг	кг/(м ³ _{р-ра} *Год)	кг/(м ³ _{к-ра} *Год)
350	4	0,00	57,19	100,0	905,00	301667,76
400		0,00	37,77	91,4	546,22	182073,52
450		0,00	11,97	100,0	189,40	63134,81
500		6,81	39,80	95,5	1180,13	393378,23
550		10,97	12,98	78,5	379,10	126366,40
300	4,5	0,00	1,94	100,0	30,75	10249,31
350		0,00	48,81	88,1	772,33	257444,60
400		0,00	73,25	91,8	1159,13	386377,54
450		0,00	56,27	89,6	890,37	296791,46
500		0,00	56,63	89,6	896,17	298721,72
550		0,00	56,52	89,6	894,39	298130,48
300	5	3,39	9,23	65,8	199,68	66561,63
350		0,00	71,38	91,6	1129,59	376531,11
400		0,00	61,51	90,4	973,37	324458,10
450		15,21	52,47	92,7	1070,98	356994,46
500		10,37	55,68	88,6	1045,19	348395,66
550		13,52	45,75	80,6	938,02	312673,13
300	5,5	0,00	66,15	100,0	1019,08	339693,91
350		0,00	61,25	90,1	943,55	314516,97

**ОРГАНІЧНІ СПОЛУКИ З РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ У
ПРОТИКОРОЗІЙНОМУ ЗАХИСТІ СТАЛІ**Квашук Ю.В., Сиза О.І., Савченко Л.М.*Чернігівський державний технологічний університет**14027, м. Чернігів, вул. Шевченка, 95, тел./факс (04622)3-42-44**e-mail: syza@rambler.ru*

Сучасні інгібітори досить ефективні, але більшість з них екологічно небезпечні, не мають універсальної дії при зміні рН середовища. В світі сучасних технологічних, санітарно-гігієнічних і екологічних вимог існує гостра потреба заміни таких інгібіторів на не менш ефективні, але безпечні при застосуванні і виробництві. З іншого боку, висока собівартість сировини для виробництва інгібіторів спонукає пошук нових перспективних джерел для їх виробництва.

Отже, актуальним напрямком у забезпеченні надійності і довговічності металофонду та економії матеріальних ресурсів є розробка екологічно безпечних високоефективних інгібіторів на основі продуктів переробки рослинної сировини. Цим дослідженням і присвячена дана робота.

Відомо, що ефективними інгібіторами корозії є синтетичні N-, S-, O-вмісні органічні сполуки. Більшість з цих речовин або їх хімічні аналоги є біологічно активними сполуками, що входять до складу природних рослин. Так, проведений нами аналіз хімічного складу цибулі, часнику, коріння хрину, насіння гірчиці та рапсу показав, що потенційно вони можуть бути інгібіторами корозії. Корозійні випробування проводили на зразках сталі 20 і Ст 3 гравіметричним та електрохімічним (потенціостат П-5827) методами у водопровідній воді, 3% NaCl і 0,1M HCl при 293 K. Оцінювали швидкість корозії і ступінь захисту сталей.

За потенціостатичними вимірюваннями визначили, що досліджені сполуки відносяться до органічних інгібіторів, які впливають, переважно, на хід анодних реакцій розчинення металу. Дія даних інгібіторів значною мірою обумовлена тим, що вони, адсорбуються на поверхні металу і утворюють плівку, що ізолює цю поверхню від впливу середовища.

Ступінь захисту при використанні водних витяжок: часнику – 70-75 %, цибулі – 85-88 %, коріння хрину – 85-89 %, насіння рапсу – 82-84 %, насіння гірчиці – 92-96 % в залежності від рН середовища.

Таким чином, дослідження перспективності використання продуктів переробки рослинної сировини показали, що вони можуть бути джерелом високоефективних інгібіторів корозії маловуглецевих сталей. Істотною перевагою цих інгібіторів є універсальність дії і екологічна безпека, а можливість використання при їх виробництві відходів рослинного походження дозволяє значно знизити собівартість даних інгібіторів.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ОКСИЭТИЛИРОВАННЫХ СПИРТОВ И АЛКИЛФЕНОЛОВ В СОСТАВАХ ВУЛКАНИЗУЮЩИХ СИСТЕМ РЕЗИНОВЫХ СМЕСЕЙ

А.П. Ковзолович, Е.А. Ломинога, К.С. Бурмистров, В.И. Овчаров

Государственное высшее учебное заведение «Украинский государственный химико-технологический университет», г. Днепропетровск, Украина;

e-mail: Kalessin5@mail.ru

Рост использования поверхностно-активных веществ (ПАВ) в различных отраслях промышленности и новые требования к их эксплуатационно – экономическим характеристикам требует расширения сырьевой базы для их производства.

Нами предложены схемы модификации оксиэтилированных спиртов и алкилфенолов при помощи фталевого ангидрида, метансульфохлорида с триэтаноламином, азотной кислоты. Разработаны и оптимизированы условия синтеза неионогенных анионоактивных ПАВ на основе оксиэтилированных спиртов фракции $C_{12}-C_{14}$ и оксиэтилированных алкилфенолов $C_9H_{19}C_6H_4$.

Учитывая положительное влияние ПАВ на изготовление и переработку резиновых смесей, процесс серной вулканизации, параметры вулканизационной сетки, свойства резин и изделий из них представляло интерес применить новые модифицированные оксиэтилированные спирты и алкилфенолы в составах эластомерных композиций на основе диеновых каучуков вместо импортной стеариновой кислоты.

В качестве предмета исследования взяты модельные ненаполненные смеси на основе полиизопрена СКИ-3 с синтезированными нами ПАВ в качестве органических активаторов вулканизации.

Установлено, что замена стеариновой кислоты на опытные соединения не сопровождалась ухудшением стойкости резиновых смесей к подвулканизации при 120 °С. Оценка кинетики вулканизации резиновых смесей на виброреометре фирмы «Monsanto» при 160 °С и 180 °С свидетельствовала о более высокой реакционной активности серных вулканизирующих систем с опытными соединениями как на стадии индукционного периода вулканизации, так и на стадии активного образования вулканизационных сшивок.

По данным виброреометрии при температурах 160 °С и 180 °С замена стеариновой кислоты на опытные ПАВ не сопровождается существенным изменением относительной степени сшивания (показатель M_H-M_L) вулканизатов. Повышение показателя условного напряжения при 300% удлинения резин в оптимуме вулканизации на 10-61% при нормальных условиях свидетельствует о более глубоком протекании процесса серной вулканизации и повышении концентрации вулканизационных сшивок относительно резин со стеариновой кислотой.

По комплексу физико-механических свойств в оптимуме вулканизации модельные резины из СКИ-3, включающие в качестве органических активаторов опытные соединения, как правило, превосходили контрольные вулканизаты со стеариновой кислотой.

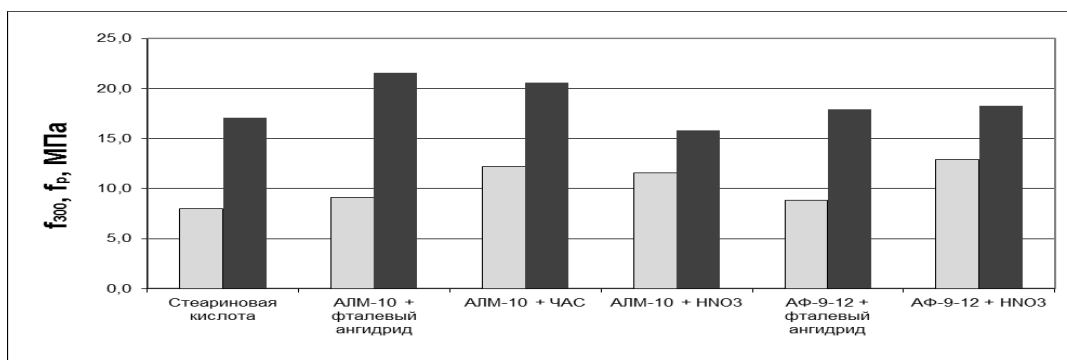


Диаграмма зависимости условного напряжения при относительном удлинении 300% и условной прочности вулканизатов с различными органическими активаторами

Учитывая положительное влияние полученных нами соединений на физико-механические свойства резин, доступность сырья и простоту синтеза модифицированных оксиэтилированных спиртов и алкилфенолов данные вещества могут быть рекомендованы для расширенных лабораторных и промышленных испытаний в составах резиновых смесей на основе ненасыщенных каучуков на отечественных предприятиях.

**ПРИМЕНЕНИЕ ИЗМЕЛЬЧЕННОЙ РИСОВОЙ ШЕЛУХИ В
ЭЛАСТОМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЯХ НА ОСНОВЕ
ДИЕНОВЫХ КАУЧУКОВ****Ковинчук Л.О., Белая А.А., Овчаров В.И., Сорока П.И.***Украинский государственный химико-технологический университет**49600 г. Днепропетровск, пр.Гагарина, 8, тел/факс(0562) 47-33-25**e-mail: kovinchuk88@hotmail.com*

Развитие производства резиновых изделий связано с непрерывным расширением сырьевой базы и тем самым, повышением качества продукции на этой основе. Перспективным направлением в получении новых ингредиентов для резиновых смесей является сырье растительного происхождения. Именно поэтому целью настоящих исследований являлось установление действия одного из таких ингредиентов – измельченной рисовой шелухи, на свойства эластомерных композиций на основе каучуков общего назначения.

Измельчение рисовой шелухи осуществлено в мельнице ударно-отражательного действия, но прежде производился предварительный промыв и просушка опытного продукта. Модификация измельченной рисовой шелухи на стадии получения осуществлялась в присутствии 2 мас.% следующих типов поверхностно-активных веществ: катионактивной четвертичной аммониевой соли, неионогенного оксиэтилированного спирта, амфолитного продукта реакции оксиэтилированного спирта и азотной кислоты. Измельченная рисовая шелуха (ИРШ) представляет собой мелкодисперстный порошок бежевого цвета с содержанием двуокси кремния 13-20%мас., влаги-4-6%мас., pH водной суспензии 6,9-7,2 (для немодифицированных продуктов). Размер частиц – от 45 до 100 мкн, насыпной вес 300 кг/м³, опытный продукт является термостойким до 200°C.

Произведена оценка влияния ИРШ в дозировках 10 и 20 мас.ч. на 100 мас.ч. каучука на технологические и физико-механические свойства резиновых смесей и резин на основе некристаллизующегося бутадиенметилстирольного каучука марки СКМС-30АРК. Сравнительная оценка действия продукта проводилась относительно эластомерных композиций с 10 и 20 мас.ч. таких известных наполнителей как мел, каолин, белая сажа БС-120. Также было определено влияние 10 мас.ч. измельченной рисовой шелухи на вышеперечисленные свойства в зависимости от примененного модификатора. Сравнительные оценки производились относительно ненаполненных эластомерных композиций стандартного состава.

Установлено, что свойства композиций с применением измельченной рисовой шелухи имеют существенные отличия от композиций с другими наполнителями. Так, по данным реометрии, резиновые смеси, содержащие в своем составе 20 мас.ч. ИРШ, имеют более высокий показатель минимального и максимального крутящего моментов, чем смеси с равномассовым содержанием мела или каолина. Показатель скорости вулканизации опытных композиций с ИРШ имеет незначительное отличие, по сравнению с композициями с известными наполнителями и контрольной композицией. При оценке зависимости «условное напряжение(f) – относительное удлинение(ε)» отмечено, что как при содержании 10, так и 20 мас.ч наполнителей более высокими значениями показателя f, характеризуются резины с применением измельченной рисовой шелухи. Из результатов испытаний следует, что ИРШ обладает большим усиливающим действием, чем мел и каолин. Об этом можно судить исходя из показателя коэффициента усиления вулканизатов.

Оценивая свойства резиновых смесей, содержащих в своем составе измельченную рисовую шелуху, модифицированную различными добавками, являющимися ПАВ, отмечено, что наличие таких модификаторов дает возможность улучшить распределение наполнителей, технологические свойства резиновых смесей. Положительное влияние модификации измельченной рисовой шелухи выражается в повышении пластичности резиновых смесей, их скорости вулканизации при сохранении длительного индукционного периода, снижении теплообразования опытных вулканизатов до уровня ненаполненных резин. Установлено, что максимальное значение показателей пластичности, относительной степени сшивания, скорости вулканизации, для эластомерных композиций наблюдается в присутствии продукта ИРШ-ЧАС.

Таким образом, установлено, что измельченная рисовая шелуха и ее модифицированные формы проявляют усиливающее действие в эластомерных композициях на основе СКМС-30 АРК как наполнители, которые превосходит по эффекту действие мела и каолина. Установлено, что в отличии от известных минеральных наполнителей, ИРШ не вызывает замедление серной вулканизации. В силу технических, экономических и экологических факторов продукт ИРШ и его модифицированные формы могут быть рекомендованы для испытаний в составах промышленных резиновых смесей в качестве наполнителей.

**УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ
ВОДНО-ТОПЛИВНОЙ ЭМУЛЬСИИ**

Коломиец Р.В., Носач В.А., Коляко Б.Г.

*Технологический институт Восточноукраинского национального
университета имени В. Даля (г. Северодонецк)*

93400, г. Северодонецк, Луганская область, пр.Советский, 59А,

тел./факс (06452) 4-03-42

e-mail: paxt_kaf@sti.lg.ua

Основная идея при получении топливных смесей — максимальное диспергирование компонентов, а также введение различных стабилизирующих добавок, (например, кальция), с тем, чтобы получить максимально устойчивую и однородную среду.

Существующее мнение о том, что вода только вредный балласт, уже не является неоспоримым в свете работ, в которых теоретически доказано и экспериментально подтверждено, что наличие воды в топливе приводит к явлению так называемого "микровзрыва". Причиной этого явления является разница температура кипения топлива и воды. Поэтому, попадая в топку, вода вскипает быстрее и "разрывает частицу топлива", что приводит к вторичному диспергированию топлива. В результате таких микровзрывов в топке возникают очаги турбулентной пульсации. Одновременно в факеле происходят каталитические реакции, ведущие к уменьшению вредных газовых выбросов. В данной работе в качестве устройства для образования водно-топливной эмульсии использован аппарат колонного типа.

Аппарат представляет собой вертикальный цилиндрический корпус, по оси которого расположен вал с закрепленным на нем диспергирующими дисками. Аппарат снабжен штуцерами для ввода исходных компонентов и вывода готовой эмульсии, а также рубашкой для подогрева или охлаждения смеси. Большие окружные скорости возле дисков вызывают большие градиенты скоростей, что приводит к возникновению высоких напряжений сдвигов.

Дополнительный эффект оказывает конструкция диска и количество дисков по высоте вала, а также время пребывания в аппарате. Аппарат внедрен на предприятии, где в качестве топлива использовалось "печное" топливо коксо-химического предприятия. Конструктивные размеры аппарата: диаметр цилиндрической трубы $d = 0,1\text{ м}$; высота трубы $l = 1,0\text{ м}$; число оборотов ротора до 4 1/с, потребляемая мощность эл. двигателя $N = 0,15\text{ кВт}$; производительность $V = 7,5\text{ л/мин.}$; оптимальное содержание воды в эмульсии — 25%. Количество выбросов вредных веществ значительно уменьшилось. Так, содержание CO уменьшилось на 50,3%; NO — на 63,5%; SO_2 — отсутствует. С увеличением концентрации воды в эмульсии горение устойчиво, значительно сокращен выброс вредных веществ.

К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ ПЕРЕМЕШИВАНИЯ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ В РОТАЦИОННОМ МАССООБМЕННОМ АППАРАТЕ

Коломиец Р.В., Носач В.А.

*Технологический институт Восточноевропейского национального
университета имени В. Даля (г. Северодонецк)
93400, г. Северодонецк, Луганская область, пр.Советский, 59А,
тел./факс (06452) 4-03-42
e-mail: paxt_kaf@sti.lg.ua*

Одним из основных вопросов, связанных с разработкой и применением экстракторов ротационного типа, является создание достаточно развитой межфазной поверхности. Существуют два пути достижения этой цели: уменьшение размеров капель дисперсной фазы за счет интенсивного перемешивания и увеличение содержания дисперсной фазы в рабочем объеме аппарата.

Интерес представляют ротационные тепло-массообменные аппараты, в коорых имеет место внутрений рецикл в пределах каждой ступени контакта фаз, т.е. локальные участки продольного перемешивания.

Одной из таких конструкций является (ДКТМА) дифференциально-контактный тепло-массообменный аппарат, состоящий из цилиндрической обечайки, снабженной штуцерами ввода и вывода потоков с крышками, из соосно расположенного вала, на котором закреплены диспергирующие диски. Аппарат по высоте секционирован горизонтальными перегородками и рассекателями потока. Жидкость отбрасывается к периферии диспергирующими дисками, отклоняется рассекателями, благодаря чему осуществляется внутренний, в пределах каждой ступени, рецикл, т.е. продольное перемешивается локализуется в пределах одной ступени.

Был разработан, изготовлен и внедрен опытно-промышленный экстрактор для извлечения пери-кислоты непрерывным способом. Экстрагентом был взят отход производства метанола — фракция высших спиртов.

Было установлено, что на ДКТМА степень извлечения возрастает с ростом числа оборотов ротора до 1200 об./мин. (97% извлечения). Наиболее оптимальным числом оборотов ротора ДКТМА является $900 \div 1200$ об./мин. при диаметре ротора, равным 80 мм.

Как показали результаты испытания аппарата, интенсификация локального продольного перемешивания в пределах каждой ступени ДКТМА за счет изменения конструктивных особенностей позволяет при экстракции пери-кислоты фракцией высших спиртов из нитромассы достичь увеличения производительности аппарата на $28 \div 35\%$.

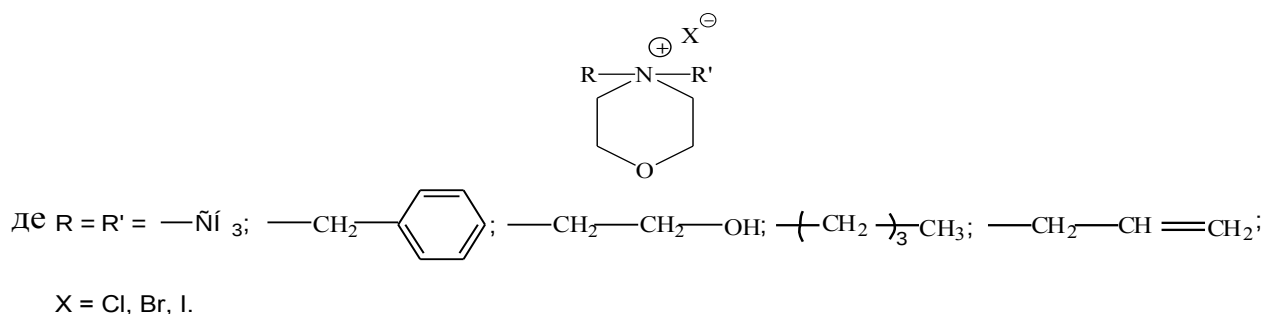
**ІОННІ РІДИНИ НА ОСНОВІ ПОХІДНИХ МОРФОЛІНУ В ЯКОСТІ
КОМПОНЕНТ СОНЯЧНИХ БАТАРЕЙ**Колпакіді Ю.М., Свердліковська О.С., Бурмістр М.В.*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»,**пр. Гагаріна, 8, м. Дніпропетровськ, Україна, 49005,**e-mail: ugxtu@dict.dp.ua*

У сучасних технологіях актуальним є розробка альтернативних видів енергії за рахунок перетворення сонячного електромагнітного випромінювання у електричний струм – сонячні батареї. Виробництво сонячних батарей розвивається швидкими темпами у різних напрямках.

Відомо, що нові сонячні батареї з шаром інкапсулованих наночасток та іонних рідин високої провідності мають високу ефективність конверсії.

Попередніми дослідженнями встановлено, що застосування іонних рідин на основі бісфункціональних четвертинних амонієвих солей – похідних морфоліну як компонент чутливих сонячних батарей є ефективним.

Тому метою даної роботи – аналіз можливості застосування іонних рідин на основі монофункціональних четвертинних амонієвих солей – похідних морфоліну загальної формули



в якості компонент сонячних батарей має практичний та науковий інтерес.

Досліджено температурну залежність (у діапазоні температур 15–30⁰С) іонної провідності системи KI/I₂ і системи KI/I₂ у присутності іонних рідин – похідних морфоліну.

Вивчено концентраційну залежність іонної провідності системи KI/I₂ у присутності іонних рідин – похідних морфоліну (при робочій температурі сонячних батарей).

Встановлено, що найбільшу іонну провідність 2,27·10⁻² См·см⁻¹ має модельна система KI/I₂/іонна рідина на основі похідних морфоліну з аніоном хлору – (С-2-2) у співвідношенні 10/1/0,005.

**КАВИТАЦИОННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ
УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА.**Русалин С.М., Юшко В.Л. Кузьмина В.В., Басырова В.А.*ДВНЗ "Украинский государственный химико-технологический университет"**49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел/факс (056) 753-55-46**e-mail: polet1@a-teleport.com*

Развитие нефтеперерабатывающей промышленности как для Украины, так и для других стран неразрывно связано с решением вопросов создания энерго- и ресурсосберегающих технологических процессов, увеличения глубины переработки нефти, производства топливной продукции высокого качества. Углубление переработки нефти, созданием новых технологических процессов – актуальнейшая экономическая и техническая проблема нефтеперерабатывающей отрасли.

Разработана универсальная экспериментальная установка для изучения кавитационного воздействия на топливные фракции, позволяющая проводить исследования с широким спектром топливных и др. продуктов. Основными аппаратами установки являются: аппарат высокого давления, представляющий емкость из коррозионно-стойкой стали (объем аппарата – 2 л, рабочее давление - до 20,0 мПа, рабочая температура до 600°C) и кавитатор включает цилиндрический корпус, в котором размещен кавитирующий элемент, порождающий развитую кавитационную зону при движении через него исследуемой жидкости.

Авторами проведен цикл исследований кавитационного воздействия на дизельное топливо в аппарате с кавитирующей трубкой Вентури. В качестве исследуемой жидкости было использовано дизельное топливо эталонное с АЗС, степень влияния кавитационного воздействия оценивалась по совокупности показателей ДСТУ. Проведенные исследования показали значительное улучшение качества дизельного топлива. Дизельное топливо обогатилось легкокипящими компонентами (образовалась керосиновая и бензиновые фракции). Снизилась вязкость топлива. Температура замерзания понизилась на 10...15 O°. Дизельное топливо прозрачное, без инородных структур. Летнее дизельное топливо, фактически, превратилось в дорогостоящее зимнее или арктическое дизельное топливо. В докладе будут представлены подробные результаты исследований.

Результаты проведенных исследований использовались авторами при разработке технологии переработки синтетической нефти производства отработанных шин на предприятии «Коралл-инвест технологии» г. Днепропетровск и при выполнении работ по интенсификации установки переработки нефти и газового конденсата на предприятии ООО «Павлоградский нефтеперерабатывающий завод».

**О МЕХАНИЗМЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ТОПЛИВНЫЕ ФРАКЦИИ В
КАВИТИРУЮЩЕЙ ТРУБКЕ ВЕНТУРИ**

Русалин С.М., Кузьмина В.В., Басырова В.А., Карпенко В.А.

*ДВНЗ "Украинский государственный химико-технологический университет"**49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел/факс (056) 753-55-46**e-mail: polet1@a-teleport.com*

Решить проблему максимального получения светлых бензино-дизельных дистиллятов из нефтяного сырья с высокой эффективностью возможно созданием технологий переработки нефтяных фракций с кавитационным воздействием. Эффекты кавитации обусловлены физическими процессами генерируемыми кавитаторами. Классическим устройством для порождения и изучения явления кавитации в текущей жидкости и влияния различных факторов на него является трубка Вентури, имеющая сужающуюся часть (конфузор), узкую горловину и расширяющуюся часть (диффузор). Для интенсификации процесса схлопывания (разрушения) кавитационной каверны авторами предложено использовать явление возникновения акустических волн в турбулентной затопленной струе жидкости при взаимодействии с препятствием определенной формы.

Разработана расчетная схема гидравлической системы с кавитирующей трубкой Вентури. Для удобства рассмотрения последовательности событий в гидродинамической системе область кавитации гидродинамической системы условно разбита на 6 зон. Последовательность событий в гидродинамической системе разработчиками представляется следующим образом. Появление отдельных кавитационных пузырьков. Рост пузырьков и их последующая коалесценция. Образование и рост каверны. Отрыв диффузорной части каверны. Формирование периодически-срывного течения. Деформация каверны в зоне резонанса. Перемещение каверны в зону интенсивных звуковых волн. Разрушение на малые каверны. Преобразование малых каверн. Образование сферических пузырьков. Схлопывание кавитационных пузырей. Выделение энергии в зоне схлопывания пузырей. Образование волн давления, разрушающее воздействие на большую каверну. Разрушение молекул топлива.

Предложенный авторами механизм, использовался при разработке технологии переработки отработанных шин на предприятии «Коралл-инвест технологии» г. Днепропетровск, при выполнении работ по интенсификации установки переработки нефти и газового конденсата на предприятии ООО «Павлоградский нефтеперерабатывающий завод».

**АНАЛИЗ ПРОДУКТОВ ПОЛУКОКСОВАНИЯ ШИХТ НА ОСНОВЕ
СЕРНИСТЫХ УГЛЕЙ ДОНБАССА**

Маковский Р.В., Кулакова В.О., Бутузова Л.Ф.

Донецкий национальный технический университет

83000, г. Донецк, ул. Артема, 58, тел.: (062) 337-17-33, 80937469857

e-mail: gorod236@rambler.ru

Решение проблем усовершенствования работы коксохимических предприятий Украины возможно, в первую очередь, за счет реформирования сырьевой базы коксования.

Цель работы – изучение влияния типа углей по восстановленности на выход и состав химических продуктов полукоксования, как основной стадии термической деструкции, с целью более рационального и эффективного использования отечественной сырьевой базы.

В качестве объектов исследования использовали слабо-восстановленный уголь марки Г (Га), пласт k_7 ш. “Центральная” и восстановленный уголь марки Ж (Жв), пласт k_8 ш. им. Засядько, а также шихты при разных соотношениях компонентов: Га/Жв = 50/50% и 30/70%.

Объем газа определяли по ГОСТ 3168–66. По полученным результатам выход газа: для угля марки Га – 14,0%, угля марки Жв – 14,3% , шихты Га/Жв=30/70% – 14,5%, шихты Га/Жв=50/50% – 14,6%. Состав газа определяли в аппарате ВТИ (табл.1).

Таблица 1 – Количественный анализ полукоксового газа

Уголь, шихта	CO ₂ +H ₂ S	C _m H _n	CO	H ₂	CH ₄
Га	3,21	3,90	12,11	65,24	65,72
Жв	7,53	4,50	7,89	76,64	73,11
Га/Жв = 50/50%	5,94	4,32	10,36	75,27	74,86
Га/Жв = 30/70%	6,54	4,70	9,97	83,35	76,09

Из табл.1 видно, что слабовосстановленные угли Га отличаются большим содержанием СО в полукоксовом газе, поскольку они содержат в себе много различных функциональных кислородсодержащих групп, которые интенсивно разрушаются в температурном интервале полукоксования. Восстановленные угли Жв содержат много сернистых соединений, поэтому увеличение доли жирных углей в шихте приводит к возрастанию суммарного выхода СО₂+H₂S. Например, для шихты Га/Жв=30/70% – 6,54%, что свидетельствует о более полном обессеривании твердого остатка и переходе серы в газовую фазу.

Таким образом, использование высокосернистого жирного угля и малосернистого газового угля при соотношении компонентов Га/Жв=30/70% является более предпочтительным, рациональным и эффективным для получения химических продуктов. Применение данного варианта составления шихты позволяет не только сохранить спекающую способность угля, но и перевести большую часть сернистых соединений в газовую фазу.

**КОЛЛОИДНО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА
ВОДНЫХ РАСТВОРОВ ПРЕПАРАТА СРЕМОРНОР А25**

Курьянович О.А., Грукалова Е.В.

*Белорусский государственный технологический университет
220005, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, тел/факс (+375 17) 227-62-17
e-mail: bondarenko_zhann@mail.ru*

Использование ПАВ в качестве стабилизаторов, эмульгаторов, пенообразователей и т. д. в составе косметических систем обусловлено комплексом присущих им коллоидно-химических свойств.

В косметической промышленности для получения кремов и лосьонов применяют препарат Среморнор А25, который представляет собой смесь жирных спиртов фракции C_{16} – C_{18} со степенью этоксилирования равной 25 и является типичным представителем неионогенных поверхностно-активных веществ.

Целью данной работы явилось изучение процесса мицеллообразования в водных растворах препарата Среморнор А25.

Препарат Среморнор А25 представляет собой порошок белого цвета. Приготовление водного раствора препарата с концентрацией 200 г/л осуществляли при нагревании до температуры 80°C при постоянном перемешивании. При охлаждении раствора до комнатной температуры получился прозрачный гель, из которого путем разбавления получали растворы с концентрациями 0,01-160,00 г/л.

Важнейшей характеристикой коллоидных ПАВ является критическая концентрация мицеллообразования (ККМ). При мицеллообразовании резко изменяются объемные свойства растворов ПАВ, а, следовательно, и свойства систем, полученных с их использованием.

Критическую концентрацию мицеллообразования (ККМ) определяли рефрактометрическим, турбидиметрическим, вискозиметрическим и сталагмометрическим методами. Результаты определения ККМ представлены в таблице.

Таблица – Численные значения ККМ, определенные различными методами

Метод определения ККМ	Рефрактометрический	Турбидиметрический	Вискозиметрический	Сталагмометрический
ККМ, г/л	3,0	2,4	2,7	2,3
ККМ, моль/л	$(2,2 \cdot 10^{-3})$	$(1,8 \cdot 10^{-3})$	$(2,0 \cdot 10^{-3})$	$(1,7 \cdot 10^{-3})$

С помощью метода Рэлея (метод светорассеяния) определен средний размер мицелл в коллоидном растворе препарата с концентрацией 100 г/л. Установлено, что средний диаметр мицелл равняется 5,1 нм. Рассчитаны число агрегации (число молекул, составляющих мицеллу) и мицеллярная масса (общая сумма молекулярных масс молекул в мицелле, или произведение массы мицеллы на число Авогадро). Данные величины составили 248 и 336 208 соответственно.

**ПОЛИУРЕТАНОВЫЕ ЗАЩИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ
БОРСОДЕРЖАЩИХ ОЛИГОСПИРТОВ**Кузьменко Н.Я., Бугрим М.В., Кутына Я.К.*Государственное высшее учебное заведение**«Украинский государственный химико-технологический университет»*

49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина 8, тел. 47-29-41

e-mail: yaska5555@yandex.ru

Борсодержащие олигоспирты широко используются как составная часть многих композиций. Отдельные представители, например полиэферы диборных кислот, удовлетворяют основным требованиям техники и могут быть использованы для получения пленок и волокон. Устойчивые до 500 °С полиэферы диборных кислот, в молекулу которых входят ароматические звенья, рекомендуются для защитного покрытия. Особое место среди защитных покрытий занимают полиуретановые пленки.

В данной работе было проведено исследование по применению карбофункциональных борсодержащих олигоэфирспиртов (КБОЭС), в качестве модифицирующей добавки полиуретановой композиции. Полиуретановую композицию получали на основе акрилатных олигоспиртов (использовали образец олигоспирта марки А-760, любезно предоставленных фирмой Bajer) и изоцианатного сшивающего агента ДУДЭГ. Модифицирующую добавку применяли в количестве 10÷50 % от взятого г-экв. А-760.

Исходную композицию готовили в виде 50% по массе раствора в циклогексаноне, путем тщательной гомогенизации компонентов в течение 2 мин. Совмещение проходило легко и затруднений не вызывало. Жизнеспособность не превышала 30÷60 мин в зависимости от взятого соотношения –NCO/–ОН групп (в г.-экв./г.-экв.), структуры используемого КБОЭС. Готовую композицию наносили на стеклянные и металлические подложки, выдерживали 1 сутки при комнатной температуре, а затем термообрабатывали 4 ч при 100 °С до полного отверждения. Затем полученные образцы испытывали на: относительную твердость покрытия по ME-3, прочность пленок при ударе, изгиб и испытывали свободные пленки на прочность при разрыве.

Полученные данные исследования свойств защитных пленок свидетельствуют, что их прочность на 6÷110 % выше, чем при не модифицированной полиуретановой композиции.

Повышение прочностных показателей пленок обусловлено не только за счет формирования в пространственно структурированной матрице полярных уретановых, мочевиновых, аллофанатных, биуретовых связей и групп, но и за счет реализации атома бора координационных взаимодействий с атомами азота и кислорода матрицы.

ЭЛЕКТРОННАЯ СТРУКТУРА, СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ ФУЛЛЕРЕНОВ

Кучер С.С. Литинский Г.Б.

*Национальный университет гражданской защиты Украины
61023, г. Харьков, ул. Чернышевского, 94. e-mail litinskii@yandex.ru*

Фуллерены, углеродные нанотрубки (УНТ) и открытый сравнительно недавно графен представляют собой новые аллотропные формы углерода обладающие уникальными физическими и техническими свойствами.

Эти и родственные им вещества лежат в основе современной нанотехнологии и их свойства интенсивно исследуются во всём мире.

В докладе сделан обзор химических и физических свойств фуллеренов и УНТ и их производных, рассмотрены основные методы получения и области применения фуллеренов и родственных наноструктур - онионов, эндоэдралов и наотрубок.

На основе простейшей квантовой модели — модифицированной модели свободных электронов [1] — рассмотрена электронная структура фуллеренов и их гетерозамещённых аналогов. Проведено сравнение полученных результатов с расчётами методом МО ЛКАО Хюккеля и показано их качественное согласие.

1. Литинский Г.Б., Крикунова В.Е. Журн. структ. химии, 2009, т. 50, № 6, С. 1078-1083.

ДОСЛІДЖЕННЯ СТАБІЛЬНОСТІ РОСЛИННИХ ОЛІЙКушнір М.Л., Черваков О.В., Філінська Т.Г.*Державний вищий навчальний заклад «Український державний хіміко-технологічний університет», 49600, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел. (0562) 47-24-91**e-mail: kushnir-m@mail.ru*

Останнім часом в Україні однією з основних проблем олійно-жирового виробництва є запобігання окисненню рослинних олій. В результаті контакту їх з киснем повітря утворюються продукти окиснення, високий вміст яких негативно впливає на здоров'я людини. Тому виробництву стабільних до окиснення рослинних олій приділяється все більше уваги. Традиційно якість рослинних олій оцінюють судячи з їх органолептичних та фізико-хімічними показників, перелік яких наведено в державних стандартах.

На сьогоднішній день, у жирах із продуктів окиснення контролюють тільки вміст первинних і вторинних продуктів окиснення – пероксидів і альдегідів, відповідно. Існує ще один важливий показник накопичення продуктів окиснення – епоксидне число. Епоксиди, як продукти окиснення – канцерогенні речовини. Тому необхідно нормувати вміст епоксидних сполук в рослинних оліях. За останні роки розроблено багато технологічних прийомів для того щоб знизити рівень окиснення на всіх етапах переробки олійного насіння і виробництва олії.

Нами досліджена можливість використання моногліцеридів, суміші моногліцеридів (МГ), дигліцеридів (ДГ) і тригліцеридів (ТГ) в якості антиоксидантів соняшникової олії.

Встановлено, що при додаванні до соняшникової олії суміші МГ, ДГ і ТГ у кількості 0,5% від її маси і нагріванні при температурі 120°C протягом 2 годин, перекисне число (П.Ч.) істотно не збільшується (табл.).

Таблиця – Залежність перекисного числа від кількості і типу антиоксиданту

№ п/п	Жировмісна сировина	Антиоксидант	П.Ч. олії до нагрівання, $\frac{1}{2}$ О/кг	П.Ч. олії після нагрівання, $\frac{1}{2}$ О/кг
1	Рафінована	-	1,15	5,93
2	соняшникова	МГ		5,30
3	олія	Суміш МГ, ДГ і ТГ		1,25

З наведених даних випливає можливість додавання суміші МГ, ДГ і ТГ в якості антиоксиданту соняшникової олії. Це дозволяє використовувати отриману олію при високотемпературній обробці продуктів харчування в результаті чого не утворюються канцерогенні речовини.

**THE ESTIMATION OF EFFICIENCY OF COMPOSITIONAL
ADDITIVE FROM OIL REFINING INDUSTRY WASTES IN
ELASTOMERS**

Levchenko E.D., Kachkurkina I.A., Ovcharov V.I.

State Higher Educational Institution «Ukrainian State Chemical Technological University»

49005, Dnepropetrovsk, Gagarin's Av., 8, tel. (0562) 67-23-80

e-mail: irynakachkurkina@rambler.ru

The modern problem of limitation and irretrievability of oil base stocks, which are the main supplier of raw materials for the organic synthesis enterprises, causes necessity of use of the chemical industry secondary materials with maximal efficiency, including, for environmental contamination prevention. One of consumers of the various chemical enterprises wastes can be rubber industry because there is a deficiency of traditional components assortment in this branch. The source of raw materials for ingredients of elastomeric manufactures can be oil refining wastes, for example, the wastes at manufacture of additives for motor oils on the basis of metals dialkyldithiophosphates. Such an ingredient is composite additive - perlite DPh-Zn, received from oil refining wastes at manufacture of antioxidizing, anticorrosive and antiwear additive for motor oils. Perlite DPh-Zn is non-dusty and nontoxic powder of grey colour with following structure (%): perlite – 56,8; zinc oxide – 28,8; zinc isobutylisooctyldithiophosphate – 14,4.

The purpose of work was the estimation of influence of perlite DPh-Zn additive on forming of properties complex of modeling and industrial rubber mixtures and rubbers of tire type.

The results of experimental researches testify, that the composite ingredient perlite DPh-Zn (10,0 phr) in modeling rubber mixes and vulcanizates on the basis of cis-1,4-polyisoprene is the vulcanization active component of the multifunctional action, allowing to exclude from recipe structure vulcanization activators – zinc oxide (5,0 phr), stearic acid (1,0 phr) and on 2/3 to reduce the contents of low active diphenylguanidine accelerator, at preservation of satisfactory complex of elastomeric compositions technological, vulcanization and physical-mechanical properties.

The researches of influence of perlite DPh-Zn additive (6,0 phr) on the properties complex of rubber mixtures and rubbers for the automobile tires shown the possibility of simultaneous reduction of activator (zinc oxide) and amine type stabilizer contents in two times. Proof of stabilizing action of additive is saving of high level of vulcanizates physical-mechanical parameters after thermal aging.

Thus, in work vulcanization activity and stabilizing action of perlite DPh-Zn additive are established, which at contents to 10,0 phr allows to shorten dosages or to exclude fully the known scarce ingredients from rubber mixtures, and can be recommended for further researches in tire type elastomeric compositions or for rubber goods.

**ЗОЛЬ-ГЕЛЬ СИНТЕЗ, СТРУКТУРА И ПРОТОННАЯ
ПРОВОДИМОСТЬ СИЛИКОФОСФАТНЫХ
ИОНЕНСОДЕРЖАЩИХ НАНОКОМПОЗИТОВ**

Лемак Т.П.*, Сухой К.М.*, Шилова О.А.***, Гомза Ю.П.***, Сухая И.В.*

* Украинский государственный химико-технологический университет, 49005

Днепропетровск, пр. Гагарина, 8; ** Институт химии силикатов им. И.В.

Гребенищикова РАН, Россия, г. Санкт-Петербург; *** Институт химии

высокомолекулярных соединений НАН Украины, 02160 Киев, Харьковское ш., 48

e-mail: ksukhyu@rambler.ru

Золь-гель технология относится к наиболее молодым и перспективным нанотехнологиям. Для установления закономерностей структурообразования в золь-гель нанокompозитах широко используют концепцию фрактальных структур (агрегаты типа массовых и поверхностных фракталов). Температурный интервал эффективного функционирования протонпроводящих мембран составляет от 117°C до 177°C. В настоящее время отсутствуют протонпроводящие материалы для продолжительной эксплуатации в таком температурном режиме. Нами был синтезирован ряд силикофосфатных золь-гель нанокompозитов, которые демонстрируют высокие уровни ионной проводимости при температурах до 140 °C. Высокий уровень проводимости в значительной мере обусловлен наличием высокоразвитой пористой структуры, которая является типичной для золь-гель нанокompозитов. Однако, существенным недостатком силикофосфатов является их низкая стойкость к гидролитической деструкции. Стабилизация таких материалов достигается введением в силикофосфатные цепи борсодержащих или титансодержащих фрагментов. Исследование тонкой структуры и морфологии синтезированных боросиликатных нанокompозитных золь-гель нанокompозитов разного состава, которые подвергались гомогенизирующему воздействию ультразвука, демонстрируют удовлетворительную термостойкость при температурах до 140°C, а уровни протонной проводимости при этой температуре достигают значений 10^{-3} — 10^{-4} См/см. Полученные рентгенодифракционные данные указывают на широкие возможности варьирования размеров и особенностей упорядоченности составных элементов многоуровневой фрактальной структуры органо-неорганических золь-гель силикофосфатных нанокompозитов, а также об определяющем воздействии этих особенностей на уровень функциональной характеристики протонной проводимости в широком диапазоне температур. Установлено, что уровни удельной протонной проводимости синтезированных нами материалов проявляют слабую зависимость от процесса формирования материала. Уровни удельной протонной проводимости силикофосфатных золь-гель нанокompозитов при использовании обычных режимов механического перемешивания исходного золя существенно улучшает введение небольшого количества серной кислоты.

**ИЗУЧЕНИЕ ТЕРМОКАТАЛИТИЧЕСКИЙ ПИРОЛИЗА
1,2-ДИХЛОРЕТАНА ПО ТЕХНОЛОГИИ
АЭРОЗОЛЬНОГО НАНОКАТАЛИЗА (AnCVB)**

Ляскевич В.С., Гликина И.М.

*Технологический институт Восточноукраинского национального университета
имени Владимира Даля*

93400, г. Северодонецк, пр. Гвардейский 59а, тел. (06452) 2-88-14

e-mail: lvs@a.ua

Настоящая работа посвящена изучению принципиально нового метода осуществления термokatалитического пиролиза по технологии аэрозольного нанокатализа в виброожиженном слое каталитической системы (AnCVB). Катализатор постоянно подвергается механоактивации «in situ» и можно ожидать, что он проявит высокую каталитическую активность в $10^4 \div 10^6$ раз, превышающую достигнутую при катализе на носителях. Механохимическая активация катализатора осуществляется принудительной вибрацией каталитической системы: катализатор и диспергирующий материал. Применение вибрации расширяет возможности управления процессом за счет изменения частоты и амплитуды колебаний и других управляющих факторов.

Совокупность специфических свойств AnCVB позволяет ожидать улучшение показателей стадии пиролиза 1,2-дихлорэтана и возможное повышение ее эффективности. Этому будут способствовать известные свойства технологии AnCVB:

- использование каталитически активного материала без носителя - исключение внутридиффузионных стадий процесса;
- применение в качестве катализаторов оксидов металлов в количестве до 10 г/м^3 реакционной зоны и их механохимической активации;
- образующийся реакционный кокс не будет закрепляться на активной поверхности частиц катализатора, т. к. его структура не имеет пор и подвергается непрерывной механообработке;
- возможное исключение (или существенное снижение) подачи пара в реакционную зону для подавления коксообразования и осмоления катализатора, чему будет способствовать снижение температуры процесса.

Проведены лабораторные исследования и получены результаты, свидетельствующие о возможности получения винилхлорида термokatалитическим пиролизом 1,2-дихлорэтана по технологии AnCVB.

По сравнению с пиролизом в трубчатых печах по этому методу возможно снизить температуру процесса на $\sim 200^\circ\text{C}$, существенно увеличить показатели процесса – степень превращения (до 75%) и селективность (до 85%).

ВЛИЯНИЕ БИОДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ НА СВОЙСТВА РЕЗИНЫ 7В-14-1

А.В. Макарьчук, В.О. Копитон, М.Н. Терещук, Е.В. Тертышная, Л.А. Снежко
ДВНЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»
Днепропетровск, пр. Гагарина 8, тел./факс (0562) 47-33-25
e-mail: immalate@mail.ru

Применение биодизельного топлива в двигателях внутреннего сгорания ограничено, в частности, его разрушающим действием на уплотнительные материалы в топливоподающей системе. Учитывая большой диапазон жиросодержащего сырья и отходов, предлагаемых для производства биодизельных топлив, в настоящей работе было проведено сравнительное исследование влияния различных био- и традиционных нефтяных дизелей на маслобензостойкую резину марки 7В-14-1.

Биодизели (эфиры жирных кислот) были получены методом щелочной этерификации с метанолом из кукурузного (БДІ), соевого (БДІІ), подсолнечного (БДІІІ), арахисового (БДІV), рапсового (БДV) масел и куриного жира (БДVІ). В качестве нефтяных топлив служили дизельное топливо летнее (ДТ1) и зимнее (ДТ2) (ГОСТ 305-84), а также компоненты с установок АВТ (ДТ3) и каталитического крекинга (ДТ4).

Испытания резины проводили по ГОСТ 9.030-74 (метод А) и заключались в длительной экспозиции образцов в топливах с последующей регистрацией изменения массы и объема и (Табл.1).

Таблица 1- Изменение параметров резины под влиянием дизельных топлив различного происхождения

Марка топлива	Изменение толщины, %		Изменение веса, %	
	Через 48 часов	Через 120 часов	Через 48 часов	Через 120 часов
БДІ	14,2	20,5	32,7	43,2
БДІІ	15,1	22,8	37,9	57,4
БДІІІ	15,1	22,4	39,9	57,1
БДІV	17,2	25,9	41,1	60,0
БДV	14,0	19,6	32,8	45,8
БДVІ	10,2	16,0	25,2	37,9
ДТ1	3,5	6,4	5,8	12,0
ДТ2	3,5	6,0	5,5	11,3
ДТ3	4,5	6,9	6,4	13,3
ДТ4	20,7	38,9	55,1	105,0

Видно, что все биотоплива существенно ухудшают стойкость резины по сравнению со стандартными нефтяными дизелями (ДТ1, ДТ2) и прямогонным дизелем (ДТ3). В то же время самым агрессивным из нефтяных топлив оказалось ДТ4, содержащие максимальное количество непредельных углеводородов. Из испытанных биодизелей наименьшим коррозионным воздействием на резину обладало топливо, полученное этерификацией куриного жира.

**РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ У ВИРОБНИЦТВІ АВТОМОБІЛЬНОГО
ПАЛИВА**

О.В. Макаручук, Л.О. Сніжко

*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет» м. Дніпропетровськ,
пр. Гагаріна 8, тел./факс (0562) 47-33-25
e-mail: immalate@mail.ru*

На сьогодні Україна посідає 19 місце в світі при щорічному видобутку нафти 3...4 млн. тон. Реальні потреби в нафті становлять 35...40 млн. тон на рік, при цьому лише 10% цієї кількості видобувається в Україні. Щорічний імпорт нафти та нафтопродуктів складає 33...36 млн. тон на суму приблизно 15.3-16.0 млрд. доларів.

З метою зниження дефіциту паливних матеріалів та покращення їх екологічних показників при використанні у двигунах внутрішнього згорання нами були визначені деякі основні експлуатаційні показники сумішевого палива (біоетанол : бензин) у різних об'ємних концентраціях.

Паливні суміші біоетанолу (5...30 об.%) з бензином А95 готували простим змішенням компонентів. Якість сумішевих палив визначали згідно з існуючими нормативними вимогами: тиск насичених парів - за ГОСТ 1756; вміст фактичних смол - за ГОСТ 1567; вміст ароматичних вуглеводнів - за ГОСТ 29040-91; кислотність паливної суміші - за ГОСТ 5985; масову частку сірки - за ГОСТ 19121; густину вимірювали ареометром (ГОСТ 3900); фракційний склад сумішей - за ГОСТ 2177-99; октанове число по моторному методу – за ГОСТ 511-82.

Показники	Вміст біоетанолу, % об			
	0	5	15	30
Густина, кг/м ³	762,0	763,8	766,5	770,0
Фракційний склад, °C :				
Температура початку кипіння (t _{п.к.})	33	32	34	40
Температура викіпання 10% фракції (t _{10%})	62	60	58	61
Температура викіпання 50% фракції (t _{50%})	95	88	84	75
Температура викіпання 90% фракції (t _{90%})	180	175	171	153
Температура кінця кипіння (t _{к.к.})	204	195	193	178
Тиск насичених парів, кПа	57,00	56,50	50,40	47,45
Кислотність, мг КОН на 100 см ³ бензину	0,143	0,131	0,115	0,045
Концентрація фактичних смол, мг на 100 см ³ бензину	4,6	4,4	3,9	3,1
Масова частка сірки, %	0,013	0,012	0,011	0,0095
Сумарний вміст ароматики, % мас	45,0	42,7	37,3	26,5
Масова частка бензолу, %	4,2	3,9	3,6	2,7
ОЧМ	85,1	85,9	86,5	87,8

Встановлено, що біоетанол призводить до підвищення якості та екологічності сумішевого палива до нормативів, які відповідають вимогам до 98 бензину за стандартом Євро-4.

**СПЕКАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ ШИХТ, ВКЛЮЧАЮЩИХ
СЕРНИСТЫЕ УГЛИ**

Маковский Р.В., Задорожная Т.В., Бутузова Л.Ф.
Донецкий национальный технический университет
 83000, г. Донецк, ул. Артема, 58, тел. (095) 67-82-414
 e-mail: butuzova@feht.dgtu.donetsk.ua

В данной работе было изучено влияние типа по восстановленности компонентов угольной шихты на выход и характеристики жидких, газообразных и твердых продуктов пиролиза; поиск наиболее рационального состава угольных шихт.

Исследование процесса термодеструкции шихты проводили методом термофилтрационного центрифугирования, при котором происходит отделение жидких нелетучих продуктов (ЖНП) по мере их образования от твердого вещества под действием центробежных сил. Для опытов использовали каменные угли Донецкого бассейна марок Ж и Г, отличающихся типом по восстановленности (**Жв** и **Га**). При составлении шихт компоненты брались в разных соотношениях.

По полученным результатам, приведенным в таблице 1, сделан вывод, что оптимально комбинировать такие угли, как **Жв** и **Га** в соотношении 50:50 или 70:30. При этих соотношениях наблюдается максимальный выход ЖНП, отвечающих за процессы спекания. Следовательно, необходимо учитывать генетический тип угля по восстановленности при составлении шихт. При увеличении в шихте доли угля **Жв** происходит насыщение жидкоподвижных продуктов водородом и насыщение твердого остатка ароматическими элементами, что приводит к лучшему спеканию кокса. Скорее всего, наилучшим является соотношение **Жв** : **Га** = 50 : 50, т.к. мы получаем достаточно высокий выход ЖНП. При этом содержание серы в спекшемся коксе будет намного меньше. Кроме того, происходит экономия дефицитного жирного угля.

Таблица 1 – Выход продуктов термофилтрации при различных соотношениях углей **Жв** и **Га**

Жв : Га , %	Зольность ЖНП, A ^d (%)	Выход ЖНП, % daf	Выход твердого остатка, % daf	Выход парогазовой фазы, % daf
70 / 30	1,91	26,52	52,22	21,25
60 / 40	1,89	21,78	54,03	24,18
50 / 50	1,87	24,40	54,06	21,54
40 / 60	1,85	14,10	57,63	28,26
30 / 70	1,83	11,65	58,00	30,35

ПРИМЕНЕНИЕ МОДИФИКАТОРОВ НА ОСНОВЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТИ ИЗМЕЛЬЧЕННОГО ВУЛКАНИЗАТА

Матерная А.П., Ващенко О.Г., Прикило Е.Ю., Ващенко Ю.Н

*Государственное высшее учебное заведение «Украинский государственный
химико-технологический университет»*

49005, г. Днепрпетровск, пр. Гагарина 8, тел/факс 47-33-25

e-mail:elastomer2010@rambler.ru

Известно, что одним из методов утилизации изношенных шин является их измельчение с получением измельченного вулканизата с частицами различного размера и формы. Как показывает опыт применения резиновой крошки, для ее эффективного использования в составе эластомерных материалов необходима активация ее поверхности, которая может быть осуществлена различными методами.

На основании результатов работ, проводимых на кафедре химии и технологии переработки эластомеров ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет» по использованию измельченного вулканизата, предложено применить для обработки его поверхности композиционные модификаторы, полученные с использованием продуктов переработки растительных масел.

Композиционные добавки изготавливали в лабораторных условиях путем смешения продуктов переработки растительных масел, например, фосфатидных концентратов или некондиционных масел, с серусодержащими соединениями. В качестве последних исследованы серусодержащий фенолформальдегидный олигомер, техническая сера, тиурамдисульфиды и меркаптобензтиазолилдисульфиды.

Обработку измельченного вулканизата проводили на вальцах в присутствии опытных композиций. Полученный обработанный ИВ изучен в составе резин протекторного типа.

Проведенные исследования позволили выбрать оптимальный режим приготовления композиции и ее оптимальное содержание для обработки ИВ.

Исследования показали возможность существенного повышения степени наполнения модифицированным ИВ эластомерных композиций без ухудшения комплекса свойств резин.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА ПАРОВОЙ КОНВЕРСИИ ПРИРОДНОГО ГАЗА В УСЛОВИЯХ ТЕХНОЛОГИИ АЭРОЗОЛЬНОГО НАНОКАТАЛИЗА

Гликин М. А., Махмуд С. М.А., Кудрявцев С.А., Черноусова И.А.

Технологический институт Восточноукраинского национального университета имени
Владимира Даля, пр. Советский 59а, г. Северодонецк, Луганская обл., 93400,
тел.факс (06452)40342
e-mail: saifma81@gmail.com

Аэрозольный нанокатализ (AnC) является наиболее эффективным направлением в химической технологии, позволяющим получить суперактивные катализаторы в процессе постоянной механохимической активации поверхности частиц катализатора (*in situ*). Технология аэрозольного нанокатализа в виброожиженном слое позволяет снизить время пребывания сырья в реакционной зоне, температуру процесса, повысить селективность и скорость реакции. Это обеспечивает получение продуктов близких к термодинамическим возможным. Задачи работы:

– доказать возможность проведения процесса паровой конверсии природного газа аэрозольного катализа и оценить кинетику процесса;

– исследовать влияние соотношений пар/газ, температур процесса, времени контакта и свойственных для технологии параметров (концентрация катализатора (NiO без носителя), тип и количество диспергирующего материала, частота и амплитуда колебаний каталитической системы);

– определить состав продуктов реакции, порядок, степень превращения и селективность процесса по CO и CO₂, энергию активации, производительность реактора;

– сравнить полученные результаты с данными реальных промышленных производств.

Показано (рис.), что высокая активность катализатора проявляется при малом времени контакта. В результате опыта при T=650°C, Ск_{кат}=2,33 г/нм³ реактора, –соотношение CH₄/H₂O(пар)= 1/4, τ 6 с отмечено резкое падение активности катализатора в течение всего эксперимента. Возможно, это связано с зауглероживанием поверхности катализатора при проведении опыта. Следовательно, в промышленности необходимо предусмотреть регенерацию и рецикл катализатора, что не вызывает сложности при малом количестве катализатора.

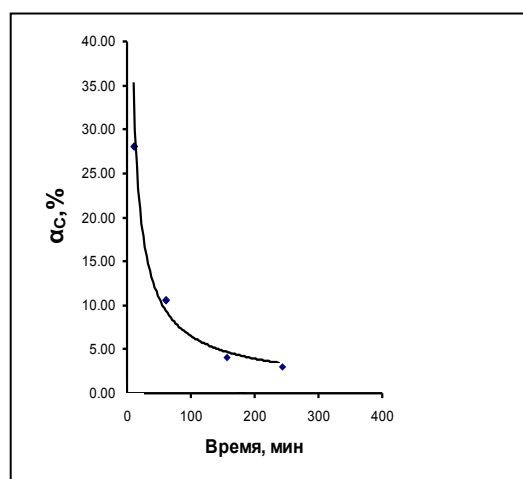
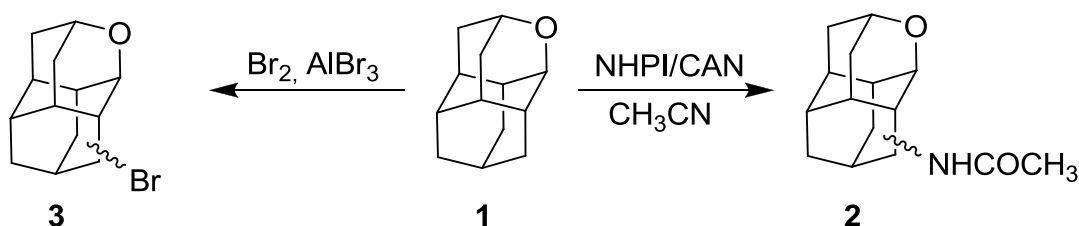


Рис. Степень превращения углерода от времени эксперимента

НОВИЙ МЕТОД ФУНКЦІОНАЛІЗАЦІЇ 3-ОКСАДІАМАНТАНУМетка О.О., Хлань Д.О., Спека А.С., Жук Т.С.*Національний технічний університет України**«Київський політехнічний інститут»**03056, Київ, просп. Перемоги, 37,**e-mail:metkay2008@bigmir.net*

Відомо, що діамондоїди можуть бути вдалим модифікаторами поверхонь металів і мають електронні властивості подібні до алмазу. Аналогічно до властивостей алмазних матеріалів можна припустити, що допування ще покращить електрон-емітерні властивості діамондоїдів. Останні теоретичні дослідження вказують, що заміна CH_2 -групи діамондоїда на гетероатом (внутрішнє допування) значно змінює їх електронні властивості. Для дослідження електронних властивостей допованих наноалмазів необхідно зв'язати їх молекули з поверхнею металу, отже, необхідно ввести у молекулу замісник, причому особливо важливі аксіальні похідні, оскільки показано, що такі структури виявляють більшу спорідненість до поверхні металу. Поява в каркасі високоелектрофільного атому кисню збільшує кількість нееквівалентних C-H -зв'язків і сильно впливає на їх властивості. Відповідно, розробка методів селективного введення аксіального замісника в діамондоїди є актуальним і складним завданням.

Нами було проведено функціоналізацію та досліджено поведінку 3-оксадіамантану (1) у системі з NHPI/CAN ($\text{CAN} = \text{Ce}(\text{NH}_4)_2(\text{NO}_3)_6$ церій-амоній нітрат)/ CH_3CN в середовищі аргону при постійній температурі 70°C . Раніше на прикладах адамантану і деяких вуглеводнів було показано, що ці реакційні системи були продуктивними в процесі формування зв'язку C-N .



Виявилось, що в результаті функціоналізації 3-оксадіамантану в такій системі утворюються відповідні ацетаміди, які були отримані вперше. Крім того, показано, що при бромованні 3-оксадіамантану в присутності AlBr_3 утворюються ізомерні бромопохідні 3-оксадіамантану, які було прогідролізовано до відповідних спиртів і розділено за допомогою колонкової хроматографії.

1-ХЛОР-ПЕНТАЦИКЛО-[5.4.0.0^{2,6}.0^{3,10}.0^{5,9}]УНДЕКАН В РЕАКЦІЯХ НУКЛЕОФІЛЬНОГО ЗАМІЩЕННЯ

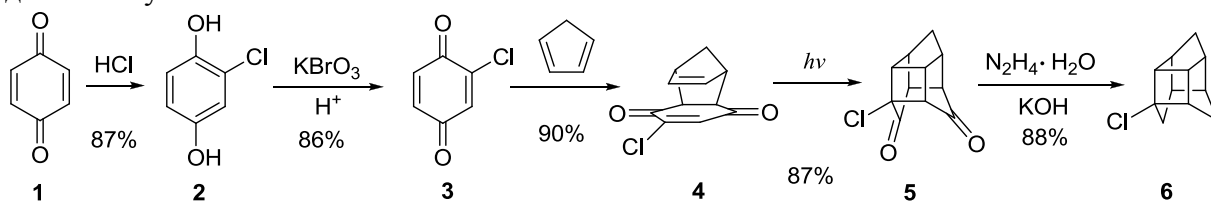
О.Г.Мітленко, Д.І.Шарапа, І.А.Левандовський, О.В.Гайдай, Т.Е.Шубіна

Національний технічний університет України «КПІ»

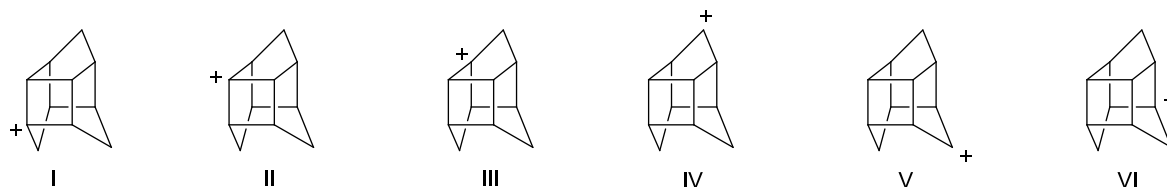
03056, Київ, проспект Перемоги, 37; lia@xtf.ntu-kpi.kiev.ua

Моногалогенпохідні каркасних сполук із замісником біля третинного атома карбону є важливими прекурсорами в синтезі біологічно активних речовин, зокрема, кислот, спиртів, амінів та амідів.

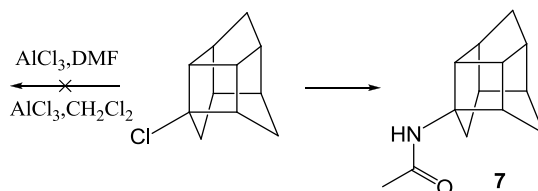
В той час, як відомо багато похідних C₅-трисгомокубану у вторинних положеннях, досі відомо єдиний метод отримання їх в третинному положенні 1 [1]. Синтез, запропонований Марчендом, має ряд суттєвих недоліків, зокрема, низькі виходи на останній стадії. Виходячи з цього, ми вирішили використати гало заміщений дикетон Куксона.



Нашою наступною метою стало дослідження механізму реакції, які б проходили з утворенням катіонів. Методами комп'ютерної хімії було розраховано відносну стійкість можливих карбокатионів C₅-трисгомокубану, причому найстабільнішим з них являється катіон V (здатний до перегруповання в D₃-структуру). Тому, цікаво було перевірити чи буде відбуватись перегруповання каркасу в умовах утворення катіону в положенні 1.



Експериментальне дослідження ускладнюється низькою реакційною здатністю 1-хлор - C₅-трисгомокубану. Так, в різних умовах гідролізу(луг – вода - THF, хлористий метилен – луг - ТЕВАС, луг- вода -діоксан) хлорид не вступив в реакцію. Не вдалося також перегрупувати його дією AlCl₃ в ДМФА та хлористому метилени. Однак в умовах реакції Ріттера отримано амід 7. Структура якого підтверджена спектрами GC/MS та ¹H.

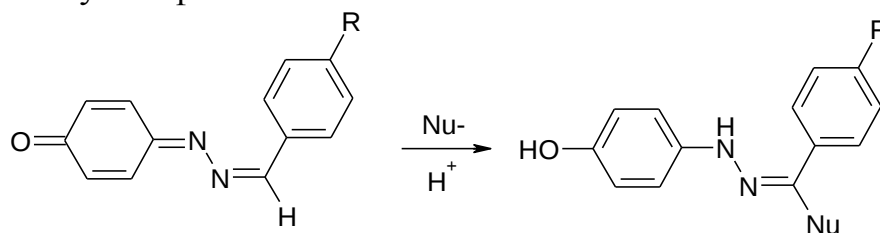


РЕАКЦИИ АРЕНАЛЬАЗИНОВ БЕНЗОХИНОНДИИМИНОВ С ГАЛОГЕНОВОДОРОДАМИ

Мурашев Б.В., Бурмистров К.С., Торопин Н.В.

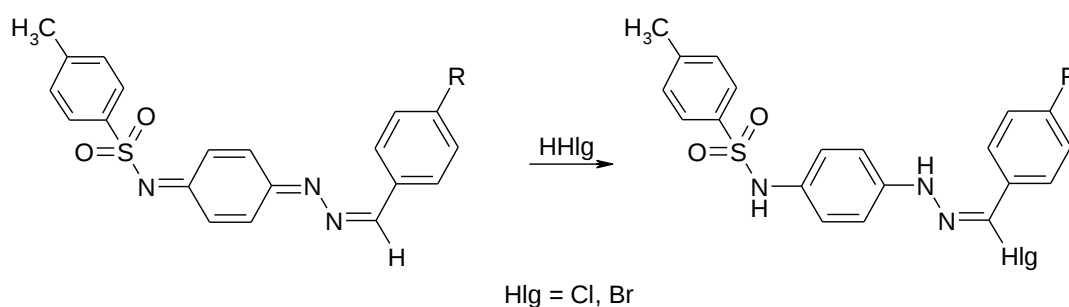
Украинский государственный химико-технологический университет,
49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8
murashevich@yahoo.com

Ранее при исследовании свойств аренальазинов хинонов нами был обнаружен новый путь ароматизации хиноидного цикла по схеме 1,8-присоединения нуклеофилов:



Было показано, что данная схема реализуется при взаимодействии с галогеноводородами, первичными и вторичными аминами. Необычность данной реакции заключается в том, что присоединение нуклеофила, протекающее по схеме 1,4- или 6,3-присоединения, в этом случае не реализуется.

Окислительно-восстановительные потенциалы (ОВП) аренальазинов хинонов довольно низкие и лежат в пределах 0,42-0,48 В, что свидетельствует о слабой электрофильности хиноидной системы. Данный факт мог бы объяснить специфические свойства аренальазинов. Однако проведенные реакции п-нитрозамещенного аренальазина *N*-(п-толуолсульфонил)-бензохинондиимина, имеющего самый высокий ОВП в данном ряду из ранее измеренных (0,66 В), с галогеноводородами привели к продуктам аналогичного строения:



Таким образом, можно полагать, что реакция ароматизации по схеме 1,8-присоединения характерна для всех аренальазинов хинонов независимо от величины их ОВП.

КОНСТРУКЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ НА ОСНОВІ ПОЛІПРОПІЛЕНУЧерваков Д.О., Нагорна О.С., Баштаник П.І., Бурмістр М.В.*Український державний хіміко-технологічний університет**49005 м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел/факс (0562) 47-33-25*

Використання органічних пероксидів та силанольних модифікуючих агентів як регуляторів механічних та теплофізичних властивостей полімеру, є сучасним напрямком модифікації властивостей та технологічності переробки полімерних композиційних матеріалів (ПКМ).

На кафедрі переробки пластмас і фото-, нано- та поліграфічних матеріалів розроблено технологію отримання ПКМ на основі поліпропілену (ПП), модифікованого пероксидом бензоїлу (ПБ) у суміші з метилвінілциклосилоксаном, що армований модифікованим базальтовим волокном.

Проведено роботи по пошуку нових кремнійорганічних сполук та вибору їх оптимальної структури для ефективної модифікації поліпропіленової матриці, а також оптимізації властивостей ПКМ на їх основі. Для цього обрано модифікатори класу полісилоксанполіолів (ПСП), які є полісилоксанами, що містять у бокових відгалуженнях етиленоксидні блоки з кінцевими гідроксильними групами (модифікатори ПСП1, ПСП2, ПСП3, які містять відповідно 7,3%, 1,8% та 0,6% гідроксильних груп). Властивості модифікованого поліпропілену наведено у таблиці.

Властивості	Матеріали				
	ПП	ПП+ПБ	ПП+ПБ + ПСП1	ПП+ПБ + ПСП2	ПП+ПБ + ПСП3
Показник текучості розплаву, г/10 хв.	2,29	2,80	6,13	3,7	1,82
Густина, кг/м ³	902	860	910	918	917
Міцність при розтягу, МПа	26	31	49	58	56

Виходячи з отриманих результатів, можна зробити висновок, що одночасна модифікація поліпропілену органічним пероксидом та полісилоксанполіолом дозволяє у всіх випадках значно підвищити його механічні теплофізичні властивості.

На основі розроблених полімерних матриць були одержані ПКМ з унікальними фізико-механічними та теплофізичними властивостями: міцність при розтягу – 92 МПа, ударна в'язкість за Шарпі – 120 кДж/м², теплостійкість за Віка – 169⁰С.

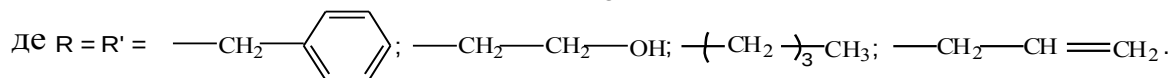
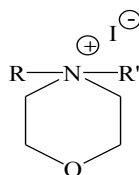
**ІОННІ РІДИНИ НА ОСНОВІ ЧЕТВЕРТИННИХ АМОНІЄВИХ
СОЛЕЙ – ПОХІДНИХ МОРФОЛІНУ**

Натикач А.А., Свердліковська О.С., Бурмістр М.В.

*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»,
пр. Гагаріна, 8, м. Дніпропетровськ, Україна, 49005,
e-mail: ugxtu@dict.dp.ua*

На даному етапі розвитку промисловості актуальним є вирішення проблем у сфері екології, енергетики, щодо збереження природних ресурсів та використання безпечних технологій. Найбільш ефективним є застосування низькотемпературних іонних рідин (ІР) у різних галузях науки і техніки. Попередніми дослідженнями показано, що четвертинні амонієві солі – похідні морфоліну є перспективними низькотемпературними, термостабільними ІР з високою іонною провідністю.

Тому метою даної роботи є направлений синтез нових ІР на основі четвертинних амонієвих солей – похідних морфоліну з аніоном іоду загальної формули:



Вивчено фізико-хімічні властивості синтезованих ІР на основі четвертинних амонієвих солей – похідних морфоліну потенціометричним, аргентометричним, пікнометричним та оптичним методами.

Досліджено стійкість до термоокислювальної деструкції ІР на основі четвертинних амонієвих солей – похідних морфоліну методом диференційно-термогравіметричного аналізу. Встановлено, що нові ІР на основі четвертинних амонієвих солей – похідних морфоліну з аніоном іоду стабільні до 180–370°C.

Досліджено питому та молярну іонну провідність ІР на основі четвертинних амонієвих солей – похідних морфоліну. Встановлено, що іонна провідність ІР на основі четвертинних амонієвих солей – похідних морфоліну при кімнатній температурі складає 10^{-2} – 10^{-3} См·см⁻¹.

Вивчено температурну залежність іонної провідності ІР на основі четвертинних амонієвих солей – похідних морфоліну. Виявлено залежність іонної провідності ІР на основі четвертинних амонієвих солей – похідних морфоліну від будови їх катіонної частини.

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОЛІМЕРНИХ
КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД
ШВИДКОСТІ НАВАНТАЖЕННЯ СТИСНЕННЯМ**

Науменко М.О., Баштаник П.І., Бурмістр М.В.

*ДВНЗ "Український державний хіміко-технологічний університет",
49600 м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел/факс (0562) 47-33-25
e-mail:ugxtu@dicht.dp.ua*

Постійне підвищення вимог до забезпечення конкурентоздатності шинних виробів спонукає до пошуку способів більш повної реалізації потенційних можливостей полімерних композиційних матеріалів. Одним з напрямків підвищення надійності шин є створення спеціальної аварійної опори для доукомплектування традиційного ободу та шини безпечного колісного рушія. Навантаження аварійної опори передбачається при експлуатації транспортного засобу на пошкодженому рушії, тобто поки не буде надано можливості відтворити його звичайні властивості. При цьому навантаження матеріалу непневматичної конструкції аварійної опори, на відміну від пневматичної шини, здійснюється виключно при стисненні. У зв'язку з цим вибір складу полімерного композиційного матеріалу для аварійної опори обумовлено забезпеченням прийнятного опору статичному та динамічному навантаженню стисненням при мінімальній густині.

На підставі аналізу типових умов експлуатації аварійної опори безпечного колісного рушія легкового та вантажного транспортних засобів окреслено цікавий для практичного застосування діапазон варіювання показника *частота навантаження* (ν , Гц) та наведена його відповідність до показника *швидкість навантаження* (ν , мм/хв) при випробуваннях. Відносно них розглянуто тенденції до зміни конструкційних показників *енергія навантаження* (U_n , Дж), *енергія поглинання* (U_p , Дж) та *гістерезис* (Γ , відн. од.) полімерних конструкційних матеріалів.

Наведено порівняння на характер зміни конструкційних властивостей між гумою та термопластичним полімером (поліамід, поліпропілен та поліетилен), яке демонструє принципово відмінний вплив. Так, для термопластичних полімерів має місце стрімке зменшення значення показників U_n , U_p та Γ з підвищенням частоти чи швидкості, тоді як для гуми значення цих показників майже не змінюється.

Навантаження полімерних композиційних матеріалів, в яких у якості матриці розглядали поліпропілен, а наповнювача – волокно із поліаміду 6,6, демонструє можливість суттєвого впливу на конструкційні показники.

Враховуючи значне, у порівнянні з розрахунковим, перевищення значення показника *умовний модуль пружності* (E , МПа), доцільним є для розглянутих композитів подальше дослідження зосередити на пошуку засобів цілеспрямованого впливу на зміну конструкційних властивостей в залежності від швидкості навантаження стисненням.

**ОДЕРЖАННЯ АКРИЛАТНИХ МОНОМЕРІВ АЛЬДОЛЬНОЮ
КОНДЕНСАЦІЄЮ КАРБОНІЛЬНИХ СПОЛУК НА ТВЕРДИХ
КАТАЛІЗАТОРАХ В ГАЗОВІЙ ФАЗІ**

Небесний Р.В., Івасів В.В., Шибанов С.В., Дмитрук Ю.В.

Національний університет "Львівська політехніка",

Україна, 79013 м. Львів, вул. С. Бандери, 12, тел (032) 258-26-81

e-mail: nebesnyi@ukr.net

Метакрилова кислота (МАК) та її похідні широко використовуються у хімічній промисловості, зокрема, для виробництва полімерних матеріалів, що володіють цінними технічними властивостями (прозорість, теплостійкість, механічна міцність тощо). Оскільки попит на такі полімерні матеріали зростає швидкими темпами, то і потреба в МАК та її похідних збільшується і це вимагає пошуку нових та вдосконалення існуючих методів їх виробництва. Одним з перспективних методів одержання метакрилової кислоти є альдольна конденсація пропіонової кислоти (ПК) з формальдегідом (ФА) у газовій фазі. Проте, даний метод не має промислового впровадження внаслідок низької ефективності відомих на сьогодні каталізаторів конденсації насичених карбонових кислот з формальдегідом. Дослідженню цього питання і присвячена дана робота.

У попередніх дослідженнях було встановлено високу активність каталітичної системи $\text{V}_2\text{O}_5 - \text{P}_2\text{O}_5 - \text{SiO}_2$ в процесі конденсації ПК з ФА в газовій фазі. У даній роботі досліджували вплив температури та часу контакту на параметри процесу одержання МАК з використанням вказаного каталізатора. Процес здійснювали в температурному інтервалі 563 – 683 К, час контакту 4 – 16 с.

За даними експериментів, конверсія ПК з ростом температури та часу контакту збільшується на всьому досліджуваному інтервалі, максимальне її значення становить 83,3 % ($T = 683 \text{ К}$, $\tau = 16 \text{ с}$). Проте, селективність за МАК знаходиться на високому рівні тільки при температурах здійснення процесу 563 і 593 К (91,9 – 77,9 %). Подальше підвищення температури зумовлює різке зниження селективності утворення ненасиченої кислоти. Час контакту на селективність утворення МАК впливає незначно. Найбільший вихід МАК (39,4 %) зафіксовано при температурі 593 К. Отже, ця температура є оптимальною для здійснення процесу.

За визначеної оптимальної температури здійснення процесу вивчали вплив часу контакту на процес конденсації ПК з ФА. При підвищенні часу контакту конверсія ПК та вихід цільового продукту зростають, а на селективність утворення МАК час контакту впливає незначно. При збільшенні тривалості процесу понад 12 с вихід МАК збільшується дуже мало, тому подальше підвищення часу контакту є недоцільним.

Таким чином, встановлені оптимальні умови для здійснення процесу конденсації ПК з ФА (температура 593 К та час контакту 12 с) при яких вихід МАК без рециркуляції непрореагованих реагентів становить 39,4 %.

**МОДЕЛЮВАННЯ НЕРІВНОВАЖНОЇ ПОЛІКОНДЕНСАЦІЇ
ОЛІГОМЕРІВ**Олійник В.В., Кондратов С.О.*Інститут хімічних технологій Східноукраїнський національний університет ім. В.Даля
93009 Луганська обл., м. Рубіжне, вул. Леніна, 31, тел. (06453) 5-03-97*e-mail: valerija-olejnik@rambler.ru

У сучасній хімії та технології полімерних композитів основний підхід полягає у використанні для синтезу суміші олігомерів, як вхідної сировини. У цьому зв'язку актуальна проблема – як буде змінюватися молекулярно-масовий розподіл під час нерівноважної поліконденсації олігомерів.

Запропоновано теоретико-імовірнісну модель гомополіконденсації суміші олігомерів із свавільним розподілом (у формі сукупності з нескінченно великої кількості окремих молекул), засновану на принципі Флорі про незалежність реакційної здатності від довжини полімерного ланцюгу. Розглянуто елементарний акт процесу пов'язаний з приростом ΔN_i кількості молекул із свавільним ступенем полімеризації i за рахунок можливості витрати та утворення. Розглядаючи перетворення як повну групу незалежних подій, одержано систему різницевих рівнянь. Діленням ΔN_i на $\Delta N=1$ при $N \rightarrow \infty$ одержуємо систему диференціальних рівнянь. Шляхом введення змінної x - ступеню перетворення олігомерів, одержуємо нескінченну систему диференціальних рівнянь (1), що описує числовий ММР у полімері під час поліконденсації олігомерів зі свавільним розподілом:

$$\frac{dp}{dx} = \frac{\sum p_i p_{i-j} - 2p_i}{(1-x)} \quad (1)$$

Доведено, що у разі використання в якості сировини мономеру розв'язання систем (1) приводить до розподілу Флорі. Систему (1) можна розв'язати чисельно (обмеживши кількість рівнянь системи (1)), а також, аналітично, послідовним шляхом. Але починаючи з $i=4$ аналітичні розв'язки становляться громіздкими, і не вдається у загальному випадку одержати для них єдину формулу. Виключенням є випадок, коли початкові олігомери є розподіленими за Флорі (геометричний розподіл). У цьому випадку кінцевий розподіл також є розподілом Флорі, причому тим же самим, як при використанні мономерів за вхідну сировину. Показано, що в разі систем, що підпорядковуються принципу Флорі, досягнути кінцевого розподілу, що відрізняється від геометричного можна лише в разі зміни складу рівноважного розподілу вхідних олігомерів (наприклад за рахунок вилучення мономеру або «легких» фракцій).

**ИССЛЕДОВАНИЯ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ
ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

Онищенко А.В., Коптиль А.В., Радуль А.А., Тищенко Г.П.

ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»

49600 г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел. (0562) 47-05-55

e-mail: onischenko1978@rambler.ru

Целью данных исследований является разработка и исследование новых модифицированных антикоррозийных систем покрытий, предназначенных для защиты наружных поверхностей оборудования пищевых производств.

В качестве пленкообразующего использовалась эпоксидная смола ЭД-20, разрешенная для применения в пищевой промышленности. Главными критериями при выборе объектов исследований была их нетоксичность и безопасность. Поэтому нами апробирована идея использования термической ортофосфорной кислоты вместо традиционно используемого токсичного полиэтиленполиамин. Термическая ортофосфорная кислота широко применяется в производстве газированных напитков и кондитерских изделий и известна как пищевая добавка Е338. Также в качестве пластификатора используется полиметилсилоксан, применяемый при производстве косметических средств и новый эпоксидный полимер ЭП-6.

Эпоксидный полимер ЭП-6 применяется для повышения морозостойкости и пластичности эпоксидных покрытий и композитов. В качестве наполнителей применялись серая и активированная базальтовая чешуя.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить ряд задач. Первая – это установить режимы, при которых возможно отверждение эпоксидной смолы ЭД-20 нетоксичным отвердителем – термической ортофосфорной кислотой. Проведены испытания на адгезионную прочность, удар, макротвердость и абразивный износ эпоксидной смолы, отвержденной 5, 10, 15 и 20% мас. 50%-ного спиртового раствора термической ортофосфорной кислоты. Анализ полученных данных позволил сделать вывод о том, что оптимальной концентрацией отвердителя является 15% мас. ортофосфорной кислоты в виде 50%-ного спиртового раствора или 7,5% мас. в пересчете на кристаллическую кислоту. Следует отметить, что ранее в научных источниках отрицалась возможность холодного (без подвода теплоты) отверждения эпоксидной смолы ЭД-20 ортофосфорной кислотой.

Далее необходимо было оптимизировать количество вводимых пластификаторов: полиметилсилоксана и эпоксидного полимера ЭП-6. Результаты испытаний прочности при ударе, изгибе и адгезионной прочности позволили сделать вывод о том, что оптимальной концентрацией полиметилсилоксана и эпоксидного полимера ЭП-6 является 2 мас. %.

**КОМПОЗИЦІЙНІ МЕМБРАНИ ДЛЯ ПРОЦЕСІВ ФІЛЬТРАЦІЙНОЇ
ВОДООЧИСТКИ**

Онищенко М.О., Герасименко К.О., Черваков О.В.

*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»,
49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8,
e-mail:ko-dp@ukr.net*

Одним із відомих способів підготовки води побутового та промислового використання є мембранна фільтрація.

Як правило фільтраційний процес водопідготовки є комплексним та включає до себе мікро-, ультра-, нанофільтрацію та зворотній осмос. На перших трьох стадіях як правило видаляються зважені частки та бактерії, віруси, полярні та неполярні органічні сполуки, солі жорсткості тощо. Зворотній осмос проводиться останнім та застосовується для регулювання вмісту таких солей, як наприклад хлорид натрію.

Мембрани для зворотного осмосу відрізняються дуже малим розміром пор, діаметр яких близький до 0,1 нм, що в 250 раз менше за розмір вірусів, та в 5000 раз менше бактерій. При підвищеному тиску мембрани пропускають тільки ті молекули, які менші за розміром молекул води.

Нами запропоновано методику отримання зворотноосмотичних мембран на основі промислово виготовляємих ПЕТФ сепараторів (розмір пор $D=0,21-0,23$ мкм) за рахунок їх поверхневої модифікації розчином ароматичного поліаміду Фенілон С2 (виробник ООО Уніпласт, м. Владимир, Росія), що містить в своєму складі кремнійорганічні сполуки. Після видалення розчинника на поверхні сепаратору формується шар товщиною 5-50 мкм, який включає до 50 мас.% хімічно утвореного діоксиду кремнію. Композиційна мембрана зображена на фотографії рис.1.

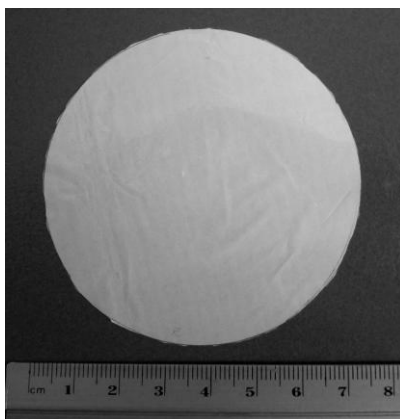


Рис. Композиційна мембрана на основі поверхнево модифікованого ПЕТФ сепаратора

Мембрани мають міцність при розтягуванні до 21 МПа та в залежності від складу і товщини модифікуючого поверхневого шару можуть бути рекомендовані для використання в широкому спектрі фільтраційних процесів.

**ДОСЛІДЖЕННЯ СОРБЦІЇ КВЕРЦЕТИНУ ПОРИСТИМ
КРОХМАЛЕМ**Парняков О.С.*Національний університет харчових технологій**01601, м. Київ, вул. Володимирська, 68**e-mail: aprnkv@gmail.com*

На сьогодні в світі актуальним є пошук природних сорбентів, які, не змінюючи смак та будучи нейтральними щодо фізіологічного впливу на організм, були б здатні утримувати певні низькомолекулярні речовини та виявляти щодо них захисну дію. Такі речовини відіграють роль мікрокапсул, що включають активні речовини. Таким чином, інкапсуляція дозволяє захищати чутливі харчові компоненти, забезпечувати збереження поживних властивостей та замаскувати або зберегти аромати. Інкапсуляція підвищує стабільність вітамінів та мінеральних добавок, наприклад таких, які є чутливими до ультрафіолетового випромінювання, світла, кисню, металів, вологості та температурних змін.

У якості матеріалу для мікрокапсул відоме використання білків, полісахаридів, зокрема крохмалю, пектину. Відомо, що амілоза, вилучена із крохмалю, у водних розчинах приймає конформацію подвійної спіралі і може утворювати комплекси включення з йодом та молекулами ліпідів.

Шляхом застосування різних способів обробки (фізичних, хімічних, біологічних) природного крохмалю отримують модифікований крохмаль із суттєво зміненими властивостями.

Відомо, що шляхом заморожування крохмальних драглів за певних умов можна отримати пористий крохмаль з порами різного розміру. Утворення пористого крохмалю може відбуватись в результаті льодоутворення в клейстерах. При цьому з крохмалю формуються міцні каркаси з включеними в них кристалами льоду. Пористі крохмалі мають високорозвинену поверхню. В частково зневодненому і сухому стані вони вбирають велику кількість води. Такий вид крохмалю подібний до мікрокапсули, що вміщує та зберігає активні речовини.

Як відомо, зручною формою для введення в харчові продукти є водорозчинні вітамінні препарати. Нас зацікавило, чи може пористий крохмаль й насправді бути використаним як сорбент для різних корисних низькомолекулярних речовин. -

Тому, отримання вітамінного комплексу кверцетину шляхом його сорбції на гідрофільному носії, в якості якого було обрано пористий крохмаль, стало задачею нашого дослідження.

Дослідна робота складалась з чотирьох етапів: отримання пористого крохмалю, синтез кверцетину та рутину, дослідження їх взаємодії з пористим крохмалем та вивчення фізико-хімічних властивостей отриманих продуктів.

Нами було встановлено, що шляхом глибокого заморожування водних дисперсій крохмалю низьких концентрацій можна отримати пористий крохмаль, який може бути використаний у якості інкапсулюючого агента. Досліди з кверцетином показали, що дана речовина добре адсорбується на крохмалі, утворюючи хімічні зв'язки за типом хемосорбції. Ступінь її утримування крохмалем високий, що дозволить вносити даний вітамін в продукти харчування за допомогою пористого крохмалю, проте в шлунковому тракті людини буде відбуватися засвоєння організмом речовини разом із крохмалем. Чистий кверцетин не розчиняється у воді і тому важко засвоюється організмом. Таким чином, проведені дослідження довели можливість утворення розчинних вітамінних комплексів із пористим крохмалем, що відкриває перспективи створення на їх основі харчових добавок оздоровчої дії.

**ТЕХНОЛОГИЯ ХИМИЧЕСКИ АКТИВНОЙ
ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКОЙ МАССЫ ПРЕДНАЗНАЧЕННОЙ ДЛЯ
ГАЗЕТНОЙ БУМАГИ**

Письменский П.И.

*Белорусский Государственный Технологический Университет, Республика Беларусь**220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а**e-mail: ppismenskii@Gmail.com*

В настоящее время в лесном фонде Республики Беларусь преобладает древесное сырье мягколиственных пород, которое все еще не находит широкого комплексного применения. Деревообрабатывающая промышленность потребляет главным образом древесину хвойных пород. В производстве перспективного нового вида волокнистого полуфабриката – термомеханической массы (ТММ) наибольшее распространение получила также хвойная древесина. Для получения газетной бумаги на предприятии РУП «Завод газетной бумаги» в г. Шклове используется ТММ из древесины ели. Ель произрастает в нашей республике диффузно, а доставка ее из-за рубежа дорогостояща. Поэтому проблема замены древесины хвойной породы на менее дефицитную лиственную для производства ТММ является актуальной.

Однако древесная масса, полученная из древесины лиственных пород, имеет изменчивый фракционный состав и не позволяет обеспечить стабильно высокие показатели прочности готовой продукции, что сдерживает ее широкое промышленное применение. Структура, размерные параметры анатомических элементов, химический состав и технические свойства древесины лиственных пород широко варьируют в пределах отдельных пород. Поэтому для разработки технологии получения ТММ была выбрана индивидуальная порода – осина, которая в больших объемах произрастает на территории республики. По литературным данным именно древесина осины представляет реальный интерес для производства волокнистых полуфабрикатов. Древесина этой породы имеет светлую окраску. Она отличается мягкостью и низкой плотностью по сравнению с другими лиственными породами, что позволит затрачивать меньшее количество энергетических ресурсов при размоле и получении готового волокнистого продукта.

Проведенные на кафедре химической переработки древесины исследования показали, что активирование лигноуглеводного комплекса древесины осины в процессе ее размолы позволяет повысить показатели прочности получаемой термомеханической массы и ее листообразующие свойства до уровня ТММ из еловой древесины. В качестве активаторов по нашему мнению целесообразно использовать такие высокореакционноспособные по отношению к древесине соединения, как: сульфит натрия (Na_2SO_3) и бисульфит натрия (NaHSO_3). При этом расходы указанных химических реагентов сравнительно невелики – от 1% до 3% к массе абсолютно сухой древесины.

**ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ ПРИРОДИ ОЛІГОМЕРНИХ ПОВЕРХНЕВО-
АКТИВНИХ РЕЧОВИН НА РЕОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ
ПАСТОПОДІБНИХ ПОЛІМЕРНИХ КОМПОЗИЦІЙ**

Полив'ний А.Н., Суровцев О.Б.

*Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара
49010, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 72, тел.(056)374-98-00
e-mail: vermut46@rambler.ru*

На сучасному етапі розвитку ракетної техніки є потреба у ракетних двигунах (РД) з регульованим режимом роботи, суттєвою перевагою яких порівняно з твердопаливними РД є можливість багаторазового здійснення операції запуску та вимкнення РД. В таких РД можуть застосовуватися пастоподібні (ПРП) та гелеподібні палива на основі окиснювача та паливно-зв'язуючого (ПЗ) з високим ступенем наповнення.

У якості полімерного ПЗ для ПРП можуть використовуватися олігомерні низькомолекулярні або високопластифіковані каучуки, а в якості окиснювача високодисперсний перхлорат амонію (ПХА).

Основними вимогами до реологічних властивостей таких композицій є достатньо висока текучість за невисоких температур та седиментаційна стабільність системи. Для забезпечення необхідного рівня цих властивостей можуть бути використані поверхнево-активні речовини (ПАР) або проведена поверхнева модифікація наповнювача.

У даній роботі проведена оцінка впливу ПАР олігомерної природи на реологічні властивості модельних композицій ПРП. У якості ПЗ використаний олігомерний каучук СКДН-Н, а у якості наповнювачів – високодисперсний хлорид калію (інертний компонент замість ПХА) та високодисперсний алюміній. Сумарна ступінь наповнення композицій складала 80-90 мас.%. Також до складу композиції вводили добавки ПАР (0,10 – 1,0 мас.%) серед яких розглянуто олігомерні пропіленгліколі (ППГ), металоорганічні похідні ППГ та синтанол ДС-10 (етер олігомерного етиленгліколю та децилового спирту).

Пастоподібні композиції готували механічним змішуванням компонентів у високошвидкісному змішувачі та піддавали вакуумуванню, що сприяє зниженню в'язкості. Дослідження реологічних властивостей здійснювали на приборі ИИРТ-АМ, призначеному для оцінки текучості розплавів та концентрованих розчинів полімерів при витіканні через капіляр циліндричного розрізу, а також із застосуванням ротаційного віскозиметра РЕОТЕСТ на системі конус - площина. Для розглянутого ряду композицій оцінювалася залежність ефективної в'язкості від напруги зсуву у температурному інтервалі від 20 до 60⁰С.

Оцінена ефективність впливу використаних ПАР залежно від їхньої природи та вмісту на текучість досліджених композицій.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЭЛАСТОМЕРНЫХ
КОМПОЗИЦИЙ, МОДИФИЦИРОВАННЫХ
ФТОРСОДЕРЖАЩИМИ ДОБАВКАМИ**

Прокопчук Н.Р., Шашок Ж.С., Полоник В.Д.

*Белорусский государственный технологический университет**220050, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Свердлова, 13а (017)2275738**e-mail: volf505@mail.ru*

В качестве модификаторов полимерных материалов широко применяются наполнители различной природы и дисперсности. При этом решается комплекс задач по повышению эксплуатационных характеристик изделий. Свойства композитов зависят не только от размера частиц модификаторов, но и от их химической природы.

В последние годы значительно возрос интерес к изучению различных фторсодержащих соединений, в том числе и полимерных фторуглеродных материалов. Интерес к данным материалам обусловлен тем, что фторорганические полимеры проявляют такие нетипичные для органических соединений свойства, как повышенная устойчивость к гидролизу и термолизу, а также высокая инертность по отношению к большинству органических реагентов.

Целью данной работы было установление влияния порошков ультраполитетрафторэтилена марки «Форум» и политетрафторэтилена марки Ф-4 на технологические свойства ненаполненных эластомерных композиций на основе каучуков БНКС-18АН и БНКС-40М. Данные добавки вводились в дозировках 0,1 и 0,2 мас. ч. на 100 мас. ч. каучука. Исследования проводились на вискозиметре MV 2000 и реометре ODR 2000.

В ходе исследований было установлено, что введение данных добавок не приводит к значительному изменению вязкости резиновых смесей.

В результате исследований влияния добавок на кинетику вулканизации эластомерных композиций наблюдалось незначительное увеличение скорости вулканизации и снижение времени достижения оптимума вулканизации. Возможно, это связано со строением и химическим составом применяемых добавок, а также их взаимодействием с компонентами эластомерной композиции.

**ЗАСТОСУВАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЯ ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ
В ПОЛІГРАФІЧНІЙ ПРОМИСЛОВOSTІ**Пономаренко А.А.*Державний навчальний заклад «Міжрегіональне вище професійне училище з поліграфії
та інформаційних технологій»**49006, Україна, м. Дніпропетровськ, пр.Пушкіна, 36, тел (0562) 42-36-16, 31-29-15**e-mail: tema-2010@list.ru dppit@optima.com.ua*

Друк на пластику є новим напрямком на ринку поліграфії. Сьогодні пластик використовується для пакування подарункових наборів, продуктів преміум-класу (наприклад, косметика й парфумерія масового й елітного класу). Товарам середньої цінової категорії пластик надає оригінальність, вигідно відрізняючи їх у лінійці аналогічної продукції. Технологічні переваги полімерних матеріалів давно оцінені західними виробниками, завдяки чому пластикове пакування вже кілька років міцно втримує позиції на західному ринку.

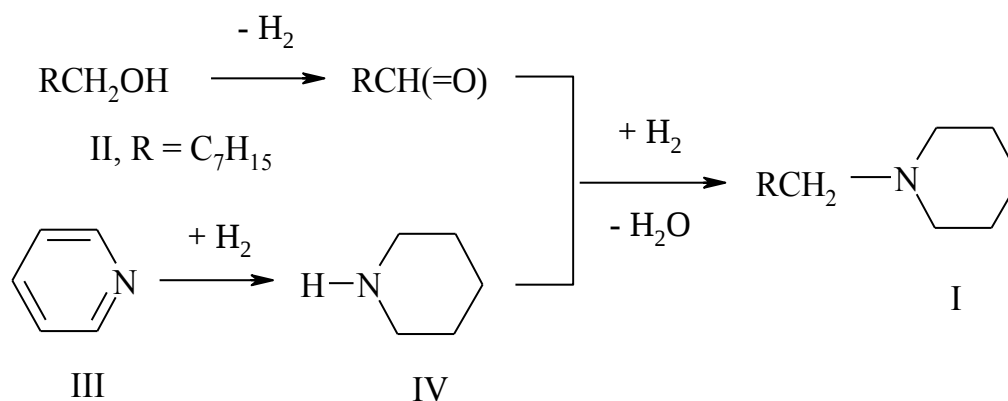
Сьогодні полімерні матеріали займають нові ніші в рекламній поліграфії. Сфера їх застосування не обмежена – аж до листівок, флаєрів, візиток і календарів. У майбутньому, на думку європейських маркетологів, попитом також будуть користуватися надруковані на пластику різні рекламні матеріали й каталоги модного одягу, косметики. УФ-фарби широко використовуються для виробництва пакування з полімерних матеріалів, картону, ламінованого металізованими й голографічними поліетиленовими плівками, для друку на синтетичних матеріалах, плівках ORACAL і друку термінових тиражів. Перспективний сегмент застосування УФ-фарб – пакування із пластику (поліпропілен, ПВХ, полістирол), рекламно-акцидентна продукція (обкладинки блокнотів, папок, вкладки для журналів), Pos-Матеріали (воблери, шелфтокери й ін.). УФ-фарби також використовуються для друку на металізованому картоні. Перевага пакування з металізованого картону – привабливий зовнішній вигляд, гарантія захисту товару від підробок, додаткові захисні властивості від вологи, сонячних променів, стирання. Часто застосовується для виробництва обкладинок журналів і каталогів, паперових пакетів, рекламної продукції. Принципово новий механізм одержання УФ-фарб (полімеризація фарб відбувається під впливом УФ-випромінювання), дозволяє вирішити одну з основних технологічних проблем офсетного друку – повільне закріплення офсетних фарб на відбитку. Полімеризація фарб відбувається в тунельних сушках з УФ-лампами потужністю 80-120 Вт/см² (2 шт) або 120-180 Вт/см² (1 шт). Максимальній адгезії і стійкості до дій зовнішнього середовища виріб досягає через 24 години. У той же час УФ-технології дають широкі можливості для оптимізації технологічного процесу: друкування з зворотної сторони без зупинки на сушіння; УФ-лакування в лінію з друкування; після друкарська обробка безпосередньо після друкування тиражу; споживання фарби на одиницю продукції на 10-15% нижче звичайного.

**КАТАЛІТИЧНЕ ГІДРОГЕНІЗАЦІЙНЕ АМІНУВАННЯ
ОКТАНОЛУ-1 ПІРИДИНОМ**Прогулова Н.Б., Білов В.В.

*Український державний хіміко-технологічний університет
49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел/факс: (0562) 47-05-56
e-mail: bvv1956@rambler.ru*

Об'єктом даної роботи є каталітичний синтез N-алкілпіперидинів (I), які широко використовуються у якості компонентів спеціальних миючих засобів побутового, медичного та технічного призначення.

Метою її є дослідження можливості отримання (I) одним з універсальних методів, який відноситься до процесів “зеленої” хімії, - парофазним амінуванням октанолу-1 (II) піридином (III) у присутності водню на новому нікелевому контакті на алюмокальцієвій основі:



Досліди проводились в реакторі проточного типу при 200°C та атмосферному тиску, молярному співвідношенні (II) : (III) : H₂ = 1 : 1 : (5,6÷22,0) та навантаженні за вихідною сумішшю (I)-(II) у стані рідини, яке становило 0,3 год⁻¹.

Встановлено, що підвищення вмісту водню у вихідній парогазовій суміші призводить до зростання конверсії октанолу-1 до 52% та піридину до 92%. Вихід N-октилпіперидину становить близько 28%, а вихід проміжного піперидину (IV) перевищує 53%.

Слід прийняти до уваги, що в даних умовах оцінка впливу водню на перебіг процесу ускладнюється впливом часу контактування, який при цьому зменшується.

Досить висока конверсія піридину (~ 89-92%) однозначно свідчить, про наявність високих гідруючих властивостей у Ni-каталізатору при атмосферному тиску. Зазвичай каталітичне гідрування піридинового циклу проводять, застосовуючи підвищений тиск водню.

Пошук оптимальних умов проведення даного синтезу триває.

**СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ СКЛАРЕОЛИДА ПОД ГЛУБОКИМ
ВАКУУМОМ**

Ржецкая Т. А., Шевченко А.Н., Кермет М.А.

*Восточноукраинский национальный университет имени Владимира Даля**Институт химических технологий (г. Рубежное)**93009, г. Рубежное, ул. Ленина, 31, тел (06453) 5 01 56; факс (06453) 7 62 24;**E-mail; contact@iht.lg.ua*

Сclareolid является промежуточным продуктом в синтезе заменителя китовой серой амбры - амброксана (амброксид). Сclareolid применяется в качестве отдушки для Табаков, используется как усилитель вкусовых качеств в пиве и напитках, так же в косметологии и парфюмерии, в спортивной медицине и др.

Рассматривается способ получения сclareolida [4], отличный от известных методов [1], [2], [3].

Сclareolную фракцию с температурой кипения 160-220 °С, образованную вакуумной разгонкой непосредственно экстрактов мускатного шалфея, окисляют гипохлоритом щелочного металла в присутствии рутениевого катализатора и эмульгатора с последующим экстрагированием продукта окисления органическим растворителем. Органический раствор отделяют от водного и проводят отгонку растворителя под вакуумом. Далее постепенно увеличивают разрежение до 10^{-3} - 10^{-6} мм рт. ст. и при температуре в парах 110-115 °С проводят температурную лактонизацию (циклизацию) оксикарбоновой кислоты до получения лактона - сclareolida. Лактонизацию проводят непосредственно в плаве продуктов реакции, совмещая процесс с отгонкой сclareolidной фракции, последующей конденсацией паров и получением конечного продукта так же в виде плава. Выделяют технический сclareolid кристаллизацией из органического растворителя, при этом исключаются процессы омыления и экстракции карбоновой кислоты. Продукт фильтруют, сушат. Получают сclareolid с выходом более 84,0 % в пересчете на сclareol. Содержание основного вещества составляет более 99,0 %, с температурой плавления =121-123 °С.

Рассмотренный способ упрощает известные методы получения сclareolida, уменьшает количество технологических стадий, увеличивает выход дорогостоящего продукта.

Литература:

1. Пат. Франции № 2676229

2. РСТ, Int. Appl WO 9321174

3. Пат. Украины 60863А. Опубл. 15.10.2003, Бюл. №10, 2003 р.

4. Заявка на винахід (корисну модель) № и 201100776; від 24.11.2011

р.

ВПЛИВ СКЛАДУ ЖИРОВОЇ ОСНОВИ МАРГАРИНУ НА ЙОГО ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ТА ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ

Філінська Т.Г., Черваков О.В., Герасименко К.О., Ростокіна М.О.

Державний вищий навчальний заклад «Український державний хіміко-технологічний
університет», 49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел. (0562) 47-24-91

e-mail: fil1nskaya@ukr.net

В наш час продукти масложирової промисловості мають широкий попит. Вони використовуються при виробництві кондитерських і хлібобулочних виробів, різноманітних соусів і паст, при смаженні, а також вживаються безпосередньо в їжу.

На сьогоднішній день всі виробники маргаринової продукції використовують гідрогенізовані жири, які містять *транс*-ізомери, що негативно впливають на організм людини.

В процесі ацидолізу при нагріванні жирів з жирними кислотами відбувається заміщення жирнокислотних залишків. За відсутності катализаторів цей процес проходить при температурі 250-300⁰С, при цьому відбувається полімеризація жирів, що знижує вихід цільового продукту. Традиційно в якості катализатора процесу ацидоліза використовують сірчану кислоту, що дозволяє проводити процес при 150-170⁰С. Однак використання гомогенного катализатора пов'язано з трудоемким процесом очищення продуктів і неможливістю регенерації катализатора.

Нами досліджено можливість використання в реакції ацидолізу нових гетерогенних катализаторів на основі сульфокислотних похідних полівінілового спирту та поліаміду зі статичною обмінною ємністю 1,5-2,6 мг-екв/г, метод синтезу яких розроблений на кафедрі Хімічної технології високомолекулярних сполук ДВНЗ УДХТУ. Ці катализатори здатні до регенерації, що дозволяє їх використовувати повторно.

Проведений ацидоліз рідкої рослинної олії зі стеариноювою кислотою, дозволяє отримати продукт із значно вищою температурою плавлення. Такий продукт не містить *транс*-ізомерів і може бути використаний при виробництві маргаринової продукції.

**МОДЕЛИРОВАНИЕ СВОЙСТВ НАНОКОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ
ТЕРМОПЛАСТОВ И ОРГАНОМОДИФИЦИРОВАННЫХ
СЛОИСТЫХ СИЛИКАТОВ**

Сухой К.М., Рыжинский А.В.

*Украинский государственный химико-технологический университет, 49005**Днепропетровск, пр. Гагарина, 8*e-mail: ksukhyy@rambler.ru

Одним из перспективных направлений химии композиционных материалов является разработка принципов получения полимерных нанокомпозитов, которые являются новейшим типом конструкционных материалов. Одним из классов таких нанокомпозитов являются органоимодицированные слоистые силикаты, которые в течение последних двадцати лет привлекают пристальное внимание ученых.

Главная причина существенного интереса во введении наноразмерных слоистых силикатов в полимеры – существенное улучшение эксплуатационных свойств полимерных композитов, проявляющееся при относительно низком наполнении (1-10 масс.%).

Изучено влияние монтмориллонита, модифицированного полимерными четвертичными аммониевыми солями, на структуру и комплекс физико-механических свойств полиамида. Так, уже при введении 1% модифицированного монтмориллонита в полиамид прочность на разрыв возрастает на 50%. Ударная вязкость увеличивается на 114%, а относительное удлинение на 22%. При повышении концентрации модифицированного монтмориллонита в полиамиде от 1% до 2% прочность на разрыв и относительное удлинение остаются почти неизменными. Ударная вязкость возрастает на 140% и составляет 76 кДж/м² сравнительно с 32 кДж/м² для исходного полиамида.

Было исследовано усиление полиамида-6 (ПА-6) органоимодицированными слоистыми силикатами и стеклянными волокнами, используя композитные теории Халпина-Тсаи и Мори-Танака. Теоретические сравнения показывают, что эксфолиированный слоистый силикат имеет больший эффект усиления по сравнению со стеклянными волокнами за счет более высокого модуля и фактора формы, что позволяет достичь усиления по двум направлениям. Были сравнены теоретические предсказания свойств с экспериментальными данными для композитов ПА-6+органоимодицированный слоистый силикат и ПА-6+стеклянные волокна. Приведена экспериментальная процедура для определения фактора формы нанокомпозитов. Теории композитов Халпина-Тсаи и Мори-Танака достаточно полно охватывают неэластическое поведение обоих типов композитов. Установлено, что экспериментальные данные и данные моделирования свойств композитов находятся в хорошем соответствии.

ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНІ ТЕХНІЧНІ МИЙНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ОЧИСТКИ КРЕМНІЄВИХ ПЛАСТИН СОНЯЧНИХ КОЛЕКТОРІВ

Савічева К.Ю., Сударушкіна Т.В., Оліфер О.М.

Національний технічний університет України „Київський політехнічний інститут ”

пр. Перемоги, 37, корпус 4, м. Київ, 03056, Україна

prokofieva_g_n@ukr.net

Одним з видів альтернативних джерел енергії є сонячні колектори, ефективність роботи яких залежить від вдосконалення виробництва кремнієвих пластин, ефективності їх очистки.

До зниження енергетичних показників кремнієвих пластин призводять утворення повторних відкладень з розчинених домішкових інгредієнтів та завислих частинок продуктів різки у циркулюючих змащуючо-охолоджуючих рідинах. Саме тому, ефективна очистка кремнієвих пластин є необхідним заходом для підвищення енергетичних показників кремнієвих пластин.

Метою даного дослідження було встановлення можливості введення до складу технічних мийних засобів для очистки кремнієвих пластин екологічно безпечної неіоногенної поліфункційної поверхнево-активної речовини (ПАР) марки СБ-Ю, що нещодавно з'явилася на ринку хімічної продукції України. Неіоногенна поверхнево-активна речовина марки СБ-Ю становить практичний інтерес через свої поліфункційні властивості (емульгуючу та диспергуючу дію).

Для визначення можливості введення СБ-Ю в склад ТМЗ було проведено фізико-хімічне дослідження її взаємодії з переважаючим неорганічним елементом забруднень залізом (ІІІ). Спектрофотометричне дослідження залежностей світлопоглинання від довжини хвилі в системах Re(III)-CP-10 при різних концентраціях ПАР дозволило зробити висновок про взаємодію в системі зі ступеневим утворенням комплексних сполук. Математична обробка результатів методом обмеженого логарифмування дозволила встановити кількість координованих груп лігандів. Одержані дані свідчать, що процес взаємодії характеризується утворенням комплексів зі співвідношенням $\text{Re(III): СБ-10} = 1:1$ при малих концентраціях ПАР, та можливістю утворення комплексів складу $\text{Re(III):CP-10} = 1:2$ при значних надлишках ліганду. Повне зв'язування іонів Re(III) в комплексні сполуки відбувається при 100 кратному надлишку ліганду.

З метою визначення корозійної активності СБ-Ю було проведено визначення швидкості корозії металу в розчині ПАР методом поляризаційного опору. Швидкість корозії сталі в розчині СБ-Ю складає близько 10^{-4} мм/рік, що свідчить про достатню антикорозійну дію ПАР.

Таким чином, очевидна можливість вводу в склад технічних мийних засобів для очистки кремнієвих пластин поверхнево-активної речовини СБ-Ю, яка запобігає повторному забрудненню кремнієвих пластин та проявляє антикорозійні властивості.

Робота виконана під керівництвом к.х.н., доц. Прокоф'євої Г.М.

**ОКИСЛЕНИЕ ГИДРОКСИ- И АМИНОТОЛУОЛОВ ОЗОНОМ
В ЖИДКОЙ ФАЗЕ**Седых А.А., Бушуев А.С.*Институт химических технологий (г. Рубежное)**Восточноукраинский национальный университет им. Владимира Даля
93000, Украина, Луганская обл., г. Рубежное, ул. Ленина, 31**E-mail: tov@iht.lg.ua*

При озонировании гидрокси- и аминотолуолов в уксусной кислоте атака озоном идет в основном по неподеленной паре электронов гетероатома с образованием преимущественно продуктов разрушения бензольного кольца. Ароматические продукты окисления по метильной группе субстрата в этих условиях не образуются.

Высокая реакционная способность данных метилбензолов утрачивается после их предварительного ацилирования. Образующиеся при этом ацилированные производные по своей активности в реакции с озоном приближаются к толуолу, что вероятнее всего, свидетельствует об изменении механизма окисления. Атака озоном в этих условия протекает уже в соответствии с классическим механизмом озонирования метилбензолов – по бензольному кольцу с образованием алифатических пероксидов и в меньшей степени по метильной группе с образованием соответствующих бензойных кислот с выходом 5-14%.

В ходе дальнейших исследований было установлено, что в присутствии традиционного катализатора процесса окисления метилбензолов озоном в уксусной кислоте ацетата Co(II) и бромида калия удаётся сместить направление реакции в сторону образования продуктов окисления метильной группы субстрата. В данном случае бензойные кислоты образуются с выходом 80-95% в зависимости структуры исходного углеводорода. При каталитическом окислении наряду с ароматическими кислотами были идентифицированы в небольших количествах ароматические спирты и альдегиды, однако выделить их в этих условиях в качестве целевых продуктов не удастся в силу их способности к дальнейшему окислению.

Для остановки процесса окисления на стадии образования ароматических спиртов и альдегидов была изучена реакция в среде уксусного ангидрида в присутствии серной кислоты и ацетата Mn(II) .

Оказалось, что катализ ацетатом марганца (II) позволяет остановить окисление на стадии образования спирта в виде соответствующего ацетата с выходом 56-70%, а в присутствии ацетата марганца (II) и бромида калия – на стадии образования альдегида в виде соответствующего диацетата, выход которого составляет 67-80% в зависимости от изомера.

**ДОСЛІДЖЕННЯ НАПОВНЕНИХ ПОРОШКАМИ З ГУМИ
ЕЛАСТОМЕРНИХ КОМПОЗИЦІЙ**

Гаврилюк Н.М., Сечин К.Л., Богуславець А. С., Душинська Ю.Е.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»

49600, Дніпропетровськ, пр. Гагаріна 8, тел/факс (0562) 713-54-62, 753-57-03

e-mail: YuraGavriluk@gmail.com

В даний час однією з найактуальніших задач промисловості є розробка методів утилізації відходів гумових виробів, в т.ч. шин, а також бракованої гуми на всіх стадіях виготовлення гумових виробів і напівфабрикатів (непоправного браку). Такі відходи через масштабність виробництва гумотехнічних виробів (ГТВ) і порівняно недовгого терміну служби є важливим джерелом вторинних матеріальних ресурсів для гумової промисловості. Проблема утилізації гумових виробів має також важливе екологічне значення, оскільки процес накопичення відпрацьованих гумових виробів впливає на навколишнє середовище внаслідок відносно високої стійкості відпрацьованих виробів до дії повітря, вологи, мікроорганізмів і т.п.

Одним з перспективних напрямків утилізації відходів гумової промисловості є їхнє вторинне використання після переробки. Найбільшу зацікавленість викликають дрібнозмілені (незалежно від способу отримання) гумові порошки (ДЗГП). Інститутом хімічної фізики ім. М.М. Семенова РАН, ЗАО «НТЦ ЗКОРД» (м. Москва) і фірмою «Гайя Інтернейшил» (США) був розроблений спосіб високотемпературного зсувного подрібнення і пристрій для його реалізації — роторний диспергатор.

Завдяки вищому ступеню дисперсності вони можуть використовуватися в тих же гумах, що і крихта, але із значно більшою ефективністю і у великій кількості (до 700 масових частин на 100 масових частин каучука). Вироби, що містять ДЗГП, за якістю, зовнішнього вигляду перевершують вироби з крихтою. Подібно гумовій крихті ДЗГП знаходить застосування не тільки в другорядних виробах, але і в якісніших виробах.

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ МОДИФІКАТОРА НА
ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОЛИВИ**

Симонов Ю.Ю., Тертишна О.В., Сніжко Л.О.

*Український державний хіміко-технологічний університет
49605, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна 8, тел./факс (0562)47-05-74
e-mail: t_elena2000@bigmir.net*

Основною метою досліджень стало вивчення впливу анамегатора «Озерол» МП-10 на експлуатаційні характеристики дизельної оливи.

Об'єктом дослідження були властивості дизельної оливи М-14Г2 при її використанні в двигунах тепловозів.

Протягом семи місяців в тепловозі ТЕ-116 в двигуні секції А використовувалась олива з добавкою модифікатора з розрахунку 1,4 мл на один літр оливи. Для порівняння двигун секції Б заправлявся чистою оливою. Порівняння властивостей олив проводилось при однаковому навантаженні і пробігу обох двигунів. В процесі експлуатації регулярно аналізувались нормативні показники олив (в'язкість кінематична, температура спалаху у відкритому тиглі, масова частка води, лужне число, водневий показник, густина при 20°C) на відповідність їх вимогам Держстандарту.

Для вивчення впливу модифікатора на механічне зношування деталей двигунів порівнювалось забруднення олив металами (Fe, Pb, Cu, Cr, Sn, Ni, Al).

Аналіз результатів показав помітне покращення експлуатаційних характеристик оливи з добавкою модифікатора. Це суттєво вплинуло на витрати оливи, економія якої по секції А склала 43%. За рахунок високих трибологічних характеристик економія дизельного палива по цій секції досягла 3,5 %. Якщо врахувати значну різницю у витратах оливи і палива, то економічний ефект в даному випадку забезпечується, власне, зменшенням витрати дизельного палива.

Крім того, слід відмітити, що на протязі всього періоду спостережень модифікована олива характеризувалась високою стабільністю показників. У той же час характеристики оливи без модифікатора постійно погіршувались, що вимагало регулярних добавок свіжої оливи для стабілізації та зберігання її властивостей.

На прикладі проведених досліджень показано, що застосування модифікатору «Озерол» МП-10 покращує експлуатаційні характеристики та забезпечує високу стабільність нормативних показників олив. Економічний ефект можна отримати за рахунок економії дизельного палива і зменшення витрати оливи. Додатковим позитивним ефектом при застосуванні модифікованих олив є поліпшення їх миючих властивостей, що позитивно впливає на подовження міжремонтного пробігу двигунів тепловозів.

**ВПЛИВ ПОПЕРЕДНЬОЇ ПІДГОТОВКИ СИРОВИНИ НА ПРОЦЕСИ
КАТАЛІТИЧНОГО КРЕКІНГУ**

Симонов Ю.Ю., Тертишна О.В., Сніжко Л.О.

*Український державний хіміко-технологічний університет
49605 м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна 8, тел./факс (0562)47-05-74
e-mail: t_elena2000@bigmir.net*

Аналіз роботи установок каталітичного крекінгу на нафтопереробних заводах на протязі ряду років дозволив зробити висновок, що одним із основних факторів, які впливають на вихід бензинів – є якісний склад сировини і, відповідно, її підготовка.

Взаємозв'язок якісного складу сировини і виходу бензинових фракцій досліджувався на проточній установці каталітичного крекінгу стаціонарного типу з інтегральним реактором в інтервалі температур 450-500°C з об'ємною швидкістю подачі сировини 0,8 год⁻¹ і з використанням цеолітового каталізатора з рідкоземельними елементами.

Результати експериментів показали значну різницю виходу бензину від складу сировини. Збільшення на 11% мас. вмісту циклоалканів на вході за рахунок зниження вмісту поліциклічних і сірковмісних ароматичних сполук та смол супроводжується зростанням виходу бензину до 50% мас. в залежності від температури процесу. При одночасному зростанні вмісту алканів і циклоалканів, відповідно, на 16 і 22% мас., при зменшенні вмісту ароматичних, поліциклічних і сірковмісних сполук вихід бензинової фракції збільшується на 65-80% мас.

Обробка результатів експериментів дозволила одержати лінійне рівняння, яке встановлює залежність між виходом бензинів і вмістом окремих групових сполук в сировинних матеріалах.

$$y = b_0 + b_1x_{\text{п}} + b_2x_{\text{н}} + b_3x_{\text{Ал}} + b_4x_{\text{Ап}},$$

де y – вихід бензину, % мас.;

$x_{\text{п}}$, $x_{\text{н}}$, $x_{\text{Ал}}$, $x_{\text{Ап}}$ – вміст алканів, циклоалканів, легких ароматичних і поліциклічних сполук, відповідно, % мас.

Визначені коефіцієнти рівняння для процесу, який проведено при 500°C і об'ємній швидкості подачі сировини 0,8 год⁻¹: $b_0=23$; $b_1=26$; $b_2=28$; $b_3=18$; $b_4=-24$.

Ефективними і універсальними способами підготовки сировини і покращення її складу на сьогоднішній день являються гідрогенізаційні процеси. Вони забезпечують зміну вуглеводневого складу і властивостей сировини в м'яких умовах шляхом каталітичного перетворення вихідного матеріалу.

Таким чином, попереднє гідроочищення сировинних матеріалів стає обов'язковим технологічним етапом в процесах каталітичного крекінгу нафтової сировини. Результати досліджень дають можливість прогнозування виходу бензину в залежності від складу сировини.

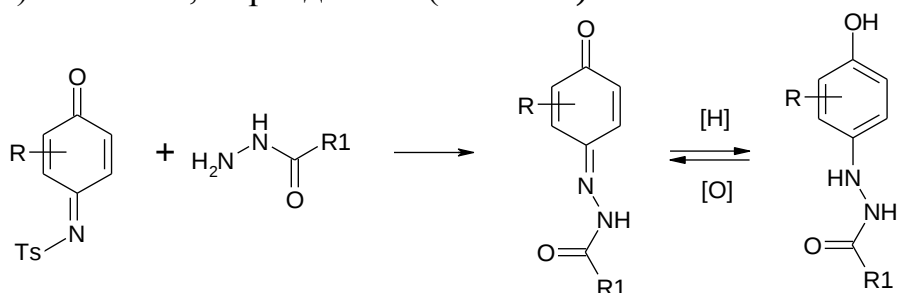
АЦИЛГІДРАЗОНИ БЕНЗОХІНОНІВ

Синельников В.В., Гундрова Т.В., Сомова Ю.М., Єрьоменко К.М., Нічволода В.М.

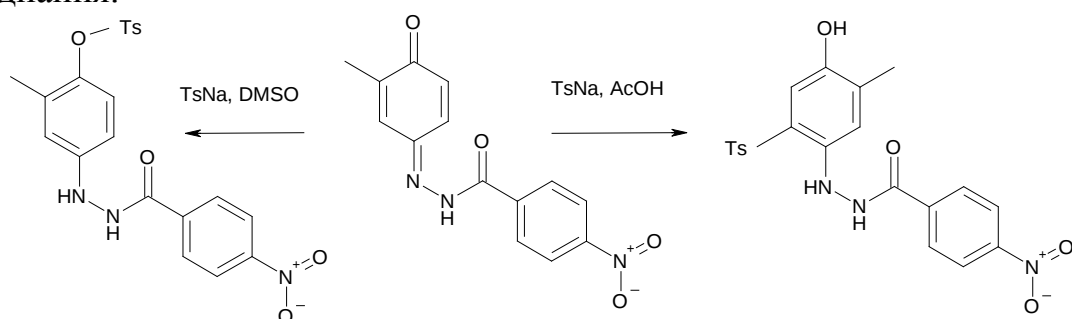
Український державний хіміко-технологічний університет
49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел. (0562) 68-22-33
e-mail: Nichvoloda@ukr.net

Суперечливі відомості щодо перебігу реакцій N-арилсульфоніл-1,4-бензохінонмоноіміни з ацилгідрозидидами унеможливають визначення основної схеми реагування в цій системі. Описані реакції 1,2-приєднання-відщеплення, 1,4-приєднання та заміщення і, навіть, відновлення.

Нами досліджено взаємодію гідрозидів карбонових кислот з рядом N-арилсульфоніл-1,4-бензохінонмоноіміни, що передбачають лише термінальний шлях реагування (2,6-діізопропил-, 2,6-дитрет-бутил-), термінальне приєднання і нуклеофільне заміщення галогену (2-метил-6-хлор-) а також 1,4-приєднання (2-метил-).



Встановлено, що основним напрямком взаємодії N-арилсульфоніл-1,4-бензохінонмоноіміни з ацилгідрозидидами є утворення ацилгідрозонів бензохінону. Досліджено вплив природи розчинника, кислотності середовища, концентраційних та часових параметрів на перебіг процесу. Наряду з цільовим продуктом реакції виділено амід 4-метилбензолсульфонокислоти. Незвичайним є напрямок взаємодії отриманих ацилгідрозонів бензохінонмоноімінів з 4-метилбензолсульфонатом натрія в залежності від характеристик середовища. Так, 4-нітробензгідрозон 2-метил-1,4-бензохінон в умовах апротонного розчинника (ДМСО, ДМАА) утворює продукт термінального 1,6-, а в присутності оцтової кислоти – 6,3-приєднання.



Будова отриманих сполук доведена ІЧ-, ЯМР- та мас-спектроскопічними дослідженнями, елементним аналізом на нітроген.

СИНТЕЗ ПЕНТАЦИКЛО[6.3.0.0^{2,6}.0^{3,10}.0^{5,9}]УНДЕКАН-4-АМИНА (D₃-ТРИСГОМОКУБИЛАМИНА)

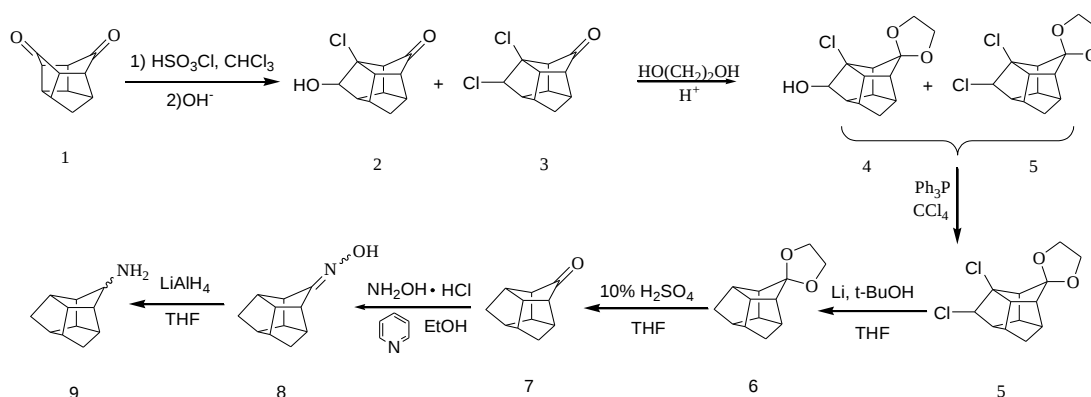
СклярOVA А.С., Шамота Т.В., Родионов В.Н., Фокин А.А., Мишура А.М.

Национальный технический университет Украины

„Киевский политехнический институт”

03056, Киев-56, просп. Победы 37, e-mail: annsklyarova@i.ua

Полициклические каркасные соединения имеют важное фармацевтическое использование: от симптоматического лечения нейродегенеративных заболеваний, таких как болезни Паркинсона и Альцгеймера, до использования в качестве противовирусных агентов. Каркасные кетоны являются исходными веществами для синтеза ряда потенциально биологически активных соединений, например, таких, как каркасные амины. В данном сообщении нами представлен удобный способ синтеза одного из наиболее перспективных каркасных кетонов D₃-трисгомокубанона, а также соответствующего полициклического амина - пентацикло[6.3.0.0^{2,6}.0^{3,10}.0^{5,9}]ундекан-4-амина (D₃-трисгомокубиламина).



Способ перегруппировки «дикетона Куксона» (1) хлорсульфоновой кислотой был предложен Толстиком и сотрудниками*. При этом был получен 1-хлор-11-хлорсульфонилоксипентацикло ундекан-7-он, который далее гидролизировали раствором аммиака до хлоргидроксикетона (2). Наряду с хлоргидроксикетоном (2) в реакции образуется также дихлоркетон (3). Проведение реакции с хлорсульфоновой кислотой в хлороформе увеличивает выход до 70%. Смесь хлоргидроксикетона (2) и дихлоркетона (3) кипятили с этиленгликолем в бензоле в присутствии *n*-толуолсульфонокислоты, получали этиленкетали (4) и (5). Хлордегидроксилирование спирта (4) проводили в системе CCl₄–PPh₃ с выходом не менее 90%. Дегалогенирование этиленкеталей 1,11-дихлорпентацикло[6.3.0.0^{2,6}.0^{3,10}.0^{5,9}]ундекан-7-она (5) было проведено в системе литий–*трет*-бутанол в ТГФ. Гидролиз кеталей (6) проводили в смеси 10%-ной серной кислоты и ТГФ в объемном соотношении 4:1 при температуре 80°C и получали искомым кетон (7). Пентацикло[6.3.0.0^{2,6}.0^{3,10}.0^{5,9}]ундекан-4-амин (9) получали по стандартным методикам через восстановление соответствующего оксима (8).

* Г.А. Толстик, Б.М.Лерман, Ф.З. Галин. Журн. орг. химии, 1976, 12, 1133.

ГИДРОФОБИЗАЦИЯ ЦЕЛЛЮЛОЗУСОДЕРЖАЩИХ МАТЕРИАЛОВ АЛКОКСИПРОИЗВОДНЫМИ ОРТОТИТАНОВОЙ КИСЛОТЫ

Кузьменко Н.Я., Кузьменко С.М., Скринник О.В.

*Украинский государственный химико-технологический университет
49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел. (056) 47-29-41,
e-mail: scrinnik@i.ua*

Широкое использование древесины, как для технических целей, так и для удовлетворения нужд населения обусловлены рядом ее преимуществ перед другими материалами. Древесина сохраняет свои положительные свойства в широком интервале температур (от -40 до 150°C).

Вместе с тем, как древесина, так и изделия из нее обладают горючестью, низкой гидрофобностью, малой устойчивостью к разрушению биологическими объектами (грибы, плесень, бактерии и др.). Вследствие этого прочностные свойства древесины значительно снижаются, уменьшается долговечность изделий в процессе их эксплуатации. Причем разрушение биологическими объектами, как наиболее опасное, может иметь место при благоприятных условиях, в том числе при повышенной влажности древесины. Поэтому увеличение срока эксплуатации изделий из древесины напрямую связано с ее гидрофобностью, а работы в данном направлении являются актуальными.

Существует много способов повышения гидрофобности древесины. В данной работе нами использован способ пропитки древесины и целлюлозосодержащих материалов растворами алкоксипроизводных ортотитановой кислоты концентрацией 3, 5, 10, 15, 20 и 30% масс. Использование растворов более высокой концентрации нецелесообразно, в связи с повышением их вязкости. Эффект гидрофобизации проявляется после 7-15 сут. выдержки пропитанного материала на воздухе при температуре $25 \pm 10^{\circ}\text{C}$.

Для ускоренного получения информации образцы (бумага, ДВП, ДСтП, фанера, цельная древесина) после пропитки отверждали при температуре 100°C в течение 6 часов (оптимальное, экспериментально установленное время отверждения).

Наилучшие показатели, по сравнению с исходными образцами, (водопоглощение и разбухание снижено на $\sim 30\%$, прочность на изгиб увеличена на 40%) получены при пропитке образцов раствором концентрацией 30% масс. при расходе гидрофобизатора до 4%. Причем как улучшение показателей гидрофобизируемых образцов, так и расход гидрофобизатора находится в практически прямой зависимости от его рабочей концентрации.

Полученные данные подтверждают несомненную полезность такой обработки древесины и изделий на ее основе с целью повышение эксплуатационных характеристик во влажной среде.

**О ВЛИЯНИИ ПОЛИВИНИЛПИРРОЛИДОНА НА СТАБИЛЬНОСТЬ
АМОРФНОГО СОСТОЯНИЯ В ТРОЙНОЙ СИСТЕМЕ ВОДА – 1,2-
ПРОПАНДИОЛ – ПВП**Соколова Е.Н., Беляева И.М.*Харьковская государственная академия пищевой и перерабатывающей промышленности
61024, г. Харьков, ул. Клочковская, 333, тел. (057) 349-45-88,
beliv@kharkov.ukrtel.net*

Методом ДСК изучены и установлены закономерности образования стеклообразных форм, кристаллизации из переохлажденного состояния и плавления тройной системы H_2O – 1,2-пропандиол (ПД) – поливинилпирролидон (ПВП) при соотношениях 1.2-ПД к ПВП 4:1 ($R=4$), 2:1 ($R=2$) и 1:1 ($R=1$). Средняя скорость охлаждения – $3,33 \text{ K c}^{-1}$, скорость нагрева $8 \times 10^{-3} \text{ K c}^{-1}$. Построены диаграммы физических состояний для изучаемой системы при всех R .

Показано, что в исследуемых системах регистрируется: стеклование T_g во всем диапазоне исследуемых концентраций R ; кристаллизация из переохлажденного состояния в области средних концентраций R ; завершение процесса кристаллизации льда при нагреве (прерванного быстрым охлаждением) при содержании неэлектролита $R < 35\%$.

На диаграммах исследуемых систем при $R=4$ и $R=2$ присутствует линия ликвидус в левой части диаграммы, отвечающая плавлению льда и отсутствует в правой, т.к. растворы этих концентраций полностью стеклуются за исключением диаграммы при $R=1$, где при 25 масс.% воды наблюдается дистектика. Наблюдается уширение концентрационной зоны, в которой наряду с кристаллизацией присутствуют стеклообразные прослойки.

Проведенные исследования дают основание говорить о том, что имеет место влияние высокомолекулярного компонента ПВП на стабильность аморфного состояния водных растворов 1,2-ПД

**МОДЕЛИРОВАНИЕ НАПРАВЛЕННОСТИ ПРОЦЕССОВ
ЭЛЕКТРОВОССТАНОВЛЕНИЯ В МОЛИБДАТСОДЕРЖАЩИХ
ИОННЫХ РАСПЛАВАХ**

В. В. Соловьев, д.х.н., проф., Бут Е.Ф., ассистент каф. физики,

С. Н. Бондус, студентка гр. 401-СЕ

Кафедра физики, Полтавский национальный технический университет

имени Юрия Кондратюка

м. Полтава, Украина

Schernenko@mail.ru

В рамках существующей квантово-механической теории элементарного акта электродного процесса Догондзе-Левича-Кузнецова, на основании анализа результатов проведенных неэмпирических квантовохимических расчетов с учетом конфигурационного взаимодействия, изучена направленность процессов электровосстановления: одновременный или последовательный процесс переноса электронов на электрохимически активные частицы разбавленных молибдатсодержащих расплавов в условиях катионного катализа. Показано, что оба процесса могут рассматриваться как равновероятные, с приоритетом того или иного в данных конкретных условиях.

Устный доклад, докладчик С. Н. Бондус, студентка гр. 401-СЕ

**МОДЕЛИРОВАНИЕ НАПРАВЛЕННОСТИ МНОГОЭЛЕКТРОННЫХ
ПРОЦЕССОВ ПЕРЕНОСА ЗАРЯДА ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ ЭАЧ
ВОЛЬФРАМАТСОДЕРЖАЩИХ РАСПЛАВОВ**

*В. В. Соловьев, д.х.н., проф., Л. А. Черненко, к.х.н., доц. каф. физики, С. Н. Бондус,
студентка гр. 401-СЕ*

*Кафедра физики, Полтавский национальный технический университет
имени Юрия Кондратюка
м. Полтава, Украина
Schernenko@mail.ru*

В работе проведен анализ результатов неэмпирического квантовохимического моделирования многоэлектронного переноса заряда в реакциях восстановления ЭАЧ вольфраматсодержащих расплавов.

Проведена оценка альтернативы стадийности процессов переноса заряда с учетом обменной корреляции электронов при моделировании многоэлектронных реакций восстановления ЭАЧ. Обоснован приоритет одновременного переноса над последовательным для всех катионизированных форм вольфрамат-иона, обусловленный приоритетным вкладом **d**-орбиталей центрального атома ЭАЧ – атома **W** в ВЗМО.

Устный доклад, докладчик С. Н. Бондус, студентка гр. 401-СЕ

МЕТОДИ ОТРИМАННЯ КАРБОНОВИХ КИСЛОТ ПЕНТАЦИКЛО[6.3.0^{2,6}.0^{3,10}.0^{5,9}]УНДЕКАНА

Солов'ян А.А., Капран Л.А., Гайдай О.В., Левандовський І.А.

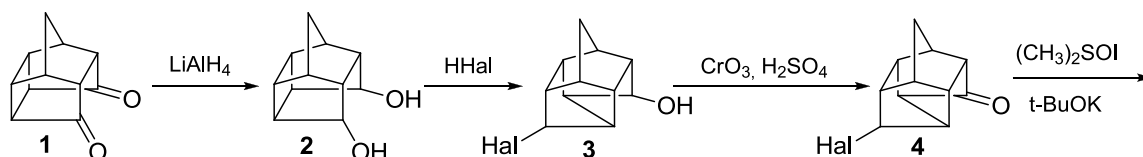
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

0305, Київ, просп. Перемоги, 37, корпус 4

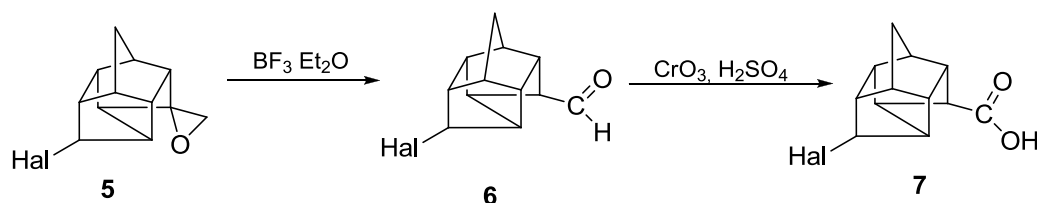
solovyanxo71@rambler.ru

Заміщені карбонові кислоти пентацикло[6.3.0^{2,6}.0^{3,10}.0^{5,9}]ундекану є важливими синтетичними прекурсорами при отриманні різноманітних потенційно біологічно-активних речовин *D*₃-трисгомокубанового ряду.

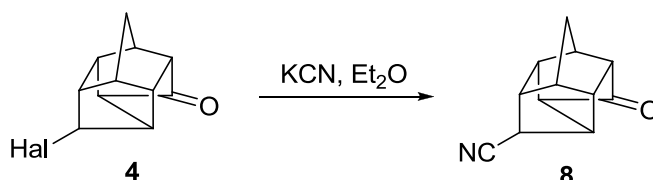
Раніше був розроблений зручний метод отримання не заміщеної карбонової кислоти пентацикло[6.3.0^{2,6}.0^{3,10}.0^{5,9}]ундекану, виходячи з відповідного пентацикло[6.3.0^{2,6}.0^{3,10}.0^{5,9}]ундекан-4-ону. Тому було вирішено за цією методикою спробувати отримати різноманітні галогенопохідні карбонові кислоти пентацикло[6.3.0^{2,6}.0^{3,10}.0^{5,9}]ундекану. З цією метою на першому етапі роботи нами були синтезовані відповідні галогенкетони *D*₃-трисгомокубану за наступною схемою.



Далі було одержано епоксид 5 взаємодією галогенкетона 4 з реагентом Корі. При взаємодії епоксиду 5 з розчином ефірату трифтористого бору отримувався відповідний альдегід 6, який окислювався реактивом Джонса до відповідної кислоти 7.



Іншим методом отримання дизаміщених кислот *D*₃-трисгомокубанового ряду нами був обраний шлях через кетонітрил 8, який отримується при взаємодії галогенкетону 4 з ціанідом калію.



**МЕТОДИ ОТРИМАННЯ ТА РОЗДІЛЕННЯ ГАЛОГЕН ПОХІДНИХ
ПЕНТАЦИКЛО[6.3.0^{2,6}.0^{3,10}.0^{5,9}]УНДЕКАНОНУ**

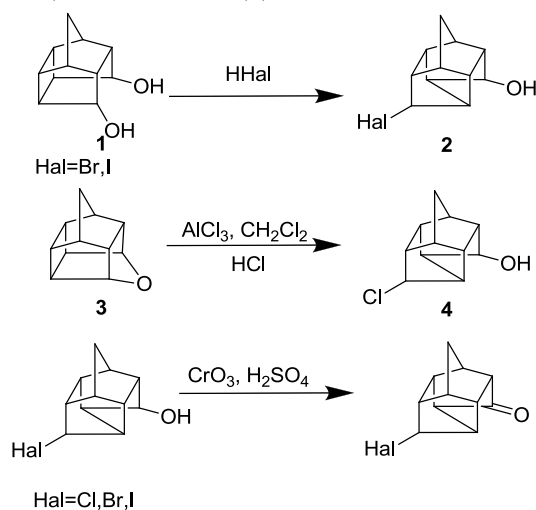
Солов'ян А.А., Капран Л.А., Гайдай О.В., Левандовський І.А.

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
0305, Київ, просп. Перемоги, 37, корпус 4
solovyanxo71@rambler.ru*

Похідні каркасних сполук з жорстко зафіксованим у просторі положенням різноманітних замісників широко використовуються в якості модельних речовин для дослідження можливості селективної дії на різноманітні сайти рецепторів, а також для отримання лігандів високоефективних каталізаторів. Одним з таких каркасів є D_3 -трисгомокубан, який є стабіломером серед пентациклоундеканів.

Різнорманітні дизаміщенні похідні D_3 -трисгомокубану були синтезовані наступним чином. При взаємодії C_5 -трисгомокубандіола **1** з галогенводневими кислотами відбувається перегрупування більш напруженої C_5 -структури в D_3 з утворенням галогенспиртів **2**. Хлороспирт **4** було отримано при взаємодії внутрішнього ефіру **3** з $AlCl_3$ в дихлорметані, з подальшою обробкою в соляній кислоті.

Галогенкетони були отримані з відповідних спиртів при використанні реактива Джонса в ацетоні з виходом 90%.



Після окислення за даними CS/MS співвідношення ізомерів бромкетону у суміші становить 3:7. Отриману суміш вдалося розділити на ізомери шляхом перекристалізації з розчину етилацетат/гексан (2:3). Після п'яти перекристалізацій вдалося виділити ендо-ізомер з чистотою 99% (CS/MS), структура якого була встановлена за результатами $COSY/NOESY$ спектроскопії та підтверджена рентгено-структурним аналізом.

**ІММОБІЛІЗОВАНІ КАТІОНИ МЕТАЛІВ ЯК КАТАЛІЗАТОРИ
ПРОЦЕСУ АЛКОГОЛІЗУ ДИБУТИЛАДИПІНАТУ**

Солод М. І., Мельник С. Р., Жолобайло М. В.

Національний університет «Львівська політехніка»

79013, м. Львів, вул. Ст. Бандери, 12, тел. (0-322)58-26-81

e-mail: Hfuchila@gmail.com

Алкохолізом дибутіладипінату вищими спиртами можна одержати асиметричні діестери, які володіють порівняно із симетричними діестерами специфічними властивостями: кращими в'язкісними характеристиками, морозостійкістю, леткістю, температурами застигання тощо.

Метою роботи був пошук недорогих гетерогенних каталізаторів процесу алкохолізу, легких у приготуванні, таких, що не забруднюють реакційне середовище, дозволяють здійснювати процес алкохолізу дибутіладипінату (ДБА) циклогексанолом (ЦОЛом) з достатньо високими швидкістю і виходом асиметричного діестеру та з можливістю повторного застосування каталізатора.

З цією метою методом іонним обміном з насичених водних розчинів солей металів синтезовано каталізатори – катіони Sn^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Zn^{2+} , Al^{3+} та Cu^{2+} , закріплені на катіонообмінній смолі КУ-2-8. Алкохоліз також здійснювали на кислому сульфокатіоніті КУ-2-8, активованій сульфатною кислотою бентонітовій глині, клиноптилоліті і палигорськіті, цеоліті Са-А. Реакцію вели протягом 300 хв при температурі 165°C , співвідношенні реагентів ЦОЛ: дБА = 1,5: 1 і концентрації каталізаторів – 33 г/дм^3 .

Найефективнішим каталізатором алкохолізу виявився Cu^{2+} , закріплений на сульфокатіоніті (рис. 1).

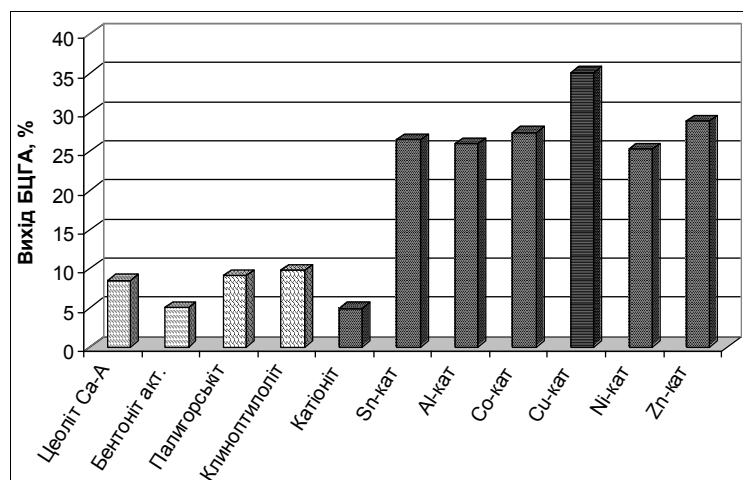


Рис. 1. Вплив природи каталізатора на вихід асиметричного діестеру

Його активність при повторному застосуванні не зменшувалася, досягався вихід асиметричного діестеру за дибутіладипінатом понад 35%. Збільшення концентрації Cu -катіоніту до 66 г/дм^3 при співвідношенні ЦОЛ: дБА = 1,5: 1 чи збільшення надлишку ЦОЛу до 2,5:1 при концентрації Cu -катіоніту 33 г/дм^3 призводить до зменшення виходів бутилциклогексиладипінату до 16,7% і 30,8%, відповідно.

Отже, найкращим серед синтезованих гетерогенних каталізаторів виявився Cu^{2+} , закріплений на сульфокатіоніті КУ-2-8. При його концентрації 33 г/дм^3 , температурі 165°C , часі реакції 300 хв та за співвідношення ЦОЛ: дБА = 1,5:1 досягається вихід бутилциклогексиладипінату 35,1%. Збільшення концентрації каталізатора чи надлишку ЦОЛу є недоцільним, оскільки призводить до зменшення виходу асиметричного діестеру

ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ДИСПЕРГИРОВАНИЯ РАСТВОРОВ НИТРАТОВ ЦЕЛЛЮЛОЗ В ВОДНОЙ СРЕДЕ

Лукашев В.К., Старикова Т.Н., Онда В.И.

Шосткинский институт Сумского государственного университета
41100, г. Шостка, Сумская обл., ул. Институтская, 1, тел (05449) 6-21-06.
e-mail: starikovatanya@mail.ru

Процесс диспергирования лака в водной среде с образованием эмульсии является основной стадией при формировании гранул нитратов целлюлозы, гранулируемых лаковым способом. При механическом перемешивании он определяется гидродинамическими условиями, которые в свою очередь выражаются через частоту вращения и тип мешалки.

В проведенных экспериментальных исследованиях диспергирование лакового раствора оценивалось с помощью микроскопического и ситового анализов по характеристикам капель лака и гранул, образующихся из капель в результате отгонки растворителя.

Установлено, что с уменьшением частоты вращения мешалки размер получаемых гранул увеличивается сначала менее, затем более интенсивно. Характер этой зависимости определяется также видом нитрата целлюлозы, термодинамическим качеством растворителя и способом отгонки растворителя.

Показано, что на диспергирование лака и формирование гранул (их форму и размер) существенное влияние оказывает тип мешалки (рис. 1 и 2). Наиболее устойчивое диспергирование лака в водной среде и формирование гранул происходит при наличии осевой составляющей потока среды в смесителе, которая обеспечивается пропеллерной мешалкой.

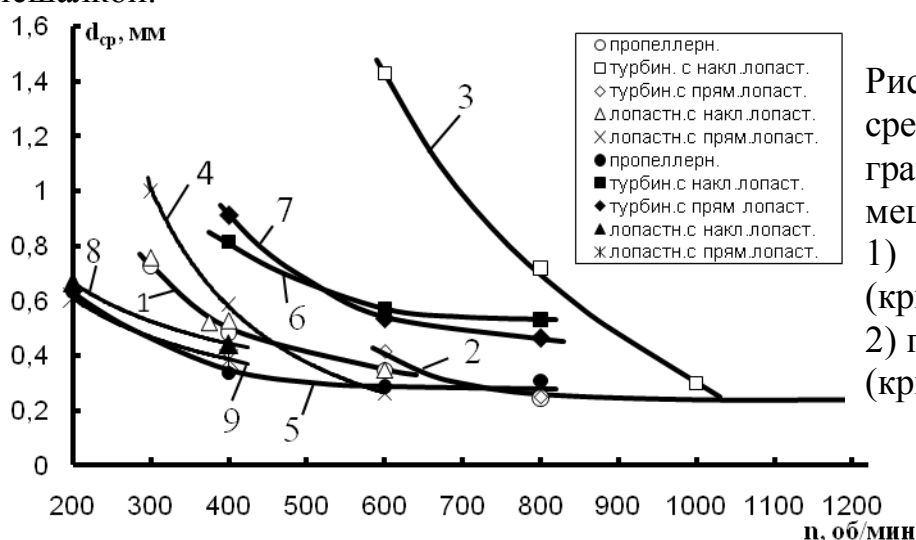


Рис.1 Зависимость среднего диаметра гранул от типа мешалки:

- 1) при $t_{отг} = t_{кип}$ (кривые 1 – 4);
- 2) при $t_{отг} < t_{кип}$ (кривые 5 – 9).

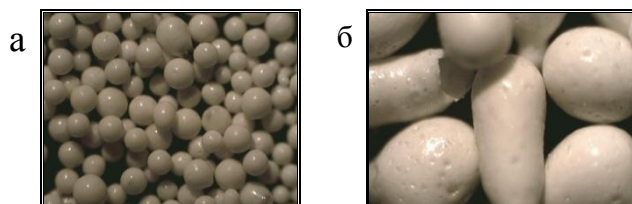


Рис. 2 Форма гранул при $t_{отг} < t_{кип}$: а – пропеллерная мешалка; б – турбинная мешалка с наклонными лопастями.

**К ВОПРОСУ СУЛЬФОАЛКИЛИРОВАНИЯ ФЕНОЛА И ЕГО
ПРОИЗВОДНЫХ**

Стариченко Е.В., Исак А.Д., Комач Л.Д., Попов Е.В.

Восточноукраинский национальный университет им. В.Даля

Институт химических технологий

93009, г. Рубежное, Луганской обл., ул. Ленина, 31, тел./факс (06453) 7 62 24

E-mail: contact@iht.lg.ua

Сульфоалкилирование – одна из важнейших реакций электрофильного замещения в химии органических соединений. Особенности строения ароматических сульфокислот, содержащих в молекуле одну или несколько полярных SO_3H групп, которые диссоциируют в водном растворе с образованием длинноцепочечных анионов, определяют их поверхностную активность. Такие поверхностно-активные вещества (ПАВ) широко используются в качестве диспергаторов, дефлокулянтов, смачивателей и стабилизаторов. Эти вещества характеризуются высокой поверхностной активностью и не приводят к ухудшению качественных показателей обрабатываемых продуктов. Наиболее распространенными в этом ряду являются анионные ПАВ на основе продуктов конденсации фенола и его производных с формальдегидом. Такие продукты применяются в производстве органических красителей, используются в качестве текстильно-вспомогательных веществ, для стабилизации латексов, для снижения гигроскопичности минеральных удобрений, в строительной индустрии в качестве компонента пластифицирующих добавок. Недостатками технологии данных продуктов являются высокие энергозатраты, продолжительность процесса, образование кислых сточных вод. Эти факторы обуславливают поиск и разработку новых, эффективных методов в технологии сульфоалкилирования ароматических соединений. В частности - изучена возможность применения метода межфазного мицеллярного катализа в реакциях сульфометилирования фенола и его производных для разработки технологии анионных ПАВ на их основе. В качестве катализаторов межфазного переноса использовали четвертичные аммониевые соли. При этом, показана высокая эффективность межфазного катализа в реакциях арилирования и алкилирования в системах жидкость/жидкость. В случае мицеллярного катализа ускорение реакции (обычно в $10 - 10^4$ раз), что обусловлено прежде всего увеличением локальной концентрации реагентов в мицеллах по сравнению с их концентрацией в гомогенных условиях. На основе полученных результатов предложена технология ПАВ на основе алкилированного фенола и его производных, позволяющая снизить основные технологические параметры: температуру, давление, продолжительность процесса. При этом основные качественные показатели получаемых продуктов соответствуют технологическим требованиям, предъявляемым к ПАВ.

**ШЛЯХИ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ СПОСОБІВ
ОЧИСТКИ ГАЗОТУРБІННИХ АГРЕГАТІВ**

Сударушкіна Т.В., Срібродольський В.Ю., Деркачевська А.Ю. *Національний технічний університет України „Київський політехнічний інститут”*
пр. Перемоги, 37, корпус 4, м. Київ, 03056, Україна
prokofieva_g_n@ukr.net

В процесі експлуатації компресорної техніки на її внутрішніх елементах можливе утворення відкладень, що призводять до збільшення опору а, отже, й до зростання витрат газу на власні потреби та зменшення терміну служби устаткування через значне збільшення швидкостей корозії та ерозії. Тому виникає необхідність у розробці ефективних способів очищення елементів газоповітряного тракту компресорної техніки від відкладень.

Метою даного дослідження була розробка ефективних технічних мийних засобів шляхом модифікації раніше розроблених ТМЗ „КПІ-ТНВ” екологічно безпечними поверхнево-активними речовинами (ПАР) поліфункційної дії та надання рекомендацій щодо використання того чи іншого ПАР у ТМЗ в залежності від його впливу на робоче середовище. В даній роботі замінювали неіоногенний ПАР ОП-10, який є емульгатором, на екологічно безпечних неіоногенний ПАР марки Вg-10 аналогічної дії.

Для встановлення можливості вводу до складу ТМЗ модифікаторів необхідно визначити механізм їх взаємодії з трьохвалентним залізом (Fe(III)) (переважним катіоном забруднень) у присутності інших інгредієнтів ТМЗ. Спектрофотометричними методами була досліджена взаємодія в системі Fe(III) - BO-10 - моноетаноламін (MEA). Аналіз отриманих залежностей світлопоглинання показав, що зі збільшенням концентрації моноетаноламіну, смуга світлопоглинання зміщується в довгохвильову область, що, ймовірно, пов'язано зі ступінчастим процесом комплексоутворення. Математична обробка одержаних залежностей дозволила визначити кількість координованих груп MEA. Процес взаємодії характеризується утворенням комплексів зі співвідношенням Fe(III):BO-10:MEA при малій концентрації MEA, при поступовому збільшенні концентрації MEA співвідношення набуває вигляду 1:1:2. Використання ТМЗ при промивці елементів компресорної техніки не повинно прискорювати корозійні процеси. Тому було визначено швидкість корозії системи BO-10 - MEA. Одержані результати вимірюванням поляризаційного опору в системі BO-10 - MEA та розрахунку швидкостей корозії свідчать про достатню антикорозійну здатність даної системи.

Таким чином результати проведених досліджень свідчать про доцільність модифікування мийних засобів серії „КПІ-ТНВ” екологічно безпечними неіоногенними ПАР марки BO-10.

Робота виконана під керівництвом к.х.н., доц. Прокоф'євої Г.М.

**РАЗРАБОТКА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ОСНОВ
ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПОЖАРОТУШАЩИХ
МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ЭМУЛЬСИЙ**

Тарариев А.И., Калугин В.Д., д.х.н., профессор
*Национальный университет гражданской защиты Украины,
ул. Чернышевского, 94, Харьков, 61023, Украина
e-mail: kalugin.v.d@mail.ru*

При разработке физико-химических основ технологии получения огнетушащих микроэмульсий высокой эффективности учтены успехи современного материаловедения в области формирования микроструктур (МС) жидких систем (физикохимия дисперсных систем). Поэтому для создания высокоэффективных пожаротушающих жидких систем нами изучены физико-химические закономерности диспергирования и стабилизации МС дисперсной фазы (пропеллента) с учётом придания такой МС специальных свойств, обеспечивающих высокий интегральный эффект пожаротушения за счёт одновременного проявления различных механизмов этого процесса.

В этой связи необходимо обратить особое внимание специалистов в области пожаротушения на то, что исследование физико-химических свойств дисперсных систем, точнее - эмульсий на основе воды (ДСр) и пропеллентов (ДФ) включало: 1) установление роли различных факторов как химической (состав, температура), так и физической (дисперсность системы, стабильность во времени, вязкость, адсорбция на границе фаз и др.) природы эмульсий; 2) установление количественного влияния всех этих факторов на параметры пожаротушения (М - расход раствора на 1 м^2 горячей поверхности, т - время тушения без повторного воспламенения через 10 мин и др.). Для создания высокодисперсных эмульсий применен кавитационный метод (создан кавитатор роторного типа). Установлена возможность на кавитаторе создавать стабилизированные эмульсии и регенерировать дисперсность их после окончания срока длительного хранения.

На основе результатов собственных комплексных физико-химических исследований впервые разработана технология получения микроэмульсий (размер частиц ДФ 0,5 - 5,0 мкм) на основе воды и пропеллентов (углеводородов и галогенпроизводных углеводородов), в которых (эмульсиях), за счёт введения дополнительных компонент (ПАВ, ВМС, электролит), проявляются все основные механизмы пожаротушения, что, в конечном итоге, приводит к максимальному эффекту пожаротушения очага пожара.

**АНАЛИЗ ОПАСНОСТИ ХРАНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ПЕРЕЗАТА-
РЕННЫХ ХИМИКАТОВ, НАХОДЯЩИХСЯ В СЕКЦИИ ХРАНЕНИЯ
ЖИДКИХ ВЕЩЕСТВ ТОВ «СУПИНА ИНТЕРНЕШНЛ»****ЛОЗОВСКОГО РАЙОНА**

Титерин А.А., Тарахно Е.В., Тарасова Г.В.,

*Национальный университет гражданской защиты Украины
61023, г. Харьков, ул. Чернышевского, 94.*

Предметом исследования является анализ химической активности и пожароопасных свойств веществ, находящихся в секции хранения жидких веществ (секция 3). Исследование проводилось методом анализа данных о размещении опасных веществ в данной секции, а также изучения физико-химических и пожароопасных свойств анализируемых веществ с целью оценки их химической активности в различных условиях хранения при взаимодействии с изменяющимися условиями окружающей среды [1].

В секции хранения жидких веществ исследовались вещества, представляющие наибольшую опасность с точки зрения возникновения пожара и возможного токсического воздействия на окружающую среду.

Наличие различных функциональных групп приводит к тому, что при гидролизе выделяются различные токсичные вещества: аммиак, сероводород, диоксид серы и др. При повышении температуры могут разлагаться с выделением токсичных оксидов азота и углерода.

Т.к. пожарная опасность материалов определяется горючестью, дымовыделением при горении и термическом воздействии, токсичностью продуктов разложения и горения, все исследуемые вещества являются горючими с отравляющим воздействием на окружающую среду. Анализ химических свойств веществ, размещенных в секции хранения жидких материалов, показал, что изменение условий хранения приводит к изменению их активности и к возникновению пожароопасной ситуации. Предупреждение пожаров и взрывов в анализируемой секции основывается на недопущении попадания воды, которая может инициировать протекание экзотермических процессов гидролиза и дальнейшего разложения.

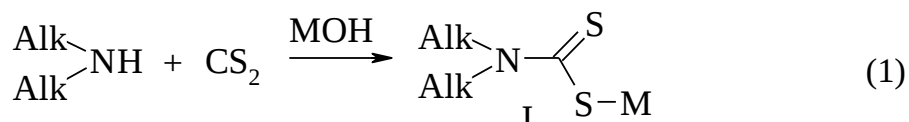
ЛИТЕРАТУРА

1. Баратов А.Н., Андрианов Р.А., Корольченко А.Я. и др. Пожарная опасность строительных материалов. М.: Стройиздат, 1988.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ КОКСОХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

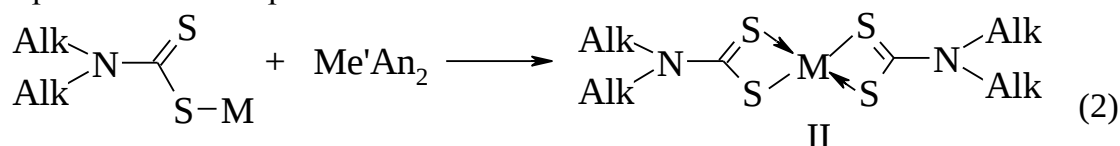
Титов Т. С., Пелишенко С. В., Гордиенко О. А., Петрук Р. В., Сандомирский А. В.
Винницкий национальный технический университет
21021, г. Винница, ул. Хмельницкое шоссе, 95, тел/факс (0432)56-08-48, 46-57-72
e-mail: tarastitov@rambler.ru

Ранее нами разработана двухстадийная (однореакторная) технология утилизации сероуглерода в составе бензольной фракции Ясиновского КХЗ (г. Макеевка), которая включала образование соли диалкилдитиокарбами-новой кислоты:



$\text{Alk}-\text{CH}_3, \text{C}_2\text{H}_5, \text{C}_3\text{H}_7, \text{C}_4\text{H}_9; \text{M} - \text{K}, \text{Na}, \text{NH}_4$

и последующее её превращение без выделения в соответствующие дитиокарбаматы некоторых 3d-металлов по схеме:



$\text{M}' - \text{Cu}^{2+}, \text{Co}^{2+}, \text{Ni}^{2+}, \text{Zn}^{2+}, \text{Mn}^{2+}, \text{Fe}^{2+}, \text{Sn}^{2+}, \text{Pb}^{2+}; \text{An} - \text{Cl}^-, \text{NO}_3^-, \frac{1}{2}\text{SO}_4^{2-}$

Разработанный процесс технологии выделения (химического связывания) высокотоксического сероуглерода является частью общей концепции экологически чистых технологий, связанных с реализацией замкнутых циклов отдельных производств, обеспечивающих минимальное образование вторичных (третичных) отходов на заключительной стадии. Химизм таких превращений, как правило, хорошо отработан, а сами технологии не требуют существенных капиталовложений или специального химического оборудования. В продолжение этих работ нами были исследованы соединения I и II в качестве индивидуальных ускорителей серной вулканизации полиизопрена и 1,3-бутадиена. Исследование диалкилдитиокарбаматов некоторых 3d-металлов II как индивидуальных ускорителей вулканизации полиизопрена и 1,3-бутадиена проводили, используя модельные композиции следующего состава (в масс. долях): СКИ-3 (100), сера (1,0), окись цинка (5,0), стеариновая кислота (2,0), исследуемый ускоритель ($2,5 \cdot 10^{-3}$ моль).

Вулканизационную активность исследуемых ускорителей сравнивали с эффективностью известных (промышленных) органических ускорителей вулканизации с такой же эквивалентной концентрацией. Установлено, что вулканизационная активность полученных металл-хелатов II существенно зависит от природы металла и изменяется в ряде: $\text{Cu}^{2+} > \text{Zn}^{2+} > \text{Ni}^{2+} > \text{Co}^{2+}$. При этом соединения I, в составе которых отсутствует катион металла, практически не проявляют свойства, характерные для ускорителей серной вулканизации, например, полиизопрена.

**РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРОГРАММЫ – БАЗА ДАННЫХ
«КАВИТАТОР»**

Русалин С.М., Манко Г.И., Юшко В.Л., Кузьмина В.В., Токарь А.А.
ДВНЗ "Украинский государственный химико-технологический университет"
49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел/факс (056) 753-55-46
e-mail: polet1@a-teleport.com

Разработана компьютерная программа «Кавитатор». Программа «Кавитатор» - это база данных кавитаторов, кавитационных аппаратов, кавитирующих устройств и др. Использование программы при создании новых производств с кавитационными аппаратами позволяет:

- увеличить глубину переработки нефти;
- решить проблему максимального получения светлых бензино-дизельных дистиллятов из нефтяного сырья с наибольшей эффективностью;
- улучшить качество получаемых продуктов;
- увеличить эксплуатационную надежность оборудования;
- повысить экологическую безопасность производства;
- снизить металлоемкость аппаратов и пр.

В программе представлено описание кавитаторов. Описание кавитаторов включает библиографические данные патента (изобретения), обозначена сфера применения объекта, направления интенсификации. Представлены изображения кавитаторов, рисунки, схемы, чертежи, технические характеристики кавитаторов и рекомендации по их использованию. База данных имеет встроенную систему поиска по ключевым словам. Для построения базы данных использовались авторские свидетельства СССР, патенты России, Украины и др. стран, описания конструкций из ИНТЕРНЕТА и пр. В настоящий момент программа-база данных включает около 200 конструкций и их модификаций. В программу включены полные тексты патентов, изобретений. Программа рекомендуется для использования в научно-исследовательских институтах, ВУЗах проектно конструкторских бюро и отделах при разработке, выборе, проектировании и реконструкции производств, оборудования в химической, нефтеперерабатывающей, нефтехимической, газовой, нефтяной, теплоэнергетической и других отраслях промышленности, осуществляющих выбор кавитаторов для интенсификации различных технологических процессов.

Программа «Кавитатор» использовалась при разработке технологии переработки отработанных шин на предприятии «Коралл-инвест технологии» г. Днепропетровск, при выполнении работ по интенсификации установки переработки нефти и газового конденсата на предприятии ООО «Павлоградский нефтеперерабатывающий завод».

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЕ
КОНСТРУКЦИОННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ
УГЛЕФТОРОПЛАСТОВОГО КОМПОЗИТА**А.А.Томас, М.В. Бурмистр*Украинский государственный химико-технологический университет,
49600, г. Днепропетровск, пр.Гагарина, 8, тел. (0562) 47-05-29
e-mail: [alisa-ua2007\(a\)yandex.ru](mailto:alisa-ua2007(a)yandex.ru)*

Широкое распространение в узлах трения компрессорной техники (поршневые и уплотнительные кольца компрессоров), благодаря сочетанию уникальных свойств, нашли композиты на основе политетрафторэтилена (фторопласт-4, ПТФЭ, Ф-4) с углеродными волокнами (УВ) в качестве наполнителя.

Отрицательной особенностью углекомполитов на основе Ф-4, работающих во влажных технологических средах, снижающих его работоспособность, является влагопоглощение.

Низкая адгезия практически к любым материалам проявляется в неспособности Ф-4, без использования специальных методов обработки, взаимодействовать с УВ. Одним из таких методов, не требующим дополнительных затрат и оборудования, - аппретов, сополимеров-модификаторов структуры звена ТФЭ и др., является технологическая стадия формирования композиции - прессование. Возможность образования оптимального кластера композиции варьированием факторов процесса прессования, приведет к росту технологических и эксплуатационных свойств двухфазной системы, композиции и композита в целом.

При этом появляется необходимо в нахождении оптимального режима прессования композиции в КМ, для обеспечения не только минимального влагопоглощения и сохранения конструкционной устойчивости углекомполита, но и оптимальных эксплуатационных свойств.

В процессе исследований выявлено, что основными технологическими параметрами, влияющими на структуру и свойства композита в процессе его прессования являются: - усилие прессования; - скорость прессования; - время выдержки под давлением; - время выдержки после прессования до термической обработки. В качестве функции отклика выбраны эксплуатационные характеристики комполитов - интенсивность изнашивания и предел прочности при сжатии.

Проведены эксперименты по изменению влагопоглощения комполита в зависимости от технологических методов его формирования.

По полученным данным исследований выбран оптимальный режим формирования заготовки из углеволокнистой фторопластовой композиции удовлетворительный по всем физико-механическим и триботехническим характеристикам. На этом режиме, получены заготовки с минимальным влагопоглощением и требуемыми показателями эксплуатационных свойств, прошедшие натурные испытания и подтвердившие работоспособность.

**СИНТЕЗ ПРОИЗВОДНЫХ АРИЛСУЛЬФАМИДОВ НА
ПОЛИМЕРНОЙ МАТРИЦЕ**

Торопин В.Н. Бурмистров К.С. Рябенко В.В. Торопин Н.В.

ГВНЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»

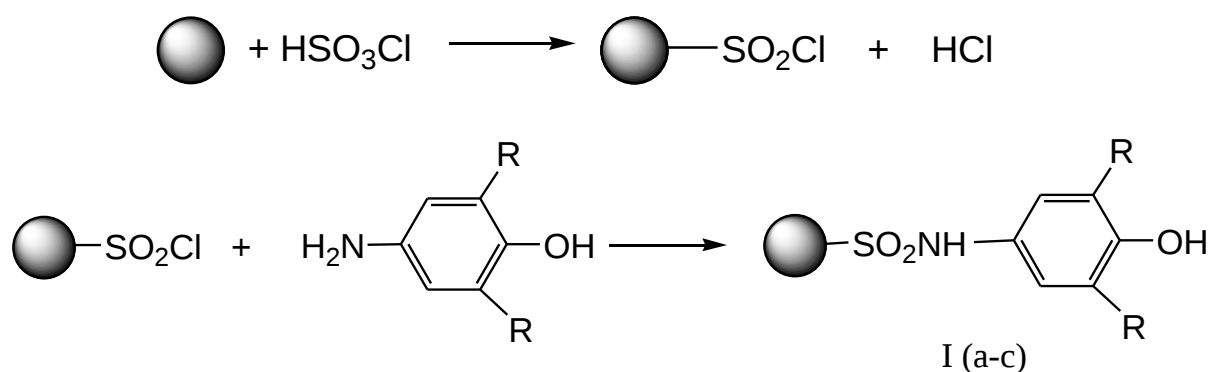
49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8

e-mail: tvn87@yandex.ru

Твердофазные реакции на полимерной матрице в последнее время широко используются в комбинаторной химии, синтезе ионо- и электронообменных смол применяемых для очистки воды при водоподготовке.

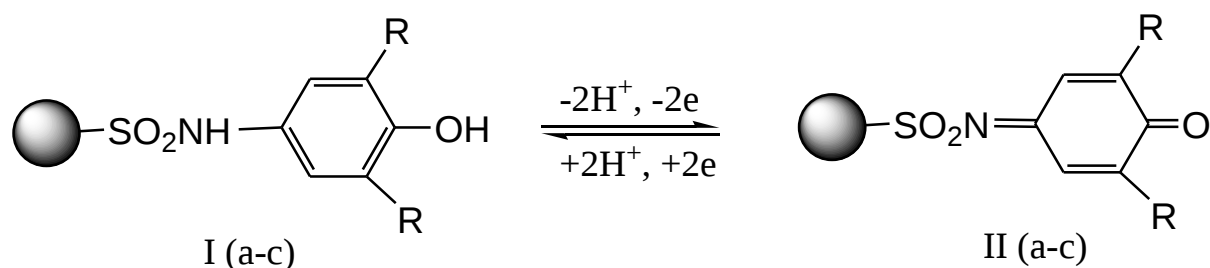
Нами на полимерной матрице осуществлен синтез производных арилсульфамидов. В качестве полимерной матрицы использовались промышленно выпускаемые сополимеры стирола с дивинилбензолом гелевой и макропористой структуры (изготовитель ГП «Смолы» г. Днепродзержинск).

Синтез осуществлен по следующей схеме:



где: а) R=H; б) R= i-Pr; в) R= Br.

При окислении синтезированных соединений образуются хинониминные структуры II(a-c):



Синтезированная система хинонимин-дигидроформа хинонимина представляет собой обратимую red-ox систему подобную хинон-гидрохинону и в связи с этим представляют интерес как ионообменники.

**РЕАКЦИЯ МАННИХА С 2-СПИРОЦИКЛОГЕКСАНО-
ТЕТРАГИДРОХИНАЗАЛОНОМ-4**

Марков В.И., Фарат О.К.

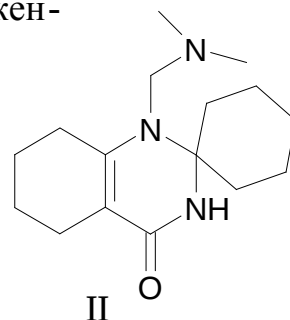
ГВУЗ “Украинский государственный химико-технологический университет”

49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел/факс (0562) 47-33-25

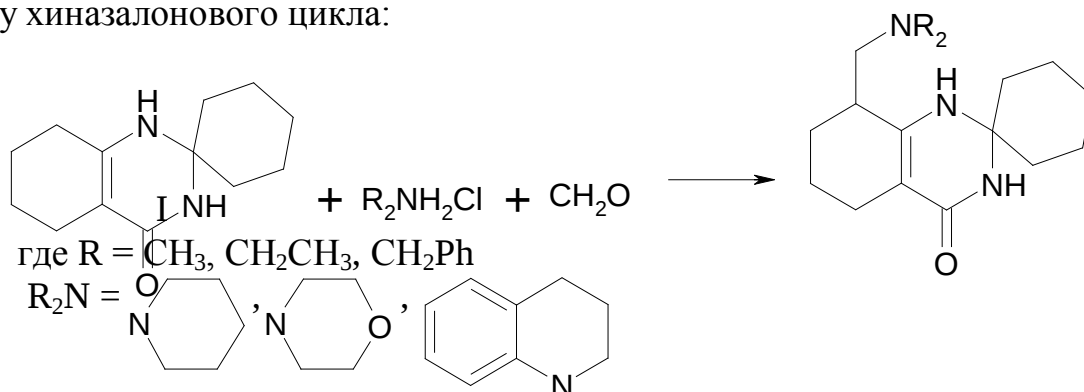
e-mail: faratok@mail.ru

Ранее сообщалось, что 5',6',7',8'-тетрагидро-1'Н-спиро[циклогексан-1,2'-хиназолин]-4'(3'Н)-он (I) вступает в реакцию Манниха с диметиламином и формальдегидом с образованием продукта аминометилирования по аминному атому азота [1], несмотря на то, что данные спектров ПМР не вполне соответствовали предложенной структуре II.

Для проверки данного факта и установления истинной структуры продукта аминометилирования были проведены аналогичные реакции с варьированием аминной составляющей реакции Манниха.



Было установлено, что аминометильная группа присоединяется к С-8 атому хиназалонового цикла:



Структуры полученных соединений подтверждены спектральными методами анализа.

Литература

1. G. Zigeuner, G. Gübitz. Über das Tetrahydrospiro[cyclohexan-1,2'(1'H)-chinazolin]-4'(3'H)-on. Monatshefte für Chemie 101, 1547-1558 (1970).

МЕТОД ПОЛУЧЕНИЯ КАРКАСНЫХ БИЦИКЛИЧЕСКИХ АМИНОВ ПО РЕАКЦИИ МАННИХА

Марков В.И., Фарат О.К., Бельдий Е.В.

ГВУЗ “Украинский государственный химико-технологический университет”

49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел/факс (0562) 47-33-25

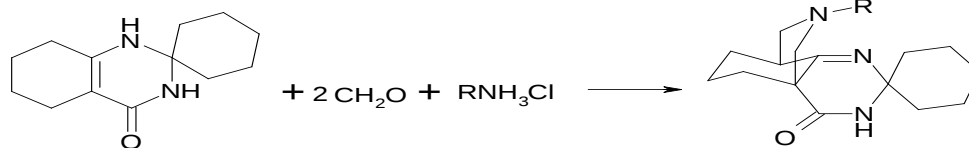
e-mail: faratok@mail.ru

Одной из актуальных задач современной синтетической органической химии является получение новых структурных аналогов природных соединений, обладающих биологической активностью. К числу последних можно, без сомнения, отнести и 3-азабицикло[3.3.1]нонаны, которые уже нашли широкое применение при лечении заболеваний сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта и т.д. 3-Азабициклононановый фрагмент присутствует в алкалоидах аконитине и зонгорине.

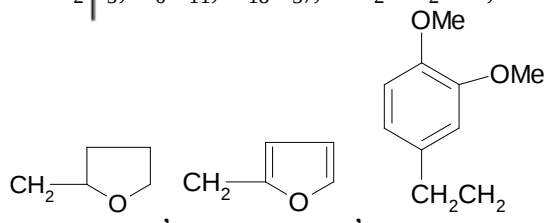
Привлекательный на первый взгляд метод получения производных 3-азабициклононов взаимодействия циклогексанона с первичными аминами и формальдегидом оказался бесперспективным из-за низкого выхода целевых продуктов (не выше 6%).

В литературе имеется одно сообщение о реакции 5',6',7',8'-тетрагидро-1'H-спиро[циклогексан-1,2'-хиназолин]-4'(3'H)-он (I) (продукт взаимодействия карбамида с циклогексаноном) с метиламином и формальдегидом с образованием основания Манниха II (R=CH₃).

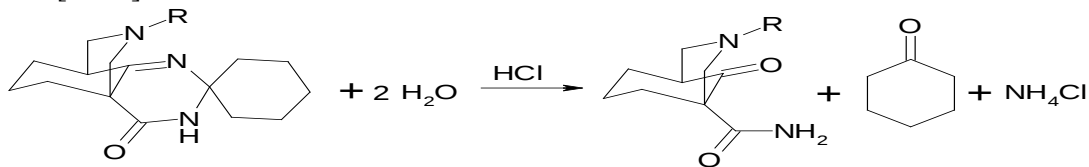
Мы подробно изучили этот процесс с различными первичными аминами:



где R: CH₃CH₃, CH₂CH₂CH₃, C(CH₃)₃, CH₂Ph, CH₂CH₂Ph, CH(Ph)₂, CH₂CH₂Br, CH₂COOC₂H₅, C₆H₁₁, C₁₈H₃₇, CH₂CH₂OH, CH₂CH₂CH₂OH,



Полученные тетрациклические основания Манниха могут вступать в реакцию гидролиза с образованием бициклических каркасных аминов – производных 3-азабицикло[3.3.1]нонанов:



где R: CH₃, CH₂CH₂CH₃, C₆H₁₁, CH₂Ph

Данные соединения представляют интерес как реагенты для дальнейших превращений с целью получения новых веществ обладающих различной биологической активностью за счет модификации функциональных групп.

Проверка физиологической активности по программе «PASS» показала высокую вероятность проявления синтезированными соединениями антикоагулянтного (85-88%) и антиаритмического (71-89%) действия.

Строение полученных соединений подтверждена спектральными методами анализа (ИК и ЯМР ¹H) и с помощью элементного анализа.

ГЛІЦЕРОЛІЗ ЖИРОВМІСНОЇ СИРОВИНИ З ВИКОРИСТАННЯМ ГЕТЕРОГЕННИХ КАТАЛІЗАТОРІВ

Філінська Т.Г., Черваков О.В., Герасименко К.О.

Державний вищий навчальний заклад «Український державний хіміко-технологічний університет», 49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел. (0562) 47-24-91
e-mail: fil1nskaya@ukr.net

Процес глицеролізу широко застосовується для отримання харчових поверхнево-активних речовин (ПАР), що використовуються як добавки, які сприяють підвищенню якості готової продукції. Одними з найбільш поширених харчових ПАР є дистильовані моногліцериди або суміш моно- і дигліцеридів. В промисловості моно- (МГ) і дигліцериди (ДГ) отримують етерифікацією жирних кислот і гліцерину або глицеролізом жирів і олій, при нагріванні в інтервалі температур 170-250°C у присутності лугів, кислот, алкоголятів, оксидів металів та інше. Застосування гомогенних лужних і кислотних каталізаторів пов'язане з трудоемністю процесів очищення отриманих продуктів і неможливістю регенерації каталізаторів.

Проведено дослідження реакції етерифікації жирних кислот і гліцерину з використанням нових гетерогенних каталізаторів на основі сульфокислотних похідних полівінілового спирту (С-ПВС, СПВС-В) і поліаміду (С-ПА), метод синтезу яких розроблен на кафедрі Хімічної технології високомолекулярних сполук ДВНЗ УДХТУ. Етерифікацію проводили при мольному співвідношенні олеїнова кислота:гліцерин=1:10, кількості каталізатора 0,4% від маси олеїнової кислоти, температурі 180°C протягом 7 годин. Статична обмінна ємність розроблених каталізаторів складає 1,5-2,6 мг-екв/г.

Отримані продукти етерифікації, що містять МГ, ДГ і тригліцериди, а також гліцерин і жирні кислоти, що не прореагували. Після синтезу продукти промивались сумішшю діетиловий ефір-вода. Глибина процесу етерифікації оцінювалася за зміною кислотного числа (К.Ч.) (табл.).

Таблиця – Дані етерифікація олеїнової кислоти і гліцерину

№ п/п	Каталізатор	СОЕ, мг-екв/г	К.Ч. олеїнової кислоти до етерифікації, мг КОН/г	К.Ч. продуктів етерифікації, мг КОН/г	Вихід, %
1	H ₂ SO ₄	-	185,74	14,51	92,19
2	КОН	-		15,05	91,90
3	С-ПВС*	2,26		18,39	90,10
4	СПВС-В*	1,5		17,32	90,68
5	С-ПА	2,57		15,40	91,71

*при синтезі каталізатора в якості розчинника використовувалась мурашина кислота (С-ПВС) або вода (СПВС-В).

Розробленні гетерогенні каталізатори по ефективності не поступаються традиційним гомогенним каталізаторам.

ПЕРОКСИДНА МОДИФІКАЦІЯ ГІДРОКСИПАТИТУ

Максим Чобіт, Олег Шевчук, Віктор Токарєв

*Кафедра органічної хімії**Національний університет „Львівська політехніка”,**пл. Св. Юри 3/4, 79016, м. Львів, Україна,**E-mail: chobit@polynet.lviv.ua*

На сьогоднішній день існує висока потреба у застосуванні синтетичної заміни кісткових матеріалів. Тому фосфати кальцію, особливо гідроксиапатит, широко привертають увагу для використання завдяки їх біологічній сумісності та біологічній активності. Але через крихкість та уразливість біокераміка має обмеженість у застосуванні. Для подолання проблеми крихкості цих матеріалів застосовують полімерні композиційні матеріали для біомедичного застосування. Але погана адгезія між полімерною матрицею та поверхнею частинок біокераміки призводить до погіршення механічних властивостей композиту. Пероксидна модифікація біокерамічного наповнювача дасть можливість підвищити їх сумісність з полімерною матрицею та покращити експлуатаційні властивості композитів.

Метою роботи було одержання частинок гідроксиапатиту з іммобілізованими пероксидними групами, які здатні ініціювати процес полімеризації ненасичених мономерів з поверхні. Це дасть змогу сформувати полімерний модифікуючий шар на поверхні частинок біокераміки.

Зразки пероксидованого гідроксиапатиту були одержані двома методами. Перший метод полягає у модифікації поверхні сорбцією олігопероксиду (ВЕР-МА) з розчину органічного розчинника. Другий - у іммобілізації гетерофункціонального олігопероксиду на новоутвореній поверхні у момент синтезу гідроксиапатиту.

Структура гідроксиапатиту була підтверджена рентгеноструктурним аналізом. За результатами рентгеноструктурного аналізу встановлено, що кристали пероксидованого гідроксиапатиту мають видовжену форму і їх розмір складає близько 6×16 нм, що дасть можливість використовувати матеріал для одержання наноструктурованого композиту. Вміст гетерофункціонального олігопероксиду в одержаних зразках пероксидованого гідроксиапатиту було встановлено за результатами елементного аналізу. Він складав 12 та 16 %мас. відповідно. Це вказує, що в процесі синтезу гідроксиапатиту в присутності ВЕР-МА іммобілізується більша кількість гетерофункціонального олігопероксиду.

В результаті проведених експериментів підтверджена можливість пероксидної модифікації гідроксиапатиту методом введення гетерофункціонального олігопероксиду в реакційну суміш на стадії синтезу частинок біокераміки. Встановлено, що такий метод дозволяє іммобілізувати більшу кількість пероксидних груп, ніж поверхнева модифікація. Підтверджена структура одержаного матеріалу.

СИНТЕЗ ПОХІДНИХ 7H-1,3,4-ТІАДІАЗОЛО[3,2-a][1,3,5]ТРІАЗИНУ

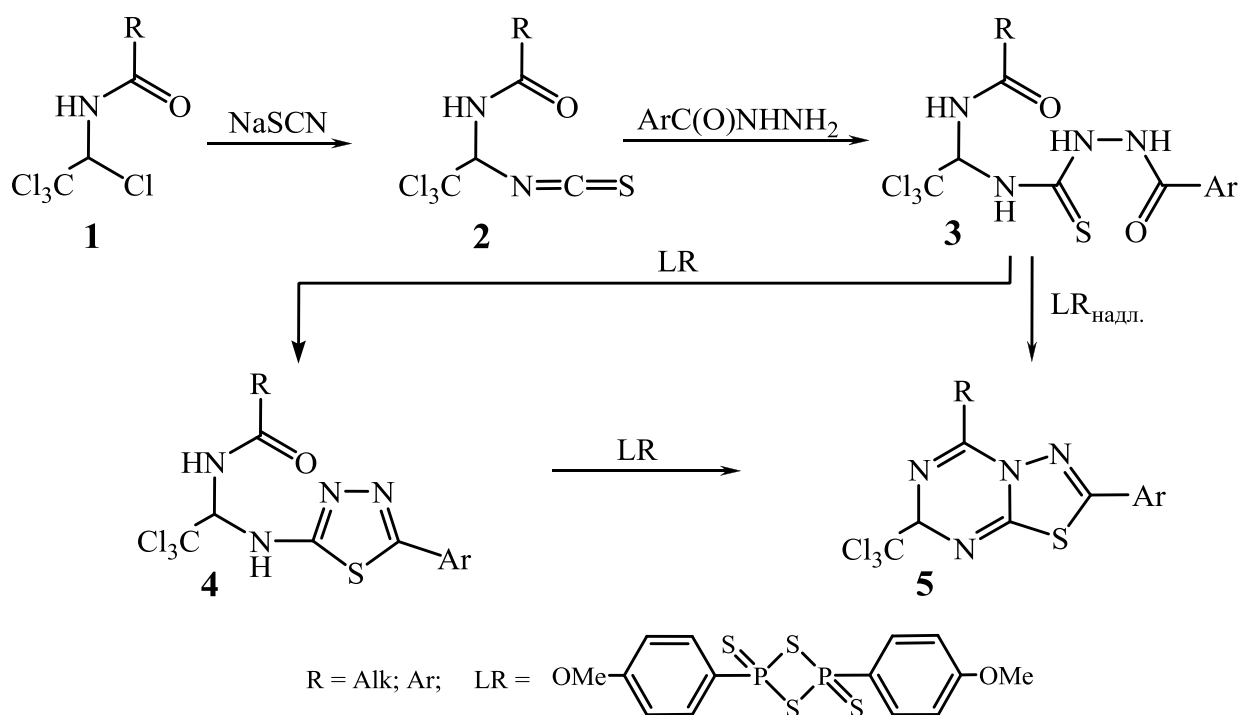
Чорноус С.Ю., Бойко С.Р., Охтіна О.В., Кисельов В.В

Український державний хіміко-технологічний університет

49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8

e-mail: torfp@list.ru

Заміщені тіосемікарбазиди (3), які одержані з відповідних легкодоступних N-(1,2,2,2-тетрахлоретил)амідів карбонових кислот (1), під дією реагенту Лоусона перетворюються в похідні 1,3,4-тіадіазолу (4).



У випадку надлишку реагента Лоусона утворюються невідомі раніше похідні 7H-1,3,4-тіадіазоло[3,2-a][1,3,5]тріазину (5), які також можна одержати дією на сполуки (4) реагента Лоусона в молярному співвідношенні 1:1.

Будова сполук (5) доведена за допомогою комплексних спектральних досліджень і не викликає сумнівів.

**З ПИТАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ АПАРАТІВ ОБ'ЄМНОГО ТИПУ
ПРИ СИНТЕЗІ НОВИХ РЕЧОВИН**

Шабрацький С. В.

*Інститут хімічних технологій (м. Рубіжне) Східноукраїнського
національного університету ім. Володимира Даля**93010, м. Рубіжне, вул. Леніна 31,**e-mail: Shabracky@mail.ru*

В теперішній час, в час раціонального використання природних ресурсів, електричної енергії, захисту навколишнього середовища в хімічній промисловості досить актуальним стало питання вибору ефективного технологічного обладнання для проведення масообмінних процесів в системі газ-рідин. Синтез значної кількості нових речовин пов'язаний з використанням газоподібних реагентів: сірчаного ангідриду, озону, хлору, які окрім корисних властивостей, можуть нанести шкоду навколишньому середовищу. Відомо, що такі реакції проводяться з використанням надлишку газоподібного реагенту, проти стехіометричних норм. Тому перед промисловцями, проектантами та науковими працівниками постає питання про максимальне використання газоподібного реагенту під час реакції або проектування допоміжних стадій для повної утилізації залишків його після реакції. Для проведення таких реакцій існує безліч плівкових та об'ємних реакторів, кожен з яких має свої недоліки. Аналізуючи роботу окремих типів реакторів за літературними джерелами можливо зробити припущення, що для таких реакцій найбільш придатні об'ємні апарати з самоусмоктуючими мішалками.

На кафедрі «Машини і апарати хімічних виробництв» розроблені апарати з активним гідродинамічним режимом, які впроваджені у виробництво [1,2]. Зараз на кафедрі під керівництвом досвідчених науковців студенти проводять пошук і дослідження нових апаратів та перемішуючих пристроїв. Одержані результати з гідродинаміки апаратів з усмоктуючими мішалками дозволяють зробити висновки, що нові газорідинні апарати більш ефективні, чим існуючі. Вони можуть значно спростити деякі технологічні процеси по сульфуванню, озонуванню та хлоруванню органічних речовин і привести витрати газових реагентів до стехіометричної норми, або до величин близьких до стехіометричної норми і значно знизити ризик забруднення навколишнього середовища.

Література

1 А.С.№771089 (СССР). Способ получения алкиларилсульфокислот или кислых алкилсульфатов и устройство для его осуществления /В.Я.Стороженко, В.И. Шабрацкий и др. – Оpubл. в Б.И., 1980. – №38.

2 А.С. №16555548 (СССР). Устройство для смешения жидкости с газом / Шабрацкий В.И., Белкин Д.И. и др. Оpubл. в Б.И., 1991. – №22.

**СВЯЗЬ ГЕОХИМИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ХАРАКТЕРИСТИК УГЛЕЙ ДОНБАССА**

Шакир Ш.М., Бутузов Г.Н., Бутузова Л.Ф.

Донецкий национальный технический университет

ул. Артема, 58, г. Донецк, 83000,

E-mail: butuzova@feht.dgtu.donetsk.ua

Проведено сравнительное исследование экстрактов и продуктов пиролиза изометаморфных пар спекающихся ($\sim 83-88\%$ C^{daf}) и неспекающихся ($\sim 76-79\%$ C^{daf}) углей восстановленного (**в**) и слабовосстановленного (**а**) типов. Методами жидкостной хроматографии и газо-хромато-масс-спектрометрии (ГХ-МС) проведено разделение и идентификация индивидуальных соединений, входящих в состав насыщенных и ароматических фракций экстрактов.

Установлены существенные различия в выходе и составе углеводородов, выделенных из спекающихся и не спекающихся углей, а также углей разных типов по восстановленности.

Относительная концентрация пристана в 1,5 раза ниже в экстрактах восстановленных углей в сравнении с маловосстановленными, что характеризует более восстановительную среду при превращении их органического материала в период диагенеза. Сульфатредуцирующие бактерии разлагают органическое вещество и сульфаты морской воды с выделением CO_2 и H_2S . Последний, взаимодействуя с ОМУ и растворимыми солями железа, образует пирит и органическую серу, которыми обогащены восстановленные угли. Органическая сера в экстрактах представлена, в основном, дибензотиофеном. В восстановительной сероводородной среде, как известно, развиваются анаэробные процессы, что согласуется с более низким значением индекса нечетности у углей **“в”** по сравнению с **“а”**.

Экспериментально доказано, что более восстановительные условия образования восстановленных углей являются причиной повышения в них относительного содержания водорода (ат. Н/С), количества экстрагируемого органического вещества, обогащения экстрактов ароматическими компонентами и соответственно обеднение их количеством высокомолекулярных полимеров – асфальтенов.

Особого внимания заслуживают ароматические углеводороды. Появление в экстрактах спекающихся углей полициклических ароматических углеводородов, а также рост концентрации бифенилов в углях типа **“в”** могут служить показателями для оценки технологических свойств ТГИ. Установлено, что суммарный выход алкилированных дифенилов коррелирует с выходом жидких продуктов полукоксования.

НОВЫЙ СПОСОБ СИНТЕЗА 9-(АМИНОМЕТИЛ)ПЕНТАЦИКЛО-[4.3.0.0^{2,5}.0^{3,8}.0^{4,7}]НОНАН-9-УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ

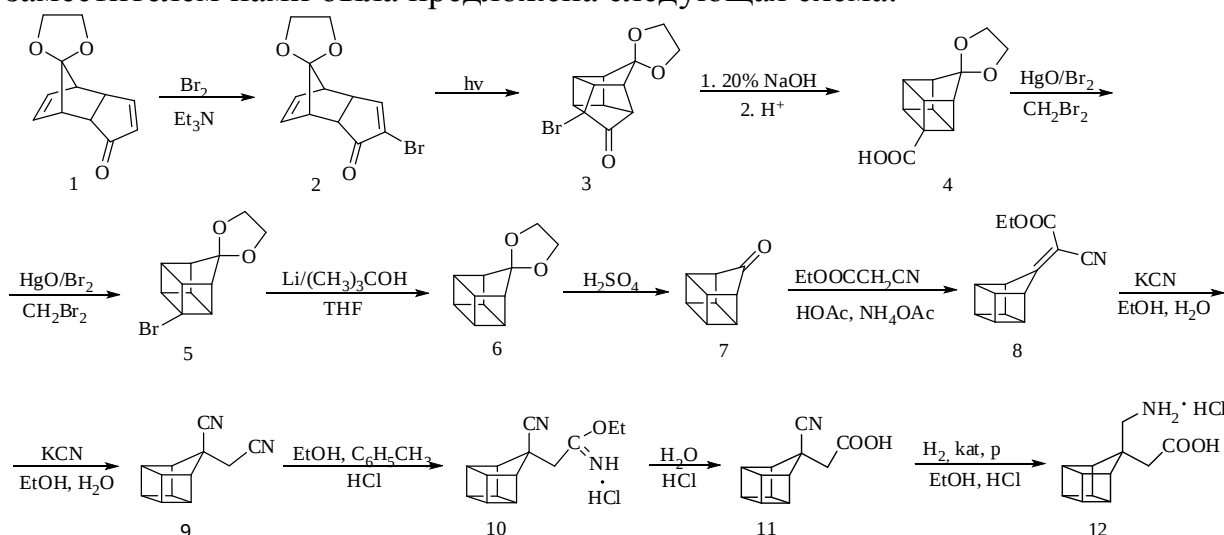
Шамота Т.В., Склярова А.С., Абайханова В.Д., Бортник О.О., Родионов В.Н.

Национальный технический университет Украины «КПИ»

03056, г. Киев-56, просп. Победы, 37, корпус 4

e-mail: vshamota@rambler.ru

Дефицит γ -аминомасляной кислоты (ГАМК) приводит к расстройству функций центральной нервной системы. Установлено, что в некоторой степени препаратом, способным облегчить состояние больного, является сама ГАМК, но она имеет существенный недостаток – низкую липофильность, и в результате не может проникать через гемато-энцефалический барьер. Увеличения растворимости в липидах можно достичь с помощью введения углеводородного заместителя в цепочку ГАМК. Для синтеза каркасного аналога ГАМК с гомокубановым заместителем нами была предложена следующая схема:



Исходным веществом является моноэтиленкеталь *эндо*-дициклопентадиен-1,8-диона (1), который после бромирования, фотоциклизации, реакции Фаворского и реакции галодекарбоксилирования системой Br_2/Hg в кипящем дибромметане дает нам бромкеталь (5). Гомокубанон (7) (выход 45% в расчете на соединение (1)), который является исходным соединением для синтеза аналогов ГАМК, получаем восстановлением бромкетала (5) с последующим гидролизом кетала (6) в смеси 10%-ной серной кислоты и ТГФ (4:1) при 80°C. Выходы по всем стадиям не ниже 78%. Общий препаративный выход каркасного аналога ГАМК с гомокубановым заместителем (12) в расчете на исходный моноэтиленкеталь *эндо*-дициклопентадиен-1,8-диона (1) не ниже 20,2%.

**СИНТЕЗ 1,6-ПОЛІМЕТИЛЕНПІРИМІДИНІВ НА ОСНОВІ
МІСТКОВИХ ЄНАМІНІВ**

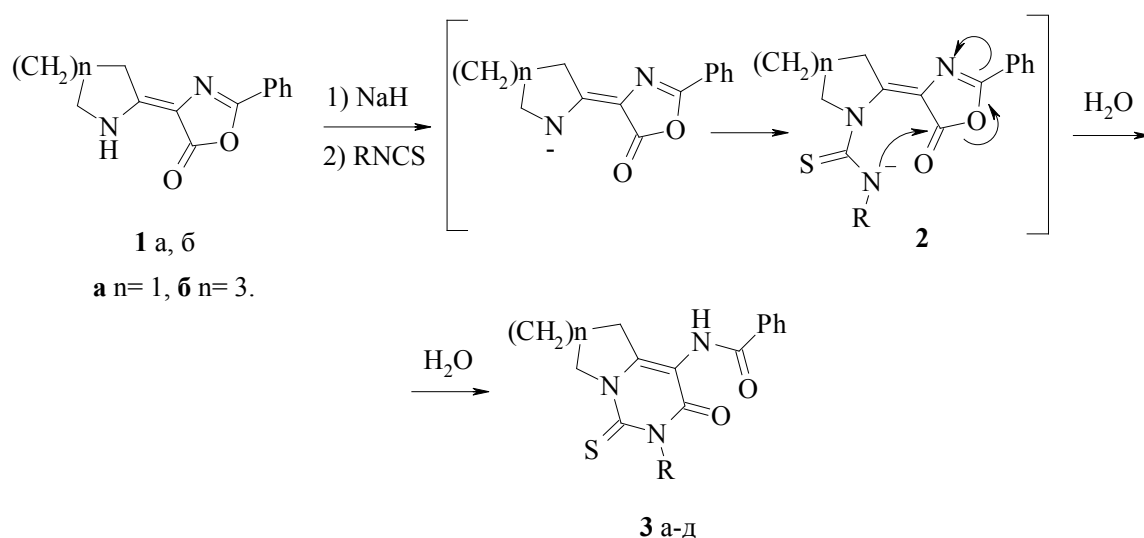
Щербак Л.В., Швиденко Т.І.

Національний Університет Біоресурсів і Природокористування України

03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 17, тел. 044-527-80-96

e-mail: shved@i.com.ua

Похідні 4-амінометиліден-1,3-оксазол-5-ону – зручні вихідні сполуки для синтезу різноманітних гетероциклічних систем. Відповідні п'яти- і семичленні місткові єнаміни (**1a,б**) були одержані нами, виходячи з відповідних лактимних етерів і 2-феніл-1,3-оксазол-5-ону при кип'ятінні в толуолі протягом 2 год (виходи 75-80%). При проведенні реакції **1a,б** з ізоціанатами в системі ДМФА-NaH з наступною обробкою реакційної суміші водою були виділені 4-оксо-2-тіоксо-5-бензоїламіно-1,6-поліметилєнпіримідини (**3a-д**). Однак реакція **1a,б** з ізоціанатами зупиняється на утворенні продуктів приєднання **2**, оскільки в цьому випадку нуклеофільність атома Азоту сечовини недостатня для розкриття оксазолонового циклу. При обробці сполук **2** водою утворюються карбоксаміди, які нестійкі і розкладаються з утворенням вихідних єнамінів **1a,б**.



Для сполук **3**: **a** n = 1, R = Ph; **б** n = 1, R = 2-метил-пропен-2-іл; **в** n = 3, R = Ph; **г** n = 3, R = Me, **д** n = 3, R = Et

Будова сполук **3 а - д** була доведена на основі спектрів ЯМР ^1H , ^{13}C і даних елементного аналізу.

СИНТЕЗ ПОХІДНИХ 4,5-ДИГІДРОІМІДАЗО[1,2-*a*][1,10]ФЕНАНТРОЛІНУ

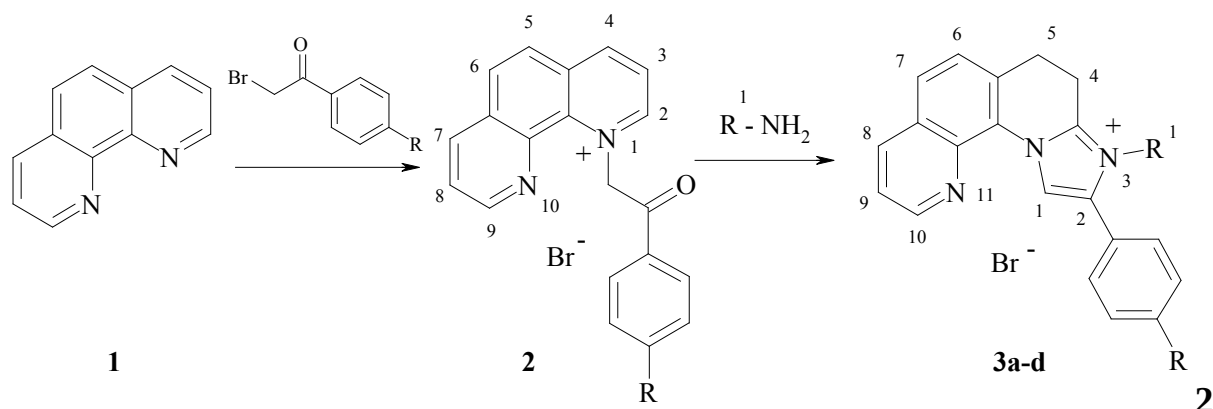
Чеботар І.Е., Швиденко Т.І.

Національний Університет Біоресурсів і Природокористування України

03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 17, тел. 044-527-80-96

e-mail: shved@i.com.ua

Нами знайдено простий ефективний метод синтезу похідних нової гетероциклічної системи - 4,5-дигідроімідазо[1,2-*a*][1,10]фенантроліну на основі 1-фенацил-1,10-фенантролінієвих солей (2). Виявилось, що кип'ятіння сполук 2 в крижаній оцтовій кислоті в присутності надлишку ацетату амонію з наступною обробкою реакційної суміші бромідною кислотою приводить до замикання імідазольного циклу з утворенням гідробромідів 2-арил-4,5-дигідроімідазо[1,2-*a*][1,10]фенантроліну (3а, б). Останні дією надлишку триетиламіну в ДМФА були перетворені у відповідні основи. Взаємодія сполук 2 з подвійною кількістю ароматичного аміну дозволяє отримати четвертинні солі 2-арил-4,5-дигідроімідазо[1,2-*a*][1,10]фенантроліну (3с, d).



a R = H, **b** R = Br; **3a** R = H, R¹ = H, **b** R = Br, R¹ = H, **c** R = H, R¹ = *n*-CH₃C₆H₄, **d** R = Br, R¹ = *n*-CH₃C₆H₄

Всі сполуки одержані з високими виходами (85-97%). Їх будова доведена на основі спектрів ЯМР ¹H, ¹³C і даних елементного аналізу.

ТЕХНОЛОГИЯ $AnCVB$ – НОВЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ СИНТЕЗА ФИШЕРА-ТРОПША

Гликина И.М., Шершнёв С.А.

*Технологический институт Восточноукраинского национального университета им. В. Даля (г. Северодонецк),
пр. Советский, 59а, г. Северодонецк, Луганская обл., 93400, тел./факс (06452) 4-03-42
e-mail: asp-sti@yandex.ru, maratglik@rambler.ru*

В настоящее время, в мире промышленным производством углеводородов на основе синтез-газа занимаются: «Shell», «Sasol» и «British Petroleum». Для примера, общий объем инвестиций «Shell» в эту отрасль в период с 2000 по 2010 гг. составил 6 млрд. долларов США. Главными недостатками существующих технологий в газовой фазе являются короткий срок службы катализатора, сложность его приготовления, а также низкая селективность из-за высокой доли в продуктах реакции легких углеводородов.

Целью проводимых исследований является получение углеводородов из синтез-газа по новой технологии аэрозольного нанокатализа в виброожигенном слое ($AnCVB$).

Проведена серия экспериментов по выбору оптимального катализатора синтеза. Наилучшие результаты показала механическая смесь оксидов $Fe:Cu:K_2CO_3$ с массовым соотношением компонентов 100:20:0,24 соответственно и концентрацией 10 г на 1 м³ реакционного пространства. Концентрация углеводородов в отходящих газах (при синтезе под атмосферным давлением) составила 51,4 г/м³ отходящего синтез-газа при концентрации CH_4 около 0,0004 % об. и CO_2 около 1,1% об. Полученные данные сопоставимы с результатами исследований, представленными в литературе. По результатам работы установлены преимущества технологии $AnCVB$ для синтеза углеводородов.

1. Низкая концентрация CO_2 (1,1% об.), вместо 4-33% об. при синтезе в стационарном слое катализатора.

2. Следовые концентрации углеводородов C_1-C_4 , доля которых обычно составляет до 60% масс. общего выхода углеводородов при работе на железосодержащих катализаторах.

3. Показана возможность активации катализатора новыми управляющими параметрами (тип диспергирующего материала, а также диаметр его частиц).

4. Активность катализатора в размерности $\Gamma_{\text{прод}}/\Gamma_{\text{кат}}$ равна $1,7 \cdot 10^5$, что, примерно, в $1,7 \cdot 10^4$ раз больше в сравнении с другими технологиями.

Таким образом, результаты исследований показывают возможность осуществления синтеза и его перспективность. Оптимизация процесса продолжается.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ЗНЕСІРЧЕННЯ КИСЛИХ ГУДРОНІВ

Шовкопляс Ю.О., Зубцов Є.І., Тарасов В.Ю., Глікін М.А.

*Східноукраїнський університет ім. В.Даля Технологічний інститут (м.Сєвєродонецьк)
93400, Луганська обл., м.Сєвєродонецьк, пр-т Радянський, 59а, тел/факс (06452)40342
e-mail: julia_shewa@rambler.ru*

Однією з актуальних задач сучасної нафтохімії є розробка технологій переробки сировини з найменшими екологічним навантаженням на навколишнє середовище. Посилення екологічних вимог до нафтохімічних продуктів та виробництв в цілому вимагає зменшення кількості шкідливих викидів та переробки раніше накопичених відходів виробництва, що є джерелом забруднення навколишнього середовища. У процесі виробництва товарних нафтопродуктів широко застосовуються методи очищення, пов'язані з використанням концентрованої сірчаної кислоти або олеуму. При цьому віддаляються неграничні і ароматичні вуглеводні, а також сіро-і азотовмісні сполуки, смолисті речовини, що знижують стабільність і експлуатаційні характеристики товарних нафтових масел. В якості відходів утворюються кислі гудрони, які складаються в ставках-накопичувачах і є джерелом забруднення навколишнього середовища.

Склад кислих гудронів недостатньо вивчений, і тому першим етапом дослідження був саме аналіз вихідної сировини – гудрону зі ставка-накопичувача. Результати експерименту зведено до таблиці 1.

Таблиця 1 – Визначення складу кислого гудрону (маса наважки 60 г, температура процесу 180°C)

Компонент \ № досліду	маса, г			%мас. (середн.)	Методи аналізу
	1	2	3		
Сірка (орг.+неорг.)				5	ГОСТ 1473-75
Сульфатна кислота	0,5	0,6	0,5	0,85	кп'ятіння, титруванням
Вода	18,5	18,5	18,0	30,83	кп'ятіння
Неорганічні домішки	6,0	6,2	6,3	10,00	ГОСТ 1473-75
Вуглеводні	35,0	34,7	35,2	58,32	за залишком

Подальші дослідження було присвячено впливу нейтралізуючих реагентів на ступінь вилучення сірки з кислого гудрону. Дані експерименту зведено до таблиці 2.

Таблиця 2 – Вплив нейтралізуючих агентів на ступінь вилучення сірки

№	Реагент	t, хвилин	C_S/C_{pear}	Ступінь вилучення сірки, %
1	-	120	-	86
2	CaO	120	1	80
3	Ca(OH) ₂	120	1	81
4	NH ₄ OH	130	1	68
5	H ₂ O ₂	140	1	60
6	NaOH	140	1	74
7	NaOH	180	3	70

СИНТЕЗ ТА ВЛАСТИВОСТІ НОВИХ ГЕТЕРОГЕННИХ КАТАЛІЗАТОРІВ НА ОСНОВІ СУЛЬФОКИСЛОТНИХ ПОХІДНИХ ПОЛІВІНІЛОВОГО СПИРТУ

Черваков О.В., Герасименко К.О, Філінська Т.Г., Щербина А.М., Кобельчук Ю.М.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»,

49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8.

e-mail: ko-dp@ukr.net

Останнім часом великого розповсюдження набуло використання гетерогенних каталізаторів в процесах етерифікації жирних кислот та переетерифікації жирів.

В якості каталізаторів можуть бути використані сильноокислі катіоніти на основі зшитих полімерних сульфокислот. Для забезпечення необхідних експлуатаційних характеристик та конкурентоздатної комерційної вартісті вони повинні мати високі показники статичної обмінної ємності (СОЄ), виготовлятись з доступних вихідних компонентів, простим екологічно безпечним та максимально безвідходним способом.

Існуючі на даний момент технології дозволяють синтезувати достатньо великий асортимент катіонітів, таких як сульфовані кополімери стиролу та дивінілбензолу (КСМ-2, КУ-2-8, КУ-23), сульфовані похідні зшитих феноло-формальдегідних смол та інші. Характерним недоліком таких матеріалів є те, що в процесі їх синтезу утворюється велика кількість непридатних до використання розчинів сірчаної кислоти та її солей.

Нами запропоновано простий, безвідходний метод синтезу зшитих сульфокислотних похідних полівінілового спирту (СПВС-В) шляхом реакції сумісної конденсації полівінілового спирту, крезолсульфокислоти та формальдегіду у водному розчині в присутності сірчанокислотного каталізатору (см. рис.1).

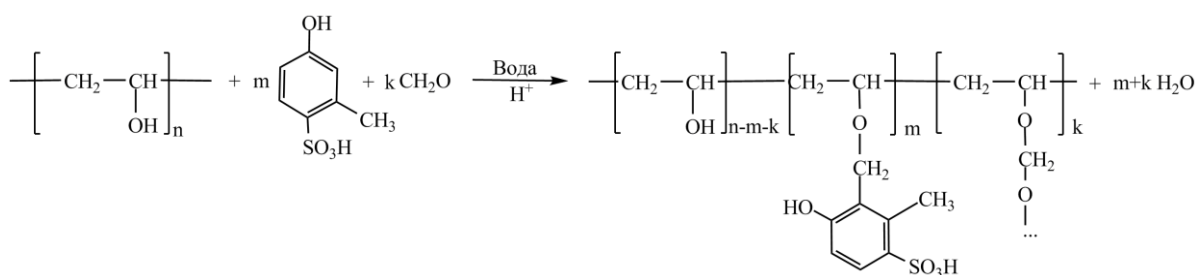


Рис.1. Принципова схема синтезу СПВС-В.

Вихід СПВС-В досягає 95%. Синтезований каталізатор характеризується високим показником СОЄ (до 2,5 мг-екв/г).

За рахунок відсутності токсичних складових в СПВС-В, продукти синтезу, з використанням такого каталізатору, можуть застосовуватися в харчовій промисловості при синтезі ефірів жирних кислот, в реакціях переетерифікації жиромісної сировини.

ПОЛІІОНЕНИ НА ОСНОВІ МОРФОЛІНУ, ОКСИРАНОВИХ СПОЛУК ЯК КОМПОНЕНТ ЕЛЕКТРОЛІТІВ ДЛЯ ЕЛЕКТРОХІМІЧНИХ ПРИСТРОЇВ НОВОГО ТИПУ

Феденко О.О., Свердліковська О.С., Бурмістр М.В.

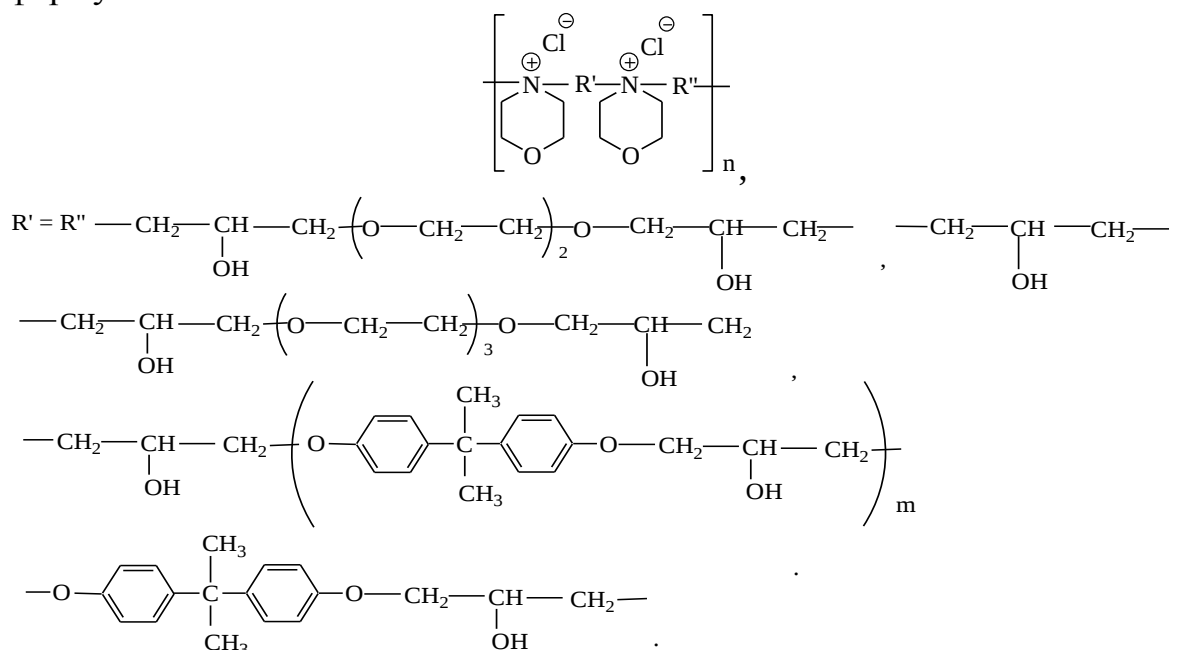
ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»,

пр. Гагаріна, 8, м. Дніпропетровськ, Україна, 49005,

e-mail: ugxtu@dict.dp.ua

Іонні рідини – низькотемпературні розплави солей з об'ємними, як правило, органічними катіонами та неорганічними аніонами. Перспективним є застосування іонних рідин у процесах електроосадження, очищення та полірування металів, електроокиснення та електровідновлення органічних і неорганічних сполук, як компонент рідких і полімерних електролітів для різних електрохімічних пристроїв нового типу. Особливий інтерес являють термостабільні, низькотемпературні іонні рідини на основі полііоненів, здатних працювати в діапазоні температур від -65°C до 65°C , з високою іонною провідністю.

Об'єктом дослідження було обрано ряд нових іонних рідин – полііоненів на основі морфоліну, оксиранових сполук (ІРП) загальної формули:



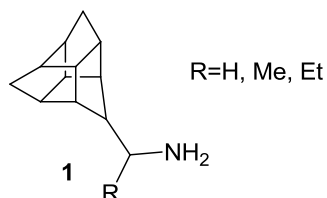
Вивчено іонну провідність, стійкість до термоокислювальної деструкції, фізико-хімічні властивості ІРП. Встановлено, що синтезовані ІРП термічно стабільні до $75\text{--}125^{\circ}\text{C}$. Показано, що іонна провідність нових ІРП складає $10^{-2}\text{--}10^{-3} \text{ См}\cdot\text{см}^{-1}$. Виявлено залежність іонної провідності ІРП від будови їх катіонної частини. ІРП можуть бути рекомендованими до застосування як компонент рідких і полімерних електролітів для електрохімічних пристроїв нового типу. Гідрофобні ІРП можуть з успіхом застосовувати в електрохімічних методах аналізу, при створенні сенсорів, в якості електролітів у хімічних джерелах струму.

ОДЕРЖАННЯ 4- D_3 -ТРИСГОМОКУБІЛ-1-АЛКАНАМІНІВ

Ковальчук І.С., Гайдай О.В., Левандовський І.А., Шубіна Т.Є.

Національний технічний університет України «КПІ»

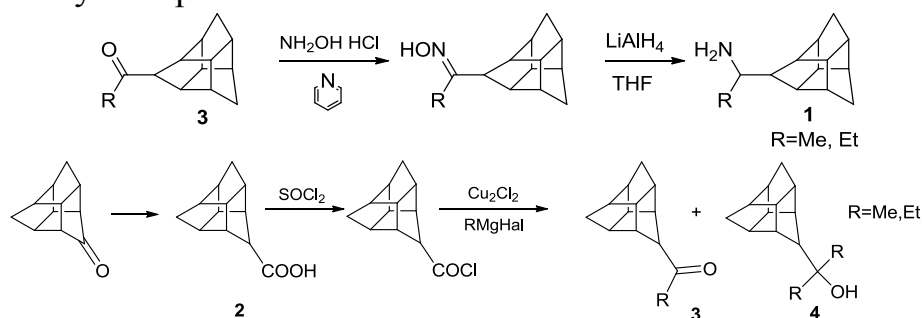
03056, Київ, пр. Перемоги 37

e-mail: lia@xtf.kpi.ua

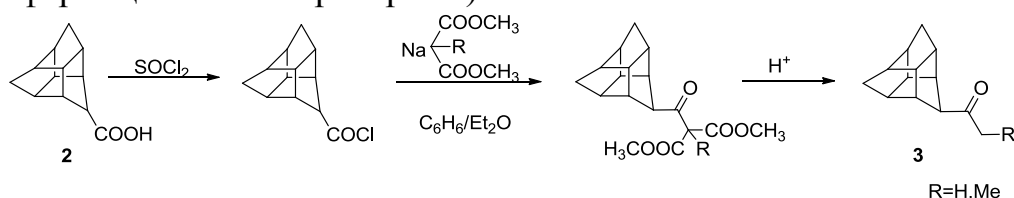
Припускається, що амінопохідні каркасних вуглеводнів, зокрема D_3 -трисгомокубану, можуть проявляти противірусну активність. Раніше нами були отримані^[1] деякі D_3 -трисгомокубілалканаміни (**1**), але методи їх добування мали певні недоліки, тому були розроблені інші методи отримання

даних сполук.

Нами було запропоновано одержати каркасні аміни (**1**) із ряду кетонів **3**. Для цього на хлорангідрид кислоти **2** діяли реактивом Грін'єра в присутності Cu_2Cl_2 , однак під час проведення даної реакції основним продуктом був спирт **4**.



Тому ми розробили методику одержання кетонів (**3**) виходячи із реакції хлорангідриду з малоновими естерами. В результаті було одержано кетони з досить високими виходами (70-75%), які було перетворено на 4- D_3 -трисгомокубіл-1-алканаміни (**1**). Вихідну кислоту (**2**) досить легко можна розділити на енантіомери. Це є основною перевагою цього методу і дозволяє одержати амінопохідні тільки з одним із енантіомерних D_3 -трисгомокубільних каркасів (що дуже важливо при застосуванні їх в якості фармацевтичних препаратів).



1. А.В. Гайдай О.А. Черенкова И.А. Левандовский Т.Е. Шубина ЖОрХ, 2010 46, №5, 769-771

Ускорение серной вулканизации цис-1,4-полиизопрена фосфорилированными дитикарбаматами

Мартыненко А. И., Овчаров В. И.

Украинский химико-технологический университет
49000 г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел (0562) 67-23-80

e-mail: A_061109_manunj@i.ua

Создание современных эластомерных материалов и технологий производства резиновых изделий включает продолжение исследований в области расширения ассортимента вулканизационноактивных химикатов. В связи с тем, что определяющую роль по влиянию на кинетические характеристики распространенного в промышленности процесса серной вулканизации и формирование структур вулканизатов играют ускорители вулканизации, дальнейшего изучения требует вопрос связи между строением органических соединений и их ускоряющим действием в диеновых эластомерах.

В плане поиска альтернативных ускорителей, отвечающих санитарно-гигиеническим требованиям, интерес вызывает сравнительно новый класс ускорителей вулканизации – органические производные кислот фосфора и среди них высокоактивные ускорители фосфорилированные дитикарбаматы, сохраняющие важные свойства исходных дитикарбаматов и приобретающие дополнительные благодаря реакционной активности атома фосфора в их структуре. Нами осуществлена оценка ускоряющего действия на процесс серной вулканизации цис-1,4-полиизопрена (ПИ) следующих новых производных фосфорилированных дитикарбаматов (ФК): п-толилбис-(N-морфолинотиокарбонилтио) фосфин, п-тиметиламинофенил-бис-(морфолинотиокарбонилтио) фосфин, п-диметиламинофенил-(N-пирролидо)(N-пирролидинотиокарбонилтио) фосфин, п-диметиламинофенилдибензиламино(дибензилтиокарбонилтио) фосфин.

Синтез и анализ соединений выполнены в Институте органической и физической химии Казанского филиала РАН (г. Казань) д. н. х., профессором В. К. Хайрулиным, к. х. н. И. А. Александровской, к. х. н. М. А. Васяниной.

Осуществлены анализ вулканизационных характеристик модельных композиций из ПИ в присутствии эквимольных концентраций ФК и композиций с известными ускорителями. Установлена высокая активность опытных соединений в реакциях серной вулканизации, возможность длительного хранения резиновых смесей без подвулканизации. Изученные ФК рекомендуются для создания высокоактивных серных вулканизующих систем.

ВЛИЯНИЕ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ АММОНИЕВЫХ СОЛЕЙ И ИХ БИНАРНЫХ СМЕСЕЙ С ОРГАНИЧЕСКИМИ УСКОРИТЕЛЯМИ НА СЕРНУЮ ВУЛКАНИЗАЦИЮ ДИЕНОВЫХ КАУЧУКОВ

Маленик С. Ю., Лыховид Л. Н., Соколова Л. А., Сухая И. В., Овчаров В. И.

Украинский государственный химико-технологический университет

49600 г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8 (0562) 67-23-80

e-mail: Tulechka@i.ua

Органические азотсодержащие соединения широко известны как вулканизационноактивные ингредиенты эластомерных композиций. Еще с 60-х годов XX века на кафедре химии и технологии переработки эластомеров (технологии резины) УГХТУ (ДХТИ) активно ведутся работы по изучению четвертичных аммониевых солей (ЧАС) как компонентов вулканизирующих систем для резиновых смесей на основе каучуков общего и специального назначения. Однако, сегодня эти соединения не нашли промышленного применения. Поэтому актуальным является дальнейший поиск и последующее внедрение в промышленное производство изделий из резин ЧАС, синтезированных из доступного отечественного сырья нефтяного или растительного происхождения.

Нами установлена роль ЧАС в процессе серной вулканизации полидиенов. Показано, что применение синтезированных новых ЧАС как органических активаторов позволяет интенсифицировать процесс серной вулканизации резиновых смесей, обеспечить физико-механические свойства резин на уровне вулканизатов с промышленным импортным активатором стеариновой кислотой.

В ненаполненных резиновых смесях на основе цис-1,4-полиизопрена марки СКИ-3 осуществлена оценка действия ЧАС как ускорителя относительно известных классов органических ускорителей вулканизации (концентрация ускорителей составляла $5 \cdot 10^{-3}$ моль на 100 мас. ч. каучука) и бинарных систем ускорителей с ЧАС (концентрация каждого из ускорителей составляла $2,5 \cdot 10^{-3}$ моль на 100 мас. ч. каучука). Осуществлен контроль кинетических параметров вулканизации резиновых смесей, физико-механических свойств резин, концентрации и типа вулканизационных связей. Установлен эффект синергизма для большинства бинарных систем ускорителей с участием ЧАС, что может иметь практическую значимость для их дальнейшего использования в производстве.

СЕКЦІЯ V

ХІМІЯ І ТЕХНОЛОГІЯ СИЛІКАТІВ

ХИМИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СИЛИКАТОВ

CHEMISTRY AND TECHNOLOGY OF SILICATE

О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГРАНИТНЫХ ОТХОДОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ СИЛИКАТНОГО КИРПИЧА

Апостол С.А., Белый А.Я.

*ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»,
49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел. (0562) 47-05-66
e-mail: AlexBel@i.ua*

Силикатный кирпич – один из самых распространенных материалов, традиционно используемых при возведении зданий и сооружений. В настоящее время на рынке представлен широкий ассортимент продукции данного вида. Это лицевой и рядовой кирпич, одинарный и полуторный, пустотелый и полнотелый, окрашенный. Есть различия и по составу силикатной массы, в том числе с использованием вторичных материалов.

Так, вопросам использования зол и шлаков, вместо кварцевого песка в производстве силикатного кирпича посвящено большое число исследований. Это привело к выпуску следующих разновидностей силикатного кирпича – известково-шлакового и известково-золяного. Отличаются они от обычного силикатного кирпича меньшей плотностью, но лучшими теплоизоляционными свойствами.

Несмотря на отмеченное, не теряет актуальности вопрос дальнейших исследований по замене традиционных сырьевых материалов отходами различных производств, целью которого является повышение эксплуатационных характеристик, снижение себестоимости продукции и улучшение экологии окружающей среды.

Однако еще недостаточно внимания уделено одному из прочных строительных материалов – граниту. Минералогический состав гранитов представлен, в большей степени, полевым шпатом, кварцем и темноцветными минералами (биотитом, роговой обманкой и др.). Указанное позволяет применить в производстве силикатного кирпича и гранитные отсеивы.

С целью расширения сырьевой базы производства силикатного кирпича и утилизации отходов обработки гранита, в настоящей работе проведены исследования по изучению возможности частичной замены им песка-заполнителя.

Гранулометрический состав отходов колеблется в пределах от 2,5 мм до нескольких микрон. Это позволяет рассматривать гранитные отходы и как эффективный заполнитель с высокой удельной поверхностью, и как материал, окрашивающий силикатный кирпич в различные пастельные тона, в зависимости от его минералогического состава.

Частичная замена песка-заполнителя исследуемым гранитом позволяет увеличить плотность автоклавированных образцов до 1900–1950 кг/м³, что положительно влияет на морозостойкость и другие характеристики.

Полученные результаты исследований показывают о перспективности применения гранитных отходов в производстве силикатного кирпича.

РАСЧЕТ СОСТАВОВ БАЗОВЫХ СТЕКОЛ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕРМОСТОЙКОЙ СТЕКЛОКЕРАМИКИ

Арах О.А., Фоменко Г.В., Носенко А.В.

*Государственное высшее учебное заведение «Украинский государственный химико-технологический университет»
49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8*

Стеклокристаллические материалы с высокой термостойкостью и хорошими диэлектрическими свойствами можно получить на основе систем $\text{SiO}_2\text{--Al}_2\text{O}_3\text{--B}_2\text{O}_3\text{--RO}$ ($\text{RO} = \text{MgO}, \text{CaO}, \text{BaO}, \text{ZnO}, \text{PbO}$). Основная кристаллическая фаза таких материалов – твердые растворы ряда $9\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{B}_2\text{O}_3 - 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$. Фазовый состав термостойких ситаллов на основе литий- и магнийалюмосиликатных систем включает кордиерит, сподумен, эвкрипит. Для диэлектриков основными фазами являются кордиерит, диопсид и др. Синтез базовых стекол ведут, как правило, при температурах 1550 – 1620°C, что влечет за собой большие энергозатраты.

С целью разработки энергосберегающей технологии получения термостойкой стеклокерамики с высокими диэлектрическими характеристиками оценивали возможность получения достаточно легкоплавких базовых стекол для последующего формирования на их основе стеклокерамических материалов с реакционно формируемой структурой (РФС).

При этом исходили из известного принципа – наибольшую склонность к стеклообразованию проявляют расплавы, составы которых близки к эвтектическим составам на соответствующих диаграммах состояния.

Для установления состава эвтектик и температур их плавления по формуле Эпштейна-Хоуланда построены линии ликвидуса в «псевдобинарных» системах, содержащих оксиды кремния, алюминия, лития, магния, бора, бария в разных комбинациях. Выбор систем обусловлен составом и свойствами кристаллических фаз, формируемых при синтезе стеклокерамики из композиционных смесей, включающих стекло и кристаллический наполнитель (каолин, глинозем). Полагали, что в процессе спекания композиций будут протекать реакции между компонентами стекла и кристаллическими наполнителями с образованием кордиерита, цельзиана, эвкрипита.

В результате проведенных расчетов установлено, что в некоторых системах, включающих «псевдокомпоненты», содержащие SiO_2 , B_2O_3 , MgO , BaO , температуры плавления эвтектических смесей находятся в пределах 1000 – 1250°C. На основе рассчитанных составов составлены шихты и синтезированы стекла при относительно невысоких температурах (до 1420°C), которые будут использованы в качестве базовых при получении термостойкой стеклокерамики.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КРИСТАЛЛИЗАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ КАЛЬЦИЙСИЛИКОФОСФАТНЫХ СТЕКОЛ НА ИХ РАСТВОРИМОСТЬ

Бабич Е.В., Савцова О.В.

*Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», 61002, м. Харків, вул. Фрунзе, 21, тел. (057)707-68-78
e-mail : savvova_oksana@ukr.net*

Важным аспектом при получении биоактивных материалов является изучение их поведения в *in vitro* и *in vivo*. Биоматериал должен иметь заданный уровень растворимости, обеспечивающий диффузию ионов кальция и фосфора в среду живого организма. Растворимость стекловидных и стеклокристаллических кальцийсодержащих материалов осуществляется по механизму ионообменной диффузии компонентов катионной подрешетки материала и компонентов окружающей среды. Растворимость биоматериала в физиологической среде определяется потерями массы образца, концентрацией ионов в растворе и изменением pH раствора после выдержки в нем образца.

Целью данной работы явилось исследование влияния кристаллизационной способности стеклокристаллических материалов на основе стекол системы $R_2O - RO - RO_2 - P_2O_5 - SiO_2$ на их растворимость.

С целью изучения растворимости образцы модельных стекол были выдержаны в физиологическом растворе, растворе Рингера и 10 % растворе Альбумина на протяжении 30 дней. Концентрацию ионов фосфора, а также натрия и кальция определяли с использованием метода сравнения соответственно на фотоколориметре КФК-2 и фотометрическом пламенном фотометре ПФМ-УЧ.І.

По результатам проведенных исследований было установлено, что исследуемые образцы характеризуются потерей массы Π_m после выдержки в растворах от 0,05 до 2 % и относятся к I – III гидролитическим классам. Потеря массы ионов фосфора в растворах находится в пределах от 0,002 – 0,08 %, ионов натрия – 0,0175 – 0,69, ионов кальция – 0,0156 – 0,07 %, что составляет 2,8 – 4,9 % для фосфора, 27,9 – 38 % для натрия и 30 – 35 % для кальция от общей потери массы приведенной к 100 %.

Установлено, что показатели растворимости исследуемых материалов определяются в первую очередь наличием и соотношением в них кристаллических фаз кварца, кристобалита, гидроксиапатита и титаната циркония.

Исследуемые стеклокристаллические материалы с соотношением $CaO/P_2O_5 = 4$ благодаря интенсивной кристаллизации гидроксиапатита характеризуются показателем $\Pi_m = 0,2$ % и могут быть использованы в качестве основы при разработке имплантатов для костного эндопротезирования.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОСТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ШЛАКА В ПРОИЗВОДСТВЕ ЯЧЕИСТОГО БЕТОНА АВТОКЛАВНОГО ТВЕРДЕНИЯ

Барановская Е.И.

*Белорусский государственный технологический университет
220006 г. Минск, ул. Свердлова 13а, тел/факс +375 17 2276235
e-mail: unibel.chtvm@tut.by*

В настоящее время в отвалах Белорусского металлургического завода (г. Жлобин) скопилось около 10 млн. т электросталеплавильного шлака, оказывающего серьезную нагрузку на экологию региона. Ежегодный прирост данного отхода составляет 200 – 250 тыс.т. На сегодняшний день 40 – 50 % от общей массы шлаков используется для подсыпки дорог, оставшиеся 50 – 60 % накапливаются в отвалах.

Такой крупнотоннажный отход целесообразно использовать в производстве строительных материалов. Однако, расширение производства и областей применения электросталеплавильных шлаков сдерживается из-за недостаточного их качества. В странах СНГ бурно развивается производство автоклавного ячеистого бетона (в Беларуси в 2010 г. произведено около 3 млн. м³). Чрезвычайно актуальной проблемой является необходимость снижения себестоимости производства ячеистого бетона, прежде всего за счет частичной замены дорогостоящей извести на техногенное сырье.

Целью работы являлась разработка состава и исследование свойств ячеистого бетона автоклавного твердения при использовании в качестве одного из компонентов сырьевой смеси очищенного от металла молотого электросталеплавильного шлака БМЗ.

Шлак БМЗ вводился в ячеистобетонную смесь при частичной замене песка и извести по сравнению с традиционными составами бетона, что позволило повысить прочность готовых изделий с плотностью 200 – 500 кг/м³ в 2,0 – 2,6 раза.

Исходя из результатов рентгенофазового анализа установлено, что минералогический состав используемого в работе шлака характеризуется наличием кристаллических фаз γ -C₂S, β -2CaO·SiO₂, мервинита, монтичеллита, ранкинита, которые медленно гидратируются при нормальных условиях, однако в условиях автоклавной обработки их гидравлическая активность значительно повышается. В результате образуются низкоосновные гидросиликаты кальция, обуславливающие улучшение прочностных характеристик ячеистого бетона.

Таким образом, при получении ячеистого бетона с добавкой электросталеплавильного шлака можно добиться снижения расхода тепловой энергии на гидротермальную обработку бетона за счет более низкой влажности сырьевой смеси на 10 – 15 %.

ХІМІЯ І ТЕХНОЛОГІЯ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ОСНОВІ СПОЛУК СИСТЕМИ $\text{BaO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{Fe}_2\text{O}_3$

Барсова З.В., Ілюха М.Г.

Українська інженерно - педагогічна академія

61003, м. Харків, вул. Університетська 16, тел. (057)7337994, факс (057)7337996

e-mail: zoya_barsova@mail.ru

Композиційні матеріали на базі сполук системи $\text{BaO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{Fe}_2\text{O}_3$ мають велике значення для розробки самотвердіючих матеріалів із підвищеними магнітними властивостями, вогнетривких та радіостійких матеріалів і рекомендуються для використання на підприємствах МНС, металургійної та хімічної промисловості. Створення ресурсозберігаючої технології отримання самотвердіючих матеріалів та розроблення їх зразків є на сьогоднішній день своєчасним та ефективним завданням. Тому дослідження у цьому напрямку по розробці нової ресурсозберігаючої технології отримання самотвердіючих композиційних матеріалів, на базі сполук системи « $\text{BaO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{Fe}_2\text{O}_3$ », із підвищеними магнітними властивостями та іншими спеціальними властивостями являється актуальним.

Для вирішення цієї задачі, підбору оптимальних умов синтезу та виявлення особливостей протікання процесів фазоутворення композиційних магнітних матеріалів були проведені кінетичні, термодинамічні та термографічні дослідження процесів, що протікають при синтезі композиційного магнітного матеріалу системи $\text{BaO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{Fe}_2\text{O}_3$.

Виявлення оптимального фазового складу композиційного магнітного матеріалу на основі гексаферритбарієвого в'язучого із оптимальними експлуатаційними властивостями проводили за допомогою симплекс – гратчастого методу планування експерименту.

На основі даних, отриманих із планування експерименту, кінетичних, термодинамічних та термографічних досліджень розроблена спрощена енергозберігаюча технологія синтезу композиційного магнітного матеріалу на основі гексаферритбарієвого в'язучого. Визначено основні параметри синтезу самотвердіючих композиційних матеріалів із підвищеними магнітними властивостями. Випал похідних речовин в залежності від фазового складу проводили при температурі $1100-1300^\circ\text{C}$ при ізотермічній витримці 2 години.

Досліджено магнітні та фізико-технічні властивості, отриманих за запропонованою технологією, композиційних магнітних матеріалів на основі гексаферритбарієвого в'язучого. Встановлено, що вони мають високі фізико - технічні та магнітні властивості, підвищену коерцитивну силу та температуру Кюрі.

Розроблені матеріали рекомендуються для впровадження в технологію одержання різноманітних датчиків та композиційних магнітних матеріалів і рідин.

СИНТЕЗ РОЖЕВИХ КЕРАМІЧНИХ ПІГМЕНТІВ В СИСТЕМІ $\text{CaO} - \text{SnO}_2 - \text{SiO}_2$ З ВИКОРИСТАННЯМ ДОМЕННОГО ШЛАКУ

Безугла Я.С., Зайчук О.В., Шовкопляс О.В., Білий Я.І.

ДВНЗ “Український державний хіміко-технологічний університет”

49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8

Керамічні пігменти системи $\text{CaO} - \text{SnO}_2 - \text{SiO}_2$ рожевої колірної гами, в яких в ролі забарвлюючого компонента виступає оксид трьохвалентного хрому, широко використовуються в керамічній технології при забарвленні глазурей, а також для над- і підглазурного декорування. Однак необхідність створення окисного середовища і високі температури (1350°C і вище) синтезу таких пігментів викликають закономірний інтерес до пошуку нових технічних рішень щодо зниження їх собівартості.

Одним із шляхів зниження температури випалу пігментів зі структурою олов'яного сфену (CaSnSiO_5) може бути введення його кальційсилікатної складової за допомогою високоактивної склофази, якою переважно представлений доменний гранульований шлак (загальний вміст CaO і SiO_2 становить біля 85 мас.%). Наряду з цим нами також вивчався вплив природи різних хромовмісних сполук (у перерахунку на 2 мас.ч. Cr_2O_3) на формування забарвлення дослідних пігментів.

При проектуванні складів керамічних пігментів розрахунки проводили з огляду на гіпотетичний мінералогічний склад криворізького доменного шлаку при відповідній підшихтовці кварцовим піском і діоксидом олова.

Експериментально встановлено, що з підвищенням температури випалу дослідних пігментів до 1300°C має місце інтенсифікація рожевого забарвлення як самих порошкових композицій, так і глазурних покриттів з їх введенням, що підтверджується візуальною оцінкою кольору, а також їх оптико-колориметричними показниками. При цьому найбільш інтенсивне та насичене забарвлення має місце у випадку застосування в складі пігментів солі азотнокислого хрому, яка забезпечує утворення необхідного окислювального мікросередовища в об'ємі композиційних шихт. З підвищенням температури випалу таких пігментів забарвлення склошару змінюється від світлого рожево-бузкового до рожевого, що супроводжується переходом значень домінуючої довжини хвилі з помаранчевої (617 нм) в червону (630 нм) область спектру та підвищенням чистоти кольору з 11 до 25%.

Фазовий склад шлаквмісного рожевого керамічного пігменту, синтезованого при температурі 1300°C , представлений переважно олов'яним сфеном. В ідентичному ж пігменті, отриманому на основі технічно чистої сировини, олов'яний сфен утворюється лише при температурі випалу 1350°C .

ПОЛУЧЕНИЕ ВЯЖУЩИХ МАТЕРИАЛОВ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Бережной А.В., Дейнека В.В.

*Национальный университет гражданской защиты Украины
ул. Чернышевского, 94, Харьков, 61023, Украина*

Развитие различных отраслей промышленности требует создания новых вяжущих материалов полифункционального назначения. В настоящее время большое внимание уделяется разработке новых полифункциональных вяжущих материалов, обеспечивающих надежную долговременную работу объектов. Поэтому, проблема создания новых эффективных полифункциональных вяжущих материалов, способных одновременно выдерживать воздействие нескольких агрессивных факторов окружающей среды, не теряя при этом своих свойств, является актуальной. С точки зрения перспективных направлений получения вяжущих материалов специального назначения, представляют интерес цементы на основе составов, включающих ферриты бария.

Цель работы заключалась в выявлении областей составов в системе $\text{CaO} - \text{BaO} - \text{Fe}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ пригодных для получения коррозионностойких железосодержащих цементов, определении оптимальных составов и их физико-механических и технических свойств. Для синтеза ферросиликатных кальций-бариевых цементов в качестве исходных сырьевых материалов использовались: углекислый барий технический; углекислый кальций марки ХЧ; оксид железа ЧДА; песок. Цемент обжигался в криптоловой печи при 1200 °С с изотермической выдержкой при максимальной температуре обжига 3 часа. На основе синтезированных составов были изготовлены образцы цементов с использованием методики малых образцов Стрелкова М.И.

В ходе проведенных исследований было установлено, что полученные цементы являются гидравлическими вяжущими воздушного твердения и характеризуются такими свойствами: начало твердения от 0 ч 15 мин до 3 ч 55 мин, конец – от 1 ч 30 мин до 4 ч 35 мин, граница прочности на сжатие на 28 суток от 22 до 52 МПа. Оптимальным составом выбран состав характеризующийся следующими соотношениями: $\text{B}_2\text{F} : \text{B}_2\text{S} : \text{C}_2\text{F} = 2 : 1 : 2$, который характеризуется высокой гидравлической активностью и коррозионностойкостью (1,3), а так же имеет достаточно высокую прочность на сжатие (55 МПа). На основании проведенных исследований установлено, что по совокупности эксплуатационных характеристик разработанный цемент может быть использован в качестве коррозионностойкого вяжущего материала на основе композиций системы $\text{CaO} - \text{BaO} - \text{Fe}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ при тампонировании «горячих» нефтяных и газовых скважин, испытывающих одновременное воздействие повышенных температур и сульфатных сред.

БОРАТНІ ТА БОРОСИЛКАТНІ СТЕКЛА ДЛЯ ІММОБІЛІЗАЦІЇ РАДІОНУКЛІДІВ

Богатирьова О.Г., Леонова Д.В., Луцкан М.Г., Племянніков М.М.

Національний технічний університет України „КПІ”

03056, Київ, пр. Перемоги, 37, тел 454-97-78

e-mail: plemnik@qt.net.ua

Імобілізація радіонуклідів найбільш ефективно може здійснюватися в склоподібній матриці. Скло – надзвичайно довговічний матеріал, прекрасно протистоїть атмосферному впливу, волозі. Композит зі скла й радіонуклідів може бути отриманий у вигляді моноліту у стані абсолютно позбавленому поруватості. Це також буде сприяти довговічності поховання радіонуклідів. Аксиоматично можна сформулювати наступні вимоги, які будуть пред'явлені до склоподібної матриці. Скло має бути само по собі хімічно стійким і не втрачати хімічну стійкість при тривалому впливі іонізуючого випромінювання; скло повинне формувати з радіонуклідами стійкий композит; при сплавленні силікатного розплаву з радіонуклідами повинне бути якісне змочування розплавом часточок радіонуклідів; при високотемпературному процесі сплавлення не повинні протікати хімічні реакції, що супроводжуються виділенням газоподібних продуктів.

В роботі проведено пошук таких складів, які в першу чергу були б стійкими до вилуговування і мали би відносно невисоку температуру варіння. Це досить суперечна вимога, оскільки традиційні плавні – оксиди лужних металів - зменшують хімічну стійкість. Компонентом, який може суттєво покращати хімічну стійкість і сприяти легкоплавкості скла, був вибраний оксид бору, що і обумовило вибрані для дослідження класи стекол. Особливістю даного пошуку на відміну від традиційних в склознавстві є те, що до синтезованих стекол не висуваються такі вимоги, як та чи інша температурно-в'язкісна характеристика, відсутність схильності до фазового розшаровування: кристалізації та мікроліквації. До синтезованих стекол не висуваються вимоги стосовно оптичних характеристик, а такі показники властивості, як міцність, термічне розширення, мають другорядні значення.

Така постановка задачі обумовила пошук складів скла в області варіації оксидів SiO_2 , B_2O_3 , CaO , TiO_2 , ZnO і деяких інших у зовсім невідомих для традиційного склоробства співвідношеннях. При можливості розглянуті системи зводилися до потрійних або псевдопотрійних, а також до часткових перерізів потрійних систем. В літературі або не існує цих діаграм стану, або не вивчена область варіації використовуваних компонентів.

Використовувалися методи ДТА, РФА, вивчалось термічне розширення, мікротвердість, застосовувалось політермічне випробування в градієнтній печі. Встановлені склади, що мають відносно невисокі температури варіння і задовільну стійкість до вилуговування.

КОНСТРУКЦІЙНО ЗМІЦНЕНІ ПОКРИТТЯ ПО КЕРАМІЦІ В СИСТЕМІ $\text{CaO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2-\text{SnO}_2$

Богданов О.О., Лісачук Г.В., Романова О.О.

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

61002, м.Харків, вул.Фрунзе, 21, тел. (057) 707-64-82

e-mail: bogdan_1829@mail.ru

Потреба промисловості розвинених країн у матеріалах з високою конструкційною міцністю безперервно росте. Комплексом підвищених експлуатаційних властивостей, такими як мікротвердість, зносостійкість, щільність та термостійкість можуть володіти склокристалічні матеріали та покриття, що містять зміцнюючу фазу, яка формується в процесі випалу і виконує армуючу роль. В останній час спостерігається підвищений інтерес до діоксиду олова як до компонента стекол та склокристалічних покриттів різного призначення. Завдяки використанню SnO_2 склокристалічні композиції набувають низки унікальних властивостей: зменшується коефіцієнт розширення скла при заміні SiO_2 на SnO_2 ; підвищується хімістійкість (лугостійкість) стекол; уповільнюється зростання зародків кристалізації в розплаві та стимулюється тонка рівномірна кристалізація, що є однією з умов створення матеріалів з високою щільністю та конструкційною міцністю.

Склади склокомпозицій були розроблені на базі розрахунків на діаграмі стану системи оксидів $\text{CaO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SnO}_2$, тріангуляція якої виявила можливість перебудови в ній конод при температурі 1100 К, що дозволило сформулювати термодинамічні умови одержання заданих кристалічних фаз, які забезпечуватимуть конструкційну міцність покриттів.

Розроблено склади фритованих склокристалічних композицій, визначені показники їх структурного стану (ϕ_B , f_{Si} , $K_{\text{кр}}$), на базі чого визначена їх здатність до кристалізації.

Одержано фритовані склокристалічні покриття з температурою випалу 1020 – 1040 °С при загальній тривалості випалу 45 – 60 хвил. За допомогою РФА та петрографічних досліджень визначено фазовий склад синтезованих композицій, в яких основною кристалічною фазою є SnO_2 (каситерит), супутніми фазами – кварц і муліт.

Використання в якості модифікаторів діоксиду олова дозволило контролювати хід утворення щільної структури матеріалу та одержати кристалічну фазу з розміром кристалів не більше 0,1 – 10 мкм.

За допомогою плану факторного експерименту проведено оптимізацію вмісту модифікатору SnO_2 (10 – 12 мас.%), визначено параметри випалу і область існування складів, яким притаманна підвищена термостійкість (до 250 °С), конструкційна міцність (міцність на вигин 150 – 175 МПа, мікротвердість 5500 – 6500 МПа, щільність, стиранність 0,015 г/см²).

Таким чином, було встановлено, що використання модифікуючої добавки у вигляді діоксиду олова дозволяє поєднати процеси фазоутворення і зміцнення та отримувати покриття з підвищеною конструкційною міцністю.

ОСОБЕННОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВЫСОКОГЛИНОЗЕМИСТЫХ ОГНЕУПОРОВ

Бойчук Н.С., Голуб И.В.

*Национальная металлургическая академия Украины
49600 г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 4, тел/факс (0562) 47-44-11*

Современный уровень интенсификации металлургических процессов определяет повышенные требования к качеству огнеупорных изделий, в частности, высокоглиноземистых огнеупоров, используемых для футеровки сталеразливочных ковшей, конструктивных элементов доменных и электросталеплавильных печей. Важнейшим критерием эксплуатационных свойств огнеупоров является их химическая стойкость к агрессивным средам. Повышение стойкости огнеупорных футеровок тепловых агрегатов к разрушающему воздействию шлаков и газов обеспечивается применением огнеупоров с низкой пористостью.

Одним из технологических способов снижения открытой пористости огнеупоров является введение в их состав добавок поверхностно-активных веществ, которые способствуют эффективному уплотнению массы при прессовании, и, как следствие, обеспечивают интенсификацию процессов спекания при высокотемпературном обжиге изделий.

В данной работе проведены исследования по изучению влияния добавки суперпластификатора СП1 на изменение показателей свойств муллитокорундовых образцов и установление возможности замены традиционной добавки – лигносульфонатов технических (ЛСТ).

Лабораторные образцы диаметром 36 мм и высотой 50 мм формовали при удельном давлении прессования 80 МПа из масс влажностью 4 – 5% состава: 75% – муллитокорундовый шамот фракции 3 – 0,5 мм, 25% – смесь совместного помола шамота и каолина фракции менее 0,088 мм. Увлажнение шихты производили сульфитно-глинистым шликером, содержащим ЛСТ, и водно-глинистым шликером с добавкой СП1 в количестве 0,3 – 0,7% (от массы шихты). После прессования определяли кажущуюся плотность сырца; открытую пористость и предел прочности при сжатии образцов определяли после обжига при температуре 1600°C.

Результаты определения показателей свойств сырца и обожженных образцов показали, что использование в составе шликера добавки СП1 по сравнению с ЛСТ обеспечивает улучшение показателей свойств образцов. Так, плотность сырца увеличивается на 0,02 – 0,11 г/см³, механическая прочность обожженных образцов повышается на 5,3 – 19,9 МПа, а открытая пористость снижается на 5,8 – 6,28%. Введение в состав муллитокорундовой массы оптимального количества СП1 – 0,5% оказывает положительное влияние на уплотнение массы при прессовании и формирование плотной и прочной структуры при обжиге, что обеспечивает достижение максимальной прочности образцов – 72,2 МПа и минимальной пористости – 16,12%.

ВЛИЯНИЕ КОЛИЧЕСТВА МОДИФИКАТОРОВ И ФЕНОЛФОРМАЛЬДЕГИДНОЙ СМОЛЫ НА ПРОЧНОСТЬ ПЕРИКЛАЗОУГЛЕРОДИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ

Борисенко О.Н., Повшук В.В., Семченко Г.Д.

Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»

61002, г. Харьков, ул. Фрунзе, 21, тел. (057)707-64-33

e-mail: onborisenko@kpi.kharkov.ua

В данной работе представлены результаты оптимизации составов периклазоуглеродистых огнеупоров на модифицированной фенолформальдегидной смоле отечественного производства по полному факторному эксперименту при использовании как заполнителя плавленного периклаза.

Было изучено влияние на прочность периклазоуглеродистых огнеупоров, у, МПа, 3-х факторов, %: кремнийорганического соединения – Z_1 (0,5 – 1,5), золя на основе кремнийорганического соединения – Z_2 (0,25 – 0,75), жидкой фенолформальдегидной смолы – Z_3 (3 – 4).

Периклазоуглеродистые образцы изготавливали из плавленного периклаза различных фракций, графита, антиоксиданта, жидкой фенолформальдегидной смолы отечественного производства марки СП 1001/2, порошкообразной фенолформальдегидной смолы, уротропина и модификаторов. В качестве модификатора использовали элементарное кремнеземное соединение и золь на его основе, антиоксидант – тонкодисперсный алюминий. Образцы термообработывали при температуре 180 – 200⁰С в течении 10 часов (выдержка 2 часа).

В результате проведенных расчетов было получено следующие уравнение регрессии:

$$y = 50,9 - 6,7Z_2 + 8,1Z_3 - 1,9Z_1Z_2 + 3,3 Z_1Z_3 - 1,0 Z_2Z_3 - 1,9 Z_1Z_2Z_3.$$

Наибольшее влияние на увеличение предела прочности при сжатии оказывает количество введенной фенолформальдегидной смолы и парное взаимодействие количества фенолформальдегидной смолы и кремнийорганического соединения, в то время как наибольший отрицательный эффект на увеличение прочности несет количество введенного золя на основе кремнийорганического соединения. Следовательно, для достижения максимального прироста прочности необходимо в состав периклазоуглеродистых материалов на основе плавленного периклаза вводить модифицированную фенолформальдегидную смолу.

Максимальный прирост прочности наблюдаем при введении следующих количеств, %: кремнийорганического соединения – 1,5, золя на основе кремнийорганического соединения – 0,25 и жидкой фенолформальдегидной смолы – 4.

УДОСКОНАЛЕННЯ СКЛАДУ СИРОЇ ПОЛИВИ ДЛЯ САНІТАРНОЇ КЕРАМІКИ

Васьковська Ю.К., Шевченко Т.О.

Державний вищий навчальний заклад «Український державний хіміко-технологічний університет»

49005, м.Дніпропетровськ, пр.Гагаріна, 8, тел.(0562)47-38-96

e-mail: keramika@com.ua

При виготовленні санітарних керамічних виробів на ЗАТ «Будфарфор» використовують нефритовану заглушену поливу, недоліком якої є відносна тугоплавкість, що не дозволяє забезпечувати гладку та блискучу поверхню виробів і знижує їх конкурентоспроможність на ринку збуту.

З науково-технічної літератури відомо, що зниженню високотемпературної в'язкості полив сприяють оксиди другої групи, концентрація яких в складі базової глазурі значно менша, ніж в тих, що використовують на аналогічних виробництвах. Тому в роботі були проведені дослідження впливу оксидів цинку, барію та стронцію, введених в кількості до 2 мас.% до складу заводської глазурі. Дослідні глазурні шлікери з вологістю 40% наносили на висушені керамічні плитки методом занурювання та випалювали в електричній камерній печі при температурі 1200⁰С.

Результати проведених досліджень свідчать, що всі названі оксиди металів в залежності від ефективного радіусу їх катіонів знижують високотемпературну в'язкість глазурного розплаву і сприяють покращенню його розтічності по поверхні керамічної підложки з 20 до 24 мм, особливо при одночасному введенні ZnO і SrO. Встановлено також, що в'язкість розплаву при температурі випалу впливає й на оптичні властивості отриманих покриттів. Так як коефіцієнт дзеркального відбиття останніх залежить не тільки від якості глазурного шару та присутності на ньому наколів і прищів, але й від коефіцієнту заломлення складових глазурі, найбільшого блиску покриттям (до 85%) надає оксид барію. Сумісне введення всіх трьох оксидів в рівній кількості приводить до покращення блиску поверхневого шару в порівнянні з базовим складом на 20%.

При дослідженні білизни виявлено різний вплив оксидів другої групи і на коефіцієнт дифузного відбиття покриттів, що, вірогідно, залежить від ступеню розчинності глушника – циркону в склорозплавах з різною високотемпературною в'язкістю. Встановлено, що більш ефективним є сумісне введення пар оксидів SrO і ZnO або SrO і BaO, що дозволило збільшити білизну з 72 до 77%.

Таким чином, в результаті проведених досліджень розроблено склад глазурі, який в порівнянні з базовим дозволить виготовляти санітарну продукцію більш високої якості.

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЇ MgO-C ВОГНЕТРИВІВ

Велика О.В., Іващенко Л.В.

Національна металургійна академія України

49600, м. Дніпропетровськ, пр.Гагаріна, 4, тел/факс (0562) 47-44-11

e-mail: htvn@mail.ru

Аналіз сучасного стану і перспектив розвитку вогнетривів показав, що завдяки високому експлуатаційному ресурсу, розробка технології та опанування виробництва високостійких периклазовуглецевих вогнетривів являється найпрогресивнішим напрямком їх застосування в футеровках основних агрегатів металургійного циклу виробництва сталі: конверторів, електросталеплавильних печей, сталерозливних, проміжних ковшів та ін.

Сучасні тенденції розвитку і удосконалення технології виробництва периклазовуглецевих вогнетривів полягають у підвищенні ступеня чистоти і якості сировини, введенні комплексних антиоксидантів для зменшення вигорання вуглецю, прийнятті заходів по удосконаленню технологічних зв'язок, формуванні щільної структури; важливе значення при цьому мають як технологічні так і технічні заходи.

Одним з напрямків розвитку технології виробів MgO – C є використання різних видів вуглецю та його стабілізація від окислення. Вуглець підвищує шлако- та металостійкість, однак вагомим недоліком є його вигорання. Під час цього процесу розпушується структура, знижується зносостійкість за рахунок руйнування знеуглецьованої робочої зони.

Стабілізація вуглецю сучасними методами полягає в розвитку антиоксидантних процесів в широкому температурному інтервалі служби вогнетривів. Цікавість мають дослідження проведені з використанням в шихті графіту та, в якості зв'язки, бітуму. Термогравіметричні дослідження встановили, що термічна деструкція бакелітової зв'язки має окислювальний характер. Вище 185⁰С починається утворення коксового залишку, який має псевдоаморфну структуру і інтенсивно вигоряє при 720⁰С. Температура початку вигорання графіту складає 480⁰С, а інтенсивність вигорання відповідає інтервалу 670 – 760⁰С і вище.

Введення індивідуальних і комплексних антиоксидантів показало різну ступінь ефективності дії на процес стабілізації вуглецю. Суттєвий антиокислювальний ефект мали добавки металічного Al і Si, причому Si відрізнявся більш ефективною, антиокислюючою дією, що підтверджено підвищенням маси зразків на 2,56%. Швидкість окислення Al уповільнюється, очевидно, наявністю на поверхні частинки Al оксидної плівки. Негативним фактором дії добавки H₃BO₃ є її дегідратація, плавлення при утворенні борного ангідриду, що призводить до розпушування структури, підвищення пористості і, як наслідок, підвищення ступеня вигорання вуглецю.

ВПЛИВ РІЗНИХ ДОБАВОК НА ВЛАСТИВОСТІ СИРИХ ПОЛИВ

Воскобойник К.Л., Шевченко Т.О.

Державний вищий навчальний заклад «Український державний хіміко-технологічний університет»

49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна 8, тел. (0562) 47-38-96

Конкурентоспроможність санітарних керамічних виробів значною мірою залежить від якості глазурних покриттів, які визначають декоративні та підвищують фізико-механічні властивості продукції.

Так як основними компонентами сирих цирконових глазурей є SiO_2 і Al_2O_3 , в роботі була досліджена можливість часткового їх введення до складу поливи метакаоліном і нанокремнеземом. Тонкодисперсні добавки вводили до шлікеру глазури, що використовується при виготовленні санітарних керамічних виробів на ТОВ «Дніпрокераміка». Дослідні глазурні шлікери наносили методом занурювання на висушені керамічні плиточки, відлиті із заводського шлікеру. Заглазуровані зразки висушували і випалювали в лабораторній електричній печі при температурі 1200°C .

Встановлено, що дослідні добавки по-різному впливають на властивості глазури в розплавленому та твердому стані. Метакаолін збільшує високотемпературну в'язкість, внаслідок чого розтічність глазурного розплаву зменшується на 15%. Введення нанокремнезему, навпаки, покращує текучість глазури, що можна пояснити підвищеною реакційною здатністю часток кремнезему розміром до 15 нм і зниженням температури утворення легкоплавких евтектик та в'язкості глазури. Останнє обумовлює формування на поверхні черепка гладкого блискучого бездефектного скло – шару.

Літературні дані свідчать, що коефіцієнт дифузного відбиття цирконовміщуючих полив залежить від ступеню розчинності глушника в розплаві глазури. Зниження її високотемпературної в'язкості при введенні нанокремнезему, можливо, збільшує розчинність циркону, а при введенні метакаоліну – навпаки знижує її, що забезпечує покращену білизну дослідних покриттів.

Таким чином, проведеними дослідженнями встановлено оптимальне співвідношення добавок метакаоліну і нанокремнезему, яке дозволило отримати глазурні покриття без наколів і пухирців з підвищеними оптичними властивостями в порівнянні з базовою поливою.

ХИМИЧЕСКИ СТОЙКАЯ КЕРАМКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОЛИМИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Гвоздева Н.А.

Белорусский государственный технологический университет

220050, г. Минск, ул. Свердлова 13

e-mail: nag1106@mail.ru

В связи с созданием новых и модернизацией существующих производств в различных отраслях промышленности возрастает спрос на химически стойкую керамику, которая способна эффективно работать в условиях агрессивных сред.

В настоящее время в Республике Беларусь производство химически стойких керамических материалов отсутствует. Потребность предприятий республики в данном виде изделий удовлетворяется за счет их импорта из России и других стран СНГ. Учитывая потребность предприятий республики в указанных материалах, стоит вопрос о разработке составов и технологии получения таких изделий в Республике Беларусь.

Целью данного исследования явилось установление закономерностей изменения химической стойкости керамических изделий в зависимости от химико-минералогического состава полиминерального сырья и температурно-временных параметров синтеза.

Объектом исследования явилась химически стойкая керамика, синтезированная с использованием местного алюмосиликатного сырья. Составы керамических масс включали глины: каолинито-монтмориллонитовую тугоплавкую (месторождение «Городок» 2-ой слой (РБ)) и каолинито-гидрослюдистую огнеупорную (месторождение «Ново-Райское» (Украина)), а так же гранитные отсеvy РУПП «Гранит» (г.п. Микашевичи).

Сформованные методом пластического формования образцы высушивались, а затем обжигались при температурах 1000 – 1100 – 1200⁰С с выдержкой при максимальной температуре 1 час.

В результате проведенных исследований установлена область оптимальных составов химически стойких керамических материалов, характеризующихся минимальными значениями водопоглощения, пористости, максимальной плотностью, механической прочностью и химической стойкостью при обжиге в интервале температур 1100 – 1200⁰С. Выявлено, что материал, синтезированный при температуре 1200⁰С, характеризуется водопоглощением 2,3 – 2,8%, пористостью 4,8 – 5,2%, максимальной плотностью 2300 – 2340 кг/м³, механической прочностью при изгибе 25,4 – 27,9 МПа, кислотостойкостью 98,8 – 99,1%.

Полученная химически стойкая керамика может быть рекомендована для изготовления футеровочного материала, предназначенного для эксплуатации в условиях агрессивных сред и высоких температур.

ЩІЛЬНА КОРДІЄРИТОВА КЕРАМІКА

Гемонова Ю.В., Карасик О.В.

Державний вищий навчальний заклад «Український державний хіміко-технологічний університет»

*49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагарина, 8, тел. (0562) 47-38-96
e-mail: karalvit@rambler.ru*

Кордієритова кераміка відрізняється рядом цінних властивостей: високою хімічною стійкістю, відносно низьким температурним коефіцієнтом лінійного розширення і, як наслідок, здатністю протистояти різким перепадам температур, а також високими показниками діелектричних властивостей. Існують кордієритові матеріали як поруватої, так і щільної структури. Виготовлення останніх є досить складним процесом, так як потребує значних енерговитрат.

В роботі було досліджено термодинамічну ймовірність утворення кордієриту з застосуванням різноманітних сировинних матеріалів, а саме тальку, оксиду магнію, каоліну, глинозему та піску. Встановлено, що протікання всіх реакцій, які передбачалися, є термодинамічно можливим. Тому згідно всіх реакцій методом напівсухого пресування були виготовленні зразки, які випалювали при температурі 1300°C протягом 1 години.

Після визначення основних фізико-хімічних властивостей отриманих матеріалів встановлено, що вони володіють достатньо великою відкритою поруватістю 12 – 27% та невисокими значеннями щільності 1,53 – 1,8 г/см³. Отже для кращих матеріалів доцільно дослідити вплив глинистої складової на щільність кордієритової кераміки, для чого були використані наступні вогнетривкі глини: Часов-Ярська, Полозька та Дружковська. Незалежно від виду глини поруватість випалених зразків зменшується практично в 3 рази до значення ~4%, в той же час щільність практично не змінюється, що свідчить о великої кількості закритих пор.

Таким чином проведені попередні дослідження свідчать о доцільності та перспективності розвитку даної теми. Подальша робота буде направлена на вивчення впливу температурно-часового режиму випалу на основні властивості кордієритових матеріалів та дослідження різноманітних добавок з метою зниження поруватості та підвищення щільності кераміки.

ИЗУЧЕНИЕ КИНЕТИКИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ СОДЫ ИЗ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА

Герасимова И.В., Корчуганова Е.Н.

*Технологический институт ВНУ им. В.Даля (г. Северодонецк)
93400, г. Северодонецк Луганской обл., пр. Советский, 59, Главный корпус,
тел/факс (06452)-4-03-42, e-mail: elni708@rambler.ru*

Украина занимает одно из первых мест в мире по производству и накоплению твердых отходов, к их числу относятся отходы производства стекла, содержащие около 18–20% кальцинированной соды. Сода является дорогостоящим материалом и может быть извлечена из отходов в виде водного раствора. Условия выщелачивания соды должны определяться с учетом состава отходов и возможных сопутствующих побочных явлений, например, адсорбции или ионного обмена. Первым шагом таких исследований должно быть исследование кинетики растворения соды.

Для исследований использовалась кальцинированная сода (ГОСТ 5100-85), используемая в производстве листового стекла. Количество воды, взятой для растворения, рассчитывалось из значения концентрации раствора соды используемого в производстве бисульфита натрия.

Кинетика растворения исследовалась при температурах 34, 40, 50°C. Температура поддерживалась при помощи термостата, растворение проводилось в условиях интенсивного перемешивания (скорость вращения мешалки – 90 об/мин). Пробы раствора отбирались каждые 2 минуты, затем фильтровались, фильтрат анализировали на содержание соды титриметрическим методом.

Степень растворения соды снижалась с ростом температуры, что может быть связано с экзотермическим эффектом растворения и снижением роста растворения соды с ростом температуры в исследуемом температурном интервале.

По начальным участкам кинетических кривых рассчитывали удельную скорость растворения k (г/(см²·мин)) по уравнению.

$$k = \frac{\Delta C \cdot V}{\Delta t \cdot 1000 \cdot S},$$

где $\Delta C / \Delta t$ – приращение концентрации в единицу времени, г/(л·мин);

V – объем растворителя, мл;

S – площадь поверхности раздела фаз, определялась из дисперсного состава используемой кальцинированной соды, см².

Получены следующие значения удельных скоростей растворения $k_{34} = 6,745 \cdot 10^{-8}$; $k_{40} = 4,55 \cdot 10^{-8}$; $k_{50} = 63,036 \cdot 10^{-8}$ (г/(см²·мин)).

Полученные значения удельных скоростей растворения могут использоваться для составления математической модели процесса выщелачивания соды из твердых отходов производства.

ДО ПИТАННЯ ОДЕРЖАННЯ ЗАБАРВЛЕНИХ БЕЗБОРНИХ ЕМАЛЕВИХ ПОКРИТТІВ

Ільїна Т.О., Худомака К.В., Науменко С.Ю., Кислична Р.І., Білий Я.І.

*Державний вищий навчальний заклад «Український державний хіміко-технологічний
університет», м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8*

e-mail: beliy@xtkc.org.ua

Для отримання забарвлених склопокриттів безумовно необхідно мати базову емаль з високими показниками оптичних і якісних характеристик. В практиці емалювання сьогодні, як відомо, широко використовують фтор- та борвміщуючі забарвлені склопокриття. Безфтористі безборні емалеві покриття поки що не знайшли використання у виробництві із-за їх відсутності. Розроблені ж білі безборні титано-кальцієві емалі на кафедрі ХТКС, потребують подальшого коригування для одержання і якісних безборних забарвлених склопокриттів.

З цією метою в якості базової була взята безборна титанова фрита, яка хоча і містить тільки наступні оксиди: Na_2O , CaO , TiO_2 , SiO_2 , але забезпечує склопокриття з великим блиском – 70%. Недоліком останнього є однак низький показник коефіцієнту дифузного відбиття, що негативно впливає на одержання яскравозабарвлених покриттів.

На основі вказаного вихідного скла нами вивчалось введення в його склад оксидів, що традиційно використовуються в промислових емалях: K_2O і MgO в кількості відповідно 2,0-4,0 і 1,5-3,0 мас.%. При дослідженні емалевих фрит було виявлено, що при добавці K_2O вилугування їх зменшується і вони відповідають 1 класу водостійкості; розтічність знаходиться в межах 19-21 мм. Покриття, отримані на основі цих емалей, мають показник блиску – 30-43% і заглушеність 72-75%. Покриття з добавками MgO мали матову поверхню і малу заглушеність (44-46%) при температурі випалу – 830°C.

Дослідженнями впливу електролітів на шлікерні властивості та якість покриттів виявлено, що добавки KCl в кількості 0,2-0,4 і NaNO_3 – 0,1 мас.ч. добре впливають на якість покриттів, при цьому збільшується показник блиску (до 74%) особливо в складах з максимальним вмістом K_2O (4,0 мас.%) і MgO (3,0 мас.%).

Забарвлені покриття одержані шляхом введення в шлікери емалей солей $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ і бірюзового пігменту в кількості 0,75-8,0 мас.ч. При цьому склопокриття мають широку гаму оливкових і бірюзових відтінків, а за колірними характеристиками кращими стали емалі, які містять до 4 мас.% K_2O з додатком в їх шлікери 0,2 мас.ч. KCl і 0,1 мас.ч. NaNO_3 .

Скореговані дослідні склофрити та покриття на їх основі заслуговують подальших досліджень для одержання безфтористих безборних кольорових емалевих покриттів.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ЗМІНИ ОПТИКО-КОЛІРНИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОМПОЗИЦІЙ В СИСТЕМІ $\text{CaO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{TiO}_2$ ПРИ ВВЕДЕННІ ОКСИДУ КОБАЛЬТУ

Іовлева Ю.В., Зайчук О.В., Білий Я.І.

ДВНЗ “Український державний хіміко-технологічний університет”

49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8

В даний час актуальним є питання розширення сировинної бази для виготовлення керамічних пігментів, зокрема за рахунок широкого залучення вторинних ресурсів в тому числі і металургійної галузі, що дасть змогу значно здешевити собівартість виготовлення даного виду продукту. Серед металургійних відходів України значний інтерес представляють шлаки алюмінотермічного виробництва феротитану, що відрізняються високою концентрацією оксиду алюмінію (до 70 мас.%), який є важливим компонентом керамічних пігментів синьої колірної гами. Однак наявність достатньо великої кількості сполук титану і кальцію (разом біля 27 мас.%) обумовлює необхідність обґрунтованого підходу до проектування практичних складів керамічних пігментів з використанням вказаної вторинної сировини. Тому метою даної роботи було встановлення закономірностей кількісного взаємозв'язку між оптико-колірними характеристиками композицій системи $\text{CaO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{TiO}_2$, їх оксидним складом і температурою синтезу (в інтервалі 1050–1350°C) при введенні в якості хромофору невеликої кількості оксиду кобальту (2,5 мас.ч.).

Експериментально встановлено, що синє забарвлення в дослідній оксидній системі формується переважно у її високоглиноземистій частині при оптимальній температурі 1200°C (λ і КДВ коливаються у межах 577' – 578' нм і 29,3 – 35,4% відповідно). При цьому гранична концентрація оксиду кальцію в бінарній системі $\text{CaO}-\text{Al}_2\text{O}_3$ обмежується 25 мас.%, а діоксиду титану в системі $\text{Al}_2\text{O}_3-\text{TiO}_2$ складає на рівні 25–50 мас.%. Подальше ж збільшення вмісту діоксиду титану і оксиду кальцію в складі дослідних композицій, призводить до зниження чистоти та насиченості блакитного кольору за рахунок суттєвого збільшення частки бежевої і сірої складової. Підвищення температури синтезу також є недоцільним, бо обумовлює значне звуження області формування синього забарвлення (вміст Al_2O_3 повинен становити не менше 75 мас.%) за рахунок утворення бежево-сірих тонів. Така динаміка зміни кольору супроводжується зниженням значень додаткової довжини хвилі до 503 – 559 нм, а КДВ до 26,7 – 28,9%.

Визначені закономірності та особливості зміни забарвлення композицій системи $\text{CaO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{TiO}_2$ в широкому температурному інтервалі (1050–1350°C) з використанням в якості хромофору оксиду кобальту дозволяють виділити області, які є перспективними для подальшого направленного синтезу практичних складів керамічних пігментів синьої колірної гами на основі феротитанових шлаків.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ФАЗОВОГО СКЛАДУ ВОГНЕТРИВКИХ ГЛИН УКРАЇНИ НА ЇХ ТЕРМОМЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ

Клочко Б.М., Медведовська В.М.

Національна металургійна академія України

49600, м. Дніпропетровськ, пр.Гагаріна, 4, тел/факс (0562) 47-44-11

e-mail: htvvm@mail.ru

Найважливіші властивості вогнетривких і керамічних матеріалів значною мірою обумовлені їх фазовим складом, причому вирішальний вплив на формування властивостей готових виробів здійснює характер фазових перетворень, послідовність утворення кристалічних фаз, а також джерело їх утворення. Разом з тим питання впливу фазового складу і фазових перетворень, що протікають при випалі керамічних матеріалів, які виготовлені з шамотизованих мас, розглянуті недостатньо.

В ході вивчення особливостей фазових і структурних перетворень, які мають місце при термообробці глин різного хіміко-мінералогічного складу, було досліджено глини 14 промислових родовищ України. Для порівняльної оцінки отриманих результатів був досліджений також каолін Просянівського родовища.

Виходячи з мінералогічного складу усі досліджувані глини були поділені на 4 групи і визначений взаємозв'язок спікливості кожної групи із співвідношенням вмісту вільного кварцу до кількості плавнів у сировині. Встановлено, що за наявності у складі глин мінералів каолініту і монтморилоніту спікливість залежить саме від їх співвідношення.

Дослідження впливу хіміко-мінералогічного складу глин на термостійкість керамічних зразків показали, що вироби з мас на основі глин Миколаївського, Курдюмівського, Ново-Олександрівського, Володимирівського, Кіровського родовищ витримують 1÷3 теплосміни в умовах випробувань “850⁰С – вода”, з мас на основі глин Артемівського, Нікіфорівського родовищ – 3÷4 теплосміни, з мас на основі глин Часівоярівського, Веселовського, Торецького, Ново-Райського родовищ – 6÷8 теплосмін.

Аналіз отриманих результатів показав, що переважний вплив на термостійкість здійснюють коефіцієнт лінійного розширення матеріалу і характер його змінювання при зміні температури. А ці характеристики визначаються головним чином фазовим складом і підвищення термостійкості виробів з мас на основі лужних глин Часівоярівського, Веселовського, Ново-Райського родовищ у порівнянні з малолужними глинами Кіровського, Миколаївського, Володимирівського родовищ обумовлено наявністю у випаленому матеріалі муліту і склофази, насиченої кремнеземом і глиноземом.

Таким чином, регулюючи фазовий склад випаленого матеріалу, можна спрямовано регулювати його термостійкість.

АНТИОКСИДАНТИ В ПЕРИКЛАЗОВУГЛЕЦЕВИХ ВОГНЕТРИВАХ

Коваленко Д.Є., Іващенко Л.В.

Національна металургійна академія України

49600, м. Дніпропетровськ, пр.Гагаріна, 4, тел/факс (0562) 47-44-11

e-mail: htvn@mail.ru

Інтенсифікація високотемпературних процесів у металургійному виробництві зумовила підвищення вимог до вогнетривів за термостійкістю та хімічною стійкістю до розплавів металів і шлаків.. Цим вимогам відповідають периклазовуглецеві вогнетриви, високі експлуатаційні властивості яких визначаються використанням вуглецю, який характеризується підвищеною теплопровідністю та низьким змочуванням розплавами.

Пошук раціональних методів і технологічних прийомів стабілізації вуглецю є актуальним завданням у вирішенні проблеми покращення якості периклазовуглецевих вогнетривів. Найбільш поширеним серед способів стабілізації вуглецю є використання антиокислювальних добавок – антиоксидантів, які зменшують ступінь його вигорання, а в деяких випадках сприяють покращенню фізико-хімічних властивостей виробів.

Проведення науково-дослідної роботи щодо дослідження впливу індивідуальних антиоксидантів та розробка комбінованих є актуальним.

Узагальнюючі результати термогравіметричного аналізу (до 1000⁰С) показали, що введення індивідуальних антиоксидантів металічного Si, Al пудри мають найбільший антиокислювальний ефект (втрати маси відповідно 1,0 і 2,6%), а SiC і H₃BO₃ – суттєво нижчий – (втрати маси 6,4 і 7,0 відповідно).

Особливо антиокислювальний ефект одержано при введенні в графіто-бакелітову суміш комплексного антиоксиданту Al + Si і Al + Si + H₃BO₃, про що свідчать температури початку вигорання графіту 530 і 640⁰С та втрати маси 2,86 і 1,6% відповідно.

Дослідження впливу антиоксидантів на показники властивостей зразків і ступінь вигорання вуглецю при температурах 1000 і 1400⁰С при порівняльному аналізі показали, що найбільш ефективною антиокислюючою добавкою визнано комплексний антиоксидант Al : Si : H₃BO₃ = 1:1:1, який забезпечує при нагріванні до 1400⁰С високі значення міцності – 18 Н/мм² та щільності – 2,57 г/см³ низьку пористість – 22% та найменшу ступінь вигорання вуглецю – 37,7%.

ОСОБЛИВОСТІ МІНЕРАЛЬНОГО СКЛАДУ КАОЛІНІТОВИХ РУД ВІННИЦЬКОГО РЕГІОНУ

Коледа М.С., Миршавка О.О., Михайлюта О.С.

*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»
49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел/факс (0562) 47-35-06
e-mail: lena_mihailuta@ukr.net*

Україна богата покладами різних мінералів, але, незважаючи на велику кількість вже розвіданих родовищ, перспективним є пошук та дослідження нових видів цінних мінералів.

В роботі була поставлена мета провести дослідження каолінів Турбівського родовища, відібраних на різних глибинах діючого кар'єру: 5 – 10 м (проба №1), 10 – 20 м (проба №2) та 20 – 30 м (проба №3).

Аналіз хімічного складу показав, що найбільш високий вміст Al_2O_3 характерний для проби №1 – 27,1 мас.% при низькій кількості забарвлюючих (Fe_2O_3 , TiO_2 – до 1,0 – 1,5%) та лужних (K_2O , Na_2O – до 0,5%) оксидів. По мірі збільшення глибини відбору проб кількість оксиду алюмінію знижується, а титану та феруму – збільшується.

Для дослідних глинистих матеріалів також було проведено аналіз гранулометричного складу, який показав, що в дослідних пробах переважає вміст тонкодисперсної фракції (менше 0,063 мм), котра представлена каолінітом з домішками кварцу: для проби №1 та 2 її вміст становить 60 – 70 мас.%, а проби №3 – до 54мас.%. Для даних фракцій, які, по суті, є збагаченим каоліном, було визначено показники білизни в сирому та прожареному після 1200°C стані – найбільшу білизну має проба №1 (до 85%), при цьому після термобробки білизна вища (до 89%). По мірі збільшення глибини до 30 м білизна проб знижується (для №3 – до 64%).

Середні фракції (0,063-0,8мм) також відрізняються за глибиною залягання – у проби №1 ці фракції представлені кварцем, тоді як в пробі №2, окрім кварцу, зустрічаються залишки материнських порід – гранітів, гранатів (в пробі №3) та ін.

Дослідження більш крупних фракцій (більше 0,8 мм) показали, що в пробах №2 та №3 знайдено підвищений вміст мікрокліну, що передбачає можливість одержання після збагачення каолінів цінних для керамічної та стекольної промисловості кварц-польовошпатових концентратів.

Таким чином встановлено, що збагаченням глинистих матеріалів верхніх шарів можна одержати найбільш якісні каоліни, які за комплексом технологічних показників можуть бути використані у виробництві фарфору, паперу, гумотехнічних виробів, косметології. Окрім того, в продуктах збагачення нижніх шарів встановлена наявність до 20 мас.% гранатових (альмандінових) включень, а отже такі матеріали можуть бути сировиною для одержання порошків гранатів, що використовуються при виготовленні шліфпорошків, шкурки, а також при піскоструменевому різанні замість кварцових пісків.

ОСОБЕННОСТИ СВОЙСТВ ЛЕГКООЧИЩАЕМЫХ СТЕКЛОЭМАЛЕВЫХ ПОКРЫТИЙ

Курякин Н.А., Брагина Л.Л., Киян Л.А.

Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», 61002, г. Харьков, ул. Фрунзе, 21, тел. +38 057 7076878, факс +38 057 700434, e-mail: kuriakin@ukr.net

Из всех видов кухонного оборудования духовые шкафы бытовых плит являются наиболее трудными для очистки. Это связано с тем, что пищевые загрязнения, попадающие на стенки духового шкафа, зачастую пригорают к ним. К известным способам придания свойства легкого очищения стальным деталям плит бытового назначения относятся применение гидрофобных золь-гель покрытий, гибридных эмаля-органических покрытий, а также стеклоэмалевых легкоочищаемых покрытий, которые получили название ЕТС-эмалей (от англ. Easy to Clean – легко очищать). Для этой же цели используются тефлоновые и другие органические покрытия указанных деталей, а также покрытия, содержащие сплавы на основе циркония и квазикристаллы. Из перечисленных способов облегчения очистки поверхности бытовых плит наиболее перспективными с точки зрения эксплуатационных характеристик и себестоимости является применение легкоочищаемых стеклоэмалевых покрытий. За рубежом эмали данного типа используют для производства нагревательной техники и посуды в течение последних 20 лет, отечественные разработки в данной области практически отсутствуют.

Были изучены свойства и процессы, протекающие при формировании легкоочищаемых покрытий на основе известных по данным патентной и научно-технической литературы составов ЕТС-эмалей, а также разработанной нами композиции легкоплавкая фритта – тугоплавкая резистентная фритта – гидрофобный наполнитель. Для указанных эмалевых фритт были определены следующие физико-химические и технологические свойства: температурная зависимость вязкости, поверхностное натяжение расплава, ТКЛР, краевой угол смачивания подложки, плавкость и растекаемость. Для ЕТС-покрытий определяли химическую стойкость, прочность сцепления с металлической подложкой, краевой угол смачивания поверхности покрытия дистиллированной водой и легкость очистки поверхности от пригоревших пищевых загрязнений, которая оценивалось в соответствии с методикой зарубежного «Plum jam»-теста. Был также проведен рентгенофазовый анализ полученных покрытий и установлен присущий им характер фазообразования. С целью сравнительного анализа аналогичные испытания проводили на традиционных покровных стеклоэмалевых покрытиях для стальных деталей бытовой нагревательной аппаратуры.

Результаты испытаний показали, что легкость очистки эмалированной поверхности достигается в случае высокой химической стойкости и низкой поверхностной энергии покрытия.

СТРОИТЕЛЬНАЯ КЕРАМИКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОТХОДОВ УГЛЕОБОГАЩЕНИЯ В КАЧЕСТВЕ МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ

Лисачук Г.В., Щукина Л.П., Цовма В.В., Филатов Д.А., Колесник Е.В.

Национальный технический университет «ХПИ»

61002, г. Харьков, ул. Фрунзе 21, тел. (057) 707-64-82

e-mail: cvv.tsovma@mail.ru

Отходы углеобогащения являются одним из побочных продуктов топливно-энергетического комплекса, которые накапливаются в отвалах обогатительных фабрик в больших количествах. Проблемы, связанные с их хранением и утилизацией, а также выбросами в окружающую среду вредных веществ, являются актуальными многие годы.

Ввиду особенностей вещественного состава отходов углеобогащения они являются одними из перспективных вторичных материальных ресурсов для производства керамических строительных материалов. По химико-минеральному составу и технологическим свойствам они близки к кислому или полукислому глинистому сырью каолинит-гидрослюдистого типа, но содержат до 20 % и более углерода, что накладывает определенные ограничения на их использование в керамических технологиях. Именно эта особенность состава отходов углеобогащения обусловила их применение в основном в производстве грубой пористой керамики.

Данная работа была направлена на расширение сырьевой базы производств фасадных керамических материалов с нормируемым водопоглощением (не более 12 %) за счет использования отходов углеобогащения в качестве минеральной добавки. Был исследован высокоуглеродистый отход флотационного обогащения угля как в чистом виде, так и в комбинациях с глинами различного химико-минерального состава (10 %, 30 % и 50 % отхода). С целью обеспечения полноты удаления газообразных продуктов, образующихся при обжиге керамики, содержащей углеотходы, была проведена предварительная обработка отхода флотации при температурах 400⁰С и 800⁰С. Из чистого отхода, термически обработанного отхода и их шихтовых композиций с глинами методом полусухого прессования формовали образцы, которые подвергались обжигу при температурах 1030 – 1050⁰С в зависимости от вида используемой глины.

В дальнейшем проводилась оценка степени спекания керамических образцов по показателю их водопоглощения. Установлено, что предварительная термическая обработка положительно влияет на спекание чистого отхода и его комбинаций с глинами. Повышение температуры этого технологического передела приводит к улучшению спекания чистого отхода, но практически не влияет на спекаемость его комбинаций с глинами. Это позволяет остановиться на более низкой температуре предварительной термической обработки углеотхода и получать керамические материалы с необходимыми значениями водопоглощения, но при меньших энергозатратах.

ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОДЕРЖАННЯ ПІНОСКЛА

Лисяк Я.В., Карасик О.В., Голеус В.І.

Державний вищий навчальний заклад «Український державний хіміко-технологічний університет»

49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагарина, 8, тел.(0562)47-38-96

e-mail:karalvit@rambler.ru

Піносклом називається матеріал, який одержують спіканням скляного порошку з газоутворювачем. Завдяки комплексу унікальних властивостей, піноскло є найбільш перспективним теплоізоляційним матеріалом. Від звичайних теплоізоляційних матеріалів піноскло відрізняється високою механічною міцністю, волого-, паро- та газонепроникністю, воно легко піддається механічній обробці.

Піноскло є грубодисперсною системою, газоподібна дисперсна фаза якої розподілена в меншому за обсягом дисперсному середовищі – скломасі. Газова фаза в піносклі займає 80 – 95%, а склоподібна, відповідно, – 20 – 5% об'єму. Видимі неозброєним оком макропори мають приблизно однакові розміри. Однак стінки, що розділяють пори, в свою чергу містять велику кількість мікропор, помітних лише при великому збільшенні.

В залежності від технологічного режиму обробки шихти піноскло може мати замкнуті несполучені, сполучені або частково сполучені пори і, як наслідок, різноманітні властивості. Тому в роботі було досліджено технологічні особливості одержання піноскла.

В якості скломаси використовували бій віконного скла, газоутворювача – карбонат кальцію. Були проведені дослідження впливу дисперсності композиційної суміші «скло – газоутворювач» в співвідношенні 1:1, 2:1, 1:4 та 4:1, зразки виготовляли за різними температурно-часовими умовами. Встановлено, що тонкодисперсною структурою характеризуються зразки з дисперсійним співвідношенням «скло – газоутворювач» як 2:1. За результатами досліджень визначено найкращий температурно-часовий режим випалу, що відповідає температурі 800⁰С, часу спінення 60 хвилин. Для вивчення матеріального складу піноскла був проведений повний факторний експеримент 2², за яким з'ясовано, що оптимальний вміст газоутворювача становить 2%.

Для всіх зразків зроблені виміри уявної щільності, та слід зазначити, що отримані значення не дають об'єктивну характеристику поруватої структури піноскла, бо невеликі значення уявної щільності отримуються не за рахунок великої кількості пір, а через їх занадто великі розміри.

ВДОСКОНАЛЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ БЕЗБОРНИХ ГРУНТОВИХ ЕМАЛЕЙ ДЛЯ СТАЛІ

Литвиненко В.О., Нагорна Т.І., Кислична Р.І., Білий Я.І.

Державний вищий навчальний заклад «Український державний хіміко-технологічний університет», м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8

e-mail: beliy@xtkc.org.ua

Враховуючи те, що на сьогоднішній день актуальними є питання екології виробництва, зменшення енерговитрат і економії сировинних матеріалів, перед науковцями і виробниками стоїть складна і дуже важлива задача подальшого вдосконалення складів безборних ґрунтових емалей, а також технології виготовлення на їх основі антикорозійних покриттів.

Промислові безборні ґрунти, як відомо, самотійно у емальовальному виробництві не використовуються, так як мають високу в'язкість, недостатню змочуваність їх розплавів сталевій поверхні і низьку якість покриття за рахунок крапкових прогарів у вигляді так званих "мідних головок". Але достатньо хороша хімічна стійкість вказаних емалей та добра міцність зчеплення покриттів на їх основі спонукають до необхідності подальшого вдосконалення складів фрит і шлікерних мас з їх використанням.

В даній роботі було проведено часткове коригування хімічного складу безборної ґрунтової емалі, яка раніше була синтезована на кафедрі ХТКС і включає наступні сполуки: SiO_2 , Al_2O_3 , Na_2O , CaO , CaF_2 , Na_2SiF_6 , MgO , CoO .

З метою покращення фізико-хімічних властивостей вище вказаної емалі було вивчено вплив заміни основного склоутворюючого оксиду кремнію на діоксид титану та ільменіт в кількості по 2,0 – 4,0 мас.%. Проведені заміни, як свідчать експериментальні дані, практично не вплинули на розтічність розплавів фрит (20,9 – 21,3 мм), але покращили блиск склопокриттів (від 33 – 54%). Для таких покриттів також зменшилась кількість прогарів від 12% до 0,4% (заміна SiO_2 на 4 мас.% TiO_2) та до 2,9 % (у складах з заміною SiO_2 одночасно на TiO_2 та ільменіт).

Крім цього також було досліджено і вплив млинових додатків – електролітів (KCl , NaNO_3 , CaO , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$) на якість ґрунтових покриттів і міцність їх зчеплення з металом, яка знаходилась в межах 95,51-99,8 %. Відмічено позитивний вплив всіх дослідних електролітів і на блиск склошару, який при цьому зростає на 20-40% для KCl , 12-43% для NaNO_3 , 13-53% для CaO і на 13-25% для $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$. Кількість прогарів знижується при додаванні CaO , особливо для покриттів з 0,1 мас.ч. NaNO_3 та KCl .

Проведеними дослідженнями, таким чином, встановлено, що для синтезу якісних безборних ґрунтових покриттів до складу базової емалі бажано вводити до 4,0 мас.% TiO_2 і ільменіту як окремо, так і сумісно замість SiO_2 , а на помел фрит – вказані неординарні млинові електроліти.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ОКИСЛЯЕМОСТИ ГРАФИТОВОГО ТИГЛЯ ПРИ ВЫПЛАВКЕ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ТИТАНА

Люлька О.С., Москаленко В.Г.

*Национальная металлургическая академия Украины
49600, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 4, тел/факс (0562) 47-44-11
e-mail: htvn@mail.ru*

В настоящее время выплавка металлического титана осуществляется в графитовых тиглях в индукционной вакуумной электропечи. В процессе плавления имеет место частичное окисление графита (особенно в местах не контактирующих с расплавом титана), а также слабое сцепление образовавшихся незначительных количеств карбида титана с графитовой подложкой и растворение последних в расплаве, что приводит к загрязнению титана примесями, что недопустимо.

Существует несколько способов защиты углерода от окисления: уплотнение изделия, создания защитных пленок на поверхности изделия (глазурование), введение в массу специальных противовыгорающих добавок, термообработка графитсодержащих изделий в восстановительной среде и другие. Анализ рассмотренных методов показал, что ни один из вышеперечисленных способов защиты углерода от выгорания не пригоден для выплавки металлического титана.

Была предложена вакуумная технология, которая позволяет создавать пары различных металлов, являющихся основой для получения тонких пленок. Этот метод реализуется с помощью магнетрона, катодом которого является титан. Указанный способ был принят для напыления дисперсного титана на графитовую подложку.

Экспериментальными исследованиями установлено, что наибольшая степень выгорания углерода имеет место у графитовых образцов без покрытия (65 – 67%), по мере повышения температуры термообработки образцов при вакуумном напылении (до 1000⁰С), увеличивается количество карбидов титана, прочно сцепляющихся с графитовой подложкой. Отмечено, что при повторном нагреве образцов в вакууме при 1000⁰С степень выгорания углерода снижется примерно в 1,5–2 раза. Согласно исследованиям оптимальной температурой термообработки при вакуумном напылении титана – 600⁰С, что обеспечит снижение окисляемости углерода при температурах службы не менее чем вдвое, обусловленное защитным действием карбида титана.

РЕГУЛЮВАННЯ РЕОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ АЛЮМІНАТКАЛЬЦІЄВИХ ЦЕМЕНТІВ

Макарова Г.С., Соловйова І.О.

Національна металургійна академія України

49000 м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 4, тел/факс (0562) 47-44-11

e-mail: kaf_xtkio@mail.ru

В галузі виробництва неформованих вогнетривких матеріалів – бетонів, набивних і наливних мас для монолітних футеровок теплових агрегатів різного призначення широке застосування отримали бетони на гідралічному в'язучому, зокрема низькоцементні вогнетривкі бетони, які відрізняються низьким вмістом алюмінаткальцієвого цементу (менш 5%). Подальший розвиток технології виготовлення цих бетонів обумовив необхідність пошуку ефективних модифікуючих добавок, які за рахунок дефлокулюючої й пластифікуючої дії на цементну складову бетонів дозволяють покращити їх реологічні властивості, сприяють ущільненню бетонних мас при формуванні та забезпечують утворення низькопористої й механічно міцної структури бетону.

З метою спрямованого регулювання реологічних властивостей алюмінаткальцієвих цементів проведені дослідження щодо визначення впливу виду і кількості хімічних добавок поверхнево-активних речовин (ПАР) на змінення реологічних властивостей цементів.

Дослідження проводили з використанням алюмінаткальцієвих цементів "Secar-71" і "Gorkal-70", мінералогічний склад яких представлено переважно $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$, $\text{CaO} \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3$ та $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$. Причому цемент "Secar-71" відрізняється більш високим вмістом $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ і меншою кількістю $\text{CaO} \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3$. В якості ПАР використовували добавки триполіфосфату натрію (ТПФН) і суперпластифікатору С-3, які вводили у цемент водним розчином в кількості 0,05 – 0,20% від маси цементу. Оцінку впливу добавок ПАР на реологічні властивості цементу визначали за показником розтікання тіста нормальної густоти.

Встановлено, що підвищення кількості ТПФН і С-3 для цементу "Gorkal-70" супроводжується зростанням показника розтікання тіста з 136% до 250% і з 124% до 180% відповідно. На реологічні властивості тіста цементу "Secar-71" добавки ПАР впливають неоднозначно. Так, значення показника розтікання тіста, що містить 0,05 – 0,15% ТПФН, збільшується в межах 120 – 220%, і підвищення кількості ТПФН до 0,20% призводить до зниження показника розтікання тіста на 11%. Збільшення кількості С-3 понад 0,05% погіршує реологічні властивості тіста і знижує значення показника розтікання на 5 – 26%. Таким чином, незалежно від виду цементу добавка ТПФН має більш ефективну дефлокулюючу дію, ніж суперпластифікатор С-3. Ступінь впливу ПАР на реологічні властивості цементного тіста визначається співвідношенням основних клінкерних мінералів у складі цементу, що обумовлює механізм дії добавок ПАР.

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ГАЗОБЕТОНА

Макарова В.Н., Савин Л.С.

*ГВУЗ «Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры»
49005, г. Днепропетровск, ул. Чернышевского 24а, тел. (0562) 46-93-71*

e-mail: keko@mail.pgasa.dp.ua

В технологии строительных материалов широко используется не только минерального сырья, но и отходы добычи рудных и нерудных минералов, а также различные техногенные отходы.

Уменьшение теплотерь в зданиях обеспечивается за счет использования новых эффективных, в том числе и зернистых, теплоизоляционных материалов на основе отходов промышленности.

К таким материалам относится автоклавный и неавтоклавный газобетон, а также пеностекло.

Утилизация отходов особенно актуальна в регионах и городах с большой концентрацией промышленных предприятий. Таким является Днепропетровский регион.

Теплопроводность – одно из важнейших свойств бетона, применяемого в ограждающих конструкциях.

Чем легче бетон, тем, как правило, меньше его теплопроводность, поскольку уменьшение плотности бетона связано с повышением пористости, т. е. с вовлечения в объем бетона воздуха, являющегося в небольших порах прекрасным теплоизолятором.

Теплопроводность бетона в значительной мере определяется видом используемого заполнителя.

В качестве заполнителя для газобетона целесообразно использование стеклобоя, однако с целью утилизации отходов горно-обогатительных комбинатов, за время работы которых накопилось огромное количество отходов, которые занимают площади в тысячи гектаров, возможна варка стекла из техногенных отходов.

Можно использовать в качестве основного компонента стекольной шихты (до 65 %) и варить стекло при $t = 1100 - 1200^{\circ}\text{C}$, вместо 1500°C . Длительность варки стекла значительно сокращается, так как нет необходимости проводить осветление и гомогенизацию стекла. После помола такого, возможно использование его в качестве заполнителя для газобетона или совместно с углеродистым газообразователем получается пеностекольная шихта, из которой получено мелкоячеистое (2 мм) пеностекло с замкнутыми порами, низкой теплопроводностью и повышенной прочностью.

За счет добавления в качестве заполнителя стекла уменьшается коэффициент теплопроводности материала, а, следовательно, позволяет снизить толщину стены и сократить расход материалов.

Приведенные примеры показывают, что на основе природного и техногенного минерального сырья можно получать широкий спектр самых разнообразных строительных материалов и изделий.

ДО ПИТАННЯ ВИЗНАЧЕННЯ АКТИВНОСТІ МАТАКАОЛІНУ ЗА ПОКАЗНИКАМИ ВОДОНАСИЧЕННЯ

Макущенко С.В., Михайлюта О.С., Алексєєв Є.В., Вірьовка О., Янцевич Ю.А.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»,
49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел/факс (0562) 47-35-06
e-mail: lena_mihailuta@ukr.net

Метакаолін, що вводиться в бетони та розчини з метою підвищення їх пуцоланової активності, на вітчизняному ринку будівельних матеріалів – відносно новий матеріал, тому багато питань щодо режимів його одержання, особливостей формування структури, властивостей та ін. залишаються невивченими. Зокрема, в науковій літературі не знайдено єдиної термінології та загальної методики визначення активності метакаоліну, тому проведення зазначених досліджень і явилось метою роботи.

Відомо, що активність може бути визначена за показниками водонасичення часток метакаолініту в середовищі 100%-ї вологості, але необхідні додаткові дослідження, які б змогли пояснити – яку активність під цим терміном слід розуміти.

Нами були отримані метакаоліни при різних температурах, для яких за вказаною методикою було визначено активність (рис.). Дослідження показали, що для всіх каолінів спостерігається скачкоподібне змінення цієї властивості, які умовно можна поділити на 3 етапи: перший, в якому спостерігаються високі значення, – пов'язаний з поглинанням часток залишкового каолініту, другий – коли спостерігається спадання кривої із-за втрати каолінітом хімічнопов'язаної

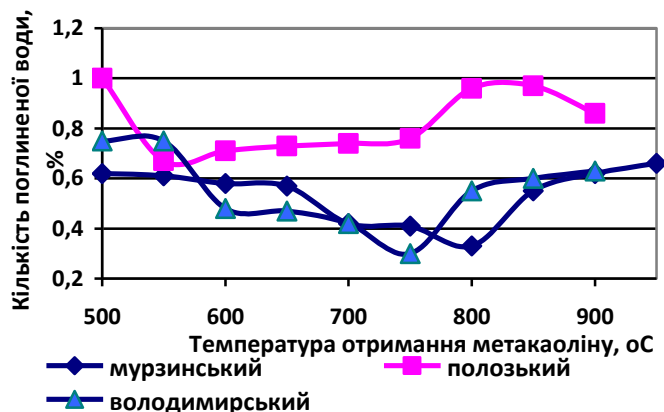


Рисунок – Залежність водопоглинання метакаоліну від температури прожарювання

води, але механічного руйнування часток ще не відбувається. В цьому випадку під активністю розуміють кількість поглиненої води за рахунок адсорбції на поверхні часток. На третьому етапі спостерігається збільшення активності у зв'язку з остаточним руйнуванням кристалічної решітки та виділенням аморфних Al_2O_3 та SiO_2 , які при контакті з водою гідратують, формуючи приріст маси. З приведених кривих також видно, що для кожного каоліну температурні інтервали цих етапів різні, що можна пояснити різним ступенем досконалості кристалічної решітки каолініту.

Вказане дозволяє припустити, що активність метакаоліну як пуцоланової добавки проявляється лише на третьому етапі структуроутворення, який починається для кожного каоліну при різних температурах. Чим більший у метакаолінів приріст маси на цьому етапі, тим активніше вони будуть проявляти свої комплексні пуцоланові властивості.

ПОРИСТІ СКЛОКРИСТАЛІЧНІ МАТЕРІАЛИ З ВИКОРИСТАННЯМ ВІДХОДІВ ТЕПЛОЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ

Нікітін С.В., Кічко В.В., Кольцова Я.І., Білий Я.І.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»

49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна 8

e-mail: cepesa@mail.ru

В зв'язку зі зростанням необхідності раціонального використання теплової енергії в різних галузях народного господарства звичайно збільшується і попит на теплоізоляційні матеріали. Сучасна промисловість, як відомо, випускає достатньо велику кількість різноманітних пористих матеріалів: спучений перліт, піноскло, мінеральну вату, ніздрюваті бетони, керамзит та ін. При цьому піноскло, як дрібнопористий матеріал, відрізняється найбільш цінним комплексом необхідних експлуатаційних властивостей. Його можна використовувати як для будівництва приміщень, так і в якості зовнішньої теплоізоляції промислових печей різного призначення. Недоліком цього матеріалу є однак, порівняно висока його вартість, знизити яку можна за рахунок використання композицій із склобою та промислових відходів, що продовжують накопичуватись на звалищах, забруднюючи навколишнє середовище.

Для дослідження можливості одержання нових спечених пористих матеріалів нами були використані промислові відходи, а саме бій віконного скла та зола і паливний шлак від випалу твердого вугілля. Вміст відходів теплоелектростанції в експериментальних шихтах складав від 20 до 100 мас.%, решта – віконний склобій. Зразки з таких мас формувалися напівсухим способом пресування з подальшими сушкою та випалом їх при температурах 1000⁰, 1100⁰ та 1200⁰С. Експериментально встановили, що зразки, які містили понад 20 мас.% паливного шлаку та понад 40 мас.% золи Придніпровської теплової електростанції з рештою бою віконного скла гарно спеклися, але не оплавлилися у зв'язку з утворенням недостатньої кількості рідкої фази.

Для зниження температури утворення рідкої фази у складі, що містив 40 мас.% золи та 60 мас.% бою скла додатково вводились різні плавні. Найкращими з них для вказаної шихти були NaNO₃ та NaOH. Сформовані зразки, із вмістом золи від 20 до 40 мас.% та вказаними солями лужних металів, які випалювались при температурі 850⁰С, були добре оплавленими, що свідчить про утворення рідкої скло фази при зниженій температурі. Додавання ж в такі суміші спучуючих добавок у вигляді, наприклад, карбонатів металів забезпечує отримання легкого, поруватого матеріалу з коефіцієнтом спучування 3,5 та порами діаметром 2 – 3 мм. Такий матеріал, виготовлений з багатотоннажних промислових відходів і випалений при вказаних температурах, можна рекомендувати для виробничих випробувань і використання в якості звукоізоляції та наповнювачів в легких бетонах.

СУХИЕ ГИПСОВЫЕ СМЕСИ НА ОСНОВЕ ВЫСОКООБЖИГОВОГО ГИПСОВОГО ВЯЖУЩЕГО

Новик М.В.

*Белорусский государственный технологический университет
220006 г. Минск, ул. Свердлова 13а, тел/факс +375 17 2276235
e-mail: unibel.chtvm@tut.by*

В связи с бурным развитием производства сухих строительных смесей необходимо расширять их номенклатуру за счет использования высокообжиговых гипсовых вяжущих (ангидритовых вяжущих и эстрих-гипса). Объем выпуска сухих гипсовых смесей невелик по сравнению с производством смесей на основе цемента. Используя высокообжиговые гипсовые вяжущие (ВГВ) в составе сухих строительных смесей можно компенсировать ряд недостатков смесей аналогичного применения на цементе, гипсе и извести.

На кафедре химической технологии вяжущих материалов Белорусского государственного технологического университета были получены составы ВГВ, на основе которых разрабатывались сухие смеси различного назначения. В качестве сырья для производства эстрих-гипса использовали фосфогипс, находящийся в отвалах ОАО «Гомельский химически завод», (отход производства экстракционной фосфорной кислоты).

Приготовление сырьевой смеси, состоящей из фосфогипса и мела, осуществлялось по пластическому способу. Введение карбонатного компонента способствовало нейтрализации кислых фтор- и фосфорсодержащих примесей в фосфогипсе. Затем из сырьевой смеси готовились гранулы, которые обжигали при температуре 900–1100⁰С в течение 30 мин. Продукт обжига подвергался помолу совместно с активаторами твердения. На основе полученного эстрих-гипса были разработаны составы сухих штукатурных и напольных смесей.

Составы сухих штукатурных смесей имели следующие основные характеристики: водоудерживающая способность – 98,8%; прочность сцепления с основанием – 1–1,25 МПа; прочность при сжатии в возрасте 3 сут. – 2,8–4,1 МПа, а в возрасте 7 сут. – 4,2–5,2 МПа; водопоглощение при капиллярном подсосе для всех составов составляло не более 1 кг/м². Также разработаны составы сухих напольных смесей со следующими характеристиками: водоудерживающая способность – 98,4%; прочность сцепления с основанием – 0,72–0,77 МПа; прочность при сжатии в возрасте 28 сут. – 21,4–23,6 МПа.

Разработанные составы сухих смесей соответствуют существующим нормативным документам и могут конкурировать с традиционным смесями на основе строительного гипса и портландцемента.

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ СТЕКОЛ В СИСТЕМЕ $\text{Li}_2\text{O}-\text{Li}_2\text{SO}_4-\text{B}_2\text{O}_3$

Носенко А.В., Голеус В.И., Амелина А.А., Жданова О.В.

*ГВУЗ “Украинский государственный химико-технологический университет”,
49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8*

Анализ литературы показал, что стекла в системе $\text{Li}_2\text{O} - \text{Li}_2\text{SO}_4 - \text{B}_2\text{O}_3$ могут быть использованы в качестве твердых электролитов литиевых химических источников тока (ХИТ). В частности, исследовано стеклообразование и свойства стекол в многолитиевой области системы $\text{Li}_2\text{O} - \text{Li}_2\text{SO}_4 - \text{B}_2\text{O}_3$ (содержание B_2O_3 до 30 мол. %). Установлено, что в исследованной концентрационной области ионная проводимость стекол прямо пропорциональна содержанию оксида лития в их составах. При этом максимальной проводимостью характеризуется стекло состава $0,6\text{Li}_2\text{O} \cdot 0,2\text{Li}_2\text{SO}_4 \cdot 0,2\text{B}_2\text{O}_3$ ($\chi_{25}^\circ\text{C} = 4,3 \cdot 10^{-6}$ См/см).

Расчеты, проведенные по формуле Эпштейна-Хоуленда показали, что синтезированные многолитиевые составы стекол лежат вблизи эвтектических точек на диаграмме состояния соответствующей системы. Однако этим фактом, а также участием полиэдров $[\text{SO}_4]^{2-}$ в построении структурной сетки стекла никак нельзя объяснить существование стекол с явным дефицитом стеклообразующего оксида, содержащих 60-70 мол. % оксида лития.

С целью выявления особенностей структуры многолитиевых стекол в системе $\text{Li}_2\text{O} - \text{Li}_2\text{SO}_4 - \text{B}_2\text{O}_3$ (Li_2O до 60 мол. %) был проведен термографический анализ их шихт (до 950°C), включающих карбонат лития (х.ч.), сульфат аммония (х.ч.) и борную кислоту.

Установлено, что потери массы шихт по результатам ДТА значительно ниже расчетных, причем зависимости количества остатка от содержания какого либо компонента в составе шихты не наблюдается.

На ИК-спектрах стекол, сваренных из соответствующих шихт при температуре 950°C в течение 0,25 ч наблюдаются широкие полосы поглощения с максимумом в области $\sim 3400 \text{ см}^{-1}$, которые свидетельствуют о присутствии большого количества OH^- -групп в структуре стекол.

Таким образом, существование стекол в системе $\text{Li}_2\text{O} - \text{Li}_2\text{SO}_4 - \text{B}_2\text{O}_3$, содержащих до 70 мол. % оксида лития, а также их достаточно высокая устойчивость к кристаллизации может быть связана с появлением дополнительных водородных связей в их структуре (гипотеза Смекала).

Можно предположить, что такие связи достаточно прочные, поэтому присутствие протонов в структуре стекол практически не сказывается на работе литийионных батарей, собранных на основе твердого стекловидного электролита состава $0,6\text{Li}_2\text{O} \cdot 0,2\text{Li}_2\text{SO}_4 \cdot 0,2\text{B}_2\text{O}_3$.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛИСТИРОЛБЕТОНА

Орлова Д.В., Захарова Л.В., Кравченко Т.В., Шкуратова Е.О.

*ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»,
49005, г. Днепропетровск, просп. Гагарина, 8*

Решающее значение для повышения теплозащитных свойств зданий имеет разработка и применение долговечных, экологически безвредных материалов, сохраняющих теплотехнические показатели в период эксплуатации. Этим требованиям удовлетворяют теплоизоляционные материалы (полистиролбетоны) при условии снижения их средней плотности, повышения прочности и однородности.

Полистиролбетон является на сегодняшний день строительным материалом, имеющим потенциально широкий рынок сбыта.

Основной задачей, по мнению многих специалистов, является снижение средней плотности полистиролбетона с целью повышения эффективности его теплозащитных свойств. Получение такого теплоизоляционного бетона может быть достигнуто при использовании портландцемента, пенополистирольных гранул, модифицирующих добавок, поверхностно-активных веществ и особых технологических приемов.

На кафедре ХТБМ ГВУЗ «УГХТУ» проводятся исследования по усовершенствованию технологии изготовления полистиролбетона, который представляет собой легкий бетон, приготавливаемый прямо на строительной площадке, состоящий из вспененных полистирольных гранул, обработанных специальной добавкой, позволяющей гранулам оставаться в растворе и не всплывать, цемента и воды.

Работа посвящена улучшению свойств и совершенствованию технологии теплоизоляционных бетонов (полистиролбетонов). Однако научно-технологических разработок по этому вопросу в последние годы было недостаточно, поэтому исследования по данной тематике являются перспективными. Средствами достижения данной цели являются введение отходов производства керамзита в сырьевую смесь, применение различных добавок и особых технологических приёмов.

Изучение оптимальных составов сырьевых смесей и исследование влияния отдельных компонентов на технологические и физико-механические свойства получаемых на их основе полистиролбетонов осуществлялись методом математического планирования эксперимента.

Сравнительный анализ результатов исследований позволяет заключить, что физико-механические показатели полистиролбетона с использованием отходов производства керамзита не уступают свойствам материала на основе портландцемента.

ВЛИЯНИЕ ДИСТЕНА НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОВШЕВОГО КИРПИЧА

Питак Я.Н., Биглов Д.О.

Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»

61002, г. Харьков, ул. Фрунзе, 21, (057) 707-63-92

e-mail: pyarn1@rambler.ru

Целью работы стало определение степени влияния алюмосодержащих добавок на конечные эксплуатационные характеристики ковшевого кирпича. Сталеразливочные ковши сохраняют функцию агрегата для транспортировки жидкого металла до участка разлива стали. Повышение эксплуатационных характеристик сталеразливочного ковша напрямую связано с качеством огнеупоров, применяемых для его футеровки. Поэтому целью данной работы явилась разработка технологии и оптимизация составов плотных шамотных огнеупоров.

В работе исследовано 11 составов на основе огнеупорной глины и шамота ШКМ – 2: в том числе 3 состава без добавок, 4 состава с добавкой дистен–силлиманита молотого и 4 состава с добавкой высокоглиноземистого шамота марки МКБ пылевидной фракции. Оптимизация количественного соотношения производилась с помощью симплекс–решетчатого метода планирования эксперимента. В результате проведенных исследований построены симплекс – диаграммы “состав – свойство” и проекции линий равного уровня для плотности сырца, плотности готового изделия, а также для величины предела прочности на сжатие обожжённых изделий. Установлено, что введение шамота МКБ в качестве спекающей добавки повышает плотность, как сырца, так и готового изделия; влияние же дистена на плотность сырца незначительно. Увеличение содержания глины в шихте привело к увеличению не только плотности, но и механической прочности изделия

Определены области оптимальных значений содержания добавок шамота МКБ и дистен – силлиманита молотого в шихте.

ВПЛИВ ДІОКСИДУ ЦИРКОНІЮ НА ВЛАСТИВОСТІ БЕЗБОРНОЇ ТИТАНОВОЇ ЕМАЛІ

Побиванець Л.В., Мінакова Н.О., Нагорна Т.І., Кислична Р.І., Білий Я.І.
Державний вищий навчальний заклад Український державний хіміко-технологічний університет, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8
e-mail: beliy@xtkc.org.ua

Важливою задачею для емальовального виробництва є розробка склопокриттів без вмісту в їх складі дорогокоштуючих і шкідливих для навколишнього середовища компонентів і особливо оксида бору та фтору. Небезпечність бор- і фторвміщуючих покриттів проявляється найбільше при експлуатації емальованого посуду, коли вказані компоненти переходять у харчові розчини, що негативно впливає на здоров'я людини.

Відомо, що для виробів господарчо-побутового призначення в теперішній час найчастіше використовують білі титанові емалі, для яких окрім фізико-хімічних властивостей дуже важливими є і оптико-колірні характеристики, а саме – білизна та блиск.

Метою даної роботи стало дослідження впливу часткової заміни SiO_2 та TiO_2 на ZrO_2 у складі безборних титанокальцієвих емалей, розроблених на кафедрі ХТКС, вміщуючих SiO_2 , Al_2O_3 , TiO_2 , CaO , Na_2O , K_2O та млинових додатків до них на властивості шлікерів і склопокриттів.

Шихти емалей плавили в шамотних тиглях при температурі 1280°C протягом 95-103 хвилин з наступною грануляцією розплавів на воду. На помел фрит додавали суспендуючу речовину полозьку глину ПЛГ-2 в кількості 6 мас.ч. та наступні електроліти: KCl і NaNO_3 (0,1-0,4 мас.ч.). Висушені покриття випалювали при оптимальній температурі 830°C , яка була встановлена попередніми дослідженнями.

Результати аналізу фізико-хімічних властивостей емалевих стекл та оптичних характеристик випалених покриттів дозволили встановити, що:

- при додаванні до складу емалі ZrO_2 замість SiO_2 в кількості 1,5-3,0 мас.% покращується водостійкість фрит від 0,214 до 0,13 $\text{см}^3/\text{г}$, а білизна та блиск покриттів збільшується на 23-25% і на 20% відповідно;

- при заміні TiO_2 на ZrO_2 у такій же кількості водостійкість також покращується до 0,144 $\text{см}^3/\text{г}$, а показник білизни знижується зі збільшенням ZrO_2 у складі покриттів до 17% проти 39% для вихідної емалі;

- кращим електролітом визначено хлористий калій в кількості 0,2 мас.ч.

Таким чином проведеними дослідженнями встановлено, що заміна SiO_2 на ZrO_2 позитивно впливає як на фізико-хімічні властивості дослідних емалевих фрит, так і на оптичні характеристики склопокриттів. Зменшення ж в емалі вмісту TiO_2 за рахунок ZrO_2 є небажаним через погіршення блиску та білизни дослідного склошару.

ВПЛИВ ІЛЬМЕНІТУ ТА ДІОКСИДУ ЦИРКОНІЮ НА ВЛАСТИВОСТІ ОДНОШАРОВИХ ЕМАЛЕВИХ ПОКРИТТІВ

Поспелкіна В.А., Нагорна Т.І., Кислична Р.І., Білий Я.І.

*Державний вищий навчальний заклад «Український державний хіміко-технологічний університет», м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8
e-mail: beliy@xtkc.org.ua*

Одношарові емалеві покриття, як відомо, повинні забезпечувати необхідні захисні та декоративні якості емальованих виробів, поєднуючи властивості ґрунтового і покривного склошарів.

Дослідження, що направляються на вдосконалення безґрунтових склопокриттів є актуальними і сьогоденними.

В даній роботі були проведені експерименти з метою покращення якості одношарових емалевих покриттів для газових та електричних плит із маловуглецевої сталі. З метою підвищення легкоплавкості та хімічної стійкості склопокриття, на основі розробленої на кафедрі ХТКС одношарової емалі з вмістом оксидів: SiO_2 , B_2O_3 , Al_2O_3 , CaF_2 , Na_2O і NiO , вивчали вплив ільменіту та ZrO_2 , які вводили замість SiO_2 в кількості до 4,0 мас. %.

Виконані експерименти показали, що введення до складу дослідної емалі ільменіту і діоксиду цирконію при невеликих концентраціях не викликають кристалізації емалевих покриттів при їх випалі, сприяють підвищенню розтічності розплавів (до 38 мм проти 31 мм для вихідної) та забезпечують збільшення блиску склошару на 5 – 24%; при цьому вилуговуваність фрит складає 0,47 – 0,64 $\text{см}^3/\text{г}$ проти базової 0,55 $\text{см}^3/\text{г}$, а міцність зчеплення склопокриттів зі сталлю при введенні ільменіту і ZrO_2 в кількості 2,0 мас. % знаходиться на рівні 98%.

Крім зазначеного досліджували також і вплив електролітів (KCl , NaNO_3 та $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$) на властивості емалевих шлікерів з суспендуючою речовиною - часів'ярською глиною. Встановлено, що всі шлікери з оптимальним вмістом зазначених солей-електролітів мали добру консистенцію, легко та рівномірно наносились на сталеві зразки методом обливу та вцілому покращили якість випалених одношарових покриттів на маловуглецевій сталі лише з малими добавками (до 2,0 мас. %) ільменіту та діоксиду цирконію замість SiO_2 .

Скореговані, таким чином, емалеві фрити (вміщуючі ільменіт та цирконій) та покриття на їх основі (з добавками електролітів-плавнів) заслуговують подальших досліджень з метою покращення загальної якості емальованих виробів, як шляхом вдосконалення властивостей базових стекол, так і застосуванням іонообмінних млинових складових з хорошими адсорбційними характеристиками, які покращують змочувальну здатність розплавів та зчеплення їх з поверхнею маловуглецевої сталі.

ВЫБОР ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ АППАРАТА С КИПЯЩИМ СЛОЕМ В УСЛОВИЯХ СУШКИ СТРОИТЕЛЬНОГО МАТЕРИАЛА

Прибыльский Л.А., Москалик В.М.

*Технологический институт Восточноукраинского национального университета
имени Владимира Даля (г. Северодонецк)*

93400, г. Северодонецк Луганской обл., пр. Советский, 59, Главный корпус,

тел/факс (06452)-4-03-42

e-mail: sti@lg.ua

В условиях сушки строительного материала в аппарате с кипящим слоем существенное влияние на его гидродинамическую обстановку оказывает свойство материала, а именно размер и плотность частиц, форма частиц и особенно адгезионно-когезионные свойства, зависящие от влажности высушиваемого материала [1]. Свойства материала переменные в объеме кипящего слоя приводят к возникновению малоподвижных зон и неравномерности распределения по объему слоя оживающего агента. Эффект неравномерности кипящего слоя усиливается с введением в слой теплообменник труб или в связи нарушением горизонтальности газораспределительного устройства. В итоге снижается эффективность сушки. Существенную роль в создании сушилок с равномерным оживанием агента играет выбор газораспределительного устройства [2].

Для исследования и анализа работы влияния конструкции газораспределительного устройства, в условиях локальной неоднородности кипящего слоя, разработан лабораторный стеклянный аппарат внутренним диаметром 57 мм. Равномерность кипящего слоя оценивалась измерением гидравлического сопротивления кипящего слоя при различных углах наклона аппарата с тремя конструкциями газораспределительного устройства: перфорированной решеткой со свободным сечением 6,9% и шахматным расположением отверстий 01 мм, натянутой сеткой и слоем мелких зернистых частиц, зажатых между двумя сетками. Исследования показали, что указанные конструкции газораспределительных устройств в условиях локальной неоднородности кипящего слоя, имеют определенные достоинства, которые необходимо совместить. Новое газораспределительное устройство должно обладать свойством автоматической компенсации локальной неоднородности. Увеличение локальной порозности кипящего слоя должно привести к уменьшению локальной скорости оживающего агента в этом месте и выравниванию гидравлического сопротивления кипящего слоя. В свою очередь уменьшение локальной порозности кипящего слоя должно привести к обратному эффекту.

1. Сажин Б.С. Основы техники сушки / Б.С. Сажин. - М.: Химия, 1984. -320 с, ил.

2. Гельперин Н.И. Основы техники псевдоожижения / Н.И. Гельперин, В.Г. Айнштейн, В.Б.Кваша. - М.: Химия, 1967. - 664 с.

ВАРІАТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЙ ЕЛЕКТРОСИНТЕЗУ МАГНІТО-ЕЛЕКТРИЧНИХ ПОКРИТТІВ

Проскурін М.М., Глушкова М.О., Ведь М.В., Сахненко М.Д.

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

61002, м.Харків, вул. Фрунзе, 21, тел. (057) 7076661

e-mail: Proskurin_Mukola@mail.ru

Перспективним напрямком розвитку сучасної техніки є розробка технологій електросинтезу композитних покриттів, яка дозволяє формувати на поверхні металів і сплавів плівки кристалічної й аморфної структури широкого функціонального призначення, які поєднують ряд унікальних властивостей, зокрема, таких як високі магнітні та антикорозійні, каталітичні і трибологічні, характеристики поглинання і віддзеркалення електромагнітних хвиль.

Відомий ряд монокристалічних магнітоелектричних матеріалів, але їх застосування в твердотільній електроніці обмежене, оскільки, по-перше, температура, за якої спостерігається магнітоелектричний ефект, значно нижча кімнатної, а, по-друге, монокристалічні матеріали характеризуються низькими значеннями магнітоелектричних коефіцієнтів, недостатніми для їх практичного використання. Крім того деякі аспекти технологій таких покриттів у теперішній час далекі від досконалості та потребують систематичних цілеспрямованих наукових досліджень.

Метою дослідження було формування функціональних покриттів шарової структури активними діелектриками, зокрема феритом та сегнетоелектриком на сплавах алюмінію, а також електросинтез покриттів сплавом срібло – кобальт з магнітними властивостями із застосуванням електрохімічних технологій.

Шар магнітоелектричного покриття формували в режимі мікродугового оксидування з суспензії, яка містить нанорозмірні частинки фериту. Шар сегнетоелектрика наносили катодно з розчину, який містить барію стронцію титанат. Перший шар композитного покриття поєднує високий електроопір з магнітними властивостями, а другий має спонтанну електричну поляризацію у певному діапазоні температур.

Покриття сплавом срібло – кобальт формували в імпульсному режимі з полілігандного електроліту при кімнатній температурі та густині струму в межах 10 – 15 А/дм². Параметри імпульсного електролізу (тривалість імпульсу та тривалість паузи) варіювали в широких межах, а в залежності від цих параметрів змінювалась і морфологія сплаву.

Було встановлено, що на магнітні властивості плівок впливає режим електролізу: поляризація, густина струму, рН, температура, природа електроліту та концентрація іонів металу, використання добавок і характеристика підкладки. Крім того, при створенні умов для якісного прояву магнітних властивостей покриття повинні бути рівномірним по товщині.

ХИМИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ТИТАНОВЫХ ЭМАЛЕВЫХ ПОКРЫТИЙ

Рубанова О.Н., Голеус В.И., Нагорная Т.И., Гуржий О.Б.

Государственное высшее учебное заведение

«Украинский государственный химико–технологический университет»

49005 г. Днепропетровск, пр.Гагарина,8, тел (0562) 47-38-96

e-mail: rubanovaolga87@mail.ru

К покровным эмалям, которые применяются в производстве стальной эмалированной посуды, предъявляются повышенные требования к их стойкости к действию горячей воды и водных растворов пищевых реагентов.

В связи с этим в работе поставлена цель – разработать титановую эмаль, которая отличается от производственной эмали ЭСП–117 повышенной химической стойкостью.

Проектирование состава эмали осуществляли методом линейного программирования с использованием математических моделей, которые описывают зависимость как технологических, так и эксплуатационных свойств эмалевых стекол от их состава. В качестве целевой функции было взято уравнение, описывающее зависимость водоустойчивости фритты от ее состава. В итоге был получен следующий оптимальный состав титановой эмали (масс. %): SiO_2 – 45,1; B_2O_3 – 13,1; P_2O_5 – 2,0; $\text{TiO}_2 + \text{ZrO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$ – 22,1; $\text{MgO} + \text{CaO}$ – 1,4; $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$ – 13,9; F^+ – 2,2. В сравнении с фриттой ЭСП–117 разработанный состав эмали отличается пониженным содержанием фтора, борного ангидрида и щелочных оксидов. Кроме того, в его состав дополнительно введен диоксид циркония.

Для проведения сравнительных исследований эмаль указанного состава была сплавлена в лабораторных условиях, определены водоустойчивость стеклофритты, а также покрытий на ее основе.

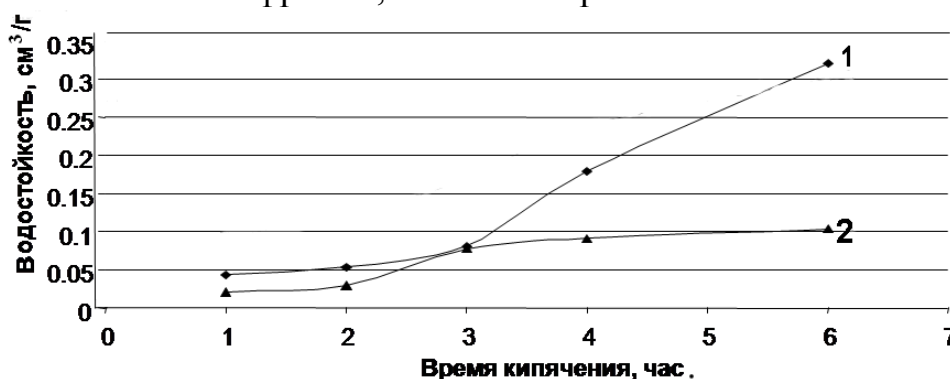


Рис.1. Водоустойчивость производственной фритты ЭСП–117 (1) и разработанной фритты (2)

Из данных рис.1 следует, что оптимизированный состав титановой эмали характеризуется большей водоустойчивостью, чем производственная эмаль ЭСП–117 и рекомендуется для использования в производстве стальной эмалированной посуды.

МУЛЛИТОКОРУНДОВЫЕ ОГНЕУПОРЫ ДЛЯ ВНЕПЕЧНОЙ ОБРАБОТКИ СТАЛИ

Рыщенко А.С., Питак Я.Н., Питак О.Я.

Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»

61002, г. Харьков, ул. Фрунзе, 21

e-mail: Vash.84@mail.ru

При внепечной обработке стали из печи выпускают полупродукт, дальнейшую обработку полупродукта осуществляют вне сталеплавильного агрегата на установках внепечной обработки стали. Внепечная обработка стали включает раскисление стали в ковше, вакуумирование, продувку инертными газами, адсорбционную обработку и др.

При продувке стали инертным газом в ковше создаются принудительное перемешивание жидкого металла, выравнивающее температуру металла в объеме ковша, и распределение компонентов расплава. Продувка ускоряет процесс удаления из металла растворенных газов: водорода, кислорода, азота. Пузырьки инертного газа, проходя через толщу металла, дополнительно поглощают водород и азот, тем самым дегазируют жидкую сталь и очищают ее от неметаллических включений.

Для продувки инертными газами используют в основном опускаемые сверху футерованные фурмы и пористые вставки.

К огнеупорам для погружаемых фурм предъявляют повышенные требования, так как в процессе эксплуатации фурмы подвергаются многократному нагреву и охлаждению, механическому воздействию турбулентного потока жидкого металла и шлака. Основу фурмы составляет металлический каркас в виде трубы, который футеруют изделиями – стопорными трубками.

Срок службы таких фурм зависит от длительности продувки, числа погружений, интервала между погружениями, степени агрессивности шлака.

При продувке стали в ковше инертными газами для защиты металлического стержня используют пористые муллитокорундовые стопорные трубки. Требования к стопорным трубкам очень высокие. Трубки не должны спекаться в службе, пропитываться шлаками и сталью, должны иметь очень низкую газопроницаемость, высокую огнеупорность и термическую стойкость.

Стойкость стопорных трубок в значительной мере зависит от их физико-химических свойств, правильности формы и размеров, сборки, качества применяемого при этом мертеля.

В данной работе оптимизированы составы масс муллитокорундового огнеупорного материала для стопорных трубок.

Полученные образцы огнеупорного материала обладают высокой плотностью, прочностью при сжатии и низкой пористостью.

ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА ЦЕМЕНТОВ НА ОСНОВЕ БАРИЙСОДЕРЖАЩИХ СУЛЬФОФЕРРИТНЫХ КЛИНКЕРОВ

Салей А.А., Пескова Н.П.

Государственное высшее учебное заведение «Украинский государственный химико-технологический университет»

49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8

e-mail: xtvmt@ukr.net

Минералогический состав сульфоферритных клинкеров представлен в основном сульфоферритами и силикатами кальция, что обеспечивает отсутствие усадочных деформаций и расширение цементного камня при твердении. Однако частичная замена оксида кальция оксидом бария в составе портландцементного клинкера уже давно применяется как способ улучшения физико-механических свойств цемента, а также придания ему таких специальных свойств, как высокая стойкость к воздействию ионизирующего излучения, повышенная огнеупорность, сульфато- и коррозионностойкость.

В этой связи представляет интерес получение вяжущего материала, способного противостоять ионизирующему излучению и характеризоваться отсутствием усадочных деформаций и расширением при твердении.

На основании проведенных термодинамических расчетов в системе $\text{CaCO}_3\text{--BaCO}_3\text{--Fe}_2\text{O}_3\text{--SiO}_2\text{--SO}_3$ были установлены стабильные фазы барийсодержащих сульфоферритных клинкеров в зависимости от соотношения исходных компонентов. Согласно полученной термодинамической модели в указанной системе возможно получение барийсодержащих алитосульфоферритных (C_3S , $\text{C}_2\text{FC}\bar{\text{S}}$ и B_2S), белитосульфоферритных (C_2S , $\text{C}_2\text{FC}\bar{\text{S}}$ и B_2S) и высокожелезистых сульфоферритных клинкеров ($\text{C}_2\text{FC}\bar{\text{S}}$, B_2S и B_2F).

С целью получения клинкеров заданного минералогического состава была разработана методика расчета состава сырьевых смесей.

С применением комплексного термического, рентгенофазового, петрографического, ИК-спектроскопического методов анализа была изучена последовательность минералообразования и определены стабильные фазы в продуктах обжига. Кинетика минералообразования при обжиге исследуемых клинкеров наиболее удовлетворительно описывается уравнением Таммана–Фишбека.

Испытание полученных клинкеров в качестве самостоятельного вяжущего, а также в композиции с гипсовым камнем и портландцементным клинкером, показало возможность получения цементов, характеризующихся отсутствием усадки и расширением при твердении.

РОЗРОБКА СКЛАДІВ ВАЖКИХ БЕТОНІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ВТОРИНОЇ СИРОВИНИ МЕТАЛУРГІЙНОГО КОМПЛЕКСУ ТА ВІДХОДІВ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Салей А.А., Сігунов О.О., Євтушенко Н.О.

*Державний вищий навчальний заклад «Український державний хіміко-технологічний
університет»*

49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8

e-mail: xtvm@ukr.net

В теперішній час раціональне використання природних ресурсів набуває особливого значення. У цьому зв'язку в останні роки дослідження в галузі багатотоннажної будівельної промисловості направлені на пошук високоефективних в'язучих композицій основу яких складають відходи гірничодобувної, металургійної, хімічної та будівельної промисловостей.

Для багатьох матеріальних продуктів, які вироблені на основі утилізованих матеріалів термін відходи вже стає умовним. Вони перетворюються в цінну і навіть дефіцитну сировину. Проте більшість таких матеріалів ще потребує комплексних досліджень і визначення їх оптимальних властивостей.

Предметом дослідження було встановлення можливості отримання високомарочних важких бетонів з підвищеним вмістом нецементної складової, в якості якої використовували доменний гранульований шлак (ДГШ) і золу ПАТ "ЄВРАЗ-ДМЗ ім. Петровського", а також цегляний лом силікатних підприємств м. Дніпропетровська.

Вищенаведені матеріали вводились в склад композицій в кількості 25-75 мас.%. З метою встановлення оптимальних складів композицій використовувався симплекс-градчастий метод планування експерименту.

Аналіз отриманих результатів свідчить, що найбільш високими міцностними показниками в ранні строки тужавіння володіють практично всі склади, що містять золу. Межа міцності на стиск цих композицій в 2-х добовому віці досягає 12 МПа, що на 21 і 30 % вище ніж у зразків з ломом цегли і ДГШ, відповідно. Міцностні показники в більш пізні строки твердіння вирівнюються, а в марочному віці спостерігається перевага цього показника для композицій з цегляним ломом і ДГШ у порівнянні із золовмісними композиціями на 18 і 23 %, відповідно.

Фізико-механічні дослідження дозволили віднести отримані бетони до класів від В25 до В30.

Таким чином, проведені дослідження вказують на можливість отримання високоміцних бетонів в складі яких переважають відходи металургійної промисловості і міського господарства.

ПОЛУЧЕНИЕ ВЯЖУЩИХ МАТЕРИАЛОВ, ОБЛАДАЮЩИХ СПЕЦИАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ, НА ОСНОВЕ КОМПОЗИЦИЙ СИСТЕМЫ $\text{CaO} - \text{BaO} - \text{Fe}_2\text{O}_3$

Скиба В.А., Дейнека В.В.

*Национальный университет гражданской защиты Украины
ул. Чернышевского, 94, Харьков, 61023, Украина*

Одно из направлений развития науки о цементе диктуется необходимостью разработки вяжущих материалов со специальными свойствами, которые не обеспечиваются применением цементов общестроительного назначения. Исследования по получению таких цементов, изучение их структуры и свойств, практически невозможны без уточнения субсолидусного строения многокомпонентных оксидных систем. Особый интерес для специалистов в области технологии специальных вяжущих материалов представляет трехкомпонентная система $\text{CaO} - \text{BaO} - \text{Fe}_2\text{O}_3$, которая, кроме ферритов кальция, содержит ферриты бария, придающие цементу повышенный удельный вес, более высокий коэффициент массового поглощения гамма излучений, повышенную стойкость к агрессивному действию сульфатной коррозии, что обеспечивает готовым изделиям высокую плотность, водонепроницаемость, трещиностойкость.

В ходе работы была осуществлена полная триангуляция системы $\text{CaO} - \text{BaO} - \text{Fe}_2\text{O}_3$ до температуры 1200°C с учетом всех стабильных фаз, а именно: 7 ферритов бария; 3 ферритов кальция, а также тройного соединения $\text{CaBaFe}_4\text{O}_8$. Анализ вероятности сосуществования фаз системы $\text{CaO} - \text{BaO} - \text{Fe}_2\text{O}_3$ проводился с учетом изменения величины свободной энергии Гиббса, учитывающей изменение теплоемкости соединений от температуры. Термодинамическая оценка изменения значений энергии Гиббса производилась в температурном интервале 300 – 1700 К для всех возможных взаимных реакций. Установлено, что при температуре 1200°C система разбивается на 13 элементарных треугольников: $\text{CaO} - \text{BaO} - \text{Ba}_5\text{Fe}_2\text{O}_8$; $\text{CaO} - \text{Ba}_5\text{Fe}_2\text{O}_8 - \text{Ba}_7\text{Fe}_4\text{O}_{13}$; $\text{CaO} - \text{Ba}_7\text{Fe}_4\text{O}_{13} - \text{Ba}_3\text{Fe}_2\text{O}_6$; $\text{CaO} - \text{Ba}_3\text{Fe}_2\text{O}_6 - \text{Ca}_2\text{Fe}_2\text{O}_5$; $\text{Ca}_2\text{Fe}_2\text{O}_5 - \text{Ba}_3\text{Fe}_2\text{O}_6 - \text{Ba}_2\text{Fe}_2\text{O}_5$; $\text{CaBaFe}_4\text{O}_8 - \text{Ba}_2\text{Fe}_2\text{O}_5 - \text{BaFe}_2\text{O}_4$; $\text{CaBaFe}_4\text{O}_8 - \text{BaFe}_2\text{O}_4 - \text{Ba}_2\text{Fe}_6\text{O}_{11}$; $\text{CaBaFe}_4\text{O}_8 - \text{Ba}_2\text{Fe}_6\text{O}_{11} - \text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$; $\text{CaBaFe}_4\text{O}_8 - \text{BaFe}_{12}\text{O}_{19} - \text{Fe}_2\text{O}_3$; $\text{CaFe}_4\text{O}_7 - \text{CaBaFe}_4\text{O}_8 - \text{Fe}_2\text{O}_3$; $\text{CaFe}_2\text{O}_4 - \text{CaBaFe}_4\text{O}_8 - \text{CaFe}_4\text{O}_8$; $\text{CaFe}_2\text{O}_4 - \text{CaBaFe}_4\text{O}_8 - \text{Ca}_2\text{Fe}_2\text{O}_5$; $\text{Ca}_2\text{Fe}_2\text{O}_5 - \text{CaBaFe}_4\text{O}_8 - \text{Ba}_2\text{Fe}_2\text{O}_5$.

Цементы полученные на основе соединений системы $\text{CaO} - \text{BaO} - \text{Fe}_2\text{O}_3$ могут быть рекомендованы в качестве сульфатостойких тампонажных вяжущих, в одной из составляющих конструкционных материалов контейнерах для захоронения радиоактивных отходов, а также для возведения элементов биологической защиты на объектах ядерной энергетики.

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ОГНЕУПОРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Сорока И.А., Наумов О.С.

*Национальная металлургическая академия Украины
49600 г. Днепрпетровск, пр. Гагарина, 4, тел. (0562) 47-44-11
e-mail: htvn@mail.ru*

Эффективным способом повышения качества неформованных огнеупорных материалов является их армирование, что способствует возникновению сдерживающего эффекта развития микротрещин при разрушении бетона. Использование углеродных, базальтовых, асбестовых, стеклянных, полимерных и др. неметаллических волокнистых материалов позволяет повысить основные технологические показатели низкоцементных огнеупорных бетонов: термостойкость, трещиностойкость, предел прочности при растяжении и срезе, ударную и усталостную прочность, сопротивление истиранию, снижение усадки в процессе термообработки.

Целью настоящей работы было изучение влияния армирования на физико-механические свойства низкоцементных огнеупорных бетонов.

Положительное влияние армирующих добавок достигается за счет взаимодействия волокон с матрицей огнеупора, что обуславливает достаточно высокие механические и эксплуатационные свойства композита. Однако введение волокон снижает подвижность бетонной смеси, что требует изменения фракционного состава или увеличения количества воды. Свойства волокнистых армирующих добавок зависят, прежде всего, от химического состава и способа получения волокна. Поверхностные дефекты армирующих добавок отрицательно сказываются на характеристиках бетона.

При распределении в объеме бетона армирующего наполнителя образуется целостная структура, обладающая дополнительным комплексом свойств по сравнению с неармированным бетоном.

При направленном распределении волокон эффект от армирования несколько выше, чем при хаотичном. Однако, хаотично армированные бетоны более технологичны и их свойства изотропны. Также немаловажно расстояние между отдельными волокнами и их содержание в бетоне. Реакции на поверхности раздела матрица-армирующий материал могут отрицательно сказываться на свойствах волокон из-за снижения их прочности.

Таким образом, физико-механические свойства низкоцементных бетонов определяются правильным подбором исходных компонентов, прочностью и видом армирующих волокон, химической инертностью по отношению к волокнам и твердостью матрицы, дисперсностью заполнителя, позволяющего расположить волокна достаточно близко друг к другу, а также прочностью связи на границе раздела матрица-армирующий материал.

КЕРАМІЧНІ ПІГМЕНТИ ДІОПСИДОВОЇ СТРУКТУРИ З ВИКОРИСТАННЯМ ДОМЕННОГО ШЛАКУ

Титарчук Л.М., Зайчук О.В., Шовкопляс О.В., Білий Я.І.

ДВНЗ "Український державний хіміко-технологічний університет"

49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8

Отримання керамічних пігментів на основі різних силікатів є важливим і перспективним напрямком в сучасних дослідженнях, що дозволяє значно розширити сировинну базу для їх виробництва за рахунок можливості використання як природної мінеральної сировини, так і промислових відходів.

Метою даної роботи був спрямований синтез кобальтовмісних керамічних пігментів зі структурою діопсиду ($\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$) при використанні в якості основного компонента доменного гранульованого шлаку. Такий вторинний матеріал характеризується високим вмістом оксидів кальцію, магнію і діоксиду кремнію (сумарно близько 90 мас.%), а також представлений переважно скловидною фазою, яка обумовлює його високу реакційну здатність в процесі випалу.

При проектуванні складів дослідних керамічних пігментів за основу було взято гіпотетичний мінералогічний склад криворізького доменного шлаку (приведений до 1 молю речовини: окерманіт – 0,235; геленіт – 0,136; воластоніт – 0,417; ларніт – 0,212) з відповідною підшихтовкою необхідних компонентів. Процес отримання керамічних пігментів з діопсидовою структурою при цьому може протікати за наступною схемою: $0,235 \text{ Ca}_2\text{MgSi}_2\text{O}_7 + 0,136 \text{ Ca}_2\text{Al}_2\text{SiO}_7 + 0,417 \beta\text{-CaSiO}_3 + 0,212 \beta\text{-Ca}_2\text{SiO}_4 + 2,021 \text{ SiO}_2 + (1,348 - x) \text{ MgO} + x \text{ CoO} = 1,583 (\text{CaMg}_{1-0,632x}\text{Co}_{0,632x}\text{Si}_2\text{O}_6) + 0,045 \text{ Al}_6\text{Si}_2\text{O}_{13}$, де значення x коливається від 0,45 до 1,348.

Проведеними рентгенофазовими дослідженнями встановлено, що при еквівалентній заміні в складі таких пігментів оксиду магнію на оксид кобальту до 0,9 моль вже при 1150°C має місце формування чітко вираженої структури, типової для діопсидових твердих розчинів ($d \cdot 10^{-10} = 4,67; 2,99; 2,51$ и $2,89$ м). При цьому утворюється рожево-бузкове забарвлення синтезованих пігментів, якому відповідає колірний тон – 520' нм і КДВ – 29,1%. Подальша заміна MgO на CoO є недоцільною, бо призводить до посилення легкоплавкості таких композицій. Введення розроблених пігментів до складу фритованої глазурі у кількості 8 мас.ч. з наступним випалом при 1100°C обумовлює утворення бездефектного склошару насиченого бузково-фіолетового кольору ($\lambda - 578'$ нм, КДВ – 6,30%).

Таким чином, з використанням в якості основного компонента сировинної суміші доменного гранульованого шлаку синтезовані кобальтовмісні керамічні пігменти зі структурою діопсиду при зниженій температурі (1150°C) без введення мінералізуючих добавок, що дозволяє отримувати якісні склопокриття бузково-фіолетового кольору.

ОСОБЛИВОСТІ ПОВЕРХНІ ЛІКВІДУСУ ДІАГРАМИ СТАНУ СИСТЕМИ $\text{Al}_2\text{O}_3\text{--HfO}_2\text{--La}_2\text{O}_3$

Тищенко Я.С.,¹ Ткач В.В.,² Лакиза С.М.¹

¹ Інститут проблем матеріалознавства ім. І. М. Францевича НАН України, вул. Кржижанівського, 3, Київ-142, 03680, Україна, e-mail: tyshjana@ukr.net

² Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут”, просп. Перемоги, 37, корп. 21, каф., Київ, 03560 Україна

Система $\text{Al}_2\text{O}_3\text{--HfO}_2\text{--La}_2\text{O}_3$ цікава з точки зору можливості одержання конструкційної кераміки, матеріалів для твердооксидних паливних елементів (ТОПЕ), а також матеріалів для теплозахисних покриттів (ТВС).

Зразки для дослідження готували з порошків оксидів.

В результаті побудовано проекцію поверхні ліквідусу діаграми стану системи $\text{Al}_2\text{O}_3\text{--HfO}_2\text{--La}_2\text{O}_3$ (рис. 1).

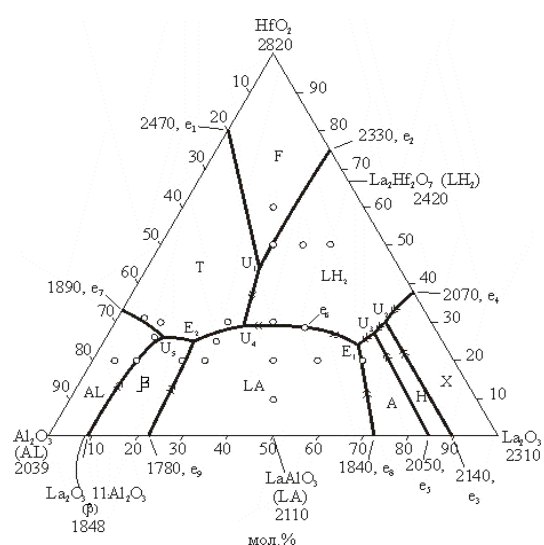


Рис. 1. Проекція поверхні ліквідусу діаграми стану системи $\text{Al}_2\text{O}_3\text{--HfO}_2\text{--La}_2\text{O}_3$.

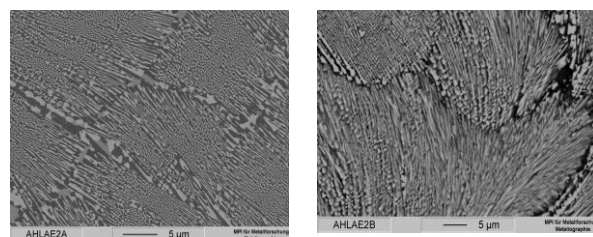


Рис. 2. Мікроструктури потрійної евтектики $\beta\text{+T+LA}$: темна матриця – фаза β , сірі призми – фаза LA, світлі нановолокна – фаза F.

Із рис. 1 видно, що квазіпотрійні сполуки в системі $\text{Al}_2\text{O}_3\text{--HfO}_2\text{--La}_2\text{O}_3$ не утворюються. Це узгоджується з даними про взаємодію в системі $\text{Al}_2\text{O}_3\text{--ZrO}_2\text{--Ln}_2\text{O}_3$ (Ln = лантаноїди).

Характер фазових рівноваг в системі визначається співвідношенням стабільності фаз, що утворюються в обмежуючих подвійних системах. Поверхня ліквідусу діаграми стану системи утворена дев'ятьма полями первинної кристалізації фаз на основі F і T кристалічних модифікацій HfO_2 , X, H та A кристалічних модифікацій La_2O_3 та фаз $\text{La}_2\text{Hf}_2\text{O}_7$ (LH_2), LaAlO_3 (LA), $\text{La}_2\text{O}_3 \cdot 11\text{Al}_2\text{O}_3$ (β) та Al_2O_3 (AL).

Аналіз мікроструктури потрійної евтектики $\beta\text{+T+LA}$ (рис. 2) демонструє її здатність до спряженого росту фаз, що відкриває перспективу одержання композиційних евтектичних матеріалів методом спрямованої кристалізації.

Максимальна температура в системі становить 2820°C і відповідає точці плавлення HfO_2 . Мінімальна температура в системі становить 1635°C і відповідає потрійній евтектиці $\beta\text{+T+LA}$ (E_2).

ЯЧЕИСТЫЕ БЕТОНЫ НА ОСНОВЕ ГИПСА

Ткаченко Ю.Ю., Захарова Л.В., Кравченко Т.В.

*ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»,
49005, г. Днепропетровск, просп. Гагарина, 8*

Повышенные требования по энергосбережению в промышленности и строительстве, в частности к теплозащите ограждающих конструкций зданий, требуют увеличения объема выпуска эффективных стеновых материалов с высокими теплозащитными свойствами. Наиболее конкурентоспособным традиционно используемому кирпичу и керамзитобетону является ячеистый бетон, преимущества которого широко известны.

Существующие ячеистые бетоны различаются между собой по виду применяемого вяжущего и по способам порообразования.

Из всех известных способов поризации в практике наиболее широкое распространение получили два основных способа создания высокопористых бетонов: пенообразование и газообразование. Способ получения пенобетона при кажущейся простоте имеет свои недостатки, а именно: необходимость дополнительного оборудования для получения пены (пеногенератор), прогрев всех компонентов смеси для получения стабильных результатов, а также прогрев пенобетонной смеси в формах, для предупреждения усадки.

Наиболее приемлемым и для заводских условий, и для условий строительной площадки, особенно в условиях монолитного способа строительства, является получение ячеистого бетона по способу газообразования. Однако в качестве газообразующих добавок используют или перекись водорода, или алюминиевую пудру. Первые добавки взрывоопасны, а алюминий является стратегическим и довольно дорогим металлом. Кроме того, Украина не имеет своей сырьевой базы для его производства.

В последнее время получают также распространение пеногазобетоны, при их производстве используют оба способа порообразования.

Попытки поризации гипсовых материалов издавна привлекали ученых и производителей строительных материалов из-за доступности вяжущего, его технологичности, экологической чистоты, низких энергозатрат при производстве, а также высоких показателей свойств изделий на основе гипса: малые тепло- и звукопроводимость, огнестойкость, высокая декоративность, комфортность и другие. Эти попытки не нашли практического применения из-за коротких сроков схватывания гипсового вяжущего, что создает трудности, связанные с согласованием времени перемешивания и газообразования со сроками схватывания гипса.

Объяснить сложившуюся ситуацию можно тем, что исследования проводились в направлении получения газогипсобетона с использованием известной технологии газобетона на основе цемента. Авторами разработана технология получения ячеистого гипсобетона, лишенная вышеуказанных недостатков.

УТИЛИЗАЦИЯ СИЛИКАТСОДЕРЖАЩИХ ШЛАКОВ В КАЧЕСТВЕ ТЕХНИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Уханёва М.И., Грайворонская И.В., Хоботова Э.Б.

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

61002, г. Харьков, ул. Петровского, 25, тел. (057)707-36-52

e-mail: chemistry@khadi.kharkov.ua

В металлургической отрасли в отвалах накапливаются многотоннажные отходы. В строительстве ограничено утилизируются только гранулированные шлаки. Практически отсутствует применение отвальных шлаков, которые требуют изучения для выбора наиболее эффективной и экономически выгодной их утилизации. Целью работы являлось изучение химического и минералогического составов отвальных силикатсодержащих шлаков, определение доли стекловидного состояния вещества и других свойств, определяющих направление их утилизации в качестве технических материалов.

Рентгенофазовым и петрографическим методами анализа в составе исследованных фракций отвального доменного шлака ОАО «Запорожсталь» обнаружены кварц (SiO_2), двухкальциевый силикат ($2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$), псевдоволластонит ($\alpha\text{-CaO}\cdot\text{SiO}_2$), мелилиты (геленит $2\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{SiO}_2$ и окерманит $2\text{CaO}\cdot\text{MgO}\cdot 2\text{SiO}_2$). Петрографическим анализом дополнительно установлено присутствие пироксенов: диопсида и геденбергита, кальцита, ольдгамита и стеклофазы (10–15 %). Соотношение главных оксидов фракций позволяет говорить о наличии гидравлического потенциала. Содержание минералов с высокими гидравлическими свойствами в крупной фракции шлака выше, что указывает на возможность его использования в производстве шлакопортландцемента при совместном помоле с цементным клинкером и в качестве сырьевого компонента при обжиге портландцементного клинкера вместо части глинистого компонента.

При изучении отвального шлака Побужского ферроникелевого комбината выявлено, что основным минералом шлака является диопсид $\text{CaO}\cdot\text{MgO}\cdot 2\text{SiO}_2$, слоистая структура которого и наличие аморфного состояния predispose к проявлению сорбционных свойств. Выявлена сорбционная активность шлака по отношению к органическим красителям. Определены оптимальные условия активации шлакового сорбента. Показано, что кислотная и щелочная активация шлака могут использоваться в различных режимах сорбции метиленового синего (МС). Наиболее эффективна активация шлака раствором $1\text{N H}_2\text{SO}_4$. Порядок процесса адсорбции изменяется во времени и в зависимости от соотношения «МС : шлак». Оптимальным соотношением «сорбат : сорбент» является 1 мг/г. Определена зависимость количественных показателей сорбции от кислотности растворов органических красителей. Доказано практическое отсутствие десорбции поглощенного вещества.

ДОСЛІДЖЕННЯ СКЛОУТВОРЕННЯ В МАЛОТИТАНИСТІЙ ОБЛАСТІ СИСТЕМИ $\text{Na}_2\text{O} - \text{CaO} - \text{TiO}_2 - \text{SiO}_2$

Худомака К.В., Мінакова Н.О., Кислична Р.І., Білий Я.І.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»

49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна 8, тел. (0562) 47-38-96

e-mail: beliy@xtkc.org.ua

В багатьох галузях промисловості широко використовуються емальовані вироби і не тільки завдяки їх привабливому зовнішньому вигляду, але й достатньо високій корозійній стійкості та гігієнічності покриттів. Незважаючи на значні дослідження в розробці скломалей вимоги до покриттів на їх основі постійно зростають і особливо це стосується емальованого посуду. Однією з головних задач, яка постає при розробці нових емалей являється отримання екологічно чистих склопокриттів, які б не містили шкідливих сполук бору і фтору, та збільшену концентрацію діоксиду титану.

Аналізуючи евтектичні склади системи $\text{Na}_2\text{O} - \text{CaO} - \text{SiO}_2$ та попередні дослідження склоутворення в окремих областях системи $\text{Na}_2\text{O} - \text{CaO} - \text{TiO}_2 - \text{SiO}_2$ нами було зроблене припущення щодо можливості отримання базового складу скла для розробки яскравозабарвлених безфтористих безборних емалей на основі стекол вказаної чотирьохкомпонентної системи, які не були досліджені раніше.

В зв'язку з цим мета даної роботи полягала перш за все в подальшому дослідженні склоутворення в зазначеній системі $\text{Na}_2\text{O} - \text{CaO} - \text{TiO}_2 - \text{SiO}_2$, в розрізах з 5 та 10 мас.% CaO . Область дослідження включала склади з концентрацією базових компонентів, а саме: Na_2O 15 – 35; TiO_2 0 – 15 та SiO_2 55 – 70 мас.%.

Склоутворюючу здатність шихт базової системи вивчали шляхом термообробки їх в фарфорових тигельках за режимом – підйом температури від 20 до 1250⁰С продовж 2 годин, витримка при максимальній температурі протягом 30 хв., та наступним різким охолодженням у воду. Синтезовані стекла термічно обробляли при температурі 750 та 800⁰С впродовж 30 хв. для визначення можливої здатності їх до кристалізації.

Експериментально встановлено, що:

- при температурі термообробки 1250⁰С залишаються не зовсім провареними лише стекла з вмістом 15% Na_2O та 5% CaO ;

- схильними до кристалізації при 800⁰С являються стекла тільки з вмістом оксидів натрію (15%) у розрізі з вмістом CaO (5%) та 30-35% Na_2O у розрізі з 10% CaO ;

- області складів стекол в системі $\text{Na}_2\text{O} - \text{CaO} - \text{TiO}_2 - \text{SiO}_2$, що добре проварюються при 1250⁰С та оплавляються при 800⁰С, являються основою подальших досліджень для синтезу безфтористих безборних емалевих покриттів, з яскравим забарвленням при введенні до їх складу керамічних пігментів.

НАПОЛНЕНИЕ ПЛАЗМЕННЫХ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ НА МАГНИИ

Цыба А.В., Гуревина Н.Л., Снежко Л.А.

*ДВНЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»,
49005, г. Днепрпетровск, пр. Гагарина, 8, тел/факс: (0562)47-04-74
e-mail: lsnizhko@mail.ru*

В результате плазменного электролитического оксидирования (ПЭО) на поверхности магния образуется двухслойное покрытие с рыхлым и грубым поверхностным и более плотным и сплошным внутренним слоями. Уплотнение поверхностного слоя обычными способами, принятыми в анодировании, неприменимо для ПЭО покрытий из-за их гидрофобности. Учитывая высокотемпературные условия формования, горячая вода не может стабилизировать стекловидную структуру и способствовать заполнению открытых пор. Лучшим способом стабилизации неравновесных фазовых структур на поверхности является прокаливание, которое требует тщательного соблюдения температурного режима из-за возможности плавления металлической подложки (650°C). Термическая обработка покрытий при $50\ldots 250^{\circ}\text{C}$ также достаточно эффективна, приводит к дегидратации гидроокисей $\text{Mg}(\text{OH})_2$ и $\text{Al}(\text{OH})_3$. Прокаливание при 150°C с последующим воздушным охлаждением позволило существенно повысить коррозионную стойкость сплава AZ91D в 3.5% NaCl.

В коммерческих процессах Magoxid-Coat[®] и Tagnite[®] применяют кратковременную выдержку свежесформированных покрытий в щелочном фосфатном (12% NaH_2PO_4 , 60°C), либо в силикатном (5% Na_2SiO_3 , 95°C) растворах. В результате такой обработки общая толщина и пористость покрытий снижались, что приводило к улучшению их антикоррозионных свойств.

Сравнительно новыми методами уплотнения пор являются нанесение покровных легкоплавких эмалей и золь-гель технология.

В настоящей работе опробованы составы эмалей и описаны особенности использования алюминатных, фосфатных и силикатных ПЭО покрытий на магнии в качестве грунтового слоя.

Рассмотрены методы получения золь-гель слоев на основе тетраэтилортосиликата и метил-триэтоксисилана и их влияние на процесс ПЭО и свойства электролита. Показано, что добавка силикатного золя уменьшает проводимость электролита, при этом отрицательно заряженные частицы золя экранируют поверхность анода в результате адсорбции. В результате наблюдается существенное улучшение коррозионной стойкости покрытий уже при концентрации золя 10% об.

ОСОБЕННОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ БИОДЕГРАДИРУЮЩИХ ИМПЛАНТАТОВ НА СПЛАВАХ МАГНИЯ

Цыба А.В., Гуревина Н.Л., Снежко Л.А.

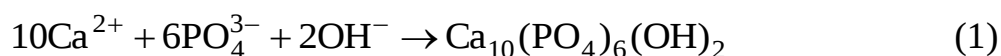
*ДВНЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»
49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел/факс: (0562)470474
e-mail: ls nizhko@mail.ru*

Благодаря низкой плотности ($1,739 \text{ г см}^{-3}$) и низкому модулю упругости (41...45 ГПа), магний представляется весьма перспективным материалом для изготовления биodeградирующих имплантатов, которые выполняют обычно в виде интерферентных винтов, скоб, шайб. Нетоксичность (в теле человека при массе тела 70 кг содержится около 19 г магния, до 65% которого распределено в костной ткани) и легкость выведения из организма давно привлекают внимание ученых к применению этого материала в медицине. В то же время высокая коррозионная активность и невозможность регулирования скорости растворения магния в биологических жидкостях затормозили его широкое применение в медицине.

Сравнительно новым направлением плазменного электролитического оксидирования (ПЭО) является осаждение на сплавах магния фосфатов кальция, которые способствуют торможению растворения металла в биологической среде, насыщая в то же время пораженный участок кости ионами фосфора и кальция [1]. В порядке увеличения растворимости известные Са-Р соединения располагаются в ряд: $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ (гидроксиапатит), $\text{Ca}_2(\text{PO}_4)_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ (трикальцийфосфат), $\text{Ca}_8\text{H}_2(\text{PO}_4)_6 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (октакальцийфосфат) и $\text{Ca}(\text{HPO}_4) \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (брушит).

В настоящей работе приведены результаты апробирования ряда рецептур для получения Са-Р покрытий на сверхлегком Mg-14% Li сплаве.

В сильнощелочных условиях гидроксиапатит является наиболее стабильным соединением и может осаждаться на магниевой подложке по реакции:



При достаточно высокой плотности тока (100 А м^{-2}) в приэлектродной щелочной среде создаются условия для зарождения центров кристаллизации, что ускоряет осаждение гидроксиапатита.

-
1. Wang H.X., Guan S.K., Wang X., Ren C.X., Wang L.G. In vitro degradation and mechanical integrity of Mg – Zn – Ca alloy coated with Ca-deficient hydroxyapatite by the pulse electrodeposition process. – Acta Biomaterialia. – V. 6. – 2010. – P. 1743 – 1748.

СТРУКТУРА І ВЛАСТИВОСТІ КЕРАМІЧНИХ ГРАНУЛ ДЛЯ АПЛІКАЦІЙНИХ ПОВ'ЯЗОК

Чверенчук А.І., Солоха І.В., Пона М.Г.

Національний університет «Львівська політехніка»

79013, м. Львів, вул. С. Бандери 12,

e-mail: andrij88@mail.ru

Одним з перспективних напрямків лікування наскірних ран різного походження є видалення метаболітів, мікробних клітин і бактеріальних токсинів з допомогою поверхневих керамічних сорбентів. При використанні аплікаційних сорбентів зовнішнього призначення важливо забезпечити як достатню аерацію враженої ділянки так і високу сорбційну здатність самого матеріалу. Необхідний доступ повітря до рани і ефективний відбір ранового ексудату в найбільшій мірі забезпечується при застосуванні гранульованого сорбенту, зерна якого характеризуються високою пористістю з переважанням пор відкритого капілярного типу.

З технологічної точки зору для отримання високопористих гранульованих сорбентів раціональним є застосування глиняних мас. За рахунок введення до глини різного роду додатків в широких концентраційних межах і раціонального вибору способів та режимів формування можливим є направлене регулювання гранулометричного складу і порової структури випаленого матеріалу. Для вказаних цілей глина повинна містити мінімальну кількість природніх домішок, характеризуватися високою пластичністю, зв'язуючою здатністю та схильністю до спікання в широкому температурному інтервалі випалу.

Розглянуті питання формування особливостей порової структури випалених при різних температурах керамічних гранул розміром 0,7–1,0 мм з мас на основі біловипальної каолінит-гідрослюдистої глини. В якості пороутворюючих додатків використовували хімічно осаджений CaCO_3 та пшеничне борошно, а для регулювання формувальних властивостей, як наповнювач – біосумісний гідроксиапатит.

Структуру випалених гранул досліджували на растровому електронному мікроскопі РЕММА-102-02, а пористість оцінювали за величиною водопоглинання і насипної густини гранул. На основі концентраційних кривих W і $\rho_{\text{нас}}$ встановлено температурні межі вигорання органічного додатку і температурний інтервал додаткової поризації за рахунок дисоціації карбонатного додатку. Максимальні значення водопоглинання гранул досягнуті при сумісному додаванні до сировинної маси комплексного пороутворювача при співвідношенні вмісту CaCO_3 і борошна, рівним 3:1. Присутність в масі карбонатного компонента одночасно з органічним додатком сприяє гальмуванню процесу спікання глинистого компонента при температурі вище 800°C і створює сприятливі умови для збереження мікрокапілярної структури кераміки. Результати визначення порових характеристик корелюють із сорбційною здатністю гранул, яку оцінювали за висотою підйому індикаторної рідини.

ПЛАСТИЧНЕ ФОРМУВАННЯ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОГО ФАРФОРУ

Чиркіна М.А., Федоренко О.Ю., Вернигора К.П.

Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

61002, м. Харків, вул. Фрунзе, 21, тел. (057) 707-64-82

e-mail: marish2505@rambler.ru

Одним з основних видів формоутворення в технології побутового фарфору є пластичне формування (74 % загальної кількості виробів). Перевага цього методу полягає в тому, що фарфорові маси завдяки їх пластичності дозволяють отримати вироби різноманітної форми, а підготовка технологічної суміші для пластичного формування є менш складною.

За допомогою інтегрального методу оцінки пружньо-в'язко-пластичних характеристик були визначені деформаційні характеристики і структурно-механічні типи розроблених мас низькотемпературного фарфору з різним співвідношенням пластичної та непластичної складових. Встановлено, що дослідні маси відносяться до «0» структурно-механічного типу, що свідчить про їх незадовільні формувальні властивості (під час формування відбувається крихке руйнування структури). З метою покращення формувальних властивостей мас здійснена їх модифікація шляхом коригування складу шихти та введення пластифікуючої добавки, в якості якої використовували пластифікатор «Coral Master®Керам».

Кількість добавки, яка вводилася до маси, варіювалась в межах 0,5÷2 % (понад 100 % сухої речовини). Встановлено, що введення добавки у кількості 1 % змінює структурно-механічний тип фарфорової маси з 0-го типу на 3-й; подальше збільшення добавки до 1,5 % дозволяє отримати оптимальні співвідношення деформаційних характеристик, притаманних 1-му типу. Слід зазначити, що обрана добавка має комплексну дію: одночасно з поліпшенням здатності мас до формування відбувається зменшення їх формувальної вологості на 4 % та суттєво підвищується міцність висушених напівфабрикатів (в 2,5 рази).

Для визначення впливу зміни складу мас (внаслідок оптимізації їх деформаційних характеристик) на експлуатаційні властивості готових виробів, визначали експлуатаційні і естетичні характеристики зразків, виготовлених на основі модифікованих мас. Встановлено, що найкращими показниками водопоглинання ($W = 0,2 \%$), міцності на згин ($\sigma_{зг} = 71,2 \text{ МПа}$) та білизни ($L = 87,83 \%$) характеризуються зразки, отримані на основі маси, що містить 1,5 % «Coral Master®Керам». Введення такої кількості пластифікатора забезпечує бездефектне пластичне формування при вологості маси 22 % та отримання виробів низькотемпературного фарфору, що задовольняють вимогам діючого стандарту на побутовий фарфор при температурі випалу 1150°C .

За допомогою РФА встановлено якісний та кількісний фазовий склад зразків, одержаних на основі оптимальних композицій низькотемпературного фарфору.

АНТИКОРРОЗИОННЫЕ СТЕКЛОЭМАЛЕВЫЕ ПОКРЫТИЯ

Шалыгина О.В., Миронова Г.И.

*Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт» 61002, г.Харьков, ул.Фрунзе, 21, тел. (0572) 707-68-78**e-mail: galina_mironova@ukr.net*

Водонагреватели являются одним из наиболее распространенных видов эмалированной бытовой нагревательной аппаратуры. Эмалированию подвергают только внутреннюю поверхность стального внутреннего бака, которая находится в непосредственном контакте с водой и водяным паром.

При контакте стального бака без защитного покрытия с горячей водой происходит интенсивная коррозия металлической поверхности, что приводит к разрушению изделия. Поэтому основной причиной, сокращающей срок эксплуатации емкостного водонагревателя и приводящей к выходу его из строя, является коррозия внутреннего стального бака.

Движущей силой коррозионного процесса является разность потенциалов, появляющаяся при образовании гальванических пар. Возникновение таких пар происходит на незащищенных участках стальной поверхности (поры, микротрещины). В значительной степени способствует образованию гальванических пар комплектация водонагревателей медными нагревательными элементами.

Стеклоэмалевые покрытия обеспечивают в наибольшей степени, барьерную защиту стальных баков нагревательной аппаратуры от коррозии. Для предотвращения коррозии дефектных участков покрытия внутреннего стального бака (не защищенных стеклоэмалевым покрытием) используется метод катодной защиты. Причем с целью упрощения используется самая простая его реализация – протекторная защита.

В качестве протектора используется металл, не склонный к пассивации, со значительно более отрицательным стандартным электродным потенциалом, чем защищаемый. Поэтому наибольшее распространение получили протекторы из магния или его сплавов. Механизм протекторной защиты состоит в следующем: магниевый протектор выполняет роль анода $\text{Mg} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2\text{e}$, а на поверхности защищаемого объекта – незащищенных участков стального бака – протекает катодный процесс восстановления кислорода. При этом площадь протектора должна составлять 0,2 – 0,5% от площади защищаемого объекта.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что для защиты стальных рабочих поверхностей бытовой нагревательной аппаратуры от коррозии наиболее целесообразно с точки зрения эффективности, экономичности и гигиеничности применять стеклоэмалевые покрытия. В сочетании с магниевым анодом такие покрытия обеспечивают барьерную и протекторную защиту стальных емкостей от коррозии в течение длительного срока службы изделий.

ДИНАСОВА ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЯ ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНИХ АГРЕГАТИВ

Шебанова Н.В.

Національна металургійна академія України

49600, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна 4, тел. (0562) 47-44-11

e-mail: kaf_xtkio@rambler.ru

В умовах інтенсифікації технологічних процесів у високотемпературних теплових агрегатах різного призначення доцільність використання ефективної теплової ізоляції обумовлюється зменшенням втрат тепла в навколишнє середовище, витрати палива, підвищенням продуктивності агрегату, а також сприяє рівномірному розподілу температур в робочому просторі.

Динасові легковаги використовуються в основному у футеровці скловарних печей, допоміжних пристроїв технологічного циклу виробництва чавуну. Суттєвим недоліком динасових легковагів, виготовлених за способом вигоряючих добавок, є їх низькі значення границі міцності при стиску – в межах 4 – 6 МПа. Враховуючи недостатньо високу механічну міцність динасових легковагих виробів, які є конструктивними елементами футеровок теплових агрегатів, удосконалення технології їх виготовлення з метою отримання вогнетривів з підвищеною міцністю є актуальним.

До технологічних способів спрямованого регулювання властивостей легковагих вогнетривів відносяться вибір виду вигоряючої добавки, оптимізація її гранулометричного складу і кількості.

В даній роботі проведені дослідження щодо визначення впливу зернового складу вигоряючої добавки на механічну міцність динасових зразків. В якості вигоряючої добавки використовували коксовий пил фр. 0,5-0 мм з вмістом зерен фр. <0,088 мм – 41% та коксик наступного гранулометричного складу, %: фр. 2-1 мм – 26, фр. 1-0,5 мм – 24, фр. <0,5 мм – 50. Зразки діаметром 36 мм і висотою 50 мм формували із кремнеземистої маси вологістю 8,5% наступного складу, %: кварцит фр. 3,2-0 мм – 35, кварцит фр. <0,088 мм – 35, вигоряюча добавка – 30. Свіжосформовані зразки щільністю 1,7-1,9 г/см³ сушили та випалювали при температурі 1430⁰С в тунельній печі в умовах діючого виробництва.

Результати визначення механічної міцності зразків показали, що використання коксику негативно впливає на формування однорідної структури динасу внаслідок нерівномірного розподілу пор за розмірами. Границя міцності при стиску динасових зразків склала 1,8 – 2,5 МПа, що в 1,5-2 рази нижче за вимоги нормативно-технічної документації.

Використання в складі кремнеземистої маси коксового пилу значно підвищує показники механічної міцності динасових зразків до 8,6 – 9,4 МПа, що обумовлено більшою дисперсністю вигоряючої добавки і формуванням дрібнопористої міцної структури динасових легковагих зразків.

ОПТИМИЗАЦИЯ ЗЕРНОВОГО СОСТАВА ЗАПОЛНИТЕЛЯ НИЗКОЦЕМЕНТНЫХ ШАМОТНЫХ БЕТОНОВ

Шевцов Р.Н., Онасенко Ю.А

*ОАО «Великоанадольский огнеупорный комбинат», п. Владимировка, Донецкой обл., Национальная металлургическая академия Украины, г. Днепропетровск
пр.Гагарина 4, e-mail: juliany4@mail.ru.*

Одним из способов направленного регулирования структуры низкоцементного огнеупорного бетона (НЦОБ) является моделирование зернового состава полидисперсной смеси. Оптимальное соотношение зерен различных фракций обеспечивает виброреологические характеристики бетонных масс, способствующих созданию низкопористой и прочной структуры бетона, как в процессе изготовления, так и под воздействием тепловой обработки. Зерновой состав алюмосиликатных заполнителей с различным предельным размером зерна варьируется в широких пределах, обеспечивающих требуемую плотность укладки зерен. Это определяет возможность подбора рационального зернового состава бетонной смеси путем оптимизации соотношения различных фракций заполнителя.

Целью данной работы явилось исследование влияния соотношения зерен заполнителя различных фракций на свойства низкоцементных шамотных бетонов термообработанных при температуре 1300⁰С с использованием симплекс-решетчатого метода планирования эксперимента и установление оптимального гранулометрического состава шамотного заполнителя.

Для проведения исследований в качестве сырьевых материалов использовали шамот из каолинов Владимировского месторождения и высокоглиноземистый цемент "Gorkal-70" (ВГЦ). Область исследуемых зерновых составов заполнителя ограничивалась содержанием зерен: фр. 6–3 мм (X_1) - 10–50%, фр. 3–0 мм (X_2) – 25–50%, фр. <0,088 мм (X_3) – 25–40%. Количество ВГЦ для всех составов оставалось постоянным и составляло 5%. По результатам обработки экспериментальных данных (программное обеспечение выполнено С.А. Мироненко) были получены уравнения регрессии в системе "состав – свойство".

На основании полученных математических моделей были построены изолинии их значений в концентрационных треугольниках, рассчитаны координаты точек изолиний и значения показателей свойств.

Анализ полученных результатов показал, соотношение зерен шамота различных фракций оказывает существенное влияние на свойства НЦОБ. Установлено, что эффективное сочетание необходимой механической прочности образцов 20–21МПа, плотности 2,0–2,1г/см³ и низкой открытой пористости 22,0–22,5% обеспечивается при следующем оптимальном соотношении фракций в зерновом составе шамотного заполнителя: фр. 6–3мм – 20–21%; фр. 3–0мм – 34,5–40,0% и фр. <0,088мм 30,5–34,0%.

ИЗНОСОУСТОЙЧИВЫЕ СТЕКЛОКЕРАМИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ КОРУНД-КАРБОРУНД

Шматько Т.Ю.

ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»

49005, г.Днепропетровск, пр. Гагарина, 8

e-mail: t_dnepr@yahoo.com

Относительно высокая истираемость корундовой керамики по сравнению с карборундовой, может быть объяснена различием твердости их основных кристаллических фаз – 9 у корунда и 9.5 у карборунда по шкале Маоса, соответственно 90 и 93 по шкале Роквелла. В связи с чем представляет интерес исследования направленные на получение материалов с карборундовым наполнением корундовой матрицы.

В качестве базового для исследований нами был выбран известный состав корундовой стеклокерамики (таблица), в который дополнительно вводили карбид кремния марки F360 в количестве от 5,0 до 25,0 мас. %, при постоянном содержании спекающих добавок марганцевой руды и каолина. Опытные образцы изготавливали методом полусухого прессования, обжиг проводили в закрытом капселе в защитной среде. Составы и свойства опытных керамических образцов системы корунд-карборунд приведены в таблице.

Таблица

Составы и свойства керамических образцов системы корунд-карборунд

Номер состава	Состав, мас.%				Свойства				
	электро-корунд	марганцевая руда	Каолин	SiC F360	плотность, г/см ³	пористость, %	усадка, %	прочность на сжатие, МПа	истираемость, мг/м ² ·с
1	92,0	6,0	2,0	0,0	3,54	0,0	13,7	520	18
2	87,0	6,0	2,0	5,0	3,52	0,0	13,5	525	17
3	82,0	6,0	2,0	10,0	3,48	0,9	13,1	535	15
4	77,0	6,0	2,0	15,0	3,11	4,8	10,6	360	32
5	72,0	6,0	2,0	20,0	2,58	16,4	6,1	210	44
6	67,0	6,0	2,0	25,0	2,29	20,7	3,3	155	58

Из полученных данных видно, что добавка карбида кремния более 10 мас.% блокирует спекание корундовой керамики. Малое же количество добавки практически не сказывается на ее свойствах. Наличие SiC в составе корундовой стеклокерамики повысило стойкость опытного материала к истираемости, которая составила 15 против 18 мг/м²·с.

ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОДЕРЖАННЯ ГРУНТОВИХ ПОКРИТТІВ ДЛЯ ПЛІВКОВИХ ЕЛЕКТРОНАГРІВАЧІВ

Шульга Т.Ф., Козирева Т.І., Голєус В.І.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»

49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел. (0562)47-38-96

e-mail: wulya2008@yandex.ru

В якості антикорозійного захисту багатьох виробів з маловуглецевої сталі широко застосовують склоемалеві покриття. Вказані покриття використовуються у виробництві сталевого емальованого посуду, труб, побутової газової та електронагрівальної апаратури. Зокрема до таких виробів відносяться плівкові електронагрівачі (ПЕНи), які порівняно з трубчатими забезпечують більш тісний контакт нагрівача з поверхнею, що нагрівається, а відповідно, і більш ефективну теплопередачу до неї.

Основною вимогою при розробці покриттів для ПЕНів є якомога менший вміст оксидів лужних металів та кристалізація при температурах випалу $820 - 880^{\circ}\text{C}$. Для одержання таких покриттів із заданими технологічними та експлуатаційними властивостями було обрано безлужні стекла в оксидній системі $\text{SiO}_2 - \text{B}_2\text{O}_3 - \text{P}_2\text{O}_5 - \text{BaO} (\text{MgO}, \text{CaO}) - \text{ZnO}$, які характеризуються значеннями $\text{TKLP} \geq 90 \cdot 10^{-7} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$, температури розм'якшення $\geq 600^{\circ}\text{C}$ та високим питомим електричним опором $\text{Igr} \geq 11 \text{ Ом} \cdot \text{см}$. Однак отриманні за порошково-випалювальною технологією покриття на основі даних стекел мають деякі вади, які пов'язані з високою температурою їх випалу (понад 900°C).

Тому з метою одержання якісних емалевих покриттів на маловуглецевій сталі марки 08КП в роботі проведено дослідження їх властивостей в залежності від вмісту у складі ґрунтового шлікеру легкоплавкої фрити в оксидній системі $\text{SiO}_2 - \text{B}_2\text{O}_3 - \text{Me}_2\text{O} - \text{MnO} - \text{Fe}_2\text{O}_3$ та кварцового піску.

Експериментально встановлено, що найбільш раціональний речовинний склад емалевого шлікеру повинен вміщувати 80 – 95 мас.ч. безлужної фрити, 5 – 20 мас.ч. легкоплавкої, 10 – 20 мас.ч. кварцового піску та добавки на помел. Вказаний вміст компонентів шлікеру забезпечує одержання суцільних ґрунтових покриттів з необхідною міцністю зчеплення зі сталлю та значеннями TKLP і температури розм'якшення, які задовольняють вимогам, що висуваються до електроізоляційних покриттів плівкових нагрівачів. При цьому вміст лужних оксидів у ґрунтовому покритті не перевищує 4 мас. %. Також в роботі встановлено, що для приготування емалевих шлікерів бажано використовувати склофрити попередньо подрібнені «сухим» способом до розміру часточок 20 – 30 мкм.

Таким чином у результаті виконаних досліджень розроблено речовинний склад емалевого шлікеру та технологічні параметри одержання ґрунтових покриттів для плівкових електронагрівачів на підкладках з маловуглецевої сталі марки 08КП.

СВІТЛОЗАХИСНА СКЛЯНА ТАРА

Янушевич М.Ю., Племянніков М.М.

Національний технічний університет України „КПІ”

03056, Київ, пр. Перемоги, 37, тел 454-97-78

e-mail: plemnik@qt.net.ua

Скляну тару використовують для пакування і збереження багатьох харчових продуктів. Деякі з них (вино і пиво) є чутливими до ультрафіолетового випромінювання й випромінювання короткохвильової частини видимого діапазону. Під його дією в них можуть відбуватися фотохімічні й фото-біохімічні процеси. Вони втрачають свої смакові якості й зовнішній товарний вигляд.

У даній роботі на підставі спектроскопічних досліджень запропонований новий підхід до якісної та кількісної оцінки світлозахисних властивостей скла, забарвленого тим або іншим барвником.

Новий метод оцінки світлозахисних властивостей скла, заснований на порівнянні енергетичних балансів випромінювання, що впадає й проходить скрізь скло тої або іншої товщини. Ці баланси складені на підставі законів Планка, Стефана–Больцмана, Ламберта–Бера–Бугера для актинічного діапазону від 380 до 500 нм.

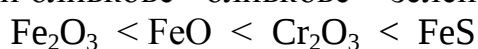
Як об'єкти дослідження були взяті стекла двох серій: стекла п'яти марок промислового виготовлення, використовувані для винних і пивних пляшок, і чотири модельні, синтезовані на кафедрі. Останні мали однаковий склад матриці, а як барвні домішки вводилися оксид хрому, оксиди двовалентного й тривалентного заліза й сульфід заліза. Це саме ті компоненти, які традиційно вводяться в стекла для одержання палітри кольорів від зеленого до коричневого.

Спектральні дослідження коефіцієнта пропускання у видимому діапазоні провадилися на спектрофотометрі СФ–46. Для промислових стекол використовувалися фрагменти відповідних пляшок. Модельні стекла були зварені на кафедрі, відформовані у вигляді пластин. Теоретична обробка отриманих спектральних кривих проводилася по новій запропонованій методиці.

Досліджено п'ять промислових стекол: зелене, світло-зелене, коричневе й два оливкових. А також чотири модельних, синтезованих у рамках даних досліджень. У модельних стеклах забарвлення здійснювалося наступними сполуками: Fe_2O_3 ; FeO ; Cr_2O_3 ; FeS .

За світлозахисними властивостями у порядку їх збільшення промислові й модельні стекла можна розташувати в наступні ряди:

світло-зелене й оливкове <оливкове < зелене <коричневе.



Таким чином, найбільш ефективними з погляду додання склу світлозахисних властивостей є Cr_2O_3 і FeS . Вони ж і забарвлюють скло в найбільш красиві колірні тони – зелений і коричневий.

ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ СТЕПЕНИ УПОРЯДОЧЕННОСТИ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ РЕШЕТКИ РАЗЛИЧНЫХ КАОЛИНОВ

Янцевич Ю.А., Алексеев Е.В., Михайлюта Е.С., Коледа В.В.

Украинский государственный химико-технологический университет

49600 г.Днепропетровск, пр. Гагарина 8, тел/факс(0562)47-35-06

e-mail: niltkkm@ukr.net

Степень упорядоченности кристаллической решетки каолинита является очень важным показателем и определяет основные свойства каолинов. Для ее оценки используется метод Д.Хинкли, который позволяет установить числовое значение этого показателя. Последний определяется по рентгенограммам и изменяется от 1,65 относительных единиц для вполне упорядоченных до 0 – для неупорядоченных структур.

Упорядоченность кристаллической структуры каолинов обуславливает такие свойства, как, удельная поверхность, количество связанной воды и др., это в свою очередь позволяет оценить применимость каолинов в керамической промышленности, бумажном, резинотехническом и парфюмерном производствах, в которых одной из технологических операций присутствует измельчение.

Целью данной работы явилось изучение влияния тонины помола каолинов различных месторождений на изменение структурной упорядоченности их кристаллической решетки.

Для исследований были выбраны вторичные каолины трех крупных месторождений Украины – Владимировского, Мурзинского и Положского. При помощи седиментационного метода анализа с каждой партии были отобраны фракции менее 10 мкм, которые, как правило, представлены каолинитом с незначительными примесями кварца. Далее опытные пробы высушивались при температурах 105 – 110⁰С до постоянной массы. Измельчение производилось в планетарной мельнице с халцедоновыми мелющими телами в течении от 5 до 25 минут. При помощи рентгенограмм для опытных каолинов до и после помола были вычислены, числовые значения индексов Хинкли.

Исследованиями было установлено, что для исходных каолинов индекс Д.Хинкли составляет соответственно – 0,6 – для положского, 0,37 – для мурзинского, 1,35 – для владимировского. В результате помола опытных каолинов указанный индекс изменяется в различной степени. При этом – для владимировского он уменьшается до 0,37, для положского – до 0,5, а у мурзинского остается практически без изменений. Последнее можно объяснить разрушением кристаллической решетки каолинита.

Таким образом, результаты работы показали, что наибольшему изменению структурной упорядоченности кристаллической решетки каолинита, в процессе помола, предрасположены каолины, отличающиеся наиболее высокими показателями индексов Д.Хинкли.

СЕКЦІЯ VI

МЕХАНІКА, МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО,
МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ, СИСТЕМИ
КЕРУВАННЯ

МЕХАНИКА, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ,
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ,
СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

MECHANICS, STUDY OF THE MATERIALS,
MATHEMATICALMODELLING, CONTROL
SYSTEMS

**РАЗРАБОТКА СОСТАВА СМАЗОЧНО-ОХЛАЖДАЮЩЕЙ
ЖИДКОСТИ ДЛЯ ПРОЦЕССОВ ЛЕЗВИЙНОЙ ОБРАБОТКИ
РЕЗАНИЕМ НА БАЗЕ СИМПЛЕКС-РЕШЕТОЧНОГО
ПЛАНИРОВАНИЯ**

Абдураимов А.А.

95010, г.Симферополь, ул.Алмазарская, 6 тел. (066) 428-94-79

e-mail: arsen.crimean@gmail.com

Смазочно-охлаждающие жидкости (СОЖ) широко используются в процессах лезвийной обработки резанием с целью увеличения стойкости режущего инструмента, повышения производительности обработки, снижения шероховатости обработанной поверхности. Современные СОЖ должны обладать не только высокими технологическими свойствами, но и не оказывать вредного воздействия на здоровье рабочих и окружающую среду. В процессе резания капли жидкости попадают на кожу рабочего и могут привести к различным заболеваниям. Самым опасным фактором для здоровья рабочего является образование тумана СОЖ в воздухе рабочей зоны.

Целью работы являлось исследование возможности использования в качестве компонентов лекарственных растений.

В качестве компонентов были выбраны следующие лекарственные растения: ромашка, алтей и эвкалипт. Были проведены экспериментальные исследования по влиянию водных растворов вышеуказанных растений на технологические показатели процесса резания: износ режущего инструмента, температуру резания, коэффициент усадки стружки, упрочнение стружки, шероховатость обработанной поверхности и др.).

Основным свойством СОЖ является способность снижать износ режущего инструмента. Сопоставление интенсивностей изнашивания режущего инструмента при использовании различных концентраций компонентов позволяет сделать сравнительную оценку их эффективности их применения, подобрать рациональные концентрации компонентов.

Исследования проводились при точении стали 40Х13 резцами, оснащенными твердосплавными пластинами ВК8 при следующих режимах обработки: скорость резания $V=2,1-2,2$ м/с; подача $S=0,3$ мм/об; глубина резания $t=0,5$ мм. Эксперименты проводились на базе симплекс-решеточного плана. Обработка результатов показала, что неполная кубическая модель адекватно описывает экспериментальные результаты. При резании всухую износ инструмента составил 0,4-0,45 мм. При резании с эмульсией ЭТ-2у – 0,28-0,3 мм. Из испытуемых компонентов наилучшие результаты были получены при резании с применением водного раствора ромашки – 0,3-0,33 мм. Интересные результаты получены при использовании смеси из двух и трех компонентов. Применение смеси из трех компонентов в определенной концентрации позволяет достигнуть значение износ инструмента 0,19-0,22 мм.

**ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ОЧИЩЕННЯ КОКСОВОГО ГАЗУ ВІД
СІРКОВОДНЯ НА ОСНОВІ МОДЕЛІ**Акімов А.М., Мисов О.П.*Український державний хіміко-технологічний університет
49600 м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел/факс (0562) 47-33-25
e-mail: yster@i.ua*

Природний, коксовий і інші технологічні гази містять шкідливі домішки, такі як сірчасті, що виключають їх використання в якості палива або хімічної сировини без попереднього очищення. Використовуваний в побуті і в технологічних процесах газ повинен містити мінімальну кількість кислих компонентів. Вуглекислий газ і сірчисті з'єднання викликають корозію труб і устаткування. Сірчисті з'єднання і їх продукти згорання забруднюють довкілля і чинять шкідливу дію на організм людини. З іншого боку, такі з'єднання, як сірководень, меркаптани, діоксид вуглецю і інші домішки, виділені з газів, є цінною сировиною для інших підгалузей народного господарства. Таким чином постає задача очищення коксового від сірководня та діоксиду вуглецю.

На теперішній час існує достатня кількість способів очищення. Аналізуючи ці способи можна зробити висновок, що більшість з них є економічно і екологічно недоцільними. Одним з таких способів є спосіб очищення за допомогою водного розчину моноетаноламіна. Цей метод має свої переваги і недоліки. До переваг можна віднести високу ступінь очищення від сірководня (до $0,1 \text{ г/м}^3$) і це при тому що світовий екологічний бар'єр концентрації H_2S у повітрі має бути $0,5 \text{ г/м}^3$; проведення процесу очищення в 1-2 стадії. Недоліками є корозія устаткування та труб; ведення процесу при підвищеному тиску; затрати на тепло для процесу.

Виходячи з якісної характеристики способу очищення розчином моноетаноламіна, виникає задача оптимізації даного метода. Проведення досліджень на функціонуючому об'єкті є неможливим. Тому для рішення поставленої задачі, використовуємо математичне моделювання технологічного процесу в програмному середовищі ChemCAD. Програма ChemCAD являє собою інструментальні засоби моделювання хіміко-технологічних процесів для вирішення завдань дослідження і проектування хіміко-технологічних систем, у тому числі окремих апаратів. У програмному середовищі ChemCAD побудована модель технологічної схеми процесу очищення коксового газу від сірководня, яка є адекватною.

В результаті моделювання були проведені дослідження моделі, отримані дані за допомогою яких може бути вирішена задача оптимізації процесу. А також в подальшому можлива розробка автоматизованої системи керування технологічним процесом.

СПОСОБЫ СОЗДАНИЯ КАВИТАЦИИАнисимов В. В., Ермаков П. П.*ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»
49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел./факс (0562) 47-33-25*

На сегодняшний день кавитация достаточно широко распространена в промышленности. Несмотря на широкое применение кавитации, на данный момент не существует классификации, учитывающей все способы создания кавитации и их сравнительного анализа. В результате возникает необходимость в создании классификации существующих способов получения кавитации и приведению их к какой-то упорядоченной системе, удобной для анализа и принятия решений.

Обычно в литературе кавитацию по способу создания разделяют на гидродинамическую и акустическую. Это достаточно общая и неполная классификация, которая не учитывает многих особенностей при создании кавитации и пригодна только для первичного знакомства с данным явлением.

При анализе способов создания кавитации можно выделить пять основных групп: механические, электрические, акустические, теплофизические, физические.

Каждая из вышеописанных групп объединяет определенное количество способов создания кавитации по виду явления, которое лежит в основе данного способа.

К механическим способам создания кавитации относятся: поршневой, вихревой, высокоскоростного обтекания и движения тел, движение струи по каналу переменного сечения. К электрическим способам относятся: электромеханический, высоковольтный разряд, магнитоимпульсный. Акустические способы – это использование звукового динамика с мембраной, свисток-генератор и струйный излучатель. К теплофизическим способам относят конденсационный способ и кипение. Физические способы относим облучение жидкости сфокусированным лучом.

Таким образом, существует множество способов создания кавитации, отличающихся видом подводимой энергии, объемом кавитационной зоны, размерами создаваемых пузырьков, периодичностью или непрерывностью процесса. Все эти параметры важны при выборе конкретного способа создания кавитации для решения определенной задачи. При этом предлагаемая классификация дает возможность взглянуть на целостную картину способов создания кавитации и выбрать конструктивный вариант оптимального способа исходя из поставленных целей и задач.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ЗУСИЛЛЯ РІЗАННЯАнісімов В. В., Чуприна А. Л.*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»
49005, м. Дніпропетровськ, пр.. Гагаріна, 8, тел./факс (0562) 47-33-25*

Аналіз науково-технічної літератури показав, що на сьогоднішній день існує велика кількість конструкцій пристроїв для вимірювання зусилля різання. Кожне з них виконує певні функції, але й має принципові недоліки, наприклад: низьку точність вимірювань, відсутність можливості визначення окремих складових зусилля різання, складність використання на стандартному металорізальному обладнанні, необхідність застосування спеціальних складних пристроїв.

Розроблений пристрій складається з корпусу та системи планок (верхня планка, що жорстко закріплена на корпусі, нижня планка та планка тензодатчика). Головка різця знаходиться на двох опорних та одній упорній кульках (рис.1).

Розроблений пристрій дозволяє виділяти з повного зусилля різання вертикальну його складову та вимірювати її.

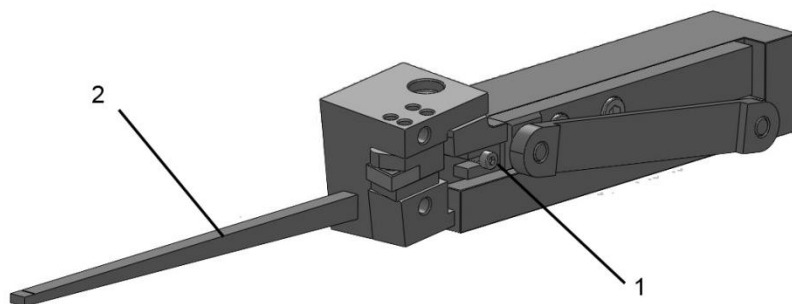


Рис. 1. Загальний вигляд пристрою для вимірювання зусилля різання:
1 – різець; 2 - тарувальний важіль.

Розроблено методику тарування пристрою за допомогою важеля. Сигнал від навантаження з тензодатчика передається на підсилювач і виводиться на електронне табло.

Проведено тарувальні дослідження та теоретичні розрахунки, які показали, що даний пристрій дозволяє вимірювати зусилля від 1 Н. Рекомендований діапазон навантажень – від 100 Н до 1000 Н. При розвантаженні системи спостерігається невеликий прогнозований гістерезис. Похибка пристрою в рекомендованому діапазоні навантажень не перевищує 3%.

Розроблений пристрій може закріплюватись в різцетримачі універсального токарного верстата, забезпечує можливість підвода змащувально-охолоджуючої рідини, має наочний вигляд і може бути використаний в навчальному процесі.

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЛЬТРАЦИОННОГО
ГОРЕНИЯ И ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ НА ЕГО ОСНОВЕ**

Апопий А. Г., Булычев В. В., Швачич С. В.

*Украинский государственный химико-технологический университет
49600 г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел/факс (0562)47-33-25,*

Слоевой метод сжигания твердого топлива занимает видное место наряду с факельным способом сжигания. Существует три основных схемы организации слоевого процесса: противоточный слой, перекрестноточный слой, прямоточный слой.

Схему организации слоевого процесса горения, в которой топливо подается сверху на колосниковое полотно и пронизывается дутьевым воздухом, подаваемым перпендикулярно подаче топлива, называют перекрестноточной. Эта схема не так широко используется в топочной технике, как схема с подачей дутьевого воздуха снизу, несмотря на то, что она обладает устойчивым воспламенением. Топки основанные на данной схеме, получили название топок скоростного горения с обращенным дутьем или с зажатым слоем.

Рассмотрим выгорание полифракционного слоя топлива подаваемого на горение. Так выгорание двух частиц с некоторыми размерами, δ_i и δ_k , опишем следующими выражениями:

$$-\frac{\pi\delta_i^2\alpha_D(2p_1+p_2)d\tau}{RT} = \frac{\pi\delta_i^2\gamma_K d\delta_i}{24}$$

$$-\frac{\pi\delta_k^2\alpha_D(2p_1+p_2)d\tau}{RT} = \frac{\pi\delta_k^2\gamma_K d\delta_k}{24}$$

Из рассмотрения уравнений выгорания частиц получим:

$$\delta_{0i} - \delta_i = \delta_{01} - \delta_1$$

К некоторому сечению h мелкие частицы выгорают и в слое остаются только частицы с размерами, большими некоторого начального размера. Уравнение характеризующее выгорание кислорода и углерода в некотором элементе слоя dh на уровне h получит вид:

$$dG_1 = dG_c = -\alpha_D \cdot 0,21P_T(2\alpha_{cl} - 1 + I) \frac{dF}{\alpha_{cl}RT}$$

где F - поверхность углеродных частиц в элементе слоя dh .

Достоинствами этой схемы есть то, что топливо прижимается к колосниковой решетке и во время интенсификации подачи воздуха исключается возможность механического недожога, а также появляются широкие возможности для реализации различных процессов газификации при различных схемах отвода дымовых газов.

**АДАПТИВНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПЕРИОДИЧЕСКИМИ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ**

Байда Ю.А., Сырец М.В.

*Белорусский государственный технологический университет**220006 Республика Беларусь, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, тел +375 17 227 23 97**valter.by@gmail.com*

В различных отраслях промышленности широко используются периодические технологические процессы. Рассмотрим некоторый отдельный аппарат, где осуществляется последовательное производство равных партий продукта в течение определенного промежутка времени. Режим работы такого процесса определяется некоторым вектором параметров C , которые задаются перед загрузкой очередной партии. В качестве переменных параметров могут выступать различные характеристики процесса. Протекание процесса можно охарактеризовать вектором измеренных параметров или функций времени X , которые в общем случае являются случайными величинами (процессами). Для оценки качества протекания процесса введем критерий $J[X]$, характеризующий затраты энергии, времени или технологические показатели получаемой продукции.

Зачастую, связь между вектором входных параметров C и значением критерия $J[X]$ нельзя представить в явном виде, следовательно значение критерия можно определить лишь после реализации процесса.

Поставим задачу обеспечения оптимального протекания процесса. Следовательно, необходим подбор значений некоторого оптимального вектора параметров C^* , обеспечивающего экстремум критерия $J[X]$. В случае неявной связи между C и $J[X]$ нахождение C^* классическими методами может быть затруднительно.

Воспользуемся методами адаптации, суть которых заключается в последовательном изменении вектора C по некоторому рекуррентному алгоритму, приводящему к экстремуму $J[X]$.

Для класса решаемых задач воспользуемся поисковым алгоритмом следующего вида:

$$C(n) = C(n-1) - \gamma(n) \nabla J[x(C(n-1))],$$

где $C(n)$, $C(n-1)$ – векторы входных параметров на текущем и предыдущем тактах соответственно; $\gamma(n)$ – величина шага на текущем такте; $\nabla J[x(C(n-1))]$ – оценка градиента критерия на предыдущем такте.

Важными проблемами реализации такого алгоритма являются:

- 1) обеспечение сходимости алгоритма адаптации (нахождение оптимальных значений C^* за конечное число шагов);
- 2) определение момента остановки процесса адаптации, т.к. зачастую невозможно найти C^* , а можно лишь попасть в его окрестность.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРОПИТКИ ПОРИСТЫХ УГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ЖИДКИМ КРЕМНИЕМ

Бережная О.Р., Скачков В.А., Иванов В.И.

Запорожская государственная инженерная академия

69006, г.Запорожье, пр. Ленина, 226

E-mail: rmvs.zgia@gmail.com, colourmet@zgja.zp.ua

Силицирование представляет собой сложный процесс, состоящий из двух стадий - пропитки жидким кремнием исходного объема углеродного материала и карбидообразования. Обе стадии протекают одновременно и связаны между собой, однако факторы, определяющие их скорость различны.

Пористая структура углеродных материалов описывается порограммой, имеющей четыре локальных максимума в диапазоне радиусов пор от 10^{-10} до 10^{-3} м.

С учетом реальной пористой структуры углеродных материалов построено кинетическое уравнение, описывающее заполнение пор жидким кремнием. Решение уравнения обеспечивает определение глубины проникновения расплава кремния в поровом пространстве с учетом науглероживания расплава и его диффузии в стенки пор.

Построены конечные формулы, обеспечивающие возможность расчета массы образованного карбида кремния, свободного углерода и свободного кремния.

Предлагается технологическая схема получения силицированных углерод-углеродных композиционных материалов на основе углеродных волокон с оксидным защитным покрытием.

На полученных экспериментальных образцах определен структурный и фазовый состав силицированных углерод-углеродных композиционных материалов.

Сопоставление расчетных и экспериментальных характеристик разработанных композитов показывает адекватность разработанного подхода.

Приводятся физико-механические характеристики и применение силицированных углерод-углеродных композиционных материалов.

**КОЭФФИЦИЕНТ МОЩНОСТИ ТРАНСФОРМАТОРОВ ПРИ
РАЗЛИЧНЫХ НАГРУЗКАХ**

Березкин А.О., Корепанова Л.В., Соборный В.И.

ДВНЗ «Украинский государственный Химико-технологический университет»

49600 г.Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел/факс(0562)47-33-25

Приводимая в литературе зависимость коэффициента мощности трансформаторов ограничена качественным составом потребителя от активного до активно-индуктивного (кривые 5,6 рис.1).

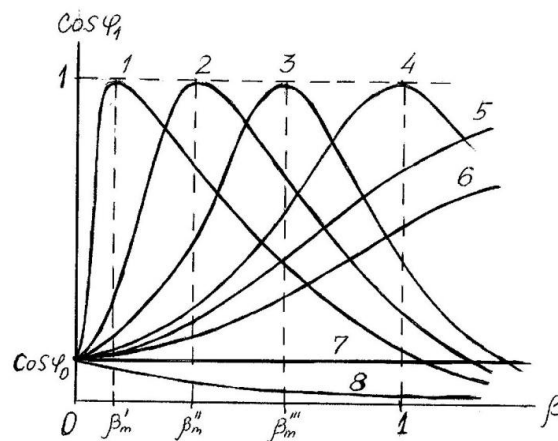


Рис.1 Зависимость $\cos \varphi_1 = f(\beta)$, трансформатора для различных видов нагрузок.

В результате анализа векторных диаграмм для характера потребителя от идеального индуктивного до идеального емкостного на том же рисунке были построены зависимости: 1-идеальная емкость; 2,3,4-активно-емкостная нагрузка; 8- идеальная индуктивность; 7 – случай для $\cos \varphi_1 = \text{const} = \cos \varphi_0$. Для кривых 1,2,3,4, имеющих максимум было получено выражение для коэффициентов нагрузки, при которых $\cos \varphi_1$ достигает 1.

$$\beta_m = \frac{(i_0 \cdot \sin \delta)}{(1 - \cos \varphi_2)}, \text{ где } i_0 = \frac{I_0}{I_{1н}}; \quad [1]$$

δ – угол магнитных потерь.

При увеличении $\cos \varphi_2 = \frac{R_2}{(R_2^2 + X_L^2)^{1/2}}$ максимум кривых сдвигается вправо ($\beta'_m < \beta''_m < \beta'''_m < 1$).

Для идеальной емкости ($\cos \varphi_2 = 0$)

$$\beta'_m = i_0 \cdot \sin \delta = \min (\text{кривая 1}) \quad [2]$$

Для кривой 4 ($\beta_m = 1$)

$$\cos \varphi_2 = (1 - i_0 \cdot \sin \delta) \quad [3]$$

Было также получено приближенное выражение для $\cos \varphi_1$ при активно индуктивной нагрузке (кривая 5,6)

$$\cos \varphi_1 = \cos \varphi_0 + \frac{\beta \cos \varphi_2}{(1 + \beta)^{1/2}} \quad [4]$$

**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРИБОРА ИЗМЕРЕНИЯ
ДИНАМИКИ ВПИТЫВАНИЯ**

Богослав Н.М., Гринюк Д.А., Оробей И.О.

*Белорусский государственный технологический университет, Минск
Республика Беларусь, 220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, тел. (8-017) 226 14 32,
e-mail: Bogosnadya@rambler.ru*

Обширная область практических приложений законов смачивания связана с движением жидкости в пористых средах. Сюда входят разнообразные случаи пропитки пористых тел, процессы сушки, фильтрация. При смачивании жидкостью пористого материала, например, бумаги, наблюдается впитывание, скорость которого зависит от следующих характеристик: параметров бумаги (состава, пористости, формы пор, их удельной поверхности и т. д.); состава и свойств воды; внешних факторов. Оценку физико-химических параметров можно производить по наблюдению за процессом пропитки фильтровальной бумаги с заранее известными (или неизвестными) свойствами. Процесс впитывания характеризуется изменением диэлектрической проницаемости конденсатора, в качестве диэлектрика которого используется впитывающая жидкость бумага. Прибор состоит из двух преобразователей. Каждый из преобразователей представляет собой конденсатор, между обкладками которого помещается бумага. Все конденсаторы располагаются в горизонтальной плоскости и имеют форму окружности.

Анализируемая жидкость или влажный осадок помещается в кювету, которая располагается в центре конденсаторных пластин, после чего начинается процесс смачивания (впитывания). По мере распространения фронта смачивания емкости измерительных конденсаторов увеличиваются. Фиксируя данное изменение можно получить зависимость движения фронта смачивания от времени.

Для описания процесса пропитки используют различные модели пористого тела, приближенные к структуре порового пространства реальных объектов. Для составления математической модели, характеризующей распространение фронта смачивания, представим равнодействующую всех сил, оказывающих влияние на жидкость, в виде:

$$f = f_1 + f_2 + f_3 = \frac{d}{dt}(m\dot{x}) = \frac{dm}{dt}\dot{x} + m\ddot{x}, \quad (1)$$

где f_1 - сила поверхностного натяжения, f_2 - сила тяжести, f_3 - сила вязкого течения.

Подставив в выражение (1) значения сил, получим:

$$2 \frac{h(\sigma_{12} - \sigma_{13})\Pi}{r} (x + R_0) + \rho g z \frac{\pi R_0^2 \Pi h}{r} - 8\pi\eta x\dot{x} \frac{R_0^2 \Pi h}{r^3} = \frac{dm}{dt}\dot{x} + m\ddot{x} \quad (2)$$

где σ_{12} – межфазное натяжение твердое тело–газ, σ_{13} – межфазное натяжение твердое тело–жидкость, h – толщина бумаги, Π – пористость, R_0 – радиус кюветы, z – уровень жидкости в кювете, ρ – плотность, η – вязкость, g – ускорение свободного падения, r – эффективный размер капилляров, m – масса.

**ОСОБЛИВОСТІ ПАРАМЕТРИЧНОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ МОДЕЛЕЙ
ДИНАМІКИ ОБ'ЄКТІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ**

Блонський С. Д., Шуть О.Ф

*Державний вищий навчальний заклад "Український державний хіміко-
технологічний університет", 49005 м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8,**тел/факс (0562) 47-33-25**e-mail: shutalex@mail.ru*

Шляхом проведення експериментальних досліджень розроблена методика параметричної ідентифікації математичних моделей динаміки дво- та три ємнісних об'єктів автоматизації, яка базується на використанні характерних параметрів кривої розгону (часової характеристики), котрі легко визначаються при опрацюванні кривої розгону. В числі цих параметрів є величини ординат точок на кривій розгону, які визначають шляхом проведення дотичної до точки перегину її і в першу чергу – це є точка перегину кривої розгону, величину ординати якої використовують в розрахунках.

Досвід практичного використання цього методу в навчальному процесі показує його достатньо високу ефективність. Слід відзначити, що в першу чергу точність розрахунку параметрів моделі динаміки будь-якого об'єкту залежить від якості самої експериментально знятої кривої розгону. Особливості запропонованої методики полягають в тому, що розрахунок параметрів моделі динаміки – це сталі часу ланок T_1 та T_2 , а в три ємнісних об'єктах, додатково T_3 , проводять декілька разів, попередньо провівши зміни до вхідних даних перед кожним наступним розрахунком. Це пов'язано з тим, що навіть на якісно експериментально знятій кривій розгону точно визначити точку перегину практично не можливо, а від цього залежить також кут нахилу дотичної.

Кінцевий результат розрахунку встановлюється наступним чином. Точка перегину ділить загальну сталу часу T_0 об'єкта на два часових відрізка: T'_1 та T'_2 , при тому завжди $T'_2 > T'_1$. У відповідності з моделлю динаміки завжди повинна існувати тотожність:

$$T'_2 = T_1 + T_2$$

Отже розрахунок проводять до тих пір, поки значення T'_2 , визначене з графіка кривої розгону, не співпаде з розрахунковим значенням T'_2 .

**ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛООБМІНУ І ГІДРОДИНАМІКИ В
ЖАРОТРУБНОМУ ПАРОГЕНЕРАТОРІ**

Бутенко І.Г., Третяк Т.В., Мищенко А.Е.

*Український державний хіміко-технологічний університет
49600 г. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел. факс (0562) 47-33-25*

В котельнях промислових виробництв і в комунальному господарстві впроваджується нові жаротрубні водогрійні котли (ЖТК) і парогенератори (ЖТП) вітчизняного і імпортного виробництва.

Їх широке застосування обумовлено значно більшим К.К.Д. (93-95%) і коефіцієнтом використання палива (94-96%), меншими тепловими витратами з відхідними газами і теплопровідністю в навколишнє середовище, низькими викидами CO_2 (120мг/м^3) і NO_x (130мг/м^3), які відповідають нормам Євросоюзу. В них забезпечується повна автоматизація і контроль всіх технологічних процесів.

Дослідження процесів згорання палива і теплообміну дозволили визначити тепловий баланс, а дослідження в ЖТП підтвердили нерівномірність розподілу корисного теплопоглинання по ділянкам газового тракту. Максимальні величини теплопоглинання приходяться на жарову трубу і перший конвективний пучок. Величини теплопоглинання не пропорційні поверхні теплообміну на ділянках.

Дослідження температурного поля факелу в жаровій трубі діючого ЖТП показали, що максимальні значення температури в факелі ($1450\text{--}1500^\circ\text{C}$) розподілені на початку жарової труби. Ізотерми газового факелу витягнуті по довжині труби аж до поворотної камери і розміщуються в верхній частині топки, що сприяє перегріву труби і виникненню високотемпературної корозії.

Практика експлуатації ЖТП на ряді підприємств показала випадки аварійного стану жарової труби в верхній частині на виході з топки. Враховуючи таке розташування температур в факелі доцільно змінити місце подачі живильної води в ЖТП або знизити температуру в факелі організацією рециркуляції газів.

Перше рішення представляється більш доцільним оскільки воно дозволяє захистити жарову трубу в конкретно відміченому місці.

Для ЖТП типу VSP (Чехія) змінено місце підводу живильної води до жарової труби і розроблено пристрої подачі води на жарову трубу атакуючої струями.

Впровадження такого пристрою не змінить загального виду природної циркуляції води в об'ємі ЖТП.

Практика показала що ЖТП потребує більш якісну підготовку живильної води і особливо чутливу автоматику до рівня води в ЖТП.

**ЖАРОТРУБНИЙ ВОДОГРІЙНИЙ КОТЕЛ, ПРАЦЮЮЩИЙ НА
ПОБУТОВИХ ВІДХОДАХ**

Бутенко І.Г., Міщенко А.Є., Поленова В.О.

*Український державний хіміко-технологічний університет
49600 м.Дніпропетровськ, пр.Гагаріна, 8, тел./факс (0562) 47-33-25
e-mail:keramika@com.ua*

В комунальній теплоенергетиці Україні використовується до 10 тис. опалювальних котлів малої потужності (0,1-1МВт), які працюють з к.к.д. 70-80% і мають відповідно високі питомі витрати палива. В практиці їх заміняють на контактено-поверхневі водонагрівачі прямого нагріву, що можуть мати К.К.Д. більше 100%, або на жаротрубні водогрійні котли (ЖТК) з К.К.Д. 93-95%.

Відомо, що вода, нагріта в контактено-поверхневих водонагрівачах прямого нагріву насичується газами і стає корозійно активною. Добавка інгібіторів знижує корозійну активність, але при контакті інгібіторів з факелом вони руйнуються, тому необхідно постійно добавляти інгібітори в нагріту воду теплової мережі, що створює додаткові витрати.

Розповсюдження ЖТК з К.К.Д. (93-95%) обумовлено високою надійністю устаткування в експлуатації, незначними тепловими витратами, повною автоматизацією технологічних процесів, а також кращою ремонтпригодністю.

В дійсний час в проектних організаціях, університетах, аптеках і торгових універсалах збирається значна кількість упаковочних матеріалів, які можуть стати паливом для ЖТК.

Упаковка продуктів зберігає їх від порчі, полегшує транспортування. Часто упаковка захищає товар на шляху від виробника до покупця. Так пакують ліки, а малі деталі з комп'ютерів пакують в здоровенні ящики з полістирола або пластика, щоб затруднити їх кражу в магазині.

Глобалізація являється однією з причин росту упаковки. Багато товарів доставляється з інших країн, і по дорозі вони можуть постраждати. Упаковочні матеріали складають до 30% побутових відходів.

Для використання тепла від згоряння відходів пропонується нова конструкція ЖТК, працюючого на газі, або на паливній суміші газу і твердих побутових відходах. В конструкції ЖТК використовується розширена топка для спалювання твердих відходів зі значними виходами летучих в суміші з газом, або самостійно без газу. В конструкції ЖТК створені умови чистки жарової труби і поротній камері від відкладень.

Теплова напруга перетину топки камери, при спалюванні твердих відходів становить $q_F=1200\text{кВт/м}^2$, що не перевищують напруги ЖТП. Температура газів на виході із жарової труби (топки) не перевищує 860-900°C. Із створенням такого ЖТК спресоване паливо із відходів деревини, що постійно поставляється з України в Євросоюз, може використовуватися на місці.

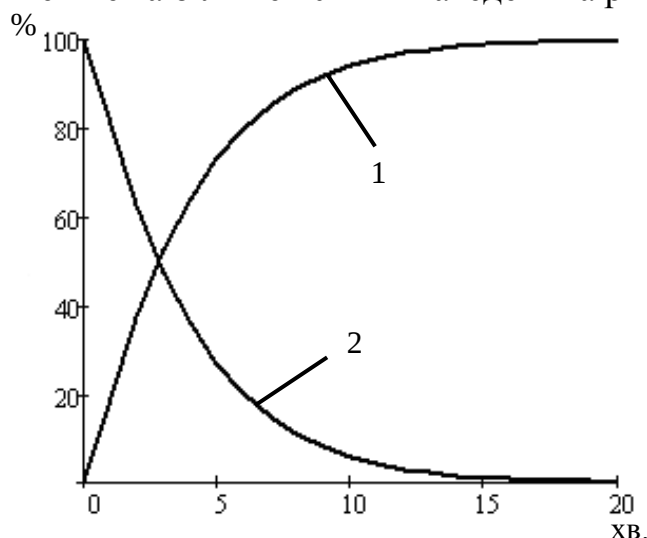
**КІНЕТИКА ПРОЦЕСУ ПОДРІБНЕННЯ ТВЕРДОГО ЗАЛИШКУ
ПІРОЛІЗУ ЗНОШЕНИХ АВТОМОБІЛЬНИХ ШИН**

Виноградов Б.В., Осташко І.О.

*Український державний хіміко-технологічний університет
49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна 8, тел/факс (056) 753-58-69
e-mail: IgorOstashko@mail.ru*

Накопичення великої кількості зношених автомобільних шин, що не піддаються природній деструкції є загрозою для екології та суспільства. Між тим зношені шини є потенційно цінним енергетичним ресурсом, при їх утилізації методом піролізу. В результаті піролізу отримують металобрухт, рідкий, газоподібний та твердий продукт. Рідкий та газоподібний продукти застосовуються в якості палива, а твердий продукт при достатньому ступені подрібнення може бути використаний як технічний вуглець при наповненні гумотехнічних виробів. Тому однією з актуальних задач є задача подрібнення твердого залишку піролізу зношених автомобільних шин. Особливу наукову цінність представляє дослідження кінетики процесу подрібнення.

Попередні дослідження показали, що найбільш раціональним обладнанням, з точки зору найменших енерговитрат, для подрібнення твердого залишку піролізу зношених шин є відцентровий млин з S-подібним робочим органом. В роботі наведені результати дослідження кінетики процесу подрібнення твердого залишку піролізу у розробленому відцентровому млині. Дослідження гранулометричного складу подрібненого матеріалу виконувалося лазерно-дифракційним аналізом на ANALYZETE 22. Криві, що відображають кінетику подрібнення для класу менше та більше 10 мкм наведені на рисунку:



- 1 – клас менше 10 мкм;
2 – клас більше 10 мкм

З аналізу рисунку видно, що для досягнення близько 80% готового продукту класу менше 10 мкм необхідно подрібнювати у відцентровому на протязі 9 хвилин. Також з кінетичних залежностей видно, що найбільш доцільним є неперервний процес подрібнення з видаленням готового класу з зони подрібнення. При заданому класі в 10 мкм концентрація готового класу в матеріалі не повинна перевищувати 52%.

Результати представлених у доповіді досліджень дають можливість при заданій тонині помелу спроектувати відцентровий млин на необхідну продуктивність.

**ДОСЛІДЖЕННЯ РУХУ ТВЕРДОЇ ЧАСТИНКИ ПО
КОНІЧНІЙ ПОВЕРХНІ**

Виноградов Б.В., Шеріх В.Б.

*Український державний хіміко-технологічний університет
49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна 8, тел/факс (056) 753-58-69
e-mail: dizel_sw@mail.ru*

Материальная точка массой m движение под действием силы тяжести по внутренней части поверхности конуса радиусом R . В начальный момент $t=0$, $x=x_0$, $y=0$, $v_x=0$, $v_y=v_0$. Ось z направлена по вертикали вниз, а оси x и y расположены в горизонтальных плоскости. Начало координат находится в центре конуса.

Дифференциальное уравнения движения твердой частицы по конической поверхности составим в форме уравнения Лагранжа первого рода:

$$m\ddot{x} = \lambda \frac{\partial f}{\partial x}, \quad m\ddot{y} = \lambda \frac{\partial f}{\partial y}, \quad m\ddot{z} = mg + \lambda \frac{\partial f}{\partial z} \quad (1)$$

где
$$\lambda = \frac{N}{\Delta f}$$

К дифференциальному уравнению следует добавить уравнение поверхности конуса:

$$f(x, y, z) = (x^2 + y^2 - z^2) = 0$$

Учитывая, что:

$$\frac{\partial f}{\partial x} = 2x, \quad \frac{\partial f}{\partial y} = 2y, \quad \frac{\partial f}{\partial z} = -2z,$$

$$\Delta f = \sqrt{\frac{\partial f^2}{\partial x} + \frac{\partial f^2}{\partial y} + \frac{\partial f^2}{\partial z}} = 2\sqrt{x^2 + y^2 + z^2},$$

систему дифференциальных уравнений (1) представим в виде:

$$\left\{ \begin{array}{l} m\ddot{x} = \lambda 2x, m\ddot{y} = \lambda 2y, m\ddot{z} = mg - \lambda 2z \\ x^2 + y^2 - z^2 = 0 \end{array} \right\} \quad (2)$$

Нелинейные уравнения (2) решаются численными методами. Разработанная математическая модель позволяет исследовать кинематику движения твердой частицы, и определит реакцию давления частицы на поверхность любой момент времени.

НАГРУЗКИ В ДВУХДВИГАТЕЛЬНЫХ ПРИВОДАХ БАРАБАННЫХ МЕЛЬНИЦ

Виноградов Б.В., Христенко О.В.

*Украинский государственный химико-технологический университет
49600, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел/факс (0562)47-33-25
e-mail: dafedin@mail.ru*

Увеличение единичной мощности барабанных мельниц привело к тому, что изготовление отдельных деталей и узлов приводов стало на пределе технологических возможностей машиностроительных заводов.

В виду ограниченной возможности открытой зубчатой передачи и других узлов привода с увеличением мощности свыше 4000 – 5000 кВт возникла необходимость в распределении нагрузки по двум силовым потокам.

Одним из вариантов решения этой проблемы является создание двухдвигательных приводов, что предполагает передачу нагрузки на зубчатый венец открытой передачи двумя шестернями.

При этом возникает проблема равномерного распределения нагрузки между силовыми потоками. Проблема распределения нагрузки в двухдвигательных приводах усугубляется тем, что наиболее приемлемыми являются синхронные двигатели, скорость вращения которых не зависит от нагрузки,

В зарубежной практике имеется определенный опыт эксплуатации двухдвигательных приводов. Уже с 1973 года в США эксплуатировались мельницы, оснащенные двумя синхронными двигателями общей мощностью 6800 кВт.

Отечественное машиностроение только сейчас приступило к решению проблемы увеличения единичной мощности барабанных мельниц и создания двухдвигательных приводов.

В результате исследований проведенных в УДХТУ установлено, что одним из путей решения проблемы равномерного распределения нагрузки между двумя синхронными двигателями является оснащение приводов соединительными муфтами повышенной податливости или гидробалонными муфтами с замкнутой гидросистемой.

Для ограничения динамических нагрузок и обеспечения надёжной работы мельницы разработана методика динамического расчета механической системы привода и выбора рациональных параметров упругих муфт, исключаящих резонансные режимы работы.

**МОЖЛИВІСТЬ СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ ПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ
СТУДЕНІВ ПРИ ВИКОНАННІ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ
З ДИСЦИПЛІНИ «КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА»**

Волинець Н.С.

*Український державний хіміко-технологічний університет
49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел. (0562)47-24-64
e-mail: nm80@mail.ru*

В наш час дуже інтенсивно відбувається впровадження в учбовий процес комп'ютерних технологій. Одним з найважливіших напрямків є автоматизація оцінювання знань студентів. Найчастіше для цього використовуються різноманітні тести, які припускають наявність питань та кінцеву кількість варіантів відповідей. Така система не завжди є об'єктивною, особливо в таких дисциплінах, де студент може проявити свої творчі здібності, тому що існує нескінченна кількість варіантів виконання поставленого завдання. Однією з таких дисциплін є комп'ютерна графіка.

Пропонується створення системи оцінювання знань студентів використовуючи САПР AutoCad та вбудовану мову програмування AutoLisp.

Така система змогла б аналізувати побудоване студентом креслення, і оцінювати за заданими викладачем параметрами. Принцип дії цієї системи такий: студент виконує отримане завдання, і після виконання, відбувається аналіз графічного файлу, побудованого студентом. Спочатку створюється набір примітивів, присутніх на кресленні студента, а потім параметри цих примітивів порівнюються з параметрами примітивів, присутніх на еталонному кресленні. В залежності від співпадання цих параметрів, студент отримує відповідні бали за виконання завдання.

Одним із головних недоліків цього способу оцінювання знань порівняно з традиційними тестами є складність створення системи і можливість її використання тільки в середовищі Autocad. А до переваг можна віднести те, що ця система виключає для студента можливість «вгадати» вірну відповідь і дає йому змогу повністю самостійно виконати поставлене завдання.

СОВМЕЩЕННЫЕ РЕАКЦИОННО-РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ В СИСТЕМАХ ГАЗ-ТВЕРДОЕ ТЕЛО

Гайдук В.А.

*Украинский государственный химико-технологический университет
49005, г. Днепрпетровск, пр. Гагарина, 8, тел/факс (0562)47-33-25*

e-mail: vitaliy_gayduk@ukr.net

Совмещенные реакционно-разделительные процессы называются такими, когда в одном и том же аппарате химические превращения веществ осуществляются одновременно с разделением реакционной смеси с помощью процессов массообмена.

Совмещенные процессы используются как для проведения целевых химических реакций, так и с целью эффективного разделения таких смесей, для которых физические методы разделения не эффективны.

Традиционно, перспективными методами для интенсификации и усовершенствования химико-технологических процессов являются фотохимические, радиационнохимические, биохимические, плазмохимические процессы и ультразвук. Совмещенные реакционно-разделительные процессы используются редко.

Изучение совмещенных реакционно-разделительных процессов осуществляется на примере разложения солей трехвалентного азотнокислого железа в порах капиллярно-пористого тела (КПТ). В качестве КПТ использовались керамические заготовки с пористостью 20-25 %, диаметром пор в диапазоне 100-200мк. Предварительно КПТ пропитывались 20 % (по массе) водным раствором трехвалентного азотнокислого железа с последующей сушкой заготовок.

Исследование совмещенных реакционно-разделительных процессов состоит из:

- определение влажности не пропитанных заготовок КПТ;
- определение влияния температуры на скорость разложения солей в капиллярах КПТ;
- определение влияния введения в реактор десорбирующего агента.

В процессе проведения эксперимента пропитанные керамические заготовки взвешивались на аналитических весах через равные промежутки времени.

При обработке полученных данных сделан вывод о том, что проведение совмещенных реакционно-разделительных процессов увеличивает скорость разложения солей трехвалентного азотнокислого железа в порах капиллярно-пористого тела в 1.3-1.5 раза.

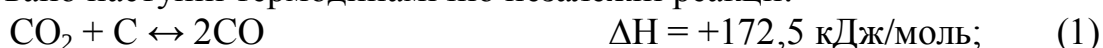
**РОЗРАХУНОК РІВНОВАЖНОГО СКЛАДУ ПРОДУКТІВ
ГАЗИФІКАЦІЇ З ВРАХУВАННЯМ СКЛАДУ ТВЕРДОГО ПАЛИВА В
СЕРЕДОВИЩІ MATHCAD**

Голубева М.В.

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»**Проспект Перемоги 37, м. Київ, 03056, Україна; тел.: 8(044)4549735**e-mail: golubevamv@mail.ru*

Рівноважний склад газів отриманих внаслідок газифікації вугілля залежить від умов процесу газифікації (температури, тиску та виду дуття). При цьому відсутні літературні дані про термодинамічний розрахунок з врахуванням реальних складів вугілля та дуття. Отже, існуючий термодинамічний розрахунок дає абстрактний склад генераторного газу, який можна отримати при газифікації вугілля, яке на 100 % складається з вуглецю. Такий розрахунок не дає практичного результату і може бути використаний тільки для визначення впливу параметрів процесу на відсотковий склад генераторного газу.

Розроблено алгоритм та програму розрахунку рівноважного складу газу з врахуванням складу вугілля, що піддається газифікації, при цьому враховано наступні термодинамічно незалежні реакції:



Алгоритм базується на попередньому розрахунку вихідних об'ємів газів, що утворюються згідно брутто реакції (4). Це дозволяє визначити склад вихідного газу, який вступає у реакції (1 – 3).



де $n_1 = 2$, $n_2 = 1$, $n_3 = 0$, $n_4 = 2$, $n_5 = 0$ для повітряного дуття;

$n_1 = 1$, $n_2 = 0$, $n_3 = 1$, $n_4 = 1$, $n_5 = 1$ для парового дуття;

$n_1 = 3$, $n_2 = 1$, $n_3 = 1$, $n_4 = 3$, $n_5 = 1$ для пароповітряного та парокисневого дуття.

Щоб отримати рівноважний склад генераторного газу, необхідно розрахувати ступені перетворення: x – по CO , y – по H_2O , та z – по H_2 реакцій (1 – 3), відповідно. Для цього складено систему 3-х рівнянь – залежності констант рівноваги від рівноважних концентрацій відповідних компонентів, що виражені через їхні вихідні об'єми і ступені перетворення.

Зроблений розрахунок для ідеального складу вугілля. Відхилення отриманих результатів від теоретичних даних є незначним і лежить в межах прийнятної похибки. Отже, алгоритм і розроблену програму для термодинамічного розрахунку можна вважати адекватними і використовувати для реального складу вугілля та дуття.

Робота виконана під керівництвом доц. Концевого А.Л. (НТУУ «КПІ»).

**ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ ТОКОВОГО
КАНАЛА РАЗРЯДА**Губа Г.Ю., Трусков И.В.*Украинский государственный химико-технологический университет
49600, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел/факс (0562) 47-33-25*

Плазмознергетические технологии газификации низкосортных углей, углесодержащих отходов и комплексной их переработки являются актуальной экологической и производственной задачей, для решения которой разрабатываются плазменные реакторы с высоким ресурсом работы электродов. Одним из путей увеличения ресурса работы являются расщепление и непрерывное перемещение опорных пятен дугового разряда, что уменьшает время контакта столба дуги с поверхностью электрода и ее эрозию. В соответствии с этим разработан стендовый магнитодуговой реактор мощностью 160-200 кВт для получения синтез-газа при пароплазменном термоллизе водоугольной суспензии, состоящий из двух соосных коаксиальных плазмотронов с открытой дугой на водяном паре. Для увеличения КПД и температуры в реакторе дуговой разряд выводится газодинамическим и магнитным воздействием в камеру реакции, где контактирует с подаваемым в реактор сырьем. Дуга разряда, в процессе выхода из межэлектродной зоны пробоя на торец анода, растягивается, делится на 100-200 одновременно существующих дуг, которые приобретают форму пространственных спиралей, вращающихся вокруг оси реактора со скоростью 10-20 м/с под действием магнитного поля, парового закрученного потока и веерной струи, действующих поперек и вдоль дуги на межэлектродном и торцевом ее участках соответственно.

Рассматривается устойчивость поперечного дугового разряда в потоке пара и механизм движения его токового канала относительно потока. Искривление токового канала поперечным потоком газа создает неоднородность электрического поля в нем и его рост к центру кривизны. Неоднородность поля вызывает искривление токового канала по пару навстречу потоку и при малой скорости потока ось канала приобретает форму параболы. При достижении критической скорости, зависящей от величины тока в канале, происходит разрушение дугового разряда.

Полученные теоретические результаты - существование и рост критической скорости потока пара с увеличением тока, рост стрелы прогиба токового канала с увеличением скорости потока и уменьшение ее прогиба при нарастании тока качественно согласуются с экспериментальными данными и позволяют управлять процессом расщепления дугового разряда и обеспечивать необходимый ресурс работы электродов при увеличении мощности и производительности магнито-дуговых реакторов для пароплазменного получения синтез-газа из угле содержащих отходов.

ПЕРСПЕКТИВА ГАЗИФИКАЦИИ ТОПЛИВА В НЕРАВНОВЕСНЫХ СИСТЕМАХ

Губа Г.Ю., Трусков И.В.

*Украинский государственный химико-технологический университет
49600 г. Днепропетровск, пр. Гагарина.8. тел/факс (0562)47-33-25*

Интенсификация химических процессов на основе научно-технических достижений позволяет разрабатывать более эффективные и экономичные технологии получения известных продуктов и новых химических веществ с особыми свойствами. С этой целью проводятся эксперименты по получению в экстремальных условиях, изучению свойств и применению веществ, создаваемых в неравновесных состояниях. Создаваемые неравновесные и нелинейные системы чувствительны к слабым воздействиям, согласованным с внутренними свойствами (резонансным возбуждением), что позволяет переводить их в разные состояния изменением внешнего влияния и получать новые химические соединения и технологии с высокой избирательностью, эффективностью и малыми затратами энергии.

Целью исследований является создание оборудования для неравновесной газификации углесодержащих сред и получения синтез-газа и других ценных продуктов. Импульсное термомеханическое и электромагнитное воздействие на реагенты осуществляют электродуговыми разрядами в разработанных стендовых моделях магнитодуговых реакторов для пароплазменной газификации водоугольной суспензии. Нестационарность воздействия достигалась увеличением скорости дуги в разрядной камере под действием магнитного поля и увеличением скорости реагентов, вводимых в зону сконцентрированного излучения. На начальной стадии процесса в результате мгновенного повышения температуры на поверхности частиц происходит их дроблением с мгновенным увеличением площади поверхности, что интенсифицирует выход летучих и химические превращения.

Пароплазменная газификация водоугольной суспензии показала ее преимущества по сравнению с традиционными способами переработки сырья: отсутствие вредных выбросов, повышенную плотность энергии в реакционной зоне, высокую производительность, увеличенное количество полученного синтез-газа. Этот процесс составляет основу высокотемпературной каталитической регенерации топлива. Катализатором служит токопроводящая, высокотемпературная и излучающая часть разряда – ствол дуги, состоящий из ионизированного газа с температурой $(10-14)10^3\text{K}$ и включающий нейтральные атомы и молекулы, продукты диссоциации, электроны и ионы с концентрацией заряженных частиц $10^{10}-10^{18}\text{см}^{-3}$, с максимальной температурой токового канала до $22 \cdot 10^3\text{K}$, и степенью ионизации $10^{-10}-10^{-7}$.

**ТРАНСПОРТИРОВКА ДИСПЕРСНЫХ СРЕД В ПЛАЗМЕННЫХ
ВИХРЯХ**Дорохович Ю.Ю., Ищенко Т.А., Трусков И.В.*Украинский государственный химико-технологический университет
49600 г.Днепропетровск, пр.Гагарина,8, тел/факс (0562) 47-33-25*

Характерной особенностью плазменных кольцевых вихрей (ПКВ) является длительное время их существования и значительное расстояние до 150 диаметров ПКВ, преодолеваемое без изменения структуры, способность транспортировки дисперсных сред в ядре и “атмосфере” кольца, что позволяет использовать их для интенсификации факельных процессов в топочных камерах и плазмохимических процессов в реакторах. Исследована газодинамическая модель ПКВ. В систему уравнений введен коэффициент турбулентной вязкости $\nu'(t)$, и она принимает вид:

$$\frac{\partial \vec{\omega}}{\partial t} + \text{rot} [\vec{\omega} \times \vec{V}] = -\nu'(t) \text{rot rot } \vec{\omega};$$

$$\text{div } \vec{V} = 0; \text{rot } \vec{V} = \vec{\omega};$$

Для описания переноса примеси принято равенство коэффициентов турбулентной диффузии $D'(t)$ и турбулентной вязкости $\nu'(t)$, распределение примеси с концентрацией C

$$\frac{\partial C}{\partial t} + (\vec{V} \nabla) C = \gamma \nu'(t) \Delta C.$$

При дальнейшем исследовании уравнений ПКВ весьма важно отметить закон сохранения импульса вихря P (если $\vec{\omega}$ на бесконечности быстро убывает, r -радиус вихря, V -занимаемый вихрем объем)

$$\vec{P} = \frac{1}{2} \int_V \vec{r} \times \vec{\omega} dV = \text{const.}$$

и общего количества консервативной “пассивной” примеси в нем

$$Q = \int_V C dV = \text{const.}$$

Исследования системы уравнений приводят к выводу об автомодельности движения ПКВ. Показано, в частности, что радиус вихря $r(t)$ линейно зависит от проходимого им расстояния $L(t)$:

$$r(t) = \alpha L(t) + r_0$$

Сравнение экспериментальных данных с расчетными показывает их хорошее совпадение при малых значениях безразмерного времени движения ПКВ. Отклонение возрастает при уменьшении температуры и росте молекулярной вязкости. Установлено сохранение примеси движущимся ядром ПКВ и уменьшение её в “атмосфере”.

На основании результатов исследований разработана конструкция импульсного плазмохимического реактора.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ
МНОГОДУГОВОЙ СИСТЕМЫ**

Дорохович Ю.Ю., Трусков И.В.

*Украинский государственный химико-технологический университет,
пр. Гагарина, 8, г. Днепропетровск, 496000 тел/факс (0562) 47-33-49*

Испытания коаксиально-торцевого плазмотрона, создающего систему параллельно существующих дуг, позволили выявить и оценить действие радиальной составляющей индукции магнитного поля (МП) Вг анодной токовой катушки на газовый разряд, что ранее не учитывалось.

Учет особенностей зажигания и гашения дуги позволяет уточнить предлагаемую модель дуги, формируемую на торце анода. При приближении опорного пятна дуги на торце к виткам катушки возрастает радиальная составляющая магнитной индукции катушки Вг, что увеличивает силу Лоренца, действующую на прианодный участок дуги, перемещающийся над торцом катушки, и скорость его движения по спирали вокруг катода. В процессе этого движения периодически создаются дуговые петли над торцом анода, опережающие опорные пятна дуги и образующие плазменные сгустки, увеличивающие локальную неоднородность поля и изменяющие направление его действия. В результате усиления лавинного процесса в зоне петлевой неоднородности, фронт дуговой петли шунтируется искровым разрядом, завершающим стримерный либо лидерный пробой воздушного промежутка между плазменным сгустком на изгибе петли дуги и анодом. Шунт вместе с дугой далее перемещается под действием МП и постепенно вытягивается магнитогидродинамическими силами в следующую анодную петлю дуги, а оставшаяся часть дуговой петли распадается. Процесс периодически повторяется и дуга скачками опорного пятна перемещается по прерывистой спирали вокруг катода, удаляясь от него к круговой орбите, где опорное пятно дуги движется непрерывно вокруг катода. Вся дуга изгибается и под действием внутренних электромагнитных сил и внешних сил Лоренца стремится уменьшить свою длину, фронтально сдвигаясь вперед вслед за опорным пятном и выпрямляясь в межэлектродном пространстве, что уменьшает стрелу прогиба. На месте дуги остается распадающийся ствол, где восстанавливается напряжение через 10-100 мкс, затем следует время запаздывания зажигания. Через 2 мс после разряда появляется плазма и длительность горения дуги составляет 15 мс.

С указанной периодичностью первичная дуга в магнитном поле токовой катушки зажигается и генерирует параллельно горящую дугу.

На основании результатов испытаний произведена корректировка конструкции модели реактора путем увеличения радиуса реакционной камеры в зоне действия Вг анодной индукционной катушки.

**ВЫБОР ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО СПОСОБА УПРАВЛЕНИЯ
ТЕПЛОВОЙ РАБОТОЙ КОЛЬЦЕВОЙ ПЕЧИ МЕТОДАМИ
МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

Дружко Н.В., Булычёв В.В., Швачич С.В.

*Украинский государственный химико-технологический университет, пр. Гагарина, 8,
г. Днепропетровск, 496000 тел/факс (0562) 47-33-49*

Кольцевые печи проектировались в расчёте на высокую производительность и стабильную работу трубопрокатных станов. В данное время печи работают в режиме неполной загрузки с переменной производительностью, т.е. в условиях невыгодных по экономическим показателям. Снижение расхода топлива в такой ситуации может быть достигнуто в условиях рациональных режимов тепловой работы печей в зависимости от производительности трубопрокатных станов.

Производительность печи может меняться в широких пределах и в этом случае необходимо обеспечить требуемый режим нагрева в зависимости от заданной производительности. Поскольку длина печи и длины зон не меняются, то варьируя температурой газов в печи, необходимо добиться такого распределения температуры газов по зонам печи, чтобы получить качественный нагрев заготовки при заданной производительности.

В данной работе моделируется тепловой режим кольцевой печи для получения заданного качества нагрева заготовки при известной производительности.

Для определения коэффициентов теплоотдачи излучением рассчитывается приведённая излучательная (степень черноты) способность газов по зонам:

Коэффициент теплоотдачи излучением при меняющейся температуре газов по длине печи вычислялась по формуле:

Температурное поле определялось решением дифференциального уравнения теплопроводности:

Из результатов математического моделирования нагрева трубных заготовок в кольцевой печи следует, что при уменьшении производительности печи можно греть заготовки при более низкой температуре газов по зонам печи по сравнению с номинальной производительностью. Это в свою очередь приведёт к снижению тепловых потерь в печи и уменьшению расхода топлива.

**АПАРАТУРНЕ ОФОРМЛЕННЯ ДЛЯ КОМПЕНСАЦІЇ РЕАКТИВНОЇ
ЕНЕРГІЇ В СИСТЕМІ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ**

Ельчанінов С.А., Кривич В.І., Павлюс С.Г.

ООО «Електрикс», ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»,
49005, г. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел/факс (0562) 47-33-25.

На сучасному етапі розвитку енергетики України потрібен швидкий перехід на енергозберігаючі технології, який приведе до зменшення об'ємів споживання органічного палива та других енергетичних ресурсів країни. Одне із основних питань, яке вирішується на стадії експлуатації діючих енергетичних систем, - це впровадження ефективних мобільних компенсаційних пристроїв при умові мінімізації капітальних та поточних експлуатаційних затрат. Технічні пристрої повинні відповідати таким вимогам: автоматичне спостереження за зміною коефіцієнта потужності та підвищення його до заданої величини; недопущення генерації електричної енергії в мережу; виключення появи перенапруг; автоматичний контроль всіх режимів роботи; автоматичне вимикання пристрою у випадку аварії; плавне регулювання реактивної потужності з синусоїдною формою струму мережі (коефіцієнт гармонік $< 5\%$); відсутність у системі регулювання обертових та інших механічних частин, які погіршують її надійність; візуальне відображення поточних показників якості енергії; автоматичне забезпечення життєдіяльності пристрою при різних навантаженнях.

Сучасні пристрої, які відповідають вище наведеним вимогам, це - конденсаторні установки для компенсації реактивної потужності та статичні джерела реактивної потужності з плавним регулюванням реактивної енергії.

Перша група пристроїв сьогодні знайшла найбільш широке використання в промисловості, друга група – це перспективний напрямок розвитку, що знаходиться на стадії розробки та впровадження (інститут електродинаміки НАН України).

Головним недоліком конденсаторних установок є ступінчате автоматизоване регулювання. Типові пристрої розраховані на симетричних споживачів. В умовах споживання електричної енергії на виробництві трифазна система має несиметричний характер. Компенсувальні конденсатори також трифазні і симетричні. Тому контроль за коефіцієнтом потужності виконується по одній фазі, в наслідок чого дві інші фази при несиметричному навантаженні можуть працювати в режимі перекомпенсації. Це означає, що по цим фазам установка генерує реактивну енергію, плата за яку втричі вище, ніж за реактив.

Для зменшення витрат разом з фірмою «Електрикс» нами розроблена конденсаторна установка, з регулюванням за трьома фазами. Капітальні затрати на таку установку суттєво збільшились, але генерація відсутня.

**ВЛИЯНИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ДВИЖЕНИЕ ДУГОВОГО
РАЗРЯДА**

Ищенко Т.А., Третьяк Т.В., Трусков И.В.

*Украинский государственный химико-технологический университет
49600 г.Днепропетровск, пр.Гагарина, 8, тел/факс(0562) 47-33-25*

Разработка высокотемпературных электродуговых реакторов (ЭДР) базируется на законах движения электропроводящих сред в магнитных полях (МП). Коаксиальные плазмотроны, применяемые в ЭДР, используют в качестве источника МП соленоиды и тороидальные катушки для управления движением дугового разряда в межэлектродном пространстве, за пределами которого возможно использование радиальной составляющей МП катушки.

Целью исследований является изучение механизма движения дуги под действием осевой и радиальной составляющих МП кругового витка с током. Анализ величин осевой B_x и радиальной B_r составляющих МП показывает, что максимальные значения МП достигаются на осевом

расстоянии $(0,1-0,2) \times \frac{r}{r_1}$ от торца витка и $(0,8-1,0) \frac{r}{r_1}$ от радиуса витка r_1 , где r -текущий радиус точки. Дуга, горящая между электродами, анодным пятном располагается на расстоянии $x/r=0,2$ над торцом витка, приближаясь к нему на периферии анода. При радиальном приближении

дуги к оси кругового токового витка r_1 на расстояние от $0,6$ до $0,8 \frac{r}{r_1}$, угол наклона касательной к спиральному следу дуги и горизонтальной плоскости увеличивается в 5 раз, а при достижении величины $\frac{r}{r_1}$ - в 8,7 раза, образуя угол 62° с радиусом анода. На участке дугового разряда от катода до величины $\frac{r}{r_1}$, где дуга первоначально при разряде расположена радиально в межэлектродном зазоре и нормально к осевой составляющей магнитного поля B_x , которая взаимодействует с током дуги, вращает её вокруг оси анода по винтовой линии, выталкивая из кольцевого зазора. Анодная часть дуги ускоряется вследствие увеличения B_x магнитного поля по мере её приближения к токовому витку и закручивая дугу по спирали вокруг катода.

На участке дугового разряда от $0,8 \frac{r}{r_1}$ до $\frac{r}{r_1}$, магнитное поле из осевого B_x преобразуется в радиальное B_r , поворачиваясь на 90° и действует в радиальном направлении, увеличивая своё значение по мере приближения к величине $\frac{r}{r_1}$. На этом расстоянии от оси анода спиральные дуги располагаются под углом $60-70^\circ$ к радиальному потоку магнитного поля, двигаясь по окружности поперек поля, что вызывает действие электромагнитных сил, ускоряющих движение дуги по окружности. В пограничном слое образуются спиральные волны, периодически отрывающие опорное пятно дуги от поверхности анода.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРОПЛАЗМЕННОЙ ГАЗИФИКАЦИИ
ТОПЛИВА**

Ищенко Т.А., Цыганков Г.Т., Трусков И.В.

*Украинский государственный химико-технологический университет
49600 г.Днепропетровск, пр.Гагарина, 8, тел/факс (0562)47-33-25*

Исследования проводились на стендовых моделях магнито-дугового реактора, содержащего кольцевой анод с тороидальной катушкой индуктивности и цилиндрический катод внутри анода, подвижный вдоль его оси. Водоугольная суспензия с соотношением воды и угля АШ 1: (1,3-1,5) заполняла кольцевой межэлектродный зазор камеры в зоне вращающейся вокруг оси камеры электрической дуги, формирующей плазменный конус или тороид вокруг катода.

Температура в дуге разряда составляет $(5-12) \cdot 10^3 \text{ К}$ при плотности потока энергии $10^2-10^3 \text{ Вт/см}^2$, что обуславливает преобладание лучистого теплообмена во вращающемся плазменном конусе в угольном массиве, внутри которого повышается температура до $(3-5) \cdot 10^3 \text{ К}$ и плотность теплового потока. Процесс происходит с энергоемкостью в 2-3 раза меньшей, чем при пиролизе в плазменном тороиде, и составляет 6-7 кВт/кг. Установлен рост производительности процесса газификации при увеличении индукции магнитного поля и мощности дугового разряда. Максимальный суммарный выход горючих компонентов в синтез-газе составляет 93% при исходном соотношении воды и угля 1:1,5 в суспензии, а в образующемся шлаке отсутствует углерод, тогда как при традиционном сжигании угля АШ шлак содержит 20-30% углерода. При температуре превышающей 3000 К все компоненты минеральной части переходят в газовую среду. В результате исследований определены основные характеристики высокотемпературного пиролиза водоугольной суспензии: удельные энергозатраты 2,7-3,5 кВт ч/кг; производительность газификации 8-10 кг/ч; энергонапряженность разрядной камеры реактора 0,15-0,2 кВт/см³; напряженность электрического поля дуги 40-50 В/см; индукция магнитного поля индукционной катушки в зоне дуги 0,06 Тл. Для непрерывного вращения и расщепления дуги, что обеспечивает уменьшение эрозии электродов и увеличение КПД, определяют необходимые для этого индукцию магнитного поля (В) и скорость перемещения дуги (V)

$$B_0 = \frac{\mu \cdot J \cdot n}{\sqrt{4R_1^2 + L^2}} ,$$

где H -напряжённость магнитного поля, эрст; μ_0 -магнитная постоянная, $1,25 \cdot 10^{-6} \text{ Гн/м}$; R_1 – радиус катушки, м; L -длина катушки, м. На основании приведенных зависимостей определены параметры магнитодугового реактора для газификации водоугольных суспензий.

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РАБОТЫ
МАГНИТОДУГОВОГО РЕАКТОРА**Ищенко Т.А., Третьак Т.В., Трусков И.В.*Украинский государственный химико-технологический университет
49600 г.Днепропетровск, пр.Гагарина, 8, тел/факс(0562) 47-33-25*

Исследования направлены на повышение ресурса работы электродов и температуры в разрядной камере магнитодугового реактора (МДР) за счет увеличения числа и скорости движения дуговых разрядов магнитогидродинамическим воздействием при формировании многодугового разряда. Исследовалось влияние геометрии электродов коаксильных плазмотронов на равномерное расщепление и распределение дуг вокруг катода в межэлектродном кольцевом зазоре, а также радиальной составляющей индукции магнитного поля (МП) тороидальной катушки индуктивности на движение опорных анодных пятен дуги.

Анализ свойств рабочих поверхностей вращения электродов показал, что только при вращении кривой-трактрисы образуется минимальная поверхность постоянной отрицательной кривизны-псевдосфера. Трактриса характеризуется постоянной длиной отрезка касательной между трактрисой и осевым катодом, чем обеспечивает одинаковые условия для формирования дуг одинаковой длины по окружности и глубине кольцевого зазора. Увеличение диаметра торца псевдосферы до внешнего диаметра катушки позволило использовать радиальную составляющую её МП для растягивания, равномерного деления и расположения 80-120 дуг по окружности, увеличить радиальную длину дуги в 2 раза, площадь излучающей поверхности в 3,2 раза, окружную периферийную скорость опорного анодного пятна дуги в 4,5-5 раз, что уменьшило эрозию поверхности анода до 10^{-8} г/Кл и придало дуге, вместе с газодинамическим воздействием, форму спирали.

Расположением анодных рупоров псевдосферы навстречу друг другу в конструкции МДР достигнута концентрация излучения дуг в экваториальной плоскости, повышение температуры и равномерность нагрева в зоне термообработки сырья, образованной плазменной вихревой воронкой между излучателями внутри камеры реакции анода. Светлые тела излучателей создают на поверхности сырья тепловой поток величиной $(5-7)10^7$ Вт/м². В процессе исследований ток дуги изменялся в пределах 200-350 А, с напряжением на дуге 400-600 В, напряженность МП составляла $(6-10) 10^4$ А/м. Частота вращения дуги, ток и напряжение записывались осциллографом. Характер движения дуги фиксировался фоторегистратором в режиме лупы времени со скоростью съемки $(0,25-1,2) 10^5$ кадр/с. Характеристики дугового излучения измерялись спектроскопическим и калориметрическим методами. При токах 300 А и выше МДР имеет жесткую вольтамперную характеристику, что позволяет регулировать величину тепловых потоков.

**ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ РЕЗАНИЯ
АРОМАТИЧЕСКОГО ПОЛИАМИДА ФЕНИЛОН С2**Кабат О.С., Сытар В.И., Волошин О.В.*ГВУЗ “Украинский государственный химико-технологический университет”**49005, г. Днепрпетровск, пр. Гагарина, 8, тел/факс (0562) 47-33-25**e-mail: amber_ru@mail.ru*

В современном машиностроении все большее распространение получают полимерные материалы и композиты на их основе. Это связано с высоким уровнем свойств этих материалов. Так полимеры и композиты на их основе обладают высокой стойкостью при работе в агрессивных средах, относительно высоким уровнем прочности и износостойкости. Стоимость изготовления деталей из полимеров и композитов на их основе значительно меньшая, чем при изготовлении этих деталей из сталей, металлов и их сплавов.

Изделия и заготовки из полимеров и композитов на их основе получают экструзией, каландрованием, литьем под давлением, прессованием, ротационным формованием, спеканием и т.д.

В большинстве случаев формование деталей из полимеров происходит в литевых или пресс-формах. Детали из полимеров имеющие простую геометрическую форму после формования не подвергаются дополнительной механической обработке (не считая снятие литников). Если при формовании невозможно или нецелесообразно получить деталь необходимой формы, то изготавливается заготовка, которая впоследствии подвергается механической обработке (точение, фрезерование, сверление и т.д.) для придания ей необходимой геометрической формы.

При механической обработке полимеров следует учитывать, что они обладают невысокой теплостойкостью и при резанье могут подвергаться температурной деструкции. Поэтому важно знать оптимальные режимы резанья, при которых возможно получить деталь наивысшего качества.

Нами проведены эксперименты по определению оптимальных режимов резанья ароматического полиамида фенилон С2. Установлено, что для изготовления деталей из заготовок фенилона С2 оптимальной скоростью резанья является $V = 1 \div 2$ м/с, глубиной резанья $t = 1 \div 1,5$ мм и подачей $S = 0,08 \div 0,12$ мм/об.

При этих значения режимов резанья наблюдаются наименьшие силы резанья и наивысшая чистота поверхности полученной детали.

**РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ
МНОГОГНЕЗДНЫХ ФОРМ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ
ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ МЕТОДОМ
КОМПРЕССИОННОГО ПРЕССОВАНИЯ**

Кабат О.С., Максименко М.С.

*ГВУЗ “Украинский государственный химико-технологический университет”
49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел/факс (0562) 47-33-25
e-mail: amber_ru@mail.ru*

В современных узлах машин и механизмов все чаще используются детали из полимеров и композитов на их основе. Это обусловлено их невысокой стоимостью изготовления и приемлемым уровнем свойств. Изделия и заготовки из полимеров и композитов на их основе получают экструзией, каландрованием, литьем под давлением, прессованием, ротационным формованием, спеканием и т.д [1].

В большинстве случаев формование деталей из полимеров происходит в литьевых или пресс-формах, которые по своей конструкции бывают одногнездные и многогнездные.

Благодаря простоте в изготовлении и надежности в эксплуатации одногнездные формы получили достаточно широкое распространение в научно-исследовательских лабораториях и на производственных предприятиях.

Одним из недостатков таких форм является невысокая производительность при изготовлении изделий и заготовок из полимерных композиционных материалов. Что значительно увеличивает затраты времени и ресурсов на изготовление необходимого количества полимерных деталей.

В настоящее время более перспективно и экономически выгодно использовать для изготовления деталей из полимерных композиционных материалов многогнездные формы. Которые несколько дороже одногнездных, но отличаются более высоким уровнем производительности при изготовлении изделий.

Нами разработаны конструкции и спроектированы многогнездные пресс-формы для изготовления деталей из полимерных композиционных материалов. По своим эксплуатационным качествам разработанные многогнездные пресс-формы не уступают одногнездным, а по производительности значительно превосходят их.

Литература

1. Суберляк О.В., Баштаник П.І. Технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів. Підручник. – Львів.: Растр-7, 2007. – 376 с.

**ПОБУДОВА ПЛАНУ ШВИКОСТЕЙ УСКЛАДНЕНОГО
КУЛІСНОГО МЕХАНІЗМУ ЗА ДОПОМОГОЮ ПАКЕТУ MATHCAD**

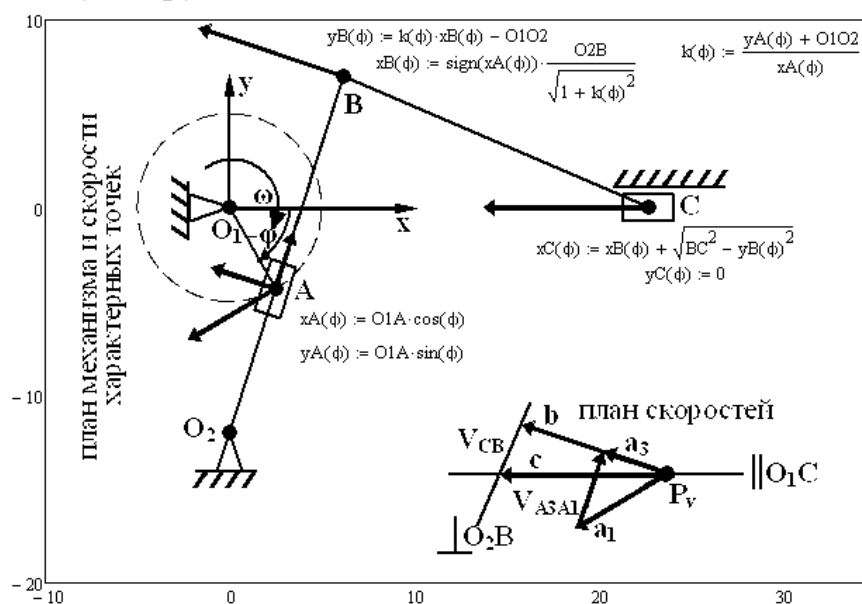
Канунніков Ю.О., Шишко С.В.

Український державний хіміко-технологічний університет

49600, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел/факс (0562)47-33-25

e-mail: trubitsin2009@gmail.com

Один из этапов курсового проектирования по ТММ включает построение планов скоростей для заданного количества положений холостого и рабочего хода плоского механизма. Это важный этап, т.к. на основании его решения в дальнейшем определяются ускорения центров масс звеньев механизма, возникающие силы инерции, нагрузки в кинематических парах и, следовательно, зависит работоспособность и надежность не только самого механизма, а и производственной или технологической линии, включающей его. Традиционно эта задача рассматривается при помощи трудоемкого графо-аналитического метода и требует от проектанта скрупулезных графических построений. Графические возможности пакета MathCad позволили разработать программу построения планов скоростей для плоских механизмов, у которых расположение шарниров определяется однозначным выбором корня квадратного уравнения (пересечения прямой с окружностью или пересечения двух окружностей).



Программа позволяет произвести проверку правильности построения планов скоростей, а использование создаваемых avi-файлов дает возможность визуального анализа изменения величины и направления каждой составляющей скорости характерных точек механизма.

**ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ
ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
РАЗЛИЧНЫХ КАНАЛОВ ИЗМЕРЕНИЯ**

Карпович Д.С., Сарока В.В., Подобед М.Ю.

*Белорусский государственный технологический университет 220006, г. Минск, ул.**Свердлова, 13 а, тел/факс +375172272397*

e-mail: gabazin@mail.ru

Точность позиционирования для систем транспортировки является параметром, характеризующим точность работы всей системы автоматического управления в целом. Поэтому к точности определения координат предъявляются особые требования.

Дискретные датчики позиционирования обладают большей надежностью и точностью, по сравнению датчиками бесконтактного способа измерения. Но без последних очень трудно позиционировать систему в двух- и трехмерной системе координат.

Был разработан алгоритм позиционирования с использованием двух типов датчиков с различными классами точности. Рассмотрим систему автоматического управления электромеханической системой с двумя отрицательными обратными связями, в которых находятся датчики перемещения. Одна из обратных связей введена в систему для улучшения точности позиционирования и в ней располагается датчик с заведомо большим классом точности, чем в первой обратной связи.

Суммарный сигнал двух обратных связей можно представить как усредненное значение двух равноценных сигналов. Это было бы абсолютно справедливо, если бы в ветвях обратных связей стояли одинаковые датчики. Но так как в нашем случае в обратных связях расположены датчики с заведомо разными классами точности, то целесообразно учитывать весовые коэффициенты в каждом канале.

Для средств измерений понятие класс точности трактуется, как обобщенная характеристика, определяемая пределами допускаемых основной и дополнительной погрешностей, а также рядом других свойств, влияющих на точность осуществляемых с их помощью измерений.

В качестве шумов, характеризующих класс точности приборов, при синтезе модели системы автоматического управления в приложении Simulink пакета Matlab использовалось звено Uniform Random Number, синтезирующее случайные сигналы. В данной модели принимается, что абсолютная и относительная погрешность принимает максимальное значение на всем диапазоне нарастания сигнала.

По результатам моделирования систем определено, что система с весовыми коэффициентами позволяет обеспечивать качество управления на 18,3% лучше по сравнению с системой без учета весовых коэффициентов. Критерием оптимальности при этом выступают статистические характеристики выходного сигнала: математическое ожидание и дисперсия.

**ТУРБИДИМЕТРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗОЛЕЙ ПРИ
ПОЛУЧЕНИИ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ СИНТЕЗА ФОТОННЫХ
КРИСТАЛЛОВ**Каюн И.Г., Мысов О.П.*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»**49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагарина 8, тел. 753-56-46**e-mail: igorkayun@rambler.ru*

Наиболее популярным методом получения частиц оксида кремния для синтеза фотонных кристаллов является метод Стобера основанный на гидролизе тетраэтилортосиликата (ТЭОС). Однако в литературе указывается на нестабильность поведения данного вещества и как следствие трудность получения постоянного среднего диаметра сфер.

Было принято решение, с целью уменьшения неопределенности при проведении эксперимента, проводить серии опытов. Одна серия включала ряд одинаковых реакций с одинаковым исходным соотношением реагентов и условиями синтеза. Анализ полученных результатов проводился с помощью турбидиметрических исследований. Цель таких исследований отобрать образцы с наиболее вероятным результатом реакции.

При измерениях был использован фотоэлектроколориметр КФК-2М. В результате были определены коэффициенты пропускания разбавленных золь. Рассчитано среднее значение $\bar{x}$ для отдельных серий опыта по формуле

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i,$$

где

n – количество экспериментов;

x – результат измерения коэффициента пропускания.

Наиболее вероятные результаты (имеющие коэффициент пропускания наиболее близкий к расчетному) отобраны для проведения исследований с помощью просвечивающей электронной микроскопии.

Так же на основе результатов турбидиметрических исследований можно провести оценку повторяемости опыта. При этом в качестве оценки степени разброса результатов синтеза можно использовать стандартное отклонение среднего значения:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}.$$

**ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ
КОНТРОЛЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ РАЗМЕРОВ КОРДНОГО
ПОЛОТНА**

Кирина М.С., Войцех Е.И., Антоненко П.А.

*ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»
49005, г.Днепропетровск, пр.Гагарина, 8, тел./факс (056)753-56-46*

К геометрическим параметрам обрешиненного кордного полотна, подлежащим контролю, относятся ширина, толщина, длина и площадь. Одним из основных параметров является ширина. Определение площади кордного полотна производится в технологическом потоке и измерение ширины должно быть синхронизировано с работой измерителя длины. Из множества существующих методов контроля ширины можно выделить три основных: оптический, с использованием различных систем формирования полезного сигнала; механический; пневматический.

Наиболее приемлемым методом измерения движущихся ленточных материалов является оптический с использованием сканатора, который может занимать по отношению к оптическому тракту устройства контроля три положения. В зависимости от этого он обеспечивает: возвратно-поступательное движение экрана со щелью, расположенного между полотном и фотоприемником или жестко связанного с ним; колебания отражающего элемента, проектирующего изображение полотна на светочувствительную поверхность фотоприемника; возвратно-поступательное движение экрана со щелью или колебания отражающего зеркала, в результате чего изображение светящейся щели периодически пробегает по поверхности полотна.

Основной характеристикой сканатора является закон сканирования, т.е. закон относительного перемещения изображения объекта и щели в экране. Точностные характеристики измерения с помощью сканаторов, определяются стабильностью формы, амплитуды и частоты колебаний сканатора; стабильностью среднего положения оси сканирования; флуктуациями оси сканирования вокруг среднего положения.

В случае применения сканатора, выполненного с использованием оптической системы и фотодиодной матрицы, погрешность измерения определяется дискретностью расположения и составляет 0,045 мм. Погрешность измерения длины определяется дискретностью T импульсов длины и наличием возвратного движения корда.

Для устранения погрешности вследствие реверса движения полотна устанавливается второе считывающее устройство с шагом смещения равным $(n + 0,25)T$, где n – целое число отличное от нуля. Такое смещение второго фотоприемного устройства позволяет определять направление движения кордного полотна и блокировать появление погрешности за счет установки реверсивного счетчика импульсов длины, работающего в режиме вычитания при обратном направлении движения корда.

**ВЛИЯНИЕ ЗАЩИТНЫХ СЛОЕВ НИКЕЛЯ И ПАЛЛАДИЯ НА
КИНЕТИКУ НАСЫЩЕНИЯ СТАЛИ ВОДОРОДОМ**

Клековкина Ю.Ю., Коваленко Ю.Н., Соборницький В.И.

*Украинский государственный химико-технологический университет
49600 г.Днепропетровск пр.Гагарина, 8 ,тел/факс(0562)47-33-25*

При использовании электрохимического диффузионного, а также экстракционного методов изучения наводороживания ,для защиты исследуемого материала от анодного растворения и обеспечения ионизации водорода на предельном токе наносят тонкие пленки никеля или палладия. В работе исследовали влияние таких слоев на кинетику переноса водорода. Изучена кинетика взаимодействия водорода со сталью 65Г, применяемой для изготовления рессор и пружин, которые должны сохранять в процессе эксплуатации свои механические свойства, ухудшаемые при наводороживании.

Наводороживание образцов производилось без покрытий, а также после нанесения никеля или палладия. Кроме того, исследовалось влияние комбинированных покрытий никель-палладий и палладий-никель на форму кривых экстракций и количество абсорбированного водорода (рис.1)

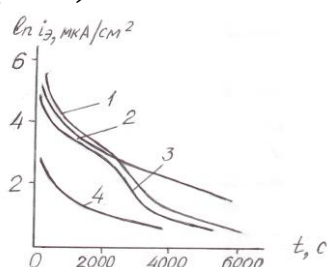


Рис.1 Влияние защитных слоев никеля и палладия на форму кривых экстракций: 1-защитный слой никель+палладий; 2-защитный слой палладия; 3-защитный слой палладий+никель; 4-защитный слой никеля.

На основании полученных экспериментальных данных было найдено, что в опытах с никелевыми покрытиями уровни водородной абсорбции малы и составляют примерно $9 \text{ см}^3/100\text{г}$, а электроосаждение слоев палладия сопровождается значительным наводороживанием основы, где уровень водородной абсорбции достигает $96,8 \text{ см}^3/100\text{г}$. Последнее подтверждается также данными с комбинированными покрытиями. В тех случаях, когда на поверхности образца наружным слоем является пленка палладия уровни водородной абсорбции были максимальными. Поэтому для защиты выходной поверхности стали от анодного растворения может быть использовано нанесение тонких никелевых пленок.

На рис.1 представлены кривые экстракции водорода в полулогарифмических координатах. При больших концентрациях водорода (кривые 1,3) замечен характерный перегиб, что свидетельствует о наличии взаимодействия водорода с дефектами структуры стали. Определены кинетические константы захвата $K_1N=2,22 \cdot 10^{-2}$ и освобождения $K_2=1,85 \cdot 10^{-2}$ водорода „ловушками”, которые хорошо согласуются с имеющимися экспериментальными данными зарубежных исследователей, в частности, Iino M.

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ПРОГРАМ - СИМУЛЯТОРІВ ПРИ МОДЕЛЮВАННІ ХТС

Коваль К.В., Михальова М.С., Катреніч О.М., Бугаєва Л.М., Безносик Ю.О.
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
03056, Київ, пр. Перемоги, 37, тел (044)406-76-12
e-mail: E_k_a_t_e_r_i_n_a@mail.ru

Рішення задач моделювання складних хіміко-технологічних систем (ХТС) в наш час неможливо без використання сучасних програмних засобів. Серед цих програмних засобів центральне місце займають моделюючі програми симулятори ASPEN PLUS, HYSYS, PRO/II та ChemCad. Їх широко використовують як при проектуванні нових виробництв, так і при реконструкції діючих. Слід відзначити загальну тенденцію переходу моделюючих програм на використання в розрахунках усе більш складних й тому адекватних математичних моделей технологічних апаратів.

Основними компонентами програм симуляторів для моделювання хіміко-технологічних процесів є: стаціонарні моделі основних операцій, термодинамічні моделі, банки даних властивостей речовин, інтерфейс для зв'язку з іншими програмами та ін. Ці програмні продукти мають свої загальні й відмінні риси. Але основний спектр їхніх можливостей у достатній мірі збігається.

Програмний пакет HYSYS, розроблений фірмою Huprotech, широко застосовується для проведення розрахунків технологічних схем газо- та нафтопереробки, хімії в усьому світі. Саме HYSYS було обрано для розрахунку складних ХТС при виконанні бакалаврських курсових проектів на кафедрі кібернетики хіміко-технологічних процесів НТУУ «КПІ».

Для різних ХТС було виконано розрахунки матеріальних й теплових балансів. Розглядалися схеми:

- окиснення аміаку у виробництві азотної кислоти
- отримання кумолу алкілуванням бензолу
- низькотемпературної ректифікації вуглеводневого конденсату
- виробництва хлороводневої кислоти
- виробництва карбаміду
- отримання ацетальдегіду окисненням етилену
- виробництва етилбензолу та ін.

Всі отримані результати відповідали основним параметрам процесів. При цьому було розглянуто широке коло математичних моделей технологічних апаратів, застосовувались різні методи розрахунку термодинамічних властивостей. Були використані спеціальні можливості програм симуляторів для дослідження процесів, їх оптимізації та ін.

**КРИСТАЛЛОГРАФИЧЕСКАЯ ТЕКСТУРА ЖЕЛЕЗА,
ЭЛЕКТРООСАЖДЕННОГО ИЗ ХЛОРИДНОГО ЭЛЕКТРОЛИТА**

Колесник Е.В., Епанешников Т.К.

*ГВУЗ “Украинский государственный химико-технологический университет”**49005, г. Днепрпетровск, пр. Гагарина 8, тел/факс (0562) 47-33-25**e-mail: ughtu@dictu.dp.ua*

Электроосажденное железо применяется в промышленности для восстановления размеров стальных деталей машин, изношенных в процессе эксплуатации. Высокая твердость железных покрытий делает возможным их применение не только для восстановления, но и для поверхностного упрочнения стальных изделий, что особенно актуально в связи с дешевизной и экологической безопасностью электролитов железнения по сравнению с электролитами хромирования.

Известно, что существенное влияние на механические свойства металлических материалов оказывает наличие в их структуре преимущественной ориентировки зерен – кристаллографической текстуры.

Целью данной работы было выявление кристаллографической текстуры в электроосажденном железе, полученном из экономичного хлоридного электролита железнения. Покрытия толщиной 30 мкм получали при температуре 47°C и катодной плотности тока 50 А/дм² из водного электролита состава: FeCl₂ – 300 г/л, HCl – 2 г/л. При осаждении применяли железный анод. В качестве подложки использовали листовую низкоуглеродистую сталь. Выход по току составил 82 %.

Текстурный анализ производили рентгеновским методом на модернизированном дифрактометре ДРОН-2 по стандартной методике с построением текстурных кривых. В результате проведенных исследований установлено, что кристаллографическая текстура железа, электроосажденного из хлоридного электролита, при толщине 30 мкм описывается двумя аксиальными ориентировками $\langle 111 \rangle$ и $\langle 100 \rangle$, причем компонент $\langle 111 \rangle$ несколько преобладает над компонентом $\langle 100 \rangle$. Следует отметить низкую степень совершенства обоих аксиальных компонентов текстуры и высокую долю беспорядочного компонента. Поскольку в текстуре подложки преобладают ограниченные компоненты $\{111\}\langle 112 \rangle$, $\{100\}\langle 110 \rangle$ и $\{112\}\langle 110 \rangle$, которые не выявлены в электроосажденном железе, очевидно, что при исследованных условиях осаждения влияние подложки на процессы текстурообразования не является определяющим несмотря на полную идентичность кристаллических решеток.

В дальнейшем представляет интерес исследование кристаллографической текстуры электроосажденного железа различной толщины для более полного понимания процессов его текстурообразования, а также установление взаимосвязи между характеристиками текстуры и механическими свойствами электроосажденного железа.

**РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ
МАКРОНАПРЯЖЕНИЙ В ЭЛЕКТРООСАЖДЕННОМ ЖЕЛЕЗЕ**

Колесник Е.В., Шпатакова А.В.

*ГВУЗ “Украинский государственный химико-технологический университет”**49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина 8, тел/факс (0562) 47-33-25*

e-mail: ughtu@dicht.dp.ua

Для повышения износостойкости изделий из низкоуглеродистых сталей, обладающих низкой твердостью поверхности, возможно применение процесса электрохимического железнения с получением твердых железных осадков, прочно сцепленных с основой.

Известно, что существенное влияние на механические свойства металлических материалов оказывает наличие в них остаточных макронапряжений (или напряжений I-го рода), возникающих в процессе получения или некоторых видов обработки металлоизделий. Так, для материалов полученных способом электроосаждения, как правило, характерен высокий уровень макронапряжений, что обусловлено наличием направленного воздействия на формирующийся объект – потока ионов металла в электролите в направлении катода, на котором происходит осаждение.

Целью данной работы было определение величины остаточных макронапряжений в электроосажденном железе.

Железные покрытия толщиной 30 мкм осаждали из экономичного хлоридного электролита (FeCl_2 – 300 г/л, HCl – 2 г/л, $t = 47^\circ\text{C}$, $j_k = 50 \text{ А/дм}^2$) на низкоуглеродистую сталь с использованием растворимого (железного) анода.

Определение уровня макронапряжений для условий плоско-напряженного состояния производили рентгенографическим методом на модернизированном рентгеновском дифрактометре ДРОН-2 по угловому смещению линий на дифрактограмме. Съемку дифракционного максимума (222) проводили в излучении меди ($\lambda_{\text{K}\alpha} = 1,54178 \text{ \AA}$). Межплоскостное расстояние рассчитывали исходя из прецизионного значения угла θ , определенного по положению центра тяжести профиля дифракционного максимума. В качестве данных ненапряженного эталона использовали справочное значение межплоскостного расстояния (222) в кристаллической решетке $\alpha\text{-Fe}$ ($d=0,825 \text{ \AA}$).

В результате проведенных исследований установлено, что величина макронапряжений в электроосажденном железе, полученном из выбранного хлоридного электролита, при толщине 30 мкм составляет 690 МПа (при ошибке измерения 35 МПа). Причиной такого достаточного высокого для железных покрытий уровня макронапряжений, очевидно, является высокая плотность тока, использованная при электроосаждении, необходимая для повышения производительности процесса электрохимического железнения.

**ВИБІР ОПТИМАЛЬНОЇ ТЕМПЕРАТУРИ ПРОЦЕСУ ПІРОЛІЗУ
ЗНОШЕНИХ ШИН.**

Коломієць О.В., Буличов В.В., Куманьов С.О.

*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»**49600 м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна 8, тел/факс (0562)47-33-25**e-mail: lenysik_kol@mail.ru*

Шина є цінною вторинною сировиною, що містить 45-55% гуми (каучук), 25-35% технічного вуглецю, 10-15% високоякісного металу. Економічно ефективна переробка автошин дозволить не тільки розв'язати екологічні проблеми, але і забезпечити високу рентабельність переробляючих виробництв.

Найбільш рентабельним способом переробки шин, на мою думку, є піроліз. Піроліз – процес термічного розкладання органічних сполук без доступу кисню, в результаті якого утворюється піролізний газ з високою температурою згоряння, рідкий продукт і твердий вуглецевий залишок. В залежності від температури, при якій протікає піроліз розрізняють: низькотемпературний піроліз (450 - 550 °С), середньотемпературний (до 800 °С) та високотемпературний (900 - 1050° С). Як відомо, при збільшенні температури вихід газу зростає, а рідких продуктів-зменшується; споживана енергія теж зростає з 4,2 МДж/кг при 500 °С до 4,6 МДж/кг при 800°С.

Метою даної роботи є розрахувати оптимальну температуру проведення процесу для установки піролізу шинної резини, працюючої під атмосферним тиском, з точки зору виходу продуктів піролізу з максимальною теплотворною здатністю.

Процес можна представити загальною формулою:

$$[C_n H_m]_x = y C_n H_m + z C_k H_i + g H_2 + j C ,$$

де у, z, g, j – стехіометричні коефіцієнти.

Було проведено кінетичний аналіз процесу та за допомогою методу сканування отримано наступні результати: максимальний вихід C_2H_4 , C_3H_6 , C_2H_2 , H_2 спостерігається при температурі 720 °С, C_4H_5 - при 770 °С, CH_4 - при 1270 °С. Теплотворна здатність отриманого газу при температурі 720 °С склала 31,14 МДж/м³, при 770 °С – 26,7 МДж/м³, при 1270 °С – 25,58 МДж/м³. Тобто оптимальною є температура 720 °С.

Процентний склад отриманого, розрахунковим шляхом, газу $C_2H_4=2,1\%$; $C_3H_6 = 8,1\%$; $C_2H_2=0,016\%$; $CH_4=20,875\%$; $C_4H_5=24,375\%$, $C_3H_8= 3,3\%$, $H_2=18\%$;

Приблизний склад піролізного газу, з рекламних буклетів фірм-виробників обладнання для піролізу шинної резини: $CH_4 =20-35,4\%$; $C_2H_6=9-14,8\%$; $C_3H_8=2-5\%$; $H_2=10-17,7\%$; $CO=5-9\%$.

Тобто, отриманий нами газ має розходження з складом піролізного газу по $H_2 - 1,6\%$, по C_3H_8 – співпадає повністю, $CH_4 - 1,08\%$.

**ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ РЕКТИФИКАЦИИ
БЕНЗОЛЬНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ С РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ
УПРАВЛЯЮЩИМИ ВОЗДЕЙСТВИЯМИ**

Корсун В.И., Белоброва Е.В.

*НГУ, г. Дн-вск, просп. К.Маркса, 19; ГБУЗ УГХТУ, г. Дн-вск, просп. Гагарина, 8.*e-mail: belobrova_e_v@mail.ru

Колонны ректификации часто работают в условиях переменных нагрузок, изменяющегося состава исходной смеси и изменяющихся требований к составу продуктовых потоков. Получение целевых продуктов заданного состава, в этом случае, возможно лишь при организации эффективного управления. В работах [1,2] нами решается эта задача путем оптимального управления с распределенными управляющими воздействиями. На основании этих работ разработана система оптимального управления процессом ректификации бензольных углеводородов, которая имеет двухуровневую иерархическую структуру.

Нижний уровень представлен микропроцессорным контроллером с подключенными к нему интеллектуальными датчиками и исполнительными устройствами. Здесь решаются задачи сбора и обработки первичной информации, передачи информации на автоматизированное рабочее место оператора, а также автоматического регулирования: температуры исходной смеси, номера тарелки питания (место введения исходной смеси в ректификационную колонну), затрат пара в куб колонны, температуры флегмовой жидкости с коррекцией по температуре верха ректификационной колонны, уровня в сборнике флегмы, затрат дистиллята, уровня в кубе колонны, давления в системе.

Верхний уровень системы – это персональный компьютер, на котором установлены соответствующие драйвера, программное обеспечение, SCADA-система. Верхний уровень обеспечивает: предоставление персоналу оперативной информации и регистрацию технологических параметров, диспетчерское и оперативное управление процессом, расчеты по математической модели оптимальных управляющих воздействий (затрат греющего пара в куб колонны, тарелки питания, затрат дистиллята) и изменение заданий соответствующим регуляторам контроллера при возмущении по составу и затратам исходной смеси.

Система оптимального управления прошла испытания на одном из коксохимических заводов и принята в опытно-промышленную эксплуатацию.

1. Белоброва Е.В., Корсун В.И., Мысов О.П., Тришкин В.Я. Математическое моделирование процесса ректификации. Исследование технологических основ распределенного управления. // Вісник Хмельницького Національного університету №3, 2007 / Т.1, - с.36-38.

2. Белоброва Е.В. Оптимальное управление совмещенными процессами с распределенными управляющими воздействиями. // Збірник наукових праць НГУ №33, Т.2 – Дніпропетровськ: РВК НГУ, 2009. – с.48-54.

**СМЕШАННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ
ТРЕХФАЗНОГО МОСТОВОГО ВЫПРЯМИТЕЛЯ С
УПРАВЛЯЕМЫМИ ВЕНТИЛЯМИ**

Костенко Е.И., Папанова И.И., Соборницкий В.И.

Украинский государственный химико-технологический университет
49600 г.Днепропетровск пр.Гагарина, 8 ,тел/факс(0562)47-33-25

Известно [1], что в трехфазном мостовом выпрямителе с неуправляемыми вентилями в нормальном режиме работы в проводящем направлении всегда находятся не менее двух вентилей: один в катодной группе, другой - в анодной, но разных фаз, что обусловлено фазовым сдвигом в 120° напряжений в трехфазной системе. Среднее значение выпрямленного напряжения такого выпрямителя в нормальном режиме работы (в работе все вентили) определяется формулой [2]:

$$U_d = \frac{3\sqrt{3}\sqrt{2}}{\pi} U_2 \quad (1)$$

При исключении из работы $n = 0, 1, 2, 3, 4$ вентилей среднее напряжение выпрямителя будет дискретно изменяться согласно выражению [3]:

$$U_{dn} = \left(\frac{6-n}{6} \right) U_d \quad (2)$$

В случае использования управляемых вентилей среднее значение выпрямленного напряжения будет определяется по формуле:

$$U_{dn\alpha} = \left(\frac{6-n}{6} \right) \left(\frac{1+\cos\alpha}{2} \right) U_d \quad (3)$$

Где α - угол регулирования.

Исходя из последнего выражения, были определены оптимальные углы управления вентилями (табл.1) при переходе от одного количества исключенных из работы вентилей к другому количеству и построены регулировочные характеристики (рис.1)

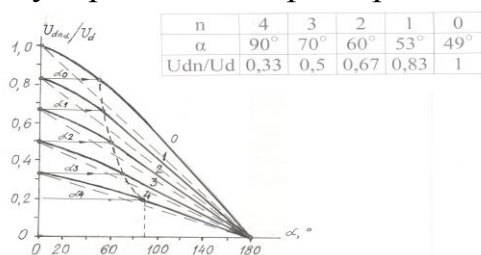


Рис.1 Регулировочные характеристики трехфазного мостового выпрямителя при смешанном регулировании. Цифрами на кривых указано количество исключенных из работы вентилей.

1.Руденко В.С., Сенько В.И., Чиженко И.М. Основы преобразовательной техники: Учеб.для вузов.-М.: Высш.шк.,1980.-424с.

2. Забродин Ю.С. Промышленная электроника: Учеб.для вузов.-М.: Высш.шк.,1982.-496с.

3. Климук П.П.,Олійник М.Й.,Федишин В.Г. Глибоке дискретне регулювання напруги випрямляча з некерованими вентилями. Вісник національного університету „Львівська політехніка”, № 587,2007,с.27-31.

ГАРМОНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЖИДКОСТНОГО БЕЗЛАМЕЛЬНОГО ЭЛЕКТРОДА С ИЗМЕНЯЮЩЕЙСЯ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬЮ АКТИВНОГО ВЕЩЕСТВА

Кратик А.Ю., Каршаков Н.А., Антоненко П.А., Войцех Е. И.

ГВУЗ "Украинский государственный химико-технологический университет"
49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел./факс (056) 753-56-46

Для расчета динамических характеристик электрода была построена его электрическая модель в виде последовательно-параллельной электрической цепи, учитывающей распределение тока по активному веществу, электролиту и токоотводу в процессе заряда (разряда).

Неадекватность модели описываемым процессам в области отрицательных температур не позволяет дать строгую количественную оценку получаемых результатов в широком температурном диапазоне.

Динамические характеристики электрода представляют кривые общего вида, изучение которых возможно с помощью методов гармонического анализа. Известно, что всякую функцию $y=f(t)$, являющуюся записью реального физического процесса и заданную конечным числом частных своих значений, можно разложить на гармоники путем гармонического анализа известных дискретных значений ее ординат. При этом достаточно ограничиться тремя гармониками, ввиду относительной малости амплитуд остальных гармоник.

Анализ значений параметров тригонометрических полиномов, полученных путем обработки разрядных кривых электрода, позволяет сделать следующие выводы. Динамические характеристики жидкостного безламельного электрода с изменяющейся электропроводностью активного вещества представляют собой бесконечное множество волн, затухающих по мере распространения разрядного процесса в глубину электрода; каждая волна распространяется с постоянным для нее периодом.

Амплитуды гармоник с меньшими периодами уменьшаются быстрее, чем амплитуды с большими периодами; другими словами, чем меньше период волны, тем быстрее она затухает.

При понижении температуры разряда сначала пропадают наиболее короткопериодные волны, а затем исчезают гармоники с все большими и большими периодами, т.е. характер результирующего колебания функции $y(t)$ упрощается до тех пор, пока не останется только одна основная затухающая волна с наибольшим периодом, которая также затухает на границе исследованного интервала температур, вследствие чего динамические характеристики принимают неявно выраженную форму.

Получение тригонометрических рядов, соответствующих серии динамических характеристик разряда электрода, дает возможность свести все многообразие явления к простой и наглядной математической форме и рассматривать его с одной общей точки зрения.

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ РАСЧЕТА АППАРАТА С КАВИТАТОРОМ ТИПА ТРУБКА ВЕНТУРИ

Кузьмина В.В., Русалин С.М., Юшко В.Л., Карпенко В.А.

ДВНЗ "Украинский государственный химико-технологический университет"

49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел/факс (056) 753-55-46

e-mail: polet1@a-teleport.com

Задача разработки методики расчета сформулирована следующим образом – выполнить расчет геометрических характеристик трубки Вентури, реализовывающих в заданных условиях необходимый определенный эффективный технологический процесс при некоторых режимно-технологических характеристиках, формирующихся в процессе.

Авторами определены основные этапы процедуры разработки методики расчета гидравлической системы с кавитирующей трубкой Вентури и предложен соответствующий алгоритм. Сформулированы закономерности, описывающие систему, и выполнена разработка математического описания подобной гидродинамической системы. Предложены математические выражения для определения собственной частоты изгибных колебаний, возникающих при натекании на пластинку потока жидкости, учитывающие размеры пластинки, свойства материала пластинки, и характеристики потока. Предложены формулы для расчета частоты отрыва кавитационных каверн от трубки Вентури.

На основании математического описания разработана методика расчета. Методика расчета учитывает следующие показатели (характеристики): геометрические характеристики трубки Вентури; характеристики, описывающие вещества и материалы, участвующие в процессе; режимно-технологические характеристики потоков; критерии, описывающие процесс.

Выполнена апробация методики расчета. В качестве рассчитываемой по методике системы принят нефтепаровой поток из эвапаратора ректификационной колонны первичной разгонки нефти. Определены основные конструктивные и режимные характеристики гидравлической системы с кавитирующей трубкой Вентури.

Методика расчета использовалась при разработке технологии переработки отработанных шин на предприятии «Коралл-инвест технологии» г. Днепропетровск, при выполнении работ по интенсификации установки переработки нефти и газового конденсата на предприятии ООО «Павлоградский нефтеперерабатывающий завод».

**ДИСПЕРСНО-АРМИРОВАННЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ
КОНСТРУКЦИИ**

Кулачко Е.А., Гопайца В., Саламаха Л.В., Деревянко В.Н.

*ГВУЗ «Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры»
49600, г. Днепропетровск, ул. Чернышевского 24а*

Сборное железобетонное покрытие рельсовых путей применяется с 80^х годов для совмещения автомобильного, трамвайного и пешеходного движения на одном участке. Покрытие применяется при любых конструкциях путей в различных вариантах при строительстве трамвайных путей, железнодорожных переездов и улиц, и отвечает требованиям, предъявляемым к покрытиям, работающим в сложных эксплуатационных условиях, при воздействии динамической нагрузки трамваев и автомобильного транспорта, проходящего по покрытию.

Для производства трамвайных плит затрачивается большое количество вяжущих материалов (около 350 кг на 1 м³ высокопрочного цемента М 600), который является редкостью в Украине на данный момент. Это обусловлено тем, что плита должна соответствовать классу бетона В45. Эти факты приводят к тому, что трамвайные плиты производятся в малых объемах и редко используются в дорожном строительстве, в то время как существующие покрытия находятся в ужасном состоянии. Поэтому вопросы усовершенствования технологии производства трамвайных плит являются особенно актуальными.

Одним из методов такого усовершенствования является дисперсное армирование изделия, которое осуществляется путем введения в материал дискретных волокон различного происхождения. Базальтовые волокна – это высокомодульные волокна, обладающие высокой адгезией и добавляемые в смесь с целью повышения сопротивления механическим воздействиям. В отличие от металлической сетки волокно армирует смесь по всем направлениям, образуя однородную массу. Согласно литературным данным такое волокно используется во всех типах цементных растворов, когда необходимо предотвратить образование деформационных трещин возникающих вследствие механических воздействий или усадки.

На основании вышеизложенного в лаборатории строительных материалов ГВУЗ «ПГАСА» проводятся исследования с целью определения влияния параметров базальтового волокна на основные свойства бетона. Получение положительных результатов позволит исследовать возможность уменьшения расхода цемента или замены арматурных сеток при производстве данного вида изделий. Все это раскроет перед дисперсно-армированными материалами новые области применения, а также позволит избежать трудоемких операций по армированию и значительно уменьшить общий вес конструкции за счет уменьшения сечения при неизменных прочностных показателях.

**ОЦЕНКА ХАРАКТЕРА ДВИЖЕНИЯ ГАЗОВ В ШИХТЕ
ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ДОМЕННОЙ ПЛАВКОЙ**

Кулиш О.К., Швачка А.И.

ВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»

e-mail:olgakylsh_5app7@rambler.ru

Решение задачи экономии топливно-энергетических ресурсов в металлургическом производстве непосредственно связана с высокопроизводительной и экономичной работой доменной печи, которая возможна при оптимальной организации взаимодействия в системе фильтруемый газовый поток- слой сыпучего материала. Недостаточная изученность вопроса обусловлена трудностями проведения экспериментальных исследований, связанных с помещением чувствительных элементов приборов в область высоких температур и давлений, в которых присутствуют химически активные газы и расплавы. Исследование свойств динамической системы, включающей тракт подачи дутья, фурменный очаг, слой кокса над ним и поток газа в слое, позволит определить область устойчивости потока движения газов через слой.

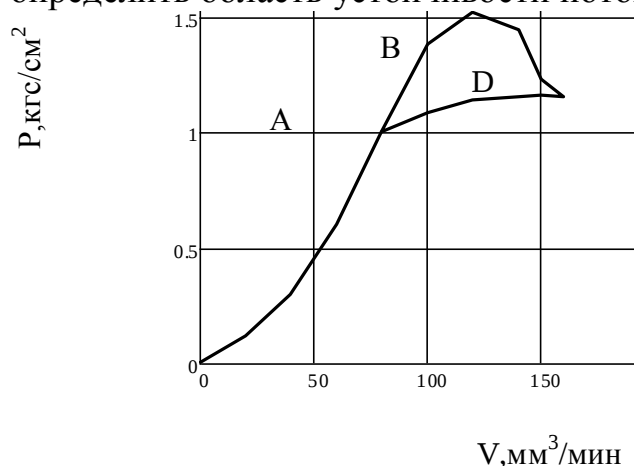


Рис. 1 Зависимость расхода дутья от перепада давления в слое шихты

На основании данных, полученных Торопывым Е.В. [1], по динамике тепломассообмена фурменного очага печей объемом 2000м³ сформулированы основные положения исследования (рис.1). Процессу обрушения коксовой насадки с прорывом избыточного количества газа (участок BD) предшествует относительно стабильный процесс (участок AB). При дальнейшем снижении расхода

(участок DA) слой возвращается в исходное состояние при перемещении в фурменный очаг дополнительного кокса. В ходе анализа процесса в автоматическом режиме для каждого участка была проведена аналитическая аппроксимация. В процессе измерения параметров дутья, расчетную величину необходимо сравнивать с действительной, что позволяет спрогнозировать возможность обвала коксовой насадки и связанный с ней изменение характера движения газов.

Дальнейшее развитие высказанных идей видится в определении областей устойчивости газодинамического режима фурменной зоны, а также использования информации для оперативного управления.

Литература

Захаров А.Г., Торопов Е.В. Газодинамика и тепломассообмен в металлургических шихтах: доменное производство.- Алма-Ата: Наука, 1988ю- 116с.

**РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНО-
ИНФОРМАЦИОННОГО СЕРВИСА «ВЕСТНИК УГХТУ»**

Куманев С. А., Василенко И. А.

*ГВУЗ "Украинский государственный химико-технологический университет"
49000, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8*

Сейчас у каждого (за очень редким исключением) студента есть сотовый телефон с поддержкой J2ME – платформы, обеспечивающей запуск различных приложений и мобильного интернета, причем большинство пользователей мобильных телефонов относятся к ним не просто как к средству сотовой связи, но и как к полноценному терминалу доступа во всемирную сеть. А связь мобильного интернета с платформой J2ME дает возможность загружать любые приложения в свой сотовый телефон напрямую из сети, минуя компьютер в качестве посредника. Поэтому мобильный телефон является идеальным средством получения и передачи текстовой информации, так как практически всегда находится под рукой.

Целью разработки является связать различную информацию ВУЗа и обеспечить удобный доступ к ней.

Данный сервис позволяет студентам и преподавателям УГХТУ получать следующие возможности:

- получать различную информацию о ВУЗе (расписание занятий; новости университета, факультета, кафедры, группы; различную справочную информацию о сотрудниках кафедры, о кафедре, деканате, ректорате и т. д.);
 - ознакомиться со свежим выпуском газеты УГХТУ "Слово химика";
 - общаться в чате со студентами группы и всего ВУЗа, размещать объявления и т. д.;
 - получать различную развлекательную информацию (прогноз погоды, анекдоты, афоризмы, гороскоп и т. д.);
 - использовать приложение как помощник на занятиях: производить конвертирование физических величин, получать справочные данные и т. д.
- Программа рассчитана на все мобильные телефоны с поддержкой платформы Java 2.0.

Сервис состоит из клиентской и серверной частей.

Клиентская часть - java-приложение, которое дает возможность пользователю получать информацию. Серверная часть – база данных, в которой хранится вся информация, и скрипты, которые обеспечивают взаимодействие приложения с базой данных.

Для разработки клиентского приложения используется язык J2ME. Для написания серверных скриптов – PHP5.

В данный момент сервис уже функционирует и предоставляет базовый функционал. Ведутся активные работы по его улучшению и расширению возможностей.

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТА
ИОНИЗАЦИИ ПРИ СЖИГАНИИ ГАЗООБРАЗНОГО ТОПЛИВА**

Куманев С. А., Сухой М. П., Булычев В. В.

*Украинский государственный химико-технологический университет
49005, пр. Гагарина 8.*

Оптимизация параметров сжигания природного газа является важной задачей, так как эти процессы используются почти во всех отраслях промышленности и от их эффективности зависит себестоимость полученной продукции. К сожалению в данное время используются сложные и не надежные методы контроля качества сжигания топлива, а на старых установках такие системы отсутствуют вообще.

Анализ литературы, теоретические и поисковые исследования дают основание считать, что существуют более эффективные и простые методы контроля, основанные на основе эффекта ионизации.

В процессе сжигания топлива в факеле образуются заряженные частицы. Их концентрация зависит от различных факторов. Для исследования возможности использования ионизации в качестве показателя качества сжигания топлива необходимо изучить влияние таких факторов: соотношения топливо-окислитель, диаметра и конструкции электродов, точек отбора информации.

Анализ полученных исследований позволяет сделать следующие выводы:

а) На расстоянии, большем половины видимого пламени, проводимость по высоте пламени практически не меняется;

б) при изменении полярности ток увеличивается в несколько раз, что видимо имеет связь с направлением движения ионизированного газа и подтверждает вывод о том, что основными носителями заряда являются электроны;

в) форма электрода оказывает существенное влияние на степень увеличения проводимости.

Исследование влияния диаметра и конструкций электродов на показания ионизации пламени показали, что для получения стабильных значений проходящего через пламя тока необходимо использовать одноэлектродный простой зонд.

Исследование влияния точек отбора информации показали, что наилучшим местом замера ионного тока пламени является ось пламени на расстоянии до половины видимого факела .

Исследования зависимости степени ионизации пламени от соотношения газ-воздух показали, что максимальный выходной сигнал устройства контроля степени ионизации пламени соответствует оптимальному коэффициенту расхода воздуха.

**ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ
ДВОШАРОВОЇ БАЛКИ**

Левшуков Є.І., Немчинов С.І.

Український державний хіміко-технологічний університет

49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел. 753-58-69

e-mail: ughtu@dict.dp.ua

Широке застосування складених стержнів обумовлюють особливу актуальність питань їх розрахунку на міцність і стійкість.

У великій більшості задач стержень розглядається як монолітний, але зі зниженим модулем зсуву матеріалу. При цьому вплив податливості в'язей у складеному стержні зводиться до урахування поперечної сили. Такий підхід до розв'язання задачі має невелику точність, а в багатьох випадках геть неприйнятний.

Мета роботи: теоретичне і експериментальне дослідження напружено-деформованого стану двошарової балки.

Для визначення сил зсуву і напружень (дотичних і нормальних), що виникають у стичній поверхні двошарової балки, застосовували диференціальне рівняння.

Експериментальне дослідження деформованого стану двошарових балок було здійснено на спеціально створеній установці, на якій за допомогою тензодатчиків та приладу ВСД вимірювали статичні деформації.

Для експерименту бралися дві двошарові балки з прямокутними поперечними перерізами. Одна балка мала шари однакової товщини, а інша – різної. Матеріал балок – маловуглецева сталь ($\sigma_{mц} = 200 \text{ МПа}$).

Аналіз теоретичних і практичних досліджень показав, що величини напружень, які виникають у складеній балці, завжди є середніми величинами напружень, визначених для монолітної балки і для балки, позбавленої в'язей зсуву.

Для визначення нормальних напружень у складеній балці можна застосовувати формулу

$$\sigma = \sigma_m \cdot \psi + \sigma_0 \cdot (1 - \psi), \quad (1)$$

де σ_m , σ_0 – напруження у монолітній балці і балці, що позбавлена в'язей зсуву, відповідно; ψ – коефіцієнт, що залежить від виду навантаження та довжини балки.

Із формули (1) випливає, що при укороченні довжини балки нормальні напруження прямують до σ_0 , а при видовженні – до σ_m .

Встановлена область суттєвого впливу коефіцієнту жорсткості в'язей на величини напружень, що виникають на поверхнях шарів.

Результати проведеної роботи можуть бути застосовані для розрахунку складених багатошарових балок.

ОЧИСТКА ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ ГАЗОВ ОТ АЭРОЗОЛЕЙ СВИНЦА

Лифинцев И.А., Гайдук В.А, Тищенко С.А.,
Украинский государственный химико-технологический университет
49005, пр. Гагарина 8, тел/факс (0562)47-33-25.
e-mail: Lifinczev@gmail.com

Тема дипломного проекту: Модернізація існуючого виробництва ВАТ ПМЗ з метою очищення газової фази від шкідливих часток субмікронних розмірів з розробленням науково-технічних пропозицій з удосконалення технології і обладнання та підвищення екологічних показників.

Назва: Дослідження поведінки субмікронних часток при проходженні крізь електростатичне поле

Дослідження механізму зарядження субмікронних часток при накладанні електростатичних полів.

Метою магістерської роботи є отримання інформації про вплив електростатичного поля на такі фактори електростатичний заряд часток та їх розміри після проходження потоку протилежно заряджених крапель рідини.

Щоб урахувати їх в дипломному проекті: Модернізація відділення ВАТ « Іста-Веста » для впровадження на ньому системи очищення відхідних вентиляційних газів. Аналітичний огляд методів очищення від аерозолів з метою визначення оптимального варіанту для України.

Дослідження проводились на установці, яка складається з циліндричної обичайки (оргскло), металевого піддона, форсунки, металевого кільця для іонізування рідини, що розпилюється; блоку високої напруги та помножувача електричного струму. Для проведення дослідження прийнятий метод планування екстремальних експериментів.

Показано, що в електростатичному полі досить високої напруги сила взаємодії зарядженої краплі з полем призводить до дроблення краплі на більш дрібні; перешкоджання коагуляції; рівномірність розсіювання.

Отримані результати використовуються для розробки установки очищення димових газів на теплових електростанціях.

**ЖАРОСТІЙКІСТЬ КОМПЛЕКСНИХ ХРОМОВАНADІЄВИХ
ДИФУЗІЙНИХ ПОКРИТТІВ**

Лоскутова Т.В., Левашов С.С., Колаба І.

*Національний технічний Університет України «КПІ»**м.Київ, пр.Перемоги, 37, корпус 9, LoskTV@bigmir.net*

Сталеві вироби з дифузійними покриттями з метою усунення продавлення захисних шарів в процесі експлуатації в умовах ударних або підвищених контактних навантажень необхідно піддавати термічній обробці для зміцнення основи (гартуванню і низькому відпусканню). Враховуючи, що технологічно найпростішим є нагрівання під гартування в повітряній атмосфері, можливість проведення цієї операції при обробці сталей з покриттями без пошкодження останніх, представляє безперечний практичний інтерес[1].

Покриття на основі карбіду ванадію [1] разом з високою твердістю, зносостійкістю мають ряд недоліків: високу крихкість, пористість, порівняно низьку жаростійкість. Усунути ці недоліки можливо за рахунок легування карбіду ванадію хромом, що досягається шляхом послідовного хромованадіювання вуглецевих сталей [2].

Покриття наносили на зразки сталі 45 в спеціальній установці, виготовленої на кафедрі металознавства і термічної обробки НТУУ «КПІ»[2], що має реакційну камеру нової конструкції. Використовування запропонованої камери дозволяє в одному технологічному циклі проводити послідовне насичення двома карбідоутворюючими елементами.

Мікроструктурним аналізом встановлено, що отримані за даною технологією хромованадієві покриття складаються з двох шарів з чітко вираженою границею розділу покриття-основа. Дифрактограми, зняті з поверхні зразків з отриманими покриттями, фіксують наявність дифракційних максимумів карбіду ванадію VC.

Наступним етапом роботи були дослідження кінетики окислення комплексних хромованадієвих дифузійних покриттів, нанесених на поверхню сталі 45. Встановлено, що на кривих зміни маси від часу окислення при температурі 550° С спостерігається зменшення маси в залежності від часу, це, напевно, зумовлено окисленням шару карбіду ванадію з появою рідкої фази V₂O₅, яка випаровується [3].

Література

1. Лоскутов В.Ф., Хижняк В.Г., Куницкий Ю.А., Киндрачук М.В. Диффузионные карбидные покрытия. –К.: Техника. – 1991. –168 с.
2. Лоскутов В.Ф., Погребова И.С., Лоскутова Т.В., Янцевич К.В., Бобіна М.Н., Нестеренко Ю.В. Спосіб нанесення карбідних покриттів // Патент України на винахід АС 50193А
3. Самсонов Г.В., Борисова А.Л., Жидкова Т.Г. и др. Физико-химические свойства окислов.-М.:Металлургия, 1978.-472 с

ХІМІЗМ ТА ТЕРМОДИНАМІКА ПРОЦЕСУ ХРОМОАЛІТУВАННЯ СТАЛЕЙ

Лоскутова Т.В., Хижняк В.Г., Левашов С.С., Смокович І.Я.

*Національний технічний Університет України «Київський політехнічний інститут»,
LoskTV@bigmir.net*

Дифузійні покриття, нанесені на поверхню сталей призводять до зміни хімічного складу, структури і властивостей поверхневого шару металу. Алітування призводить до підвищення жаростійкості та корозійної стійкості вуглецевих сталей. Дифузійні шари, які утворюються при насиченні сталі подвійними композиціями, що містять алюміній, мають жаростійкість, притаманну алітованому шару, але більш стабільні при підвищених температурах. Покриття на основі карбідів хрому на ряду з високою корозійною стійкістю, мають підвищену зносостійкість. Таким чином, певний інтерес викликає можливість створення багатошарових покриттів за участю хрому та алюмінію, в яких кожний шар або фазова складова виконують при експлуатації свої функції. Отримати такі покриття можливо комплексним хромоалітуванням вуглецевих сталей.

Розробці способу насичення сталей хромом та алюмінієм передувало проведення теоретичного аналізу рівноважного складу реакційного середовища в залежності від співвідношення вихідних реагентів в системі. Розрахунок рівноважного складу систем до складу яких в якості вихідних компонентів входили метали (Cr, Al), хлор, вуглець, а також кисень – як компонент повітряного середовища, та залізо – як компонент сплаву, що насичується, і матеріалу реторти, проводили за допомогою пакета стандартних прикладних програм з базою термодинамічних даних.

Аналіз даних показує, що склад газової та конденсованої фази визначається складом вихідних реагентів. Встановлено, що при проведенні процесу хромоалітування при співвідношенні компонентів Cr-Al-Fe-Cl-C=4-1-1-1-1 до складу газової фази входять хлориди алюмінію різної валентності, а також хлориди хрому CrCl_2 та заліза FeCl_2 . У складі конденсованої фази спостерігаються карбіди хрому, алюмінію та хлорид алюмінію AlCl_3 .

При введенні в склад вихідних реагентів кисню в складі газової фази додатково формулюється хлорид хрому CrCl_3 . При цьому в заданому інтервалі температур насичення домінує хлорид алюмінію AlCl_3 ; парціальний тиск хлоридів хрому на порядок нижчий.

Аналіз отриманих даних по визначенню рівноважного складу реакційного середовища в інтервалі температур, що досліджували, дозволяє теоретично обґрунтувати склад та раціональні витрати вихідних реагентів при комплексному насиченні сталей хромом і алюмінієм. Результати роботи будуть використані для розробки нових способів насичення сталей хромом та алюмінієм, які дозволяють отримувати високоякісні багатошарові покриття нового покоління з високим рівнем експлуатаційних властивостей.

ІНТЕРФЕЙСИ КЕРУВАННЯ СЕРВІСАМИ В MICROSOFT ROBOTICS DEVELOPER STUDIO

Ляшенко А.А., Ковальський О.А., Волинець Н.С.

*Український державний хіміко-технологічний університет
49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел. (0562) 47-24-64
nm80@mail.ru*

Разом із запровадженням в діючі виробництва, роботи відчиняють широкі перспективи для створення принципово нових технологічних процесів, як дозволяють уникнути обмежень, пов'язаних безпосередньою участю в них людини.

Платформа Microsoft Robotics Studio (MSRS) – це пакет для розробника для робототехніки, орієнтований на програмістів різних рівнів. Симуляція віртуальних роботів дозволяє працювати з технікою, якої не існує, або вийти зі становища, коли використовувати справжнього робота з деяких причин неможливо.

Програма, яка побудована в середині Robotics Studio, представлена у вигляді набору сервісів, які взаємодіють один з одним. Сам сервіс – це деякий інтерфейс апаратної або програмної частини робота, що в свою чергу також мають інтерфейс.

Сервіси забезпечують обмін даними у вигляді повідомлень. Багато сервісів в MSRS мають графічний Web-інтерфейс з елементами управління. Інші повертають користувачу деякі сторінки стану у вигляді XML-файлів, а це також є Web-інтерфейсом сервісу.

Середа, в якій виконується програма Robotics Studio, має назву Runtime Environment, яка, в свою чергу складається з двох технологій:

- Concurrency Coordination Runtime (CCR) – це бібліотека для роботи з паралельними та асинхронними потоками даних;
- Decentralized System Services (DSS) – засіб для створення розподільних додатків на основі сервісів.

Таким чином, концепція сервісів, що взаємодіють надає можливість керувати середою на відстані. Підключившись до одного або іншого сервісу можна як отримувати значення станів сервісів, так і надавати їм нові значення.

**АВТОМАТИЗАЦІЯ ВИЗНАЧЕННЯ РОЗМІРУ ЧАСТОК
ДИСПЕРСНИХ СИСТЕМ МЕТОДОМ СЕДИМЕНТАЦІЇ**Маланчук А.І., Каюн І.Г.*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»**49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагарина 8, тел. 753-56-46**e-mail: igorkayun@rambler.ru*

Досить часто для визначення розмірів часток застосовується седиментаційний аналіз. В даній роботі пропонується удосконалений метод седиментаційного аналізу розподілення часток по розмірам, призначений для контролю якості порошкоподібних і гранульованих матеріалів.

Середою, у якій досліджується рух (седиментація) часток, є магнітна рідина. При намагнічуванні такого середовища поміщені в неї немагнітні мікрочастинки можуть розглядатися як "магнітні дірки", що знижують магнітні параметри всього середовища в цілому і створюють неоднорідний розподіл цих параметрів у просторі. Це дозволяє вивчати рух немагнітних тіл в таких середовищах шляхом вимірювання їх магнітних властивостей у різних точках простору. Зокрема, розподіл частинок за розмірами буде знайдено за результатами вимірювань залежно від часу локальної магнітної проникності середовища, в якій вони седиментують.

Передбачувана установка складається з закріпленої вертикально скляної трубки закритої знизу, яка заповнена магнітною рідиною, двох щільно прилеглих до трубки котушок індуктивності, АЦП, представлений РСІ6221 та комп'ютера.

Невелика кількість часток, розмір яких потрібно визначити, засипається у вигляді порошку в трубку з магнітною рідиною. Коли частки досягнуть того місця трубки, де встановлена перша котушка, її індуктивність зміниться, а точніше зменшиться. Одночасно починається відлік часу та вимірювання величини індуктивності котушки. В момент проходження часток через другу котушку також визначається величина індуктивності даної котушки. АЦП, представлений РСІ6221 керує збором даних. Інформація відображається на комп'ютері у виді графіків, та зберігається за певною адресою. Комп'ютер обробляє дані, визначає розмір часток та відображує результат вимірювання. Паралельно проводиться перевірка працездатності приладу. Передбачена автоматична калібровка.

Даний метод є досить простим у використанні, настройка вимірювальної апаратури не є важкою. Метод можна застосовувати, коли досліджуваний матеріал наявний в невеликій кількості. До того ж магнітна рідина, використовувана при вимірюваннях, легко відновлюється та придатна для багаторазових застосувань. Ці та інші переваги пропонованого методу дозволяють вважати його придатним для практичного використання.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО КРИТЕРИЯ ДЛЯ
ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЕ И ВЫБОРА МЕТОДА
ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ ПРОЕКТИРУЕМЫХ СИСТЕМ**

Манко Г.И., Довгопольный Я.А.

*Украинский государственный химико-технологический университет 49005,**г.Днепропетровск, пр.Гагарина, 8, тел/факс (0562)47-33-25**e-mail: bsoft@a-teleport.com*

В качестве информационного критерия оценки неопределенности управляющего воздействия используется отношение количества дезинформации, вносимой управляющим устройством, к максимально возможному:

$$\eta = 1 - \frac{\sum_i \pi_{xi} \log \pi_{xi}}{\sum_i \pi_{xi} \log \pi_{yi}},$$

где π_{xi} и π_{yi} – значения интенсивности изменения задания и управляющего воздействия, определяемые для момента времени θ_i . Они находятся из формул $\pi_y(t) = |dy/dt|/\varepsilon_y$ и $\pi_x(t) = |dx/dt|/\varepsilon_x$, где ε_y и ε_x – пороги различимости значений $y(t)$ и $x(t)$.

Такой информационный критерий можно эффективно использовать не только для оценки качества существующих систем управления, но и для выбора методов повышения точности проектируемых систем. Для решения задач синтеза регуляторов систем автоматического управления предлагается использовать следующий алгоритм.

1. Известными методами синтеза регуляторов (метод желаемых ЛАЧХ, метод построения областей D-разбиений, метод модального управления и др.) синтезируется ряд альтернативных вариантов регулятора.

2. В моделирующей системе Simulink программного пакета Matlab строятся модели альтернативных вариантов.

3. Для формирования выборки значений интегральной характеристики переменчивости в Simulink-модели вводятся блоки дифференцирования задания и исходного сигнала регулятора.

4. Для оценки качества переходного процесса традиционно используются сигналы, которые изменяются ступенчато. Дифференцирование таких сигналов приводит к бесконечным значениям. Для предотвращения трудностей математической обработки таких сигналов при расчете информационного критерия необходимо использовать в Simulink -моделях как источники (Sources) не ступенчатые сигналы (Step), а сигналы, которые изменяются линейно (Ramp).

5. В свойствах модели (File-Model properties) указывают имя m-файла, выполняющего расчет информационного критерия по окончании процесса моделирования (Simulation stop function).

6. Альтернативный вариант, обеспечивший минимальное значение информационного критерия, принимают за оптимальный.

**АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ ТУРБІДИМЕТРИЧНИХ
ДОСЛІДЖЕНЬ ДИСПЕРСНИХ СИСТЕМ**Мірошник С.А., Каюн І.Г.*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»,
49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагарина 8, тел. 753-56-46
e-mail: Permanent13@ua.fm*

Сучасні наукові дослідження в області нанотехнології важко уявити без проведення різних вимірювань. Одним із напрямків яких є розробка технології отримання нанодисперсних матеріалів золь-гель методом. При таких дослідженнях необхідно проводити різні вимірювання параметрів отримуваних часток: діаметр, дисперсія, поверхнева площа і т.д.

Майже у всіх таких дослідженнях використовуються турбідиметричні методи. Необхідною операцією при цих дослідженнях є визначення оптичної щільності дисперсної системи. Дана операція може бути проведена фотоелектроколометрами. Однак сучасні прилади мають значну вартість, а більш дешеві, наприклад радянський КФК-2М, мають гарні метрологічні характеристики, але проведення дослідження на них трудомісткі. Такі прилади не мають функцій збереження результатів вимірювання та їх обробки. Модернізація КФК-2М з вирішення вказаних недоліків приведе до підвищення ефективності та точності досліджень

Ключовим моментом модернізації є об'єднання вимірювального приладу з комп'ютером на якому відбуваються всі операції по обробці виміряних значень та їх збереженні. Для перетворення аналогового сигналу в цифровий та реалізацію обміну з комп'ютером було використано карту збору даних PCI 6221 фірми National Instruments, яка встановлюється в PCI шину комп'ютера. Програма обробки даних розроблена з використанням пакету моделювання LabVIEW. Для підвищення зручності роботи в КФК-2М додатково було встановлено кінцеві вимикачі, для визначення положення кювети, та реостатний обертовий датчик положення, для ведення інформації про поточне значення довжини хвилі, що проходить через кювету. Всі сигнали з встановлених датчиків заводяться в PCI 6221.

Результат вимірювання (довжина хвилі та оптична щільність), у відповідності із розробленим програмним забезпеченням, зберігається у текстовому файлі (шлях до файлу вказується користувачем). Іменем файлу, по замовчуванню, є дата та час проведення експерименту. Саме програмне забезпечення працює в режимі порадики, вказуючи користувачеві етап проведення вимірювання, та подальші операції які слід зробити. Також на моніторі комп'ютера відображається виміряна оптична щільність, положення кювет в приладі та встановлена довжина хвилі.

На модернізованому приладі реалізовано два режими: одиночні вимірювання та серії вимірювань з періодом в 5 с.

КВАНТОВО-ХІМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЗМУ УТВОРЕННЯ ВОДНЕВИХ ЗВ'ЯЗКІВ НА ПОВЕРХНІ КРЕМНЕЗЕМУ, ФУНКЦІОНАЛІЗОВАНОГО ФОСФОРОВМІСНИМИ ГРУПАМИ

Мірошніченко Ю.А., Безносик Ю.О., Смирнова О.В., Зуб Ю.Л.

*Інститут хімії поверхні ім. О.О.Чуйка, НАН України,
вул. Генерала Наумова, 17, м. Київ 03164, Україна,
e-mail: julianna@ukr.net*

Цікавість дослідників до полісилоксанових ксерогелів, які синтезують з використанням золь-гель методу, обумовлена можливістю їх використання у сорбційних технологіях, каталізі, хемо- та біосенсориці тощо. Відомо, що багато властивостей одержаних кремнеземних матеріалів

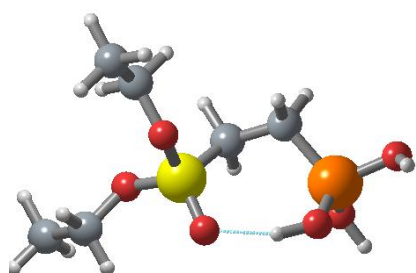


Рис. 1. Моделювання утворення водневого зв'язку між фосфіноксидною та силанольною групами поверхні

залежить від природи та будови їх поверхневого шару. Однак більшість кремнеземних матриць мають аморфний характер. Тому в цьому повідомленні зроблена спроба розглянути будову поверхневого шару ксерогелів з фосфоровмісними групами з використанням квантово-хімічного методу.

Як модель було обрано фрагменти поверхні, які відбивають склад структурних одиниць типу T^2 (рис. 1). Видно, що ці структурні одиниці містять не тільки функціональну групу $\equiv Si(CH_2)_2P(O)(OC_2H_5)_2$, а також силанольну групу, приєднану до того ж атому кремнію.

Квантово-хімічне моделювання було виконано в наближенні DFT з використанням базису b3lyp(6-31G(d,p)). Одержані результати дозволили зробити наступні висновки. При відсутності в поверхневому шарі води фосфін оксидна група утворює водневий зв'язок з силанольною групою (рис. 1). Однак енергія такого зв'язку відносно невелика - 35,6 кДж/моль (8,5 кКал/моль). При цьому зсув смуги валентних коливань $\nu(PO)$ у розрахованих ІЧ спектрах цих фрагментів у низькочастотну область є незначним – 8 cm^{-1} .

Поява води у поверхневому шарі (1 молекула на фрагмент) викликає перебудову поверхневого шару з утворенням водневого зв'язку, де молекула води утворює місток між фосфін оксидною та силанольною групами, $\equiv Si-OH \cdots (H)OH \cdots OP(CH_2)_2Si \equiv$. При цьому в розрахованому ІЧ спектрі такого фрагменту смуга валентних коливань $\nu(PO)$ зсувається у низькочастотну область на 48 cm^{-1} . Це узгоджується з експериментальними даними, одержаними при дослідженні за допомогою ІЧ спектроскопії синтезованих зразків ксерогелів, що містять функціональні групи складу $\equiv Si(CH_2)_2P(O)(OC_2H_5)_2$.

**ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ
КАЛАНДРУ**

Немчинов Є.С., Мироненко В.В., Немчинов С.І.

*Український державний хіміко-технологічний університет**49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел. 753-58-69*

e-mail: ughtu@dicht.dp.ua

Розвиток сучасної техніки вимагає більш точного розв'язку задач по визначенню напружено-деформованого стану (НДС) конструкцій, серед яких широке застосування знаходять пластинчасті системи. До таких конструкцій відносяться елементи машинобудівних конструкцій – станини вальців та каландрів, які забезпечують працездатність і надійність усієї конструкції, нормальну взаємодію вузлів механізмів, сприймають статичні і динамічні навантаження, що виникають в процесі роботи. Маса станин складає приблизно 80-85% від маси машини. Тому проблема вибору раціональної форми станини є дуже важливою і має не тільки технічні, але й економічні аспекти.

Мета роботи – визначення напружено-деформованого стану станини чотиривалкового каландру з Г-подібним розташуванням валків, що перебуває під дією рівномірно-розподіленого навантаження, і обґрунтування вибору можливої геометрії станини каландру.

Станина каландру являє собою багатов'язані плоскі області складної геометричної форми. Це не дозволяє застосовувати для визначення НДС станини аналітичні методи.

В даній роботі для дослідження застосовувався кінцево-елементний пакет, який дозволяє виконувати детальний аналіз НДС станини з урахуванням особливостей і режимів експлуатації.

Геометричну модель станини створювали в системі просторового моделювання.

При дослідженні використовувалися трьох вузлові елементи.

За допомогою кінцево-елементного пакету проводилися розрахунки нормальних і дотичних напружень (σ_x , σ_y , τ_{xy}) та переміщень (u_x , u_y , θ).

Еквівалентні напруження визначалися за формулою Мізеса.

Аналіз полів напружень і деформацій показав, що значення напружень і деформацій в різних частинах суттєво відрізняються; максимальні напруження виникають у зонах різкої зміни геометрії; в деяких частинах станини спостерігаються незначні напруження і деформації. Ці факти дають можливість змінити геометрію станини.

Зміна геометрії станини може здійснюватися як за рахунок "введення" отворів різної конфігурації, так і за рахунок зміни обрису деяких частин станини. В роботі показані варіанти можливої зміни геометрії станини, які суттєво не збільшують напруження і деформації.

Проведене дослідження дозволяє ставити питання про нову конфігурацію станини каландру.

РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ І ПРОЕКТУВАННЯ КОЛІНЧАСТИХ ВАЛІВ

Немчинов Є.С., Мироненко В.В., Немчинов С.І.

Український державний хіміко-технологічний університет

49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел. 753-58-69

e-mail: ughtu@dict.dp.ua

У практиці сучасних інженерних розрахунків широко застосовуються комп'ютерні технології, які не тільки суттєво зменшують час на проектування, але і дають можливість вибору оптимальних рішень роботи інженерних конструкцій та механізмів.

Мета роботи – розробка автоматизованої системи для дослідження напружено-деформованого стану і проектування колінчастих валів.

Для розробки програми використовувалася система Borland C++ Builder. У програмі застосовані компоненти та вбудовані у компоненти методи: TForm, TEdit, TButton, TStringGrid, TCanvas, TPrintDialog. Графічний інтерфейс, який спрощує роботу користувача, був розроблений за допомогою візуальних компонентів VCL. Його приведено до стандартного Windows-формату, тому користування програмою не потребує спеціальних навичок. Усі елементи інтерфейсу мають пояснення.

Розроблена програма дозволяє повторювати обчислення необмежену кількість разів без перезапуску та має функції швидкого редагування окремих частин початкових даних.

Програма має зручний графічний інтерфейс для вводу необхідних для обчислення значень, а також повну функціональність з представлення і експорту результатів. Результати виводяться на екран та можуть бути надруковані на принтері або передані у буфер обміну Windows.

Програмою також передбачено дослідження роботи кривошипно-шатунного механізму за допомогою анімації.

Розроблена система дозволяє: розкладати сили на складові і визначати згинальні моменти в площині кривошипу і їй перпендикулярній; визначати сумарні згинальні моменти, крутні моменти; за третьою або четвертою теоріями міцності визначати діаметри шийок валу; визначати довжини корінних, метеликових шийок та розміри цапф і перерізів щік; перевіряти всі небезпечні перерізи на міцність; визначати найбільший прогин валу.

На екран виводяться: всі розміри валу; внутрішні силові фактори (M_z, M_y, M_k) в перерізах, напруження ($\sigma, \tau, \sigma_{ekv}$) в точках щіки, найбільший прогин валу.

Автоматизована система дозволяє здійснювати друкування креслення колінчастого валу у вибраному масштабі.

Розроблена система може бути корисною для робітників проектувальних установ і для студентів, що виконують курсові та дипломні проекти.

**ИЗМЕНЕНИЕ ПЕРИОДА КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ РЕШЕТКИ
ХРОМА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПАРАМЕТРОВ НАНЕСЕНИЯ
ЭЛЕКТРОПОКРЫТИЙ**

Овчаренко В.И., Ткаченко А.В.

*Украинский государственный химико-технологический университет**49600 г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел/факс (0562) 47-33-25**e-mail: ughtu@dicht.dp.ua*

Покрытия хромом, наносимые на металлическую подложку, обладают высокими функциональными и декоративными свойствами, а именно: коррозионной стойкостью, низким коэффициентом трения, высокой твердостью, жаростойкостью, зеркальным блеском.

Одним из основных способов получения материалов с высокими защитными свойствами является электролитическое хромирование. В процессе осаждения покрытия из хромового электролита выделяется большое количество водорода. При этом водород растворяется в хrome, искажая его кристаллическую решетку и вызывая внутренние напряжения. В свою очередь это может привести к растрескиванию покрытия, нарушению сплошности и, соответственно, к потере защитной способности покрытия.

При формировании кристаллических материалов осуществляется изменение периода кристаллической решетки. Это происходит благодаря образованию твердых растворов при внедрении в решетку основного металла атомов другого материала. Рентгенографическое определение периода кристаллической решетки позволяет установить, какие именно процессы происходят при электролитическом нанесении хромового покрытия на металлическую подложку. Чтобы вычислить период кристаллической решетки металла достаточно определить межплоскостное расстояние для одной системы плоскостей с индексами (hkl). Для этого выбираются дифракционные линии системы плоскостей, находящиеся на углах отражения близких к 90°. Проводят прецизионное определение угла методом расположения максимума интенсивности дифракционной линии и вычисляют межплоскостное расстояние.

Измерение периода кристаллической решетки осуществляли для хромовых покрытий толщиной 0,01 – 0,03 мкм, полученных из электролита на основе хромового ангидрида и серной кислоты по двум режимам осаждения: 1) при температуре электролита 30 – 40°C в интервале плотностей тока 30 – 55 А/дм², 2) при температуре электролита 50 – 60°C в интервале плотностей тока 45 – 70 А/дм².

В результате рентгеноструктурных исследований установлено, что период кристаллической решетки электроосажденного хрома увеличивается с повышением плотности тока по выбранным режимам осаждения. Так как рост плотности тока вызывает выделение водорода, предполагается, что повышение концентрации водорода приводит к увеличению периода кристаллической решетки хрома.

**ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОКСИДНО-ВАНАДИЕВЫХ
СОЕДИНЕНИЙ МЕТОДОМ КРИОСКОПИИ**

Олійник О.Ю., Махмудова Г. С.

*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»**49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагарина 8, тел. 753-56-46**e-mail: oleinik_o@ukr.net*

Среди методов идентификации выделяют инструментальные и химические методы. Среди инструментальных методов наиболее широкое распространение получили спектральные, в которые входят оптические, хроматографические и электрохимические методы идентификации. Однако указанные методы имеют один существенный недостаток – исследования проводятся с помощью специального дорогостоящего оборудования.

Поэтому актуальной задачей является идентификация соединений без применения технически сложных устройств.

В работе был использован криоскопический метод исследования растворов, позволяющий определить молекулярную массу соединения измерением разности температур замерзания раствора и чистого растворителя. В качестве растворителя использовалась дистиллированная вода, в качестве охлаждающего компонента использовали замерзший раствор NaCl в дистиллированной воде.

Для уменьшения погрешности измерения молекулярной массы при проведении исследования были выполнены серии из 10 опытов. Среднее значение $\bar{x}$ для отдельных серий эксперимента было определено по формуле

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i,$$

где n – количество опытов;

x – результат измерения разницы температур замерзания раствора и чистого растворителя.

Для оценки достоверности проведенных исследований определения молекулярной массы была проведена оценка повторяемости результатов измерения при серии опытов. Стандартное отклонение среднего значения, которое использовали для оценки результатов измерений, находили по формуле

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}.$$

Проведенные исследования позволяют утверждать, что исследуемое оксидно-ванадиевое соединение можно идентифицировать как кислый ванадит аммония.

ИМПУЛЬСНАЯ СТАБИЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ГОРЕНИЯОльшанский А. В. Трусков И. В.*Украинский государственный химико-технологический университет 49600**г. Днепропетровск, пр. Гагарина 8, тел/факс (0562) 47-33-25*

Интенсификация воспламенения и стабилизация факела при сжигании топлива ухудшенного качества, выгорание коксового остатка в хвостовой его части достигается введением в реакционную зону высокотемпературного окисления топлива энергетических катализаторов – электронно-возбужденных атомов и молекул с температурой $(8-12) \cdot 10^3$ К.

Источником катализаторов служит токопроводящая часть электродугового разряда атмосферного давления, включающая нейтральные атомы и молекулы, радикалы, продукты диссоциации, электроны и ионы с высокой концентрацией и степенью ионизации заряженных частиц.

Под действием термоэлектрической составляющей плазмы ускоряются химические превращения вследствие перехода к реакциям (с электронами и ионами) со снижением энергии активации в 10-15 раз при взаимодействии с атомарными формами кислорода. Многократное ускорение реакций окисления летучих приводит к более быстрому выделению тепла, что интенсифицирует нагрев коксового остатка и ускоряет перевод углерода в газовую фазу с дальнейшей активацией его превращений под действием термохимической и электронно-ионной составляющих.

Для введения плазмы в зону горения разработана модель генератора плазменных сгустков мощностью 80–100 кВт в виде автономных вихревых колец, формируемых в электромагнитном поле из дугowego разряда и содержащих токопроводящее кольцо с температурой $(8-12) \cdot 10^3$ К, перпендикулярное оси плазмотрона. Внутри кольца создаются собственные магнитное и вихревое электрические поля, вызывающие индукционный электрический ток в токопроводящем кольцевом контуре тороида, поддерживающий его высокую температуру. Отрыв и удаление токового кольца от анода и катушки индуктивности вызывает в нем импульсный рост напряжения тока в десятки раз в результате самоиндукции и дополнительное тепловыделение. Кольцо движется со скоростью 1–10 м/с, не смешиваясь с окружающей средой, а образует из нее вокруг себя внешнее вихревое кольцо – "атмосферу". Температура и форма кольца сохраняются на расстоянии 100–150 диаметров кольца, что позволяет инициировать каталитические процессы по всему объёму зоны горения. Импульсный электромагнитный генератор обеспечивает групповое движение колец очередями с нарастающей скоростью и их слияние в заданной точке топочного пространства, создавая пульсацию высокой температуры и вихревого движения по пути их следования и интенсификацию диффузионных процессов в зоне горения.

**ИССЛЕДОВАНИЕ АКУСТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК
ПЛАЗМОТРОНА**Ольшанский А. В. Трусков И. В.*Украинский государственный химико-технологический университет 49600
г. Днепрпетровск, пр. Гагарина 8, тел/факс (0562) 47-33-25*

Конструкция плазмотронов со ступенчатым анодом используется в плазмохимических реакторах, топках котлов, печей, обеспечивает фиксацию длины дуги, работу на восходящей вольт-амперной характеристике, вращение и расщепление ее анодного участка, что увеличивает их надежность и ресурс работы. При повышении мощности плазмотрона и скорости истечения плазмы из разрядной камеры дуга растягивается и образует снаружи анодную петлю, что увеличивает температуру плазменной струи до $(8-10) \cdot 10^3 \text{K}$ и ее излучение. Недостатком конструкции является образование тороидальных вихрей за уступом анода, которые при увеличении скорости истечения плазмы увлекаются и транспортируются потоком. Срыв вихрей создает автоколебания плазменной струи с излучением акустических колебаний, создавая вибрационный режим горения, характеризуемый шумом и разрушающей вибрацией. Разрушаются элементы конструкции с резонансными частотами, близкими к частоте вибрационного горения в диапазоне 1–20 кГц. При этом система и процесс горения становятся неустойчивыми. Устойчивость горения во многом определяется геометрией излучателя, камеры сгорания, скоростью потока.

Целью исследований является определение скорости потока, вызывающей акустические колебания для выбранной геометрии излучателя и влияние диаметра и высоты анодного уступа на характер колебаний. Основой моделирования электрической дуги в потоке газа является уравнение магнитной газовой динамики, но аналитическое рассмотрение нелинейных явлений при вихреобразовании не дает количественных результатов, поэтому используются экспериментальные зависимости, описывающие динамические параметры этих нестационарных процессов при наличии резонатора в автоколебательной системе. В соответствии с существующими методиками определяется частота колебаний газа в канале плазмотрона и его эффективная длина, частота выноса вихрей выражается через число Струхала. Приравниванием частот получено уравнение, определяющее условия для возникновения автоколебаний, которое дает возможность выбрать геометрию излучателя в зависимости от скорости потока и рассчитать его частотные характеристики, исключая возникновение разрушающих вибраций.

На основании результатов исследований разработан пароводяной плазмотрон постоянного тока со ступенчатым анодом мощностью 300 кВт для интенсификации процессов воспламенения и сжигания топлива ухудшенного качества в топках котлов.

ВПЛИВ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ МЛИНА УДАРНО-ВІДБИВНОЇ ДІЇ НА ПРОЦЕС ТОНКОГО ПОМЕЛУ РОСЛИННИХ МАТЕРІАЛІВ

Опарін С.О., Сорока П.Г.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»

49600 г. Дніпропетровськ пр. Гагаріна 8, тел/факс (0562) 47-35-49

E-mail: oparinsa@mail.ru

Сучасний рівень розвитку промисловості вимагає пошуку нових джерел сировини та матеріалів. Одним з таких джерел є рослинні відходи сільськогосподарського виробництва, які до теперішнього часу на мають ефективного використання.

Багатьма дослідниками встановлено, що подрібнені рослинні матеріали з розміром часток менше 100 мкм можуть бути використані в якості наповнювача полімерних матеріалів, у виробництві вибухових речовин, фільтрувальних елементів, зварювальних матеріалів, а також в якості корму та добрива у сільському господарстві та інших галузях.

Враховуючи волокнисту структуру рослинних матеріалів, встановлено, що для одержання продуктів тонкого помелу необхідне сполучення ударного способу подрібнення зі стиранням. При ударі руйнування рослинних матеріалів відбувається уздовж волокон, тобто в тих зонах матеріалу, що мають найменшу міцність, а за рахунок стирання відбувається руйнування волокон, що призводить до підвищення дисперсності продукту помелу.

Найбільш перспективним здрібнюючим обладнанням, в якому реалізується даний спосіб подрібнення є млини ударно-відбивної дії.

Дослідниками встановлено, що подрібнення рослинних матеріалів в млинах ударно-відбивної дії з пороговою сепарацією є більш ефективним в порівнянні з подрібненням в млинах ударно-відбивної дії з висхідним сепараційним потоком.

У зв'язку з цим, метою даної роботи є встановлення впливу конструктивних параметрів млина ударно-відбивної дії з пороговою сепарацією на процес подрібнення рослинних матеріалів.

Проведені дослідження дозволили встановити оптимальні співвідношення діаметра вентилятора до діаметра ротора та співвідношення діаметра сепараційного отвору до діаметра ротора, при яких спостерігається максимальний вміст фракції менше 100 мкм, що досягає 100 %, з мінімальними енерговитратами на подрібнення – 300–350 кВт·год/т.

Запропонована конструкція млина ударно-відбивної дії, в якому на роторах встановлено накладні диски. Це призводить до зниження тертя пилоповітряної суміші по внутрішній поверхні корпусу млина та відбувається своєчасне відведення подрібненого матеріалу необхідного розміру з зони помелу, в наслідок чого зменшуються тепловиділення та знижуються енерговитрати на здрібнення.

**ВДОСКОНАЛЕННЯ АПАРАТУРИ КРОХМАЛЕ-ПАТОКОВИХ
ВИРОБНИЦТВ**

Осінчук М.Ю., Птіцин С.Г.

Український державний хіміко-технологічний університет
49005, м. Дніпропетровськ, пр.Гагаріна 8, тел./факс (0562)47-33-25
e-mail: jon13doe@gmail.com

Виконаний аналіз апаратурних схем ректифікації метанол-фурфурольних розчинів на підприємствах крохмале-патокової промисловості. З метою отримання цінної хімічної сировини і палива рекомендовано для розділення трьохкомпонентної суміші метанол-фурфурол-вода використовувати колону ректифікації з проміжним відбором азеотропа у середній частині колони.

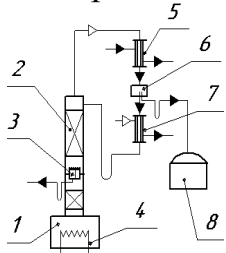


Рис. 1

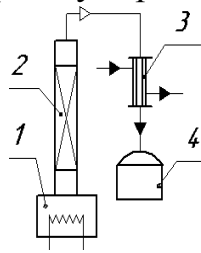


Рис. 2

Фурфурол є цінною хімічною сировиною для отримання прес-порошків фурилових, поліамідних, поліефірних смол, пластифікаторів і розчинників. Його одержують шляхом гідролізу відходів рослинної сировини, у вигляді водного розчину – фурфурольного конденсату.

Ураховуючи, що концентрація більшості компонентів у фурфурольному конденсаті невеликі, виділяти їх в чистому вигляді не є рентабельним. У випадку, що розглядається, основним продуктом був фурфурол, як побічний метанол. Типова для основних крохмале-патокових виробництв установка для розділення суміші метанол-фурфурол-вода наведена на рис. 1. Зрошування колони 2 флегмою не передбачено, проте вона в невеликих кількостях присутня за рахунок конденсації пари на стінах колони і трубопроводів. Тут 1 – випарювач, 2 – насадкова колона, 3 – конденсатор, 4 – збірник конденсату. Замість описаної вище була запропонована установка, основна відмінність якої від аналога полягає в зрошуванні колони флегмою і відбором водно-фурфурольної фракції. Така схема дозволила виключити втрати фурфуролу і отримати сконцентрований до 80 – 90% метанол. Схема запропонованої установки наведена на рис. 2. Тут 1 – випарювач, 2 – колона ректифікації, 3 – роздільник потоку рідини, 4 – нагрівач, 5 – конденсатор, 6 – роздільник потоку флегми, 7 – підігрівач флегми, 8 – збірник метанолу. В установці суміш ділиться на три компоненти: метанол, водно-фурфурольний азеотроп, воду. Таке розділення суміші можливе тільки у разі відбору водно-фурфурольної фракції з середньої тарілки колони 2. Метанол після конденсатору 5 поступає у роздільник 6, один з потоків нагрівається в підігрівачі 7 і повертається у вигляді флегми у колону 2, а інший поступає в збірник готового продукту 8. Роздільник потоку 6 в схемі є використаний з метою максимального спрощення автоматизації установки і забезпечення її технологічної гнучкості.

**ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ КОМПЕНСАЦІЙНОЇ
УСТАНОВКИ В ТП 5005**

Павлюс Е.С., Папанова І.І., Павлюс С.Г.

*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»
49600, г. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел/факс (0562) 47-33-25*

Економічний ефект від впровадження конденсаторної установки складається з декількох складових. Перша – економія від оплати за реактивну енергію. Ця складова для ТП5005, ТП5006 досягає 20% від спожитої активної потужності. Друга – зменшення втрат в кабелях за рахунок зменшення величини фазного струму. На діючих об'єктах втрати в кабелях складають приблизно 10% від активної потужності. Втрати прямо пропорційні квадрату струму та опору кабелю. Розглянемо ці складові на прикладі ТП5005 і ТП5006. До впровадження автоматичної установки $\cos\varphi$ дорівнював 0,4. Після впровадження $\cos\varphi$ підвищився до 0,97. Відносну активну складову струму приймемо за одиницю. Відносний повний струм до компенсації – $I_1 = 1/0,4 = 2,5$; після компенсації – $I_2 = 1/0,97 = 1,03$. Зменшення активної потужності після впровадження конденсаторної установки знайдемо з рівняння:

$$W_2 = W_1 \cdot [(I_1^2 - I_2^2)/I_1^2] \cdot K_n = W_1 \cdot H_1,$$

тут W_2 – річне споживання енергії після компенсації, W_1 – річне споживання енергії до компенсації; H_1 – відносне зменшення втрат на активну енергію; $K_n = 0,1$ – коефіцієнт втрат.

Тобто, втрати на активну енергію зменшуються на H_1 відсотків. По аналогії, при зростанні $\cos\varphi$ з 0,4 до 0,97 втрати на активну енергію зменшаться на H_2 відсотків. В загальному випадку для діючого об'єкту річне зниження споживання активної енергії за рахунок збільшення коефіцієнту потужності складе:

$$W_2 = W_1 \cdot \frac{\frac{1}{\cos^2 \varphi_1} - \frac{1}{\cos^2 \varphi_2}}{\frac{1}{\cos^2 \varphi_1}} \cdot K_n,$$

тут φ_1, φ_2 – кути зсуву фаз, відповідно, до та після компенсації.

Річна економія в оплаті за енергію (T – тариф на активну енергію)

$$C = W_2 \cdot T.$$

Річний економічний ефект

$$E_p = C - C_{\text{БК}}/t_k,$$

де $C_{\text{БК}}$ – балансова ціна конденсаторної установки; t_k – термін служби конденсаторної установки (розрахунковий параметр приймається 15 років).

Термін окупності визначаємо за формулою

$$T_p = C_{\text{БК}}/C.$$

Для ТП5006 за результатами 2010 р. цей параметр для діючої конденсаторної установки склав 4.4 місяці.

**ЗАХОДИ ПО КОМПЕНСАЦІЇ РЕАКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ
СПОЖИВАЧІВ УДХТУ**Павлюс М.С., Павлюс С.Г.*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»**49005, г. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел/факс (0562) 47-33-25**e-mail: SG @rambler.ru*

Коефіцієнт потужності ($\cos\varphi$) визначається як відношення спожитої потужності до повної. Чим ближче цей показник до одиниці, тим менше доля взятої з мережі реактивної потужності. На відміну від активної, реактивна потужність виробляється не тільки трансформаторами підстанцій, а також споживачами в електричних мережах кафедр, дослідних лабораторій, та субспоживачів. Більшість електроприймачів – двигуни, електромагнітні пристрої, освітлювальне обладнання, трансформатори. В силу своїх фізичних властивостей вони потребують для роботи одночасно крім активної енергії реактивну потужність, яка в одну частину періоду основної частоти мережі направлена в сторону електроприймача, а в другу половину – в зворотному напрямку до джерела або навпаки. Ця складова завантажує лінії реактивним струмом і для забезпечення їх розрахункової спроможності вимагає збільшення поперечного перетину струмоведучих ліній, тобто потребує додаткових капіталовкладень в систему електропостачання. Крім цього необхідно щомісячно виконувати оплату за реактивну енергію, яка складає від 15% до 50% від активної енергії в залежності від типу споживача.

Заходи по компенсації реактивної потужності можуть бути поділені на наступні групи.

1. Упорядкування системи електропостачання університету за вимогами ПУЕ:

а) упорядкування науково-дослідних технологічних процесів великої потужності з метою підвищення коефіцієнта потужності (каф. факультету ТС, АГЧ); в) обмеження режиму холостої роботи силових трансформаторів трансформаторних підстанцій, зварювальних агрегатів та силового кафедрального обладнання; е) укомплектування діючих освітлювальних пристроїв з люмінесцентними лампами комутаційними конденсаторами.

2. Заходи, які пов'язані із застосуванням спеціальних компенсуючих пристроїв:

а) застосування активних та пасивних фільтрів;

б) застосування типових конденсаторних компенсаторів реактивної енергії.

Так, наприклад, тільки обмеження режиму холостого ходу трансформаторів п'яти силових підстанцій шляхом переходу на почерговий режим роботи силових трансформаторів кожного ТП може дати економію 30 – 40 тис. гривень в рік. Для вирішення цього питання необхідно узгодити графік роботи трансформаторів з Обленерго.

**ПЕРЕВАГИ І НЕДОЛІКИ МЕТОДІВ ЕВОЛЮЦІЙНОГО
МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРИКЛАДНИХ
ОПТИМІЗАЦІЙНИХ ЗАДАЧ**Пелипенко Л.М.*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»
49005, г. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел/факс (0562) 47-33-25*

Генетичний метод являє собою популяційно-генетичний підхід до вирішення прикладних оптимізаційних задач. Генетичний метод утворює клас алгоритмів пошукової оптимізації, заснованих на математичному моделюванні біологічних механізмів і процесів у живій природі за допомогою принципів популяційної генетики, які дозволяють знаходити оптимальні чи близькі до них (субоптимальні) рішення. Генетичний метод – новітній, але не єдино можливий спосіб рішення задач оптимізації. Не залишимо без уваги два відомі шляхи розв'язання таких задач – метод перебору та градієнтний метод.

Переборних метод простіший. Для пошуку оптимального рішення потрібно послідовно обчислити значення функції у всіх точках. Недолік – велика кількість обчислень. Інший спосіб – градієнтний спуск. Градієнтні методи швидкі, але не гарантують оптимального рішення (оскільки цільова функція має декілька максимумів). Проте ефективність застосування генетичного методу, що оцінюється, перш за все, ступенем наближення результатів рішення до оптимальних значень, не завжди виявляється задовільною, бо тільки використання методу повного перебору дозволяє знайти вирішення глобальної оптимізації.

Головною перевагою генетичного методу є те, що він може застосовуватися до завдань як з числовими, так і неметричними параметрами. Генетичні методи адаптуються і «навчаються» протягом свого виконання і мають паралельність внутрішніх процесів.

Застосування генетичних методів для вирішення задач оптимізації корисне тоді, коли необхідний обсяг обчислювальних витрат може виявитися більшим, але швидкість, з якою цей обсяг збільшується при експоненційному зростанні «розмірності» завдання дискретної оптимізації, часто може рости лише лінійно.

Головний його недолік – небезпека передчасного виродження популяції хромосом, що виражається у втраті різноманітності генного матеріалу. Це виродження називають стагнацією. Стагнація може наступити далеко від екстремальної точки, що означає низьку точність одержуваних рішень.

Нереально очікувати, що можна знайти один, загальний генетичний алгоритм, який би добре вирішував будь-яке завдання дискретної оптимізації. Однак можна спробувати підібрати оператори і параметри генетичного алгоритму, адаптованого для конкретної задачі таким чином, щоб вони були оптимальні чи кращі, ніж вибрані випадковим чином.

**ОСОБЛИВОСТІ НАСТРОЙКИ ПІД-РЕГУЛЯТОРІВ З
ДОДАТКОВОЮ КЕРУЮЧОЮ ДІЄЮ**

Петрова Н.С., Блонський С.Д.

Український й державний хіміко-технологічний університет
49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел/факс (0562) 47-33-25
e-mail: zair.dnopr@rambler.ru

Нами розроблена структура ПІД-регулятора з додатковою керуючою дією диференціатора, який диференціює вихідний сигнал пропорційальної складової стандартного ПІД-регулятора. При зміні в часі розбіжності між поточним значенням регульованої величини та її завданням значенням диференціатор дає додатковий керуючий сигнал, пропорційний швидкості зміни керуючого сигналу пропорційальної складової регулятора, тобто в цей момент додатково підсилює керуючу дію регулятора. Якщо ж вихідний сигнал пропорційальної складової регулятора стає незмінним, то додаткова керуюча дія диференціатора в цей момент відсутня, тобто вихідний сигнал диференціатора буде дорівнювати нулю.

Такий регулятор ми називаємо пропорційально-інтегрально-диференціальним, що відповідає назвам чотирьох функціональних блоків, з яких він складається (скорочено ПІД-Д регулятор).

Закон регулювання ПІД-Д регулятора можна представити у вигляді передатної функції:

$$W_s = K_p + \frac{1}{T_i \cdot S} + T_d \cdot S + K_p \cdot K_d \cdot S,$$

де K_p , T_i та T_d – параметри налаштувань стандартного ПІД-регулятора;
 K_d – коефіцієнт диференціювання диференціатора, хв.

Отже, ПІД-Д регулятор має додатковий параметр налаштування K_d – коефіцієнт диференціювання диференціатора. Як показали наші дослідження, коефіцієнт диференціювання K_d слід виставляти в межах часу чистого та повного запізнювання об'єкта автоматизації. Решту параметрів налаштування розраховують як для стандартного ПІД-регулятора, але час інтегрування (час ізодрому) необхідно збільшити на 20 – 25 %.

ПІД-Д регулятор дає значно менше максимальне динамічне відхилення у порівнянні зі стандартним ПІД-регулятором (на 25 %).

Такий же позитивний результат дає використання додаткової керуючої дії диференціатора в стандартних ПІ-регуляторах, хоча за структурною складністю з ПІД-регулятором вони практично однакові.

**ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ
ЦИКЛОФІЛЬТРА В СИСТЕМІ ЗНЕШКОДЖЕННЯ ГАЗОВИХ
ВИКИДІВ**

Плашихін С.В., Безносик Ю.О.

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»**03056, Київ, пр. Перемоги, 37, тел (044)406-76-12*

e-mail: plashihin@rambler.ru

Досягти санітарні норми на викиди пилу в атмосферу можливо при застосуванні апарату нової конструкції – циклофільтра. Даний апарат об'єднує в собі два принципи очищення: відцентрова сепарація і фільтрація. Циклофільтр представляє собою циклон з подвійним корпусом, в якому відбувається попередня очистка висококонцентрованого запиленого потоку, тонке очищення відбувається в гофрованому фільтр-елементі розташованого у внутрішній частині циклофільтру.

Для експериментально - дослідного випробування циклофільтру ЦкФ-01 був змонтований експериментальний стенд. Стенд складався з циклофільтру ЦкФ-01, відцентрового вентилятору ВЦ 6-28-3,15, газоходів, вимірювального обладнання. В якості фільтруючого елемента була використана фільтрувальна тканина з поліефіру з наступними технічними характеристиками: поверхнева щільність 311 г/м^2 , повітропроникність $161 \text{ дм}^3/\text{м}^2$, коефіцієнт заповнення поверхневий 1,1.

Експериментальні дослідження проводились по стандартній методиці МВВ-081/12- 0161-05. Зважування фільтрматеріала (базальтове волокно) для патронів трубок внутрішньої фільтрації і імпакторів проводилося на аналітичних вагах з точністю до 4 знаку. Температурне поле визначали в точці виміру потоку по перетину газоходу. Вимір температури проводився електронним міні термометром фірми «TESTO» з діапазоном вимірюваної температури від -10 до $+250$ °С і похибкою виміру $\pm 0,1\%$. Виміри тиску проводилися за допомогою диференційного мікроманометра «TESTO 506». Діапазон виміру тиску від 0 до 10/200 гПа. Роздільна здатність приладу – 1 Па. Похибка виміру складала $\pm 1\%$. Дисперсний склад пилу визначався за допомогою 14-и ступінчастого імпактора НДІОГАЗа, що дозволяє здійснити забір запиленого газу безпосередньо в газоході.

В результаті аеродинамічних і дисперсійних випробувань циклофільтру ЦкФ-01 були отримані наступні результати: запилений газ відбирався з газоходу холодильника клінкеру в об'ємі приблизно 0,00077% за допомогою вентилятору ВЦ 6-28-3,15, при цьому витрата газів через циклофільтр ЦкФ-01 під час випробувань склала – $97 \text{ м}^3/\text{год}$ при температурі 90 °С. Аеродинамічний опір циклофільтру ЦкФ-01 в період випробувань склав 480 Па. Концентрація на вході у циклофільтр ЦкФ-01 – $2,3 \text{ г/м}^3$, на виході з циклофільтру ЦкФ-01 – $0,077 \text{ г/м}^3$, при цьому коефіцієнт вловлювання склав 96,6%. Було розроблено математичну модель циклофільтру, яку реалізовано в програмному середовищі CFD.

РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ МАЛОЗАТРАТНОЙ ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ АНИМАЦИОННОГО РЕШЕБНИКА С МАТЕМАТИЧЕСКИМ КОНТЕКСТОМ ДЛЯ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Рогоза Б.Е., Футорняк М.С.

Украинский государственный химико-технологический университет
49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел. 47-24-64
e-mail: KT_VM@ukr.net

Одним из видов электронного обучения является анимационный интерактивный решебник, демонстрирующий решение задачи в живом динамическом виде. Существующие коммерческие программные комплексы для производства учебной анимации, например, Adobe Creative Suite, требуют значительных затрат. В данной работе разработана упрощенная малозатратная технология производства интерактивных обучающих флеш-роликов на основе открытого программного обеспечения. Основные ее этапы таковы:

1. Построение трафарета решения задачи с математическим контекстом в TeX-редакторе Scientific Notebook (SNB), который высококачественно отображает (визуализирует) математические формулы и позволяет быстро и достаточно легко их набирать.
2. Захват и сохранение снимков экрана с заданной частотой дискретизации с помощью свободно распространяемой программы WINK.
3. Видеоредактирование средствами WINK: просмотр, отбор, отбраковка и синхронизация снятых с экрана видеок кадров.
4. Добавление в отснятые кадры рисунков, графиков, диаграмм и элементов интерактивности, предварительно созданных в свободном редакторе с открытым программным кодом Inkscape.
5. Наложение на видеоряд звукового сопровождения (при необходимости).
6. Преобразование отредактированных видеок кадров вместе с сильным сжатием в обучающий анимационный ролик флеш-формата swf.
7. Создание html - файла с необходимыми указателями (тегами) для просмотра в WEB-браузере обучающей анимации с математическим контекстом.

В процессе отработки данной технологии создано восемь обучающих короткометражных роликов по разделам высшей математики, теории вероятностей и математического моделирования.

РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРОГРАММЫ

«БАЗА ДАННЫХ «КАВИТАТОР»

Русалин С.М., Манко Г.И., Юшко В.Л., Кузьмина В.В., Токарь А.А.
ДВНЗ "Украинский государственный химико-технологический университет"
49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел/факс (056) 753-55-46
e-mail: polet1@a-teleport.com

Разработана компьютерная программа «Кавитатор». Программа «Кавитатор» – это база данных кавитаторов, кавитационных аппаратов, кавитирующих устройств и др. Использование программы при создании новых производств с кавитационными аппаратами позволяет:

- увеличить глубину переработки нефти;
- решить проблему максимального получения светлых бензино-дизельных дистиллятов из нефтяного сырья с наибольшей эффективностью;
- улучшить качество получаемых продуктов;
- увеличить эксплуатационную надежность оборудования;
- повысить экологическую безопасность производства;
- снизить металлоемкость аппаратов и пр.

В программе представлено описание кавитаторов. Описание кавитаторов включает библиографические данные патента (изобретения), обозначена сфера применения объекта, направления интенсификации. Представлены изображения кавитаторов, рисунки, схемы, чертежи, технические характеристики кавитаторов и рекомендации по их использованию. База данных имеет встроенную систему поиска по ключевым словам. Для построения базы данных использовались авторские свидетельства СССР, патенты России, Украины и др. стран, описания конструкций из ИНТЕРНЕТА и пр. В настоящий момент программа-база данных включает около 200 конструкций и их модификаций. В программу включены полные тексты патентов, изобретений. Программа рекомендуется для использования в научно-исследовательских институтах, ВУЗах проектно конструкторских бюро и отделах при разработке, выборе, проектировании и реконструкции производств, оборудования в химической, нефтеперерабатывающей, нефтехимической, газовой, нефтяной, теплоэнергетической и других отраслях промышленности, осуществляющих выбор кавитаторов для интенсификации различных технологических процессов.

Программа «Кавитатор» использовалась при разработке технологии переработки отработанных шин на предприятии «Коралл-инвест технологии» г. Днепропетровск, при выполнении работ по интенсификации установки переработки нефти и газового конденсата на предприятии ООО «Павлоградский нефтеперерабатывающий завод.

МОБИЛЬНЫЙ ТЕЛЕФОН И СОВРЕМЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС

С.М. Русалин, Черкасов А.Е.

ДВНЗ "Украинский государственный химико-технологический университет"

49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел/факс (056) 753-55-46

e-mail: polet1@a-teleport.com

В настоящее время мобильный телефон перестал быть исключительно средством связи. Современный среднестатистический мобильный телефон сочетает в себе средство связи, мини ЭВМ, беспроводные коммуникации, видеокамеру, фотоаппарат, музыкальный плеер и многое другое при обеспечении функции высокой мобильности. Студенты, как люди, находящиеся в активном информационном пространстве, используют весь потенциал своих мобильных телефонов для образования, успешной сдачи экзаменов, и, даже, шпионажа.

Приведем перечень основных возможностей мобильного телефона, которые используются студентами в образовательном процессе (легальном и полулегальном, без раскрытия реальных возможностей, это будет сделано в основном докладе). Все, описанные ниже, функциональные возможности прошли реальную апробацию и, зачастую, уже широко используются в течение нескольких лет.

Фотокамера. Мобильный Интернет. Текстовые и мультимедийные сообщения. Технология Bluetooth. Проводная гарнитура (наушники). Технология JAVA™, MP3. Видеокамера. Флеш-накопитель. Диктофон. Органайзер. Средство связи.

Следует обратить внимание на результативный, но самый малораспространенный способ экономии времени и получения знаний Технология JAVA™. Это дает возможность самостоятельно писать программы для своего мобильного телефона, которые могут выполнять практически любые функции – от калькулятора, до программ решения задач по различным дисциплинам.

Дополнительно можно отметить, что мобильный телефон может быть подключен к персональному компьютеру (ИК-связь, Wi-fi – связь, кабельное соединение и др.) В этом случае расширяются как возможности мобильного телефона, так и персонального компьютера.

Следует отметить, что существует противоречие между активно развивающимися умениями студентов в области многоцелевого и многоиерархического использования современных мобильных телефонов в процессе обучения и умениями преподавательского состава в этой области.

КАВИТАЦИОННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА.

Русалин С.М., Юшко В.Л. Кузьмина В.В., Басырова В.А.

ДВНЗ "Украинский государственный химико-технологический университет"

49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел/факс (056) 753-55-46

e-mail: polet1@a-teleport.com

Развитие нефтеперерабатывающей промышленности как для Украины, так и для других стран неразрывно связано с решением вопросов создания энерго- и ресурсосберегающих технологических процессов, увеличения глубины переработки нефти, производства топливной продукции высокого качества. Углубление переработки нефти, созданием новых технологических процессов – актуальнейшая экономическая и техническая проблема нефтеперерабатывающей отрасли.

Разработана универсальная экспериментальная установка для изучения кавитационного воздействия на топливные фракции, позволяющая проводить исследования с широким спектром топливных и др. продуктов. Основными аппаратами установки являются: аппарат высокого давления, представляющий емкость из коррозионно-стойкой стали (объем аппарата – 2 л, рабочее давление - до 20,0 МПа, рабочая температура до 600°C) и кавитатор включает цилиндрический корпус, в котором размещен кавитирующий элемент, порождающий развитую кавитационную зону при движении через него исследуемой жидкости.

Авторами проведен цикл исследований кавитационного воздействия на дизельное топливо в аппарате с кавитирующей трубкой Вентури. В качестве исследуемой жидкости было использовано дизельное топливо эталонное с АЗС, степень влияния кавитационного воздействия оценивалась по совокупности показателей ДСТУ. Проведенные исследования показали значительное улучшение качества дизельного топлива. Дизельное топливо обогатилось легкокипящими компонентами (образовалась керосиновая и бензиновые фракции). Снизилась вязкость топлива. Температура замерзания понизилась на 10...15 O°. Дизельное топливо прозрачное, без инородных структур. Летнее дизельное топливо, фактически, превратилось в дорогостоящее зимнее или арктическое дизельное топливо. В докладе будут представлены подробные результаты исследований.

Результаты проведенных исследований использовались авторами при разработке технологии переработки синтетической нефти производства отработанных шин на предприятии «Коралл-инвест технологии» г. Днепропетровск и при выполнении работ по интенсификации установки переработки нефти и газового конденсата на предприятии ООО «Павлоградский нефтеперерабатывающий завод».

**О МЕХАНИЗМЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ТОПЛИВНЫЕ ФРАКЦИИ В
КАВИТИРУЮЩЕЙ ТРУБКЕ ВЕНТУРИ**

Русалин С.М., Кузьмина В.В., Басырова В.А., Карпенко В.А.

*ДВНЗ "Украинский государственный химико-технологический университет"**49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел/факс (056) 753-55-46**e-mail: polet1@a-teleport.com*

Решить проблему максимального получения светлых бензино-дизельных дистиллятов из нефтяного сырья с высокой эффективностью возможно созданием технологий переработки нефтяных фракций с кавитационным воздействием. Эффекты кавитации обусловлены физическими процессами генерируемыми кавитаторами. Классическим устройством для порождения и изучения явления кавитации в текущей жидкости и влияния различных факторов на него является трубка Вентури, имеющая сужающуюся часть (конфузор), узкую горловину и расширяющуюся часть (диффузор). Для интенсификации процесса схлопывания (разрушения) кавитационной каверны авторами предложено использовать явление возникновения акустических волн в турбулентной затопленной струе жидкости при взаимодействии с препятствием определенной формы.

Разработана расчетная схема гидравлической системы с кавитирующей трубкой Вентури. Для удобства рассмотрения последовательности событий в гидродинамической системе область кавитации гидродинамической системы условно разбита на 6 зон. Последовательность событий в гидродинамической системе разработчиками представляется следующим образом. Появление отдельных кавитационных пузырьков. Рост пузырьков и их последующая коалесценция. Образование и рост каверны. Отрыв диффузорной части каверны. Формирование периодически-срывного течения. Деформация каверны в зоне резонанса. Перемещение каверны в зону интенсивных звуковых волн. Разрушение на малые каверны. Преобразование малых каверн. Образование сферических пузырьков. Схлопывание кавитационных пузырей. Выделение энергии в зоне схлопывания пузырей. Образование волн давления, разрушающее воздействие на большую каверну. Разрушение молекул топлива.

Предложенный авторами механизм, использовался при разработке технологии переработки отработанных шин на предприятии «Коралл-инвест технологии» г. Днепропетровск, при выполнении работ по интенсификации установки переработки нефти и газового конденсата на предприятии ООО «Павлоградский нефтеперерабатывающий завод».

**ВЛИЯНИЕ ДИСКРЕТНЫХ ВОЛОКОН НА СВОЙСТВА
СТРОИТЕЛЬНЫХ РАСТВОРОВ**

Саламаха Л.В., Щудро Е.С., Смоглий А.Г., Тимченко Я.

*ГВУЗ «Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры»
49600, г. Днепропетровск, ул. Чернышевского, 24а*

Строительство современных зданий и сооружений требует разработки новых эффективных высококачественных материалов с улучшенными эксплуатационными свойствами. Дисперсное армирование позволяет модифицировать материалы на двух уровнях: микроуровне – уровне цементной матрицы и макроуровне – уровне цементной композиции. Дисперсное армирование изменяет поведение цементного камня, придавая ему повышенную стойкость к растрескиванию, изгибающим и разрывным нагрузкам, позволяет создать необходимый запас прочности, сохраняя целостность конструкции, даже после появления сквозных трещин. Одним из видов дискретных волокон, применяемых для дисперсного армирования материалов, могут быть базальтовые волокна. В лаборатории строительных материалов ГВУЗ «ПГАСА» были проведены исследования направленные на изучение влияния параметров дискретных волокон на основные свойства цементно-песчаных растворов, а также на структурообразование и механизм разрушения дисперсно-армированных композиций. В качестве исходных материалов применялись: портландцемент, песок речной, базальтовые волокна разной длины. Проведенные исследования показали, что при введении в цементно-песчаный раствор базальтовых волокон наблюдается увеличение вязкости смеси и как следствие увеличение водоцементного отношения смеси. На основании полученных результатов можно сделать следующие выводы: при введении в растворную смесь волокна длиной 5 мм в количестве до 0,2 % наблюдается увеличение прочности при изгибе в возрасте 28 суток, однако при дальнейшем повышении содержания волокна в смеси показатели прочности армированных образцов становятся ниже, чем неармированных. При добавлении в смесь волокна длиной 12 мм в количества до 0,5% прочность при сжатии увеличивается. Для того чтобы получить максимальный прирост прочности при изгибе на ранних сроках твердения (3 суток) необходимо вводить волокна длиной 5 мм в количестве от 0,1% до 0,5%, а для увеличения прочности при сжатии добавлять в смесь волокно длиной 12 мм в количестве от 0,2 до 0,5%.

Композиционные материалы, содержащие дискретные базальтовые волокна, могут выдерживать большие напряженные деформации, благодаря тому, что само волокно при растяжении пластических деформаций не имеет, а по упругости превосходит сталь. Увеличение прочности цементного камня происходит за счет влияния базальтового волокна на концентрации напряжений в местах ослабленных структурными дефектами, либо повышенной пористости.

**ОЦЕНКА КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ ПОВЕРХНОСТИ
НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ ПОСЛЕ ОБРАБОТКИ
ПАРОПЛАЗМЕННЫМ РАЗРЯДОМ**

Сафьян П.П., Тутык В.А., Чигиринец Е.Э., Воробьева В.И.

Национальная металлургическая академия Украины

49600, г. Днепропетровск, пр. Гагарина 4, тел/факс (+38056)374-83-07

e-mail: tutykva@ua.fm, pavlovich_p@mail.ru

Стойкость нержавеющей сталей во многом определяется защитной способностью оксидных слоев на поверхности, что может быть достигнуто за счет формирования бездефектной совершенной их структуры. Опыт показывает, что абсолютное большинство дефектов при производстве труб располагается в подповерхностном слое глубиной до 0,3-0,5 мм. Вследствие концентрации напряжений этот слой снижает надежность изделий. Поэтому, для получения более высокой коррозионной стойкости поверхность нержавеющей сталей дополнительно обрабатывают. Наиболее перспективными для подготовки поверхности являются методы с использованием концентрированных потоков энергии.

Целью работы является оценка коррозионной стойкости поверхности нержавеющей стали после обработки пароплазменным разрядом. Для этого исследовали электрохимическое поведение образцов нержавеющей стали в 3% растворе NaCl при инициировании реакции анодного растворения. В исследованиях использовали образцы нержавеющей стали марки 08X18H10T размером 16×1,5 мм, вырезанные из трубы.

Исследования показали, что установившееся значение электродного потенциала в 3% растворе NaCl образцов из нержавеющей стали без дополнительной обработки (после прокатки и удаления смазки) составляет +0,270 В. При этом значения электродных потенциалов образцов после операций термообработки, а также после пассивирования составили +0,280 В и +0,350 В соответственно. Обработка пароплазменным разрядом приводит к более значительному сдвигу электродного потенциала в положительную сторону и составляет около 100 мВ.

Сравнительный анализ анодных токов растворения исследуемых образцов при сдвиге стационарного потенциала до +1,4 В показывает, что операция термообработки с последующей правкой и шлифованием приводит к торможению анодного растворения в 1,57 раза, операция пассивирования способствует торможению коррозионного разрушения в 2,7 раза, а пароплазменным разрядом - более, чем в 4 раза.

Таким образом, показано, что обработка поверхности труб из нержавеющей стали пароплазменным разрядом способствует формированию наиболее совершенной защитной оксидной пленки с минимальным количеством дефектных мест, что позволяет расширить возможности их применения в агрессивных средах.

**НОВИЙ ВАРІАНТ ОТРИМАННЯ ФОРМУЛИ КОРИСНОЇ
ПОТУЖНОСТІ ДВИГУНА БАРАБАННОГО МЛИНА**

Семенчук П.О., Трубіцин М.М.

Украинский государственный химико-технологический университет

49600, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел/факс (0562)47-33-25

e-mail: trubitsin2009@gmail.com

Обобщенная формула полезной мощности (затрачиваемой только на движение частиц внутримельничной загрузки (ВМЗ) относительно барабана) двигателя барабанной мельницы имеет вид

$$N_{\text{пол}} = \gamma L R_1^3 f_1 B(\Omega) \omega,$$

где γ/g – плотность ВМЗ, L и R_1 – длина и радиус барабана, f_1 – коэффициент трения ВМЗ, как сыпучей среды о рабочую поверхность барабана, ω – частота вращения барабана, θ – угол поворота сегмента ВМЗ относительно вертикали, Ω – внутренний угол сегмента загрузки и, наконец, получаемый в предположении плоской задачи

$$B(\Omega) = \sin\left(\frac{\Omega}{2}\right) + \cos^2\left(\frac{\Omega}{2}\right) \cdot \ln\left(\frac{\cos\left(\frac{\Omega}{2}\right)}{1 - \sin\left(\frac{\Omega}{2}\right)}\right) = \frac{1}{R_1^2 \cos \theta} \int_{R_1 \cos \frac{\Omega}{2}}^{R_1} R dR \int_{\theta - \arccos\left(\frac{R_1}{R}\right)}^{\theta + \arccos\left(\frac{R_1}{R}\right)} \cos \alpha d\alpha$$

– безразмерный коэффициент мощности проф. Андреева. Рассматриваемая формула, не смотря на целый ряд преимуществ, по сравнению с остальными формулами полезной мощности, имеет существенный недостаток – коэффициент $B(\Omega)$ не определен для величин $\Omega \geq \pi$. Устранению этого недостатка и посвящена настоящая работа.

Рассмотрев коэффициент $B(\Omega)$ при половинном заполнении мельницы, т.е. при $\Omega = \pi$, и используя пределы можно получить $B(\pi) = 1$. Для большего, чем половинное заполнение изменим систему координат и принцип обхода области двойного интегрирования сегмента ВМЗ. Переносим начало полярной системы координат на верхнюю часть рабочей поверхности барабана, и используя при этом симметричные свойства области интегрирования и подынтегральных функций, получаем

$$\begin{aligned} B(\Omega) &= \frac{1}{R_1^2} \int_{-\Omega/4}^{\Omega/4} d\alpha \int_{R_1 \frac{1 + \cos(\Omega/2)}{\cos \alpha}}^{2R_1 \cos \alpha} \frac{\rho^2 \cos \alpha - \rho R_1}{\sqrt{\rho^2 + R_1^2 - 2\rho R_1 \cos \alpha}} dR = \\ &= \sin\left(\frac{\Omega}{2}\right) + \cos^2\left(\frac{\Omega}{2}\right) \cdot \ln\left(\frac{\cos\left(\frac{\Omega}{4}\right) + \sin\left(\frac{\Omega}{4}\right)}{\cos\left(\frac{\Omega}{4}\right) - \sin\left(\frac{\Omega}{4}\right)}\right) \end{aligned}$$

новый вид коэффициента полезной мощности.

Полученная функция, соответствующая сумме прижимающих (радиальных) составляющих усилий гравитации, является симметричной относительно вертикали $\Omega = \pi$ и определена для произвольного значения заполнения барабана $0 \leq \Omega \leq 2\pi$, кроме $\Omega = \pi$, в этой точке $B(\pi) = 1$.

**MathCad ПРОГРАММА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО
РАСЧЕТА КЛИНОРЕМЕННОЙ ПЕРЕДАЧИ**Сердюченко Д.В., Трубицин М.Н.*Украинский государственный химико-технологический университет**49600, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел/факс (0562)47-33-25**e-mail: trubitsin2009@gmail.com*

Широкое применение ременных передач (РП) в современных машинах требует не только достаточно точного проведения их расчета, а и возможности выбора наиболее их рациональных параметров. Сюда относятся геометрические (габаритные), прочностные (нагрузки на оси), технологические (тяговая способность, КПД) и другие параметры. Все они позволяют повысить работоспособность, долговечность, надежность и снизить стоимость РП. Сложность решаемой задачи связана с набором отдельных эмпирически полученных зависимостей, имеющих место только в своих конкретных диапазонах. Увязать проводимый расчет в единую последовательность действий зачастую невозможно, т.к. при получении (за счет принятых допущений) неестественных или противоречивых данных необходимо неоднократно вернуться на 2 – 3 пункта назад и производить новые вычисления до появления следующего противоречия.

Все это, безусловно, является недостатками современной методики расчета РП, поэтому в настоящей работе предлагается MathCad-программа, позволяющая обработать все имеющиеся геометрические и силовые варианты рассматриваемой РП. При этом, не проходящие по каким либо условиям решения отбрасываются из рассмотрения – просто «обнуляются». Подобный подход позволяет параллельно рассмотреть и отдельные варианты компоновки РП в специальных технически обоснованных случаях. Это достигается разбивкой диапазона полученного параметра РП на конечное число значений (задается пользователем), строится соответствующий вектор, затем, при получении следующего параметра – матрица и т.д. В итоге имеем набор решений, а не единственное, полученное случайным образом или интуитивно. На множество полученных решений накладываются технологические или конструктивные ограничения, которые оставляют в рассмотрении нужный набор возможных для исходных данных решений. Пакет MathCad, в рассматриваемом случае, дает возможность вносить в программу специальные дополнительные ограничения, позволяющие не только уменьшить область получаемых решений, а и сделать попытку решения обратной задачи – уточнить значения ранее найденных параметров для их корректировки, с целью определения рациональных значений этих параметров. Предлагаемая программа относится к типу проверочных. Она достаточно наглядно показывает ход расчета клиноременной передачи и может служить основой соответствующей обучающей программы для задач, рассматриваемых в курсе «Прикладная механика».

**ДОСЛІДЖЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ РЕЖИМІВ ТЕРМІЧНОЇ
ОБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ З КОМПОЗИЦІЙ НА ОСНОВІ ФЕНІЛОНУ.**

Ситар В.І., Кабат О.С., Лободенко А.В., Филипенко В.В.

*ДВНЗ "Український державний хіміко-технологічний університет"**49005, м.Дніпропетровськ, пр.Гагаріна,8,тел/факс (0562)47-33-25**e-mail:antonina.lobodenko@yandex.ru, vsytar@ua.fm.*

Інтенсивний розвиток різних галузей техніки вимагає розробки конструкційних матеріалів на основі полімерів для вузлів тертя та герметизації, що мають високі значення міцності і антифрикційних властивостей в широкому інтервалі температур, замість дорогих кольорових металів і сплавів. Тому актуальним є розробка антифрикційних полімерних композиційних матеріалів з високим рівнем фізико-механічних, триботехнічних і теплофізичних властивостей для підвищення надійності й довговічності вузлів тертя машин і механізмів.

Особливий інтерес представляє застосування термостійких ароматичних поліамідів, які значно перевершують по міцності більшість відомих термопластів. В якості об'єкта для досліджень вибраний ароматичний поліамід фенілон. Деталі з фенілона мають широкий інтервал температур експлуатації в межах від -70 до $+250$ °С. Наповнення фенілона твердими дрібнодисперсними мастильними матеріалами значно покращує його триботехнічні властивості, але при цьому суттєво знижуються механічні властивості. Одним з ефективних методів підвищення фізико-механічних властивостей деталей є їх термообробка. Виходячи з цього, проведені дослідження по розробці режимів термічної обробки деталей з композицій на основі фенілону в середовищі ПМС, гліцерину та на повітрі, з метою покращення фізико-механічних та триботехнічних властивостей виробів.

Для обробки полімерних матеріалів на основі фенілону застосований метод термічної обробки - відпал, що полягає в нагріванні полімера до температури 75-90% від температури роз'мякшування з послідовним повільним охолодженням.

В результаті досліджень встановили, що термообробка фенілона та композитів на його основі у ПМС сприяє збільшенню фізико-механічних властивостей композитів. Аналіз триботехнічних досліджень дозволяє зробити висновок, що на показники зносостійкості, коефіцієнту тертя та температури суттєво впливає середовище, в якому здійснюється термообробка. Так, при терті в сухому режимі та зі змащуванням, найбільш доцільна термічна обробка в середовищі ПМС і на повітрі.

Розроблений режим термообробки композиційних матеріалів на основі фенілону може бути впроваджений в промисловість, для обробки виробів з зазначених матеріалів, з метою підвищення їх властивостей.

**РОЗРОБКА ТОНКОСТІННИХ АНТИФРИКЦІЙНИХ
ПОКРИТТІВ НА ОСНОВІ ФЕНІЛОНУ І КРЕМНІЙОРГАНІЧНИХ
СМОЛ**

Ситар В.І., Клименко А.В., Дудка А.М., Стовпник О.В.
ДВНЗ "Український державний хіміко-технологічний університет"
49005, м.Дніпропетровськ, пр.Гагаріна,8, тел./факс (0562)47-33-25
e-mail: antonio03021990@mail.ru, vsytar@ua.fm

Однією з суттєвих переваг при застосуванні металополімерних систем, отриманих шляхом нанесення полімерних покриттів на металеву підложку, є зменшення вартості сучасних машин і механізмів при збільшенні терміну їх експлуатації. Ці матеріали знаходять широке застосування в машинобудуванні у вузлах тертя замість відносно дорогих кольорових металів і сплавів. При цьому полімерні покриття повинні відповідати певним вимогам, для того, щоб їх використання було доцільне. Це насамперед порівняно висока термо- і теплостійкість, міцність, антифрикційні властивості та інші. Одним з найбільш важливих факторів є міцність з'єднання полімерного покриття з металом, яка повинна бути достатньою, щоб забезпечити нероз'ємність цих двох складових під час експлуатації.

Враховуючи вище зазначені вимоги в якості полімерної матриці, для виготовлення покриттів, було обрано ароматичний поліамід фенілон С2, комплекс властивостей якого дозволяє використовувати його як конструкційний матеріал в широкому інтервалі температур. З метою покращення адгезійних властивостей фенілону С2, в його склад вводили кремнійорганічну смолу КО-075, а для покращення антифрикційних властивостей – вуглеграфітове волокно та деякі дрібнодисперсні порошки, такі як графіт, дисульфід молібдену, нітрит бора. Полімерні покриття отримано шляхом нанесення шару розчину полімерної матриці з відповідним наповнювачем. В якості підложки використано металеву пластину зі Ст3.

Проведено дослідження отриманих покриттів з визначенням таких показників як мікротвердість за Віккерсом та адгезійна здатність полімерних покриттів, шляхом визначення міцності з'єднання плівки з металевою підложкою при відшаруванні. Встановлено, також, межа міцності адгезійного з'єднання при зсуві. Отримані металополімерні зразки випробувано на тертя і зношування за схемою «диск-колодка» на машині тертя СМТ-1.

Досліджено вплив складу на адгезійну здатність, механічні та триботехнічні властивості полімерних покриттів на основі фенілону С2. Встановлено, що на адгезійні і триботехнічні властивості впливає природа наповнювачів та їх концентрація в полімерній матриці. В результаті досліджень виявлені оптимальні концентрації домішок, які дозволяють отримати покриття з високими показниками властивостей.

**ИССЛЕДОВАНИЕ И АНАЛИЗ ТЕПЛОВОЙ РАБОТЫ ПЕЧЕЙ
КИПАЮЩЕГО СЛОЯ ПРИ РАБОТЕ НА РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ
ТОПЛИВА**

Соловей А.А.

Украинский государственный химико-технологический университет

49600 г. Днепрпетровск, пр. Гагарина, 8, тел/факс (0562) 47-33-25

e-mail: ssalexhsass@rambler.ru

Исследуется и анализируется работа печи типа КС-200 при обжиге 2-х видов топлив: колчедана и серы, с помощью теплоэнергетического метода расчета промышленных печей, предложенным И.Д. Семикиным.

В ходе исследования определены основные теплотехнические параметры печи при обжиге на сере и колчедане: тепловая мощность печи $M_{общ} = Q_H^P \times B$, 10^6 ккал/час; коэффициент использования топлива $\eta = \frac{q_H^P + q_{\Phi}^P + q_{\Phi}^T - (q_{\Phi}^3 + q_{\Phi}^3)}{q_H^P}$; тепловой дефицит 1 кг пара

$\Delta I = i_{nn} - i_{H_2O}$, 10^3 ккал/кг; тепловые потери рабочего пространства $Q_{npr} = \left\{ 4,65 \times \left[\left(\frac{t_k + 273}{100} \right)^4 - \left(\frac{t_b + 273}{100} \right)^4 \right] + 2,2 \times (t_k - t_b) \times \sqrt[4]{t_k - t_b} \right\} \times F, 10^6 \frac{\text{ккал}}{\text{час}}$;

составлены общий и зональный тепловой баланс печи КС; выполнены расчеты коэффициента теплоотдачи в кипящем слое и теплообмена в конвективном пучке, при обжиге на колчедане и сере.

По результатам построены графики: влияния температуры дымовых газов на тепловой дефицит пара, и температурно-тепловая диаграмма получения пара в печи, при обжиге колчедана и серы.

В результате получено, что при работе на сере, которая имеет гораздо низшие теплотехнические показатели чем колчедан, уменьшается на 35-40% тепловая мощность печи, и на 30% - паропроизводительность печи; увеличивается коэффициент расхода воздуха, при этом температура в кипящем слое уменьшается на 250°C , что уменьшает энергетические параметры перегретого пара.

Для увеличения паропроизводительности печи при обжиге на сере рекомендуется сжигать топливо с минимальным коэффициентом расхода воздуха, организовать рециркуляцию дымовых газов, установить дополнительную теплоизоляцию корпуса печи, увеличить количество сжигаемого топлива.

Результаты исследования целесообразно использовать планирующим организациям при разработке научно обоснованных норм расхода топлива при переходе печей КС-200 с обжига колчедана на комовую серу.

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДЫ МОДИФИКАТОРА КОМПЛЕКСНОГО СОЕДИНЕНИЯ МЕДИ НА МИКРОТВЕРДОСТЬ ПОКРЫТИЙ ФЕНИЛОНА

Стовпник О.В., Дола О.Л.

ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»

49005, Днепрпетровск, пр. Гагарина, 8, тел. (056) 753-58-10

e-mail: stowpnyk@ukr.net

Одной из важнейших характеристик при фрикционном взаимодействии является твердость материалов пары трения. Если пренебречь слиянием свойств и окружающих факторов, которые действуют на полимер можно сделать вывод, что повышение твердости материала способствует повышению его износостойкости.

Разработанные полимерные покрытия на основе ароматического полиамида фенилон и комплексных соединений меди с гетероциклическими тиамидными лигандами, показали хорошие антифрикционные результаты при проведении триботехнических испытаний.

В данной работе представлены результаты влияния природы модификатора на значение микротвердости полимерных покрытий.

Установлено, что повышение содержания модифицирующих добавок, общей формулы $[Cu \cdot X_2]$, приводит к повышению микротвердости композиции.

Однако увеличение микротвердости носит монотонно возрастающий характер лишь в диапазоне до 1 мас. %, и далее постепенно падает. Также показано, что введение в состав фенилона C2 комплексных соединений в оптимальном соотношении приводит к повышению уровня твердости покрытия до 60%.

Также проведены исследования значения микротвердости в самосмазывающих покрытиях с графитом. Так установлено, что с ростом количества вводимого графита, микротвердость растет, достигая своего максимального значения при 10 мас. %. При дальнейшем увеличении концентрации антифрикционной добавки в фенилоне микротвердость начинает постепенно падать.

Анализ полученных данных по триботехническим исследованиям и значениям микротвердости позволил сделать вывод о том, что природа модификатора напрямую влияет как на триботехнические свойства, так и значения микротвердости. Выявлено, установлено и обосновано оптимальное значение вводимого модификатора как на триботехнические свойства, так и значения микротвердости покрытий на основе ароматического полиамида фенилон.

ВЫБОР РЕГЕНЕРАТИВНЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ НАГРЕВАЛЬНОЙ КАМЕРНОЙ ПЕЧИ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ

Строменко Т.Г., Чупейдо В.Г.

*Украинский государственный химико-технологический университет
49600 г. Днепропетровск, пр. Гагарина 8, тел./факс (0562) 47-33-25
e-mail: keramika@com.ua*

Возврат части тепла дымовых газов в печь может быть осуществлено с помощью теплообменных устройств рекуперативного и регенеративного типов.

Недостатками регенераторов, выполненных в виде кирпичной насадки, являются большие объемы и масса, переменность температуры нагрева воздуха, потери топлива при перекидке клапанов, сложность управления.

Недостатками рекуператоров являются более низкие, по сравнению с регенераторами, температуры подогрева воздуха, низкая стойкость металлических рекуператоров и низкая газоплотность керамических рекуператоров.

Разрабатываемые в настоящее время регенераторы с керамической шариковой насадкой, объединенные с горелочными устройствами и рекуперативные горелки, изготовленные из жаропрочных сплавов или жаростойкой керамики, позволяют частично исключить отмеченные недостатки теплообменников за счет применения современных материалов и уменьшения тепловых потерь на пути от рабочего пространства печи до регенеративного устройства и него до горелок.

Исследовалась камерная печь, отапливаемая природным газом для нагрева слитков перед ковкой.

Сравнивались три варианта регенеративных и горелочных устройств: регенеративных горелок с шариковой насадкой конструкции ВНИИМТ, рекуперативных горелок с керамическим рекуператором конструкции Стальпроекта и горелок ГМП совместно с металлическим рекуператором, установленным над печью.

Анализ указанных устройств показал, что регенеративная горелка обеспечивает наибольшую температуру подогрева, наиболее сложна в управлении, имеет наибольшую стоимость.

Применение горелок ГМП с металлическим рекуператором требует защиты рекуператора путем снижения температуры дымовых газов. Предпочтение отдано рекуперативным горелкам.

НЕКОТОРЫЕ ФАКТЫ О ФОСФОГИПСЕТельянов В.А., Чумак А.Г.¹, Цырик Ю.В.²¹ГВУЗ «Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры»,
49000, г. Днепропетровск, ул. Чернышевского 24а²ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет», 40600,
Днепропетровск, пр. Гагарина 8
e-mail: vic_dnepr@ukr.net

На сегодняшний день в Украине разведано приблизительно 40 месторождений гипса и ангидридов. Их совокупные запасы составляют порядка более 500 миллионов тонн. Основные месторождения расположены в Донецкой, Ивано-Франковской, Хмельницкой и Черновицкой областях. Больше всего разработанных карьеров находится в Донецкой области. В Днепропетровском регионе нет месторождений гипсового камня, альтернативным материалом может стать фосфогипс.

Фосфогипс – является крупнотоннажным отходом производств фосфорсодержащих удобрений или фосфорной кислоты. Его физико-механические свойства делает фосфогипс перспективным материалом для прямого производства строительных изделий, гипсового камня и гипсовых вяжущих. В настоящее время на Украине накоплено более 60 миллионов тонн фосфогипса, который, обычно, утилизируется в отвалы. Ежегодно в отвалы отправляют примерно 2,1 – 2,2 миллионов тонн фосфогипса. Необходимость транспортирования и хранения фосфогипса усложняет эксплуатацию предприятий и при соблюдении всех требований по охране окружающей среды.

Содержание $\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ в фосфогипсе, в основном, составляет более 95%, что сопоставимо с сырьем I сорта в природном гипсе. Поэтому более рациональным представляется использование фосфогипса в самой материалоемкой отрасли народного хозяйства — строительной индустрии, которая в условиях наблюдаемого дефицита природного сырья давно нуждается в поиске новых нетрадиционных ресурсов и технологий производства. Но, кроме сульфатов кальция, фосфогипс содержит и различные примеси, которые оказывают существенное влияние на качество вяжущего и готовых строительных материалов. Примеси делятся на:

- *растворимые в воде* – несвязанная ортофосфорная кислота, серная кислота, фосфаты кальция и натрия и другие, которые замедляют гидратацию, схватывание и твердение гипсовых вяжущих, а так же понижают прочность гипсового камня.

- *малостворимые в воде* – неразложившееся фосфатное сырье, кварц, фосфаты и фториды, которые также снижают качества гипсовых вяжущих

По оценкам строителей стоимость тонны обработанного фосфогипса в 1,5 – 2 раза ниже стоимости природного гипсового камня, который используется при производстве цемента, строительных материалов (блоков, плитки, шпаклевки сухих смесей).

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОСТАТИЧНОГО ПОЛЯ НА РОЗПИЛЕННЯ ОДНОФАЗНОГО ПОТОКУ

Тіщенко С.О., Ліфінцев І.О., Гайдук В.А.

*Український державний хіміко-технологічний університет
49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел./факс (0562) 47-33-25
e-mail: tishenko.snegana@gmail.com*

Метою магістерської роботи є отримання інформації про вплив електростатичного поля на розпилення однофазного потоку в массообмінних апаратах хімічної технології.

Вивчався вплив таких факторів:

- відстань від форсунки до металевого кільця на яке подається заряд;
- напруга;
- швидкість рідини на якість розпилу та розмір крапель.

Дослідження проводились на установці, яка складається з:

- циліндричної обичайки (оргскло);
- металевого піддона;
- форсунки;
- металевого кільця для іонізування рідини, що розпилюється;
- блоку високої напруги та помножувача електричного струму.

Для проведення дослідження прийнятий метод екстремального планування експериментів.

Показано, що в електростатичному полі досить високої напруженості сила взаємодії зарядженої краплі з полем призводить до дроблення краплі на більш дрібні; забезпечується більш висока рівномірність розсіювання та покращення масообміну.

Отримані результати можуть використовуватися при розробці установок очищення димових газів на теплових електростанціях.

Ми урахували їх в дипломному проекті: Модернізація відділення ВАТ «Придніпровська ТЕС» для переводу його на водовугільне паливо. Аналітичний огляд методів отримання і використання водовугільного палива з метою визначення оптимального варіанту для України.

**ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕТИКИ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ
КАТАЛІТИЧНОГО ТРИ-РИФОРМІНГУ МЕТАНУ**

Ткаченко А.А., Безносик Ю.О.

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
03056, Київ, пр. Перемоги, 37, тел (044)406-76-12, e-mail: mojjjj@yandex.ru*

Процес три-риформінгу це комбінація CO_2 риформінгу (1), парового риформінгу (2) та часткового окислення метану (3, 4) у реакторі для ефективного виробництва корисного для промисловості синтез-газу ($\text{CO} + \text{H}_2$):



Процес три-риформінгу може не тільки виробляти синтез-газ з потрібним відношенням H_2/CO , а й може виключити утворення вуглецю. Використання Ні каталізатора на оксидній основі дозволяє отримати більш ніж 95% конверсію CH_4 та близько 80% CO_2 .

Розроблено математичну модель процесу три-риформінгу в синтез-газ в реакторі заповненим твердим пористим матеріалом. На вхід подаються реагенти CH_4 , O_2 , CO_2 та H_2O у заданому складі, виходом являються газоподібні продукти. Математична модель складає систему рівнянь:

$$\begin{aligned} \varepsilon \sum_i c_i u_i \frac{\partial T_g}{\partial t} &= \varepsilon \frac{\partial}{\partial x} \left(\lambda_g \frac{\partial T_g}{\partial x} \right) + \alpha (T_s - T_g) + \varepsilon \sum_{j_{\text{gas}}} Q_j W_j - G \frac{\partial T_g}{\partial x}, \\ (1 - \varepsilon) c_s \rho_s \frac{\partial T_g}{\partial t} &= (1 - \varepsilon) \frac{\partial}{\partial x} \left(\lambda_s \frac{\partial T_s}{\partial x} \right) + \alpha (T_g - T_s) + (1 - \varepsilon) \sum_{j_{\text{het}}} Q_j W_j, \\ \varepsilon \frac{\partial u_j}{\partial t} &= \varepsilon \frac{\partial}{\partial x} \left(D_i \frac{\partial u_i}{\partial x} \right) + \varepsilon \sum_{j_{\text{gas}}} (\beta_{ij} - \alpha_{ij}) W_j - \varepsilon \frac{\partial u_i v_g}{\partial x}, \\ p &= \sum_i p_i = RT_g \sum u_i. \end{aligned}$$

Чисельним рішенням системи рівнянь є вихідні параметри: концентрація продукту реакції та температури твердого матеріалу та газу, як функції часу в кожній точці реактора.

Кінетика процесу три-риформінгу побудована на законі:

$$r(i) = A \exp \left(\frac{-E}{RT} \right) (P_{\text{CO}_2})^{\alpha, i} (P_{\text{H}_2\text{O}})^{\beta, i}$$

де i – CH_4 чи CO_2 ; $r(i)$ – швидкість перетворення CH_4 чи CO_2 ; (α, i) , (β, i) – порядок реакцій. Розроблена математична модель три-риформінгу метану для пористих каталітичних систем у реакторі інтегрального проточного типу дозволяє оцінювати вплив факторів (температури, концентрації) на процес та порівнювати експериментальні результати роботи з метою впливу хімічних факторів на активність та селективність процесу. Також розроблена математична модель дозволяє оптимізувати процес за необхідними параметрами.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ ФЕНИЛОНА С-1,
АРМИРОВАННОГО ПОЛИАМИДНЫМИ ВОЛОКНАМИ**

Ткаченко Э.В., Буря А.И., Калинин В.З.

Днепропетровский государственный аграрный университет

49600, г.Днепропетровск, ул. Ворошилова, 25, тел/факс (056) 713-51-43

e-mail: ol.burya@gmail.com

Разработка армированных конструкционных пластиков на основе термостойких полимеров обладающих высокой прочностью и химстойкостью является важнейшей проблемой современной техники. Для получения таких материалов в качестве армирующих элементов чаще всего используют химические волокна.

В докладе приводятся результаты исследований ароматического полиамида фенилон С-1, армированного полиамидными волокнами Аримид –Т.

Образцы для исследований диаметром 50 и высотой 2 мм готовили методом компрессионного прессования при технологическом режиме, обеспечивающем оптимальный комплекс физико – механических свойств.

Испытания показали (рис. 1.), что армирование фенилона обеспечивает снижение его водопоглощения на 7,3%, а также повышает химстойкость в случае 10% HCl приблизительно на 35 %.

По-видимому, это объясняется упорядочением надмолекулярной структуры полимерной матрицы, происходящим при введении Аримида –Т. Указанный процесс сопровождается уменьшением размера микрополостей в структуре связующего, что в результате приводит к уменьшению в структурированных зонах органопластика, по сравнению с аморфными у фенилона, концентрации агрессивной среды и как следствие увеличению химстойкости.

Производственные испытания конических шестерен (частота вращения 1400 об/мин, мощность электродвигателя 7,5 кВт), изготовленных из органопластика и установленных на крутильных машинах в ПО "Химволокно" (г. Энгельс, Россия) показали, что их ресурс составляет 5040 – 5760 часов, в то время, как у серийных из бронзы -120 – 500 часов.

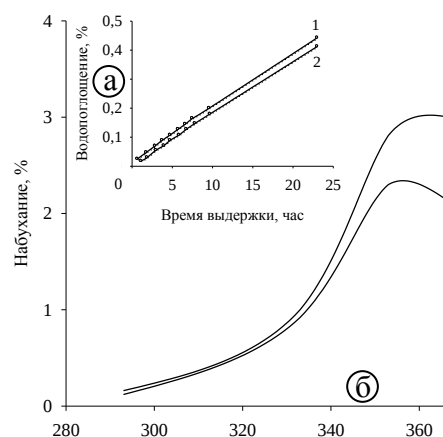


Рис. 1. Кинетика

водопоглощения (а) и набухание в течение 70 часов в 10% HCl (б) фенилона С-1 (1) и органопластика (2) на его основе

**ОСОБЕННОСТИ ДУГОВОГО РАЗРЯДА В ВОДОУГОЛЬНЫХ
СРЕДАХ**Торская А.Ю., Трусков И.В.*Украинский государственный химико-технологический университет
49600 г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел/факс (0562) 47-33-25
e-mail: naska-tosya@mail.ru*

Применение пароплазменной технологии газификации углей для утилизации отходов углеобогащения и шлаковых отходов, обладающих высокой влажностью позволяет получать высококалорийный синтез – газ без вредных веществ с увеличенным выходом продукта. Для интенсификации, газификации использовался электродуговой разряд внутри массива водоугольной суспензии с температурой токопроводящего канала $(6 - 10) \cdot 10^3$ К. Под действием магнитного поля 0,06 – 0,1 происходило радиальное перемещение и расщепление внутри массива угля в разрядной камере на несколько дуг, вращающихся вокруг её оси и образующих плазменный конус переменной высоты. Движение дуг с большой скоростью создавало термический удар и рост градиента температур в угле с её увеличением. Импульсное повышение температуры и давления создает неравновесную зону интенсивного объемного вскипания (скачка вскипания) в жидкой фазе смеси и в порах частиц угля до высокой температуры под большим давлением. Вследствие перемещения дуговых разрядов давление в остающемся нагретом массиве резко падает, что вызывает волну разрежения и импульсное, объемное вскипание перегретой жидкости в порах угольных частичек и их разрушение, что увеличивает поверхность теплообмена.

После испарения жидкой фазы величина температуры локально возрастает в десятки и сотни раз вследствие инерционности теплового фронта и основную роль начинают играть эндотермические реакции под воздействием электрического и магнитного полей. Увеличение тока в дуге при искровом разряде соответствует зарождению первой кратковременной ударной волны, за которой следует второй импульс, создаваемый расширяющимися продуктами диссоциации воды (плазмой), с более пологим передним фронтом.

Исследования влияния электрического поля на поведение различных веществ и компонентов смеси показали, что в зонах с высокой напряженностью электрического поля: концентрируются сферические вкрапления воды и растягиваются в тонкие нити, пролегающие вдоль силовых линий, что усиливает действие электрического пробоя; внутри отдельных газовых пузырьков может происходить электрический разряд и переходить в лавинообразный процесс, обеспечивая разряд в изоляционном промежутке; концентрируются частицы с большой диэлектрической проницаемостью, создающие проводящие мостики в межэлектродном промежутке на участках с максимальной напряженностью.

**ДИНАМИЧЕСКАЯ СТАБИЛИЗАЦИЯ МНОГОДУГОВЫХ
РАЗРЯДОВ В ГАЗОВЫХ ПОТОКАХ**Торська А.Ю., Трусков.И.В.*Украинский государственный химико-технологический университет
49600 г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел/факс (0562) 47-33-25
e-mail: naska-tosya@mail.ru*

Дуга электрического разряда в плазмохимических реакторах является нелинейным динамическим элементом, способным изменять свои характеристики при наличии возмущений в дуге, цепи и источнике питания, что усиливается при параллельном существовании десятков и сотен дуг. Поэтому создание многодуговых систем, стабилизирующих исходное состояние при возмущениях и устойчиво обеспечивающих технологический регламент, является актуальной задачей.

Исследование устойчивости многодуговых систем осуществлялось экспериментально на моделях реакторов, созданных на основании результатов моделирования состояния основных переменных как функции времени с учетом инерционности.

Цепи питания представлены дифференциальными уравнениями с учетом структуры плазменных переменных и приведены к интегральному виду. Дуга обозначена параллельными нелинейными сопротивлениями.

На основании уравнений сохранения энергии получены интегральные динамические модели дуг. При анализе устойчивости использовались функции Ляпунова с учетом динамических вольт – амперных характеристик (ВАХ) разрядов.

Установлена определяющая роль характеристик потока плазмообразующего газа на формирование ВАХ, обеспечивающих электрическую устойчивость параллельных дуг и создание условий для электрического пробоя, и шунтирование при образовании новых параллельных дуг в результате формирования системы плазмовихревых волн над поверхностью торца анода.

С учетом результатов теоретических исследований разработана и испытана модель коаксиального плазмотрона постоянного тока мощностью 80 – 120 кВт с анодной тороидальной катушкой индуктивности и вверным кольцевым потоком пара на торце анода.

Установлено образование и устойчивое одновременное горение 80 – 100 вращающихся вокруг оси катода дуг. Испытание модели проводилось при токе 300 – 600 А, напряжении 200 – 600 В и напряженности магнитного поля $(5 - 10) \cdot 10^4$ А/М. Эрозия медных электродов составила 10^{-8} г/Кл, что обеспечивает 1400 – 1500 часов безаварийной работы.

**ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ АНИЗОТРОПНЫХ ПОРИСТЫХ МЕТАЛЛОВ
В КАЧЕСТВЕ ПОДЛОЖКИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТРИБОТЕХНИЧЕСКИХ
ПОКРЫТИЙ**Тюрин А.И., Трофименко В.В.

Украинский государственный химико-технологический университет
49600 г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел/факс (0562)47-33-25

Анизотропные пористые металлы (АПМ) – это новый тип пористых металлов, представляющих собой литую монолитную матрицу с равномерно распределенными в ней цилиндрическими пора́ми с единой ориентацией, протяженность которых на 1 – 2 порядка превышает их диаметр. Возможно создание различных ориентаций поровых каналов. Характерными для данного типа материалов являются широкий диапазон степени пористости (5 – 55%) и диаметра пор (0,03 – 3,0 мм).

Присутствие в матрице однонаправленных пор цилиндрической формы приближает структуру АПМ к структуре идеального пористого тела. При открытой пористости структурам данного типа свойственны высокие значения коэффициента проницаемости, что обуславливает малые потери давления при использовании АПМ в качестве воздушных подшипников скольжения, фильтрующих элементов и других изделий, связанных с прохождением текучих сред через пористые системы.

Высокие прочностные свойства АПМ обеспечивают значительное повышение эксплуатационных характеристик пористых изделий, работающих в условиях механических нагрузок.

Анализ результатов триботехнических испытаний АПМ в сравнении с аналогичными характеристиками монолитного материала пористого спеченного материала показал, что подшипники из АПМ превосходят по своим свойствам подшипники из спеченного материала и обладают меньшей материалоемкостью, чем монолитные при достаточно близких триботехнических показателях.

Сопоставление зависимостей, характеризующих эффективную теплопроводность материалов различного типа, показывает, что АПМ имеют существенно более высокую теплопроводность. Данная особенность обусловлена отсутствием межчастичных контактных сопротивлений и резких сужений, характерных для матрицы спеченных материалов. Это дает возможность эффективно использовать АПМ в пористых самосмазывающихся подшипниках, подверженных фрикционному разогреву, а также применять их в качестве подложки для получения полимерных антифрикционных покрытий. Особую перспективу представляет применение газоармированных материалов для получения триботехнических покрытий на основе ароматического полиамида фенилон, который по прочностным и теплофизическим свойствам превосходит большинство промышленных полимеров, однако отличается достаточно низкой адгезионной способностью.

**ПОЛІПШЕННЯ ЯКОСТІ РЕГУЛЮВАННЯ
ПРИ ВИКОРИСТАННІ ПІД-РЕГУЛЯТОРІВ**Ульянов І.О., Швачка О.І.*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»**e-mail: Alexandr-Shvachka@rambler.ru*

Під- регулятори знайшли широке застосування у різних галузях народного господарства. Це обумовлюється стійкістю процесу регулювання у широкому діапазоні навантажень на об'єкт. Вихідний сигнал, у процесі регулювання, дорівнює заданому значенню. Другою важливою складовою є якість процесу регулювання. Виходячи з постійно зростаючих вимог до виробництва, відповідно підвищуються вимоги до підтримки параметрів процесу, а також меж відхилення параметру від задання звужується. Тобто, вивчення факторів, що сприяють підвищенню якості перехідного процесу при використанні ПД-регулятора, має важливе значення та є актуальною задачею.

Дослідження було розгорнуто на об'єкти з суттєвим запізненням. Зокрема, до них відносяться кожухотрубні теплообмінники, що доволі розповсюджені у об'єктах хімічної технології та впливають на динаміку роботи системи у цілому.

Для поліпшення якості регулювання проведено роботи зі зміни структури ПД-регулятора за рахунок використання різних додаткових керуючих дій. При цьому структура ПД-регулятора дещо ускладнюється, змінюється його закон регулювання за рахунок включення додаткових функціональних блоків, які мають свої власні параметри настройки.

Як показали дослідження, доцільним є використання функціональних блоків диференціювання, вихідний сигнал яких використовується в якості додаткової керуючої дії. Це обумовлено тим, що при зміні вхідного сигналу, вихідний сигнал диференціатору є пропорційним швидкості зміни вхідного сигналу.

Використання ПД-регулятора з додатковою керуючою дією дає можливість отримати більш якісний перехідний процес регулювання. При цьому необхідно розрахувати оптимальні настройки стандартного ПД-регулятора, а також настройки додаткових функціональних блоків, які включені до структури регулятора. Основним показником якості регулювання є величина максимального динамічного відхилення регульованого параметру, а також час регулювання, які за рахунок додаткової керуючої дії можна привести до мінімального значення. Отримані залежності параметрів настройки додаткових функціональних блоків в залежності від динамічних властивостей об'єкту керування.

Використання додаткової керуючої дії в ПД-регуляторах класичної структури є перспективним напрямком їх удосконалення і дозволяє суттєво покращити якість процесу регулювання у системі.

**ПРО ПРОГРАМОВАНЕ НАВЧАННЯ ЯК МЕТОД НАУКОВОЇ
ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ З ТЕОРЕТИЧНОЇ МЕХАНІКИ**

Федін Д.О., Жезняковський І.М.

*Украинский государственный химико-технологический университет**49600, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел/факс (0562)47-33-25**e-mail: dafedin@mail.ru*

В условиях глобализации мировой экономики наблюдаются существенные изменения в национальной системе образования. Переход к кредитно-модульной системе (КМС) обучения привел к существенному уменьшению количества аудиторных занятий, увеличению часов на самостоятельную подготовку и создал системную основу для организации института дистанционного образования. Для успешной интеграции национальной системы образования в мировую систему необходима научно организованная перестройка и обновление методической базы и, прежде всего, методики предоставления знаний.

Одним из методов научной организации обучения, получившей свое развитие еще в середине прошлого века, является программированное обучение (ПО). Суть концепции ПО заключается в стремлении повысить эффективность управления процессом обучения на базе кибернетического подхода. ПО предполагает работу учащегося по некой программе, позволяющей отслеживать качество и регулировать знания. Наиболее перспективной схемой ПО является разветвленный алгоритм, который реализуется с помощью компьютерных программ и программированных учебников. Считается, что концепция ПО не получила распространения. Однако очевидно, что принятая КМС включает в себя основные принципы ПО. Причиной отказа от концепции ПО стала необоснованная попытка полной формализации процесса обучения с устранением субъективного фактора общения. Процесс обучения не может быть полностью автоматизирован вследствие необходимости развития эвристических процессов познания. Однако на этапе получения пассивной информации, требующей, прежде всего запоминания (изложение аксиом, основных принципов, допущений и т.д.) концепция ПО наиболее эффективна. Малость порций информации, постепенное усложнение, использование наводящих и тестирующих вопросов, разъяснений позволяет обеспечить индивидуальный темп и путь, позволяют повысить качество самостоятельной подготовки к аудиторным занятиям. На кафедре ТМ и СМ УГХТУ совместно со студентами проводится методический эксперимент по внедрению ПО в процессе самостоятельной подготовки к занятиям по теоретической механике. Составлено программированное учебное пособие и создана компьютерная программа «Тренажер з теоретичної механіки» и «Генератор обучающих программ», охватывающие разделы «Статика» и «Кинематика». Содержание, размер подпрограмм, контрольные вопросы и пояснения подобраны на основании многолетних наблюдений и систематизации типовых ошибок.

**ЕЛЕКТРИЧНИЙ ІМПУЛЬСНИЙ РОЗРЯД У РІДИНІ ЯК СПОСІБ
СЕЛЕКТИВНОГО ПОДРІБНЕННЯ**Федін Д.О., Майданський І.І.*Украинский государственный химико-технологический университет**49600, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел/факс (0562)47-33-25**e-mail: dafedin@mail.ru*

В настоящее время в мире наблюдается повышенный интерес со стороны производителей цветных металлов к бедным рудам и отходам добычи. Это связано с удорожанием добычи и накоплением огромного количества отходов (деятельность Северного ГОК, г. Кривой Рог, сопровождается образованием более 200 млн. тонн отвалов). Однако относительно низкое содержание полезных компонентов и особые механические свойства техногенного сырья приводят к тому, что традиционные технологии подготовки и обогащения становятся не рентабельными. Огромная часть мощностей ГОК приходится на процесс дробления и измельчения руд на удар и истирание кусков руды до размера частиц порядка 60–150 мкм (от 5 до 20% потребляемой мощности). При малом содержании полезных компонентов большая часть энергии затрачивается на измельчение пустой породы и, следовательно, является теряемой. Наиболее перспективным направлением снижения непроизводительных потерь энергии является селективное измельчение – направленное механическое воздействие на частицу, в результате которого разрушение происходит по «слабым местам» – местам соединения кристаллитов пустой породы и полезного компонента, где прочность значительно ниже прочности кристаллитов. При этом энергия на дробление пустой породы не затрачивается. Наибольшее распространение для селективного измельчения получили центробежные мельницы, разгоняющие частицы рабочим органом с последующим ударом и разрушением. Однако анализ неустановившихся микропроцессов происходящих в частице при ударе свидетельствует, что вследствие инертности распространение деформаций наблюдается ограниченная область, в которой сосредоточена энергия разрушения, наблюдается нагрев и происходит диссипация энергии. Еще одним способом направленного механического воздействия на частицу является объемное сжатие, реализуемое в ЭГИ установках. Импульсный электрический разряд в жидкости сопровождается образованием ударных волн с амплитудой в несколько десятков тысяч атмосфер. Проходя через частицу волна, действуя по принципу гидропресса, вызывает сжатие частицы и деформацию частицы в основном в плоскостях с разным модулем упругости – местах соединения пустой породы и металлического включения.

РОЗРОБКА ПЕРЕВІРЯЮЧОЇ MathCad ПРОГРАМИ ПОБУДОВИ ЕПЮР МЕТОДОМ РІВНЯНЬ У СТАТИЧНО ВИЗНАЧЕНИХ БАЛКАХ

Філоненко Д.О., Трубіцин М.М.

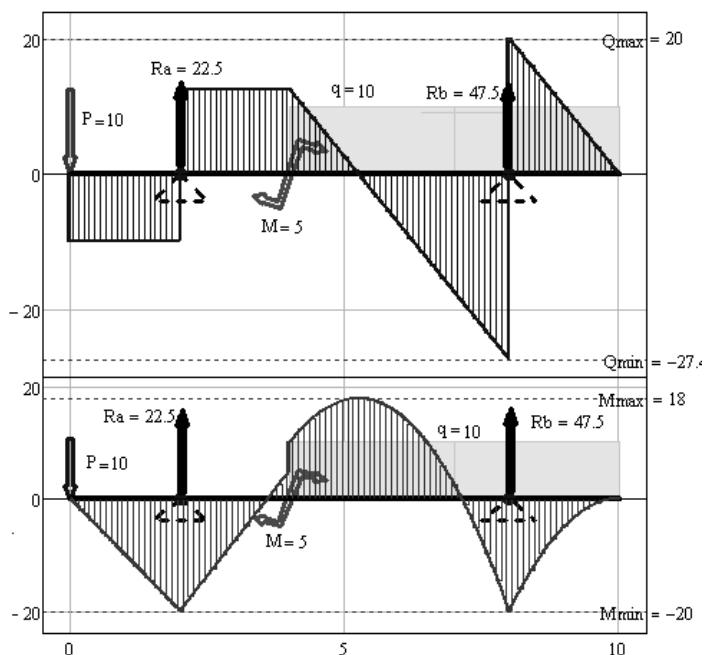
Украинский государственный химико-технологический университет

49600, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел/факс (0562)47-33-25

e-mail: trubitsin2009@gmail.com

В курсе «Прикладная механика» студентами-технологами рассматриваются статически определимые балки эпюры внутренних силовых факторов Q и M в которых необходимо построить наиболее наглядным методом уравнений. Этот метод хорошо проверяется на компьютере, т.к. наиболее сложные получаемые зависимости $M(x)$ имеют вид квадратной параболы, и остается только проверить правильность получения коэффициентов m_2 , m_1 , m_0 по основной эпюре M , получаемой в виде набора кусочных функций. Для каждого участка балки $M(x) = m_2 \cdot x^2 + m_1 \cdot x + m_0$, при $\alpha < x < \beta$ и $Q(x) = 2 m_2 \cdot x + m_1$, согласно известных дифференциальных зависимостей.

Программа строит эпюры и определяет реакции опор методом суммирования соответствующих эпюр и реакций от каждого отдельного силового фактора M , P , q . Их количество произвольно. Рассматриваемая



двухопорная балка легко превращается в консольную путем введения достаточно малой длины пролета, например, 1/100 от суммарной длины участков. При этом возникающий момент в защемлении равен сумме моментов реакций относительно средней точки «пролета», а реакция защемления – геометрической сумме реакций опор.

Благодаря графическим возможностям MathCad, программа позволяет последовательно проверить правильность нагружения и геометрии балки, определение реакций опор, разбивку на участки, построение эпюр и определение опасных сечений.

**ВПЛИВ АКТИВАТОРУ НА СТРУКТУРУ ТА ВЛАСТИВОСТІ
ХРОМОАЛІТОВАНИХ ПОКРИТТІВ НА СТАЛІ У8А**

Хижняк В.Г., Лоскутова Т.В., Бобіна М.М., Погребова І.С., Левашов С.С.

*НТУУ «Київський політехнічний інститут» (НТУУ «КПІ»)**03056, м. Київ, пр. Перемоги, 35, корп. 9, тел. (044)454-95-45*

Одним із факторів, які впливають на процес дифузійного насичення є склад активатора. Метою даної роботи було дослідити вплив природи галогеновмісного активатора на структуру, склад та властивості дифузійних шарів, які формуються при комплексному насиченні хромом та алюмінієм вуглецевої сталі У8А. Безпосередньо на поверхні оброблюваних матеріалів вірогідна реакція обміну типу $2\text{NiCl}_3 + 3\text{Fe} \rightarrow 3\text{FeCl}_2 + 2\text{Ni}$ та виділяються активні атоми нікелю, які адсорбуються поверхнею і дифундують при високих температурах процесу вглиб матеріалу, утворюючи спочатку тверді розчини, а потім хімічні сполуки. Реакції обмінного типу за участю хрому та алюмінію маловірогідні. Хромування та алітування сталей відбувається за рахунок кругових з протіканням на поверхні транспортних реакцій диспропорціювання типу $\text{MeCl}_x \rightarrow \text{Me} + \text{MeCl}_y$, де $x > y$. Термодинамічні розрахунки системи типу Cr-Al-Cl показали, що парціальний тиск хлоридів алюмінію вищий, ніж хлоридів хрому. Можна вважати, що процес алітування буде переважати процес хромування, що буде відображатися на хімічному та фазовому складі покриттів. На основі металографічних та дюрOMETРИЧНИХ досліджень, а також розподілу елементів по перерізу дифузійних шарів встановлено, що при використанні в якості активатора NH_4Cl на поверхні сталі У8А формуються твердий розчин алюмінію та хрому в залізі, загальною товщиною 250 мкм та мікротвердістю 4 – 5 ГПа. При цьому по перерізу шліфа кількість алюмінію змінюється від 22,96 ат. %, на поверхні до 13,85 ат. % на границі з матрицею, хрому від 4,09 ат. % до 0,37 ат. % відповідно. При використанні в якості активатора NiCl_3 товщина шару збільшується до 340 мкм. При цьому вміст алюмінію збільшується від 29,1 до 15,61 ат. %, а хрому зменшується від 3,28 до 0,28 ат. % та з'являється незначна кількість нікелю (0,22 – 0,28)ат. %. На зовнішній стороні хромоалітованого шару з використанням активатора NiCl_3 виявлено світлий шар з розвиненою границею з твердим розчином. Відповідно до рентгеноструктурного аналізу цей шар відповідає сполуці FeAl_3 з мікротвердістю 7,5 – 8,1 ГПа. Період кристалічної ґратки $\text{Fe}_\alpha(\text{Al}, \text{Cr})$ виявилися набагато вищим за період Fe_α , що зумовлено присутністю в розчині значної кількості алюмінію. Присутність фази FeAl_3 після хромоалітування в середовищі NH_4Cl рентгеноструктурним аналізом не встановлено, що підтверджено концентрацією алюмінію в даній зоні. Таким чином, використання різних активаторів дозволяє змінювати фазовий та хімічний склади, структуру та деякі властивості дифузійних хромоалітованих покриттів на сталі У8А.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СОДЕРЖАНИЯ АЗОТА В ВОДОРОДЕ ПРИ ЕГО ПРОИЗВОДСТВЕ С ВЫСОКОЙ СТЕПЕНЬЮ ОЧИСТКИ

Цыганков Г. Т., Никольский В. Е., Решетняк И. Л., Белоусов И. А.

*Украинский государственный химико-технологический университет, пр. Гагарина, 8,
г. Днепропетровск, 496000 тел/факс (0562) 47-33-49*

Сегодня, в условиях энергетического кризиса в мире возросло использование водорода в качестве топлива, а также в качестве технологического компонента для различных отраслей экономики. Особенно возросла потребность в водороде высокой степени очистки, содержание примесей в котором 0,05 – 2 ppm.

Фирма «Hydrogen Technologies» (Норвегия), один из мировых лидеров по производству электролизных установок для получения водорода, изготовила и ввела в эксплуатацию на трубном заводе в г. Никополь водородную станцию по производству особо чистого водорода водорода для технологического процесса.

В процессе эксплуатации электролизера возникла потребность в исследовании чистоты полученного водорода и в проверке соответствия его параметров паспортным данным. Эта работа была выполнена авторами по заказу фирмы «Hydrogen Technologies».

Авторами была разработана методика по определению чистоты водорода и степени его очистки от азота в пределах концентраций 0,05 – 2 ppm. Были проведены исследования чистоты товарного водорода высокой степени очистки на содержание в нем азота в концентрации 0,5 - 1 ppm. Методика выполнения исследований предусматривала 2 этапа: 1) анализ наличия азота в пробах водорода при его концентрациях 10 – 100 ppm (грубая оценка); 2) анализ наличия азота в пробах водорода при его концентрациях 0,5 – 1,0 ppm (тонкая оценка). В ходе первого этапа оценивали диапазон разброса концентрации азота, обусловленной технологией получения и очистки товарного водорода в самом электролизере. Точности определения концентрации азота корректировали с помощью хроматографа “Agilent Technologies G890 N” с TCD детектором. В случае если исследуемый газ оказывался более чистым и разрешающей способности детектора TCD было не достаточно для определения концентрации примеси азота в товарном водороде, проводили уточняющие исследования с более чувствительным детектором.

Для реализации указанных этапов работы гравиметрическим методом, с помощью весов фирмы “Mettler Toledo” и “Sartorius” изготавливались эталонные газовые смеси с концентрацией азота в водороде с молярной долей азота 0,00464 % и 0,00234 %. Для построения калибровочной кривой, характеризующей микроконцентрацию азота в исследуемом водороде, служил водород высокой чистоты (1 ppm) производства фирмы «Linde Gas».

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ПУТЕЙ ПОЛУЧЕНИЯ
СЕРНОЙ КИСЛОТЫ В УСЛОВИЯХ КОНЦЕРНА «СТИРОЛ»**

Шаталов И.В., Швачич С.В., Решетняк И.Л.

*Украинский государственный химико-технологический университет, пр. Гагарина, 8,
г. Днепропетровск, 496000 тел/факс (0562) 47-33-49*

Серная кислота H_2SO_4 является одним из важнейших продуктов химической промышленности. В технике её получают из серы, сульфидов металлов и отходов различных промышленных производств, содержащих сернистый газ. Процесс производства серной кислоты из элементарной серы состоит из следующих основных этапов: подготовка сырья, очистка и плавление серы; очистка, сушка и дозировка воздуха.

Процесс также сопровождается следующими реакциями:

сжигание серы: $\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2$ (1), процесс ведут с избытком воздуха. Контактное окисление SO_2 в SO_3 : $\text{SO}_2 + 0,5\text{O}_2 = \text{SO}_3$ (2). Процесс идёт на ванадиевом катализаторе при температуре $420-550^\circ\text{C}$.

Абсорбция SO_3 : $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$ (3). Абсорбционная колонна орошается 98,3% H_2SO_4 . Перед отправкой на склад кислота разбавляется до ~93% H_2SO_4 , в соответствии с требованиями ГОСТа.

Сжигание серы в серноокислотном производстве проводят в печах в распылённом состоянии. Наиболее совершенными и производительными являются циклонные и камерные печи.

При сжигании серы должно быть полное отсутствие недожога (проскока), нарушающего технологический режим, глубокое регулирование для обеспечения устойчивой работы на всём диапазоне нагрузок и необходима равномерная концентрация сернистого газа.

Одним из факторов, определяющих экономические показатели серноокислотного производства, является технология получения серной кислоты.

Большие масштабы производства серной кислоты особенно остро ставят проблему его совершенствования. Особое значение для серноокислотного производства имеет создание энерготехнологических схем, в которых комбинируются технологические и энергетические процессы.

В данной работе предлагается и обосновывается энерготехнологическая схема для производства серной кислоты из серы в условиях концерна «Стирол».

Высокая теплота сгорания серы (10^4кДж/кг) делает возможным использование её в качестве топлива в тепловых машинах, например в газовых турбинах для выработки энергии, направляя отходящие газы, содержащие оксид серы, на производство серной кислоты.

**АНАЛИЗ ДВИЖЕНИЯ ВЫХОДНОГО ЗВЕНА УСЛОЖНЕННОГО
КШМ ПРИ ПОМОЩИ ПАКЕТА MathCad**

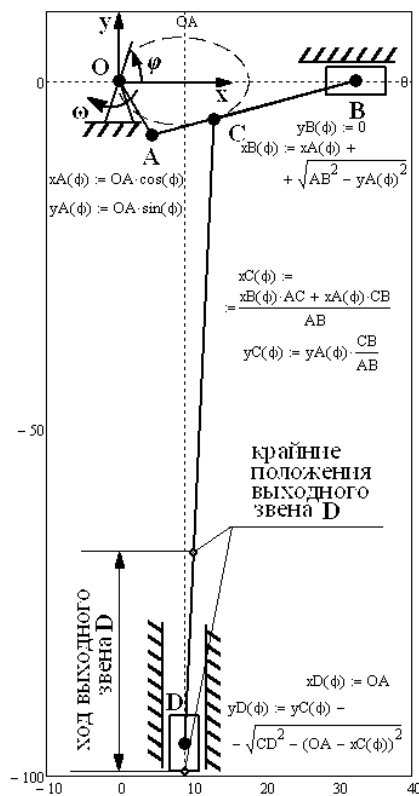
Шерих В.Б., Трубицин М.М.

Украинский государственный химико-технологический университет

49600, г. Днепрпетровск, пр. Гагарина, 8, тел/факс (0562)47-33-25

e-mail: trubitsin2009@gmail.com

Задача проектирования плоских механизмов является актуальной, т.к. уже на этом первом этапе базируются последующие выбор размеров и материала деталей самой машины. Т.е. определение оптимальной «скелетной» схемы, знание законов движения звеньев механизма является основой дальнейшего изготовления, эксплуатации и изменения (с целью рационализации) всех современных механизированных производственных и технологических процессов. Точность получаемого решения должна быть соизмерима с зазорами кинематических пар для определения реального закона движения выходного звена.



В курсовом проекте по ТММ рассматриваемая задача традиционно решается графическими методами, включающими ряд последовательных этапов от определения крайних положений ведомого звена до построения рычага Жуковского. Не менее трудоемкая проверка результатов производится также графически или визуально. Возможности пакета MathCad позволяют произвести решение поставленной задачи с достаточной точностью: найти реальные крайние положения ведомого звена; определить траектории движения любой точки механизма и, следовательно, построить графики ее перемещения, скорости и ускорения; построить произвольное положение механизма в зависимости от угла φ входного звена. При помощи avi-файлов дополнительно визуально выполняется геометрический анализ механизма, проверяется его подвижность и работоспособность. Другими словами, вся получаемая здесь графическая информация (и приводимая на листах курсового проекта) сопровождается числовыми данными, которые значительно упрощают проверку выполнения этапов курсового проекта. К этим данным относятся: углы $\varphi_{\min}$ и $\varphi_{\max}$ входного звена, соответствующие крайним положениям выходного звена; ход (размах) выходного звена; перемещение, скорость и ускорение выходного звена в заданных 8 или 12 положениях механизма.

Разработанная программа является проверочной для механизмов, у которых по геометрии положения шарниров определяются однозначно.

**ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРИЧНОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ
МОДЕЛЕЙ ДИНАМІКИ ТАРІЛЬЧАТИХ АПАРАТІВ**Шуть О.Ф., Гусєв Д.В.*Державний вищий навчальний заклад "Український державний хіміко-технологічний університет", 49005 м. Дніпропетровськ, пр.Гагаріна, 8,
тел/факс (0562) 47-33-25 e-mail: shutalex@mail.ru*

Ця робота має за мету проведення пошуку прийнятного експрес-методу перерахунку параметрів коміркової моделі тарільчатого апарату в більш звичну математичну модель динаміки двоємнісного об'єкту з запізнюванням, та дослідження впливу такої заміни моделей на значення оптимальних параметрів налаштувань регулятора. Необхідність такої заміни моделей об'єкту обґрунтовується тим, що для розрахунку оптимальних параметрів налаштувань регуляторів в більшості методик обов'язково використовують загальну сталу часу об'єкту T_0 та загальний час запізнювання τ_0 , а в деяких методиках і сталі часу ланок T_1 та T_2 .

З використанням ПЕОМ були побудовані структурні схеми коміркової моделі тарільчатого апарату та складена модель двоємнісного об'єкту з запізнюванням, при цьому коефіцієнти передачі всіх комірок та ланок прийняті $K_0=1\ \%/ \%$, що відповідає дійсності при регулюванні витрат.

На моделі тарільчатого апарату та двоємнісного об'єкту з запізнюванням наносили ступеневе збурювання за навантаженням однакової величини $\Delta X=10\%$. Отримані при цьому криві розгону (часові характеристики) у вигляді графіків накладали одну на іншу і змінюючи значення сталих часу T_1, T_2 та час чистого запізнювання τ до тих пір, поки не досягали такого положення, щоб дотична до кривої розгону двоємнісного об'єкту співпадала за нахилом з кривою розгону тарільчатого апарату. Поєднані криві розгону роздруковували та після опрацювання їх визначали загальну сталу часу T_0 та загальний час запізнювання τ_0 .

Проведені нами дослідження АСР тарільчатих об'єктів з використанням коміркової моделі та заміні її моделлю двоємнісного об'єкту з запізнюванням в комплекті з ПД-регулятором дали наступні результати. Оптимальні налаштування ПД-регулятора обчислювались з використанням моделі двоємнісного об'єкту з запізнюванням, при чому коефіцієнт передачі регулятора K_p та час диференціювання T_n залишаються однаковими для обох моделей, а час інтегрування T_i для реального тарільчатого апарату, який представляється комірковою моделлю, треба коректувати в залежності від кількості тарілок n в досліджуваному апараті. При $n = 10 \div 15$ час інтегрування T_i залишають незмінним, тобто він дорівнює розрахунковому значенню.

**ПАРАМЕТРИЧНИЙ СИНТЕЗ РЕГУЛЯТОРІВ
ЕНЕРГОТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ**

Шуть О.Ф., Подленко Г.Б.

*Державний вищий навчальний заклад "Український державний хіміко-технологічний університет", 49005 м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8,
тел/факс (0562) 47-33-25 e-mail: shutalex@mail.ru*

Основне призначення енерготехнологічних процесів в нафтопереробці полягає в максимально ефективному комплексному використанні палива, як джерела отримання енергії. Такі процеси характеризуються багатьма величинами, які необхідно регулювати, основною з яких є температура. Для підтримки значень температури на заданому рівні використовуються системи автоматичного регулювання (САР) технологічного процесу, які крім основної задачі повинні вирішувати задачі програмного керування.

Від якості роботи регулятора САР залежить економічний ефект від впровадження АСК всього процесу і виробництва в цілому.

В результаті експериментів розроблений експрес-метод визначення оптимальних параметрів налаштувань ПІ- та ПІД-регуляторів від динамічних характеристик одно- та двоємнісних об'єктів керування з запізнюванням, які забезпечують отримання перехідних процесів регулювання з мінімальним значенням максимального динамічного відхилення та мінімальним часом перехідного процесу, що відповідає процесу з 20%-вим перерегулюванням і мінімальним часом першого напівперіоду, який поєднує в собі високу швидкодію при обмеженій коливальності.

Більша частина АСК енерготехнологічних систем побудована на основі цифрових САР з замкненим ланцюгом впливу.

Для використання в цифрових регуляторах стандартних ПІ- та ПІД-алгоритмів їх необхідно представити в формі, яку можливо програмним шляхом реалізувати на мікропроцесорному контролері (МПК). В більшості випадків при побудові алгоритмів керування на базі МПК використовуються лінійні ПІ- та ПІД-алгоритми, що дозволяє при розробці цифрових САР використовувати правила налаштування регуляторів, розроблені для безперервних систем.

Шляхом дискретизації рівнянь лінійних ПІ- та ПІД-алгоритмів, суть якої є в відповідній заміні похідної різницею, а інтеграла – сумою, при малих тактах квантування (1) ці рівняння перетворюються в рівняння різниць.

$$T < 0,01 T_{95}, \quad (1)$$

де T – період квантування;

T_{95} – час досягнення 95% сталого значення вихідної величини по кривій розгону.

ОСОБЕННОСТИ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ С НАПРАВЛЕННЫМИ УЛЬТРАМЕЛКИМИ ПОРАМИ

Щербина Р.В., Трофименко В.В.

Украинский государственный химико-технологический университет
49600 г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел/факс (0562)47-33-25

Известно, что при достижении достаточно малых размеров образца его прочность будет определяться поперечным сечением и с дальнейшим его уменьшением будет возрастать. Наиболее значимо такая зависимость реализуется в нитевидных монокристаллах. В связи с этим весьма перспективным представляется направление получения металлургическими методами таких структур, в которых присутствовали бы элементы со свойствами нитевидных кристаллов.

Проведены экспериментальные исследования механических свойств материала с направленными порами.

Результаты экспериментов показали, что с повышением степени пористости от 14 до 50% прочностные свойства материала монотонно понижаются. Причем при малых степенях пористости прочностные характеристики пористого материала при пересчете по фактическому сечению (по площади сечения самой металлической матрицы без учета площади поровых каналов) превышают прочностные характеристики монолитного металла.

Анализ макроструктуры показал, что каждую межпоровую перегородку можно рассматривать как отдельный образец, кроме того, с уменьшением степени пористости материала диаметр пор и толщина межпоровых перегородок монотонно уменьшается.

Получена зависимость прочностных свойств материала с направленными порами от толщины межпоровых перегородок, позволяющая объяснить прочностных характеристик масштабным фактором.

Сравнение полученных зависимостей с масштабной зависимостью прочности нитевидных кристаллов дает возможность предположить, что дальнейшее уменьшение толщины межпоровых перегородок должно привести к еще более интенсивному повышению прочностных характеристик.

Структурный анализ и результаты исследования механических свойств материала с направленными порами показали, что такой материал необходимо рассматривать как своеобразную конструкцию межпоровых перегородок, что обуславливает высокие механические свойства.

Проведенные исследования показали, что в пористых материалах с направленными порами при достижении размеров межпоровых перегородок, соизмеримых с размерами нитевидных кристаллов, возможно аномальное повышение прочностных свойств материала в целом.

**ОЦЕНКА И ИДЕНТИФИКАЦИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ
КОРРОЗИОННОГО РАЗРУШЕНИЯ КОНСТРУКЦИЙ МЕТОДОМ
ВЫРАВНИВАНИЯ**Юрченко Н.В., Хоменко О. Н*Украинский государственный химико-технологический университет,
45005, г.Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел/факс (0562) 47-33-25
e-mail: ins1der@i.ua*

Металлы и металлические сплавы широко используются в народном хозяйстве, являясь основными конструкционными материалами в строительстве и машиностроении. Однако под действием различных физико-химических, биологических и иных факторов элементы конструкций и оборудование разрушаются или снижают несущую способность и долговечность. Металлы и их сплавы являются самыми распространенными, но и наиболее подверженными различным видам коррозионного разрушения конструкционными материалами. Коррозионное поражение металлических конструкций наблюдается повсеместно: в атмосфере, в грунтах, в морской и речной воде, в технологических и рабочих средах различных производств, т.е. там, где могут находиться агрессивные вещества, которые взаимодействуют с металлами, постепенно их разрушая. При проектировании и эксплуатации конструкций, взаимодействующих с агрессивной средой, важно уметь правильно определить их долговечность. С этой целью используют различные математические модели коррозионного разрушения. Для оценки правильности выбора математической модели используют метод выравнивания, суть которого состоит в приведении модели к линейному виду, вычислении значений линеаризованной функции с использованием экспериментальных данных и анализе полученной графической зависимости. В данной работе метод выравнивания был применен для оценки всех трех перечисленных выше математических моделей коррозионного разрушения. Для обеспечения адекватности выбранной математической модели реальному коррозионному процессу следует предварительно выполнить идентификацию этой модели по экспериментальным данным. Эти методы дают сравнительно точные результаты, однако их применение в ряде случаев связано с большими математическими трудностями, например, при идентификации экспоненциальной или логистической моделей. В связи с этим представляется целесообразным применять в первом приближении менее точные, но более простые методы. В данной работе для идентификации математических моделей коррозионного разрушения, перечисленных выше, применен метод выравнивания. Сравнение экспериментальной и теоретической кривых дает основание говорить о сравнительно высокой степени точности полученных результатов: относительные погрешности по большинству точек экспериментальной кривой составляют не более 2 процентов.

**ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ЗМІНИ ГЕОМЕТРІЇ ЗРАЗКІВ
ДЕРЕВИНИ, ПРОСОЧЕНИХ РОСЛИННИМ МАСЛОМ В РІДИНІ В
ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД НАПРЯМКУ ВОЛОКОН РОЗПИЛУ ЗРАЗКІВ**

Яріз В.О., Черниченко В.А., Биков Л.Ф., Куличенко Г.В.

Український державний хіміко-технологічний університет

49005, м.Дніпропетровськ, пр.. Гагаріна, 8, тел/факс (0562) 47-33-25

e-mail: GalinaK88@mail.ru

Запропонована і досліджена наступна методика аналізу водопоглинання і набухання просоченої деревини: Зразки сосни у формі паркету природної вологості розмірами 300x70x15 мм без попередньої сушки по 3 шт. в партії занурюють на замочування в розчин вода-ацетон (співвідношення 0,2:1), що містить сикатив (2,5 г / л), і витримують 5 хвилин, поки пори деревини заповнюються розчином, витісняючи частину повітря з пор деревини. Далі зразки занурюють у нагріту олію і витримують при температурі до 105-110 °С. При цьому спостерігається інтенсивне видалення парів розчинника разом з повітрям, який міститься в порах деревини. Після закінчення виділення парів ацетону і води зразки занурюють у просочувальний розчин - холодне (температура 18-20 °С) льняне масло з добавкою 5% (мас.) каніфолі і витримують певний час. Льняне масло являє собою низькомолекулярне з'єднання, яке чудово проникає в деревину, утворюючи на її поверхні й у порах щільну водонепроникну плівку. Для того, щоб полімеризація масла проходила не тільки на поверхні деревини, а і в її порах, в структуру матеріалу попередньо разом з розчином для попереднього замочування і впроваджується сикатив. У залежності від часу витримки зразків у холодному маслі ступінь просочення деревини повинна бути різною. Після цього кожен партію зразків зважують, визначають ступінь просочення як відношення прибутку олії до початкової ваги зразка і залишають сушитися на повітрі протягом декількох діб. Далі проводять визначення водопоглинання і набухання (зміна довжини і ширини) у часі просочених зразків у порівнянні з контрольними.

Наведено результати дослідження просочення деревини льняною олією та впливу глибини просочення на водопоглинання і набухання. Показано, що при перевірці занурених у воду просочених зразків відбувається збільшення розмірів (за рахунок набухання) в мікрометрах в залежності від часу ($\sqrt{t}$):

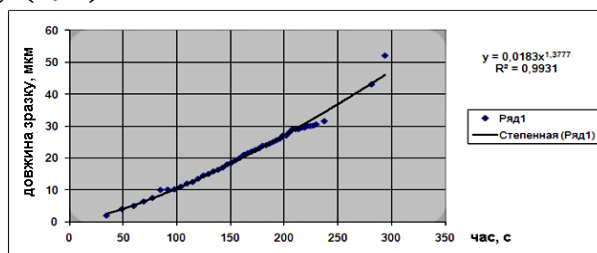


Рис 1. Зміна геометричних розмірів по довжині в залежності від часу

СЕКЦІЯ VII

БИОТЕХНОЛОГИЯ

БИОТЕХНОЛОГИЯ

BIOTECHNOLOGY

GENETIC DETERMINATION OF PIGLETS POSTWEANING SURVIVAL

Syrovnev G.I.

*Dnipropetrovsk State Agrarian University, 49600, Dnipropetrovsk, 25,
Voroshilova Str., Syrovnev@fregat.com*

The genetic potential of contemporary swine breeds can be disturbed if animal welfare and management systems don't meet standard requirements. Environmental conditions, housing and feeding systems as well as veterinary inspection, molecular genetics for testing the presence of expression genes in pigs, responsible for the performance and health condition of these animals. Directional selection aimed at improving productive traits in pigs has caused limitations in adaptive mechanisms, affecting also to the health of these animals. It also refers to results obtained in studies within molecular genetics, cytogenetics and immunogenetics, showing an improvement in genotypes, and to some methods for prevention and control of oedema disease and postweaning diarrhea.

Each year about 10 million piglets die all over the world because of postweaning diarrhea. Huge losses in pigs are due to the diarrhea of piglets caused by F4 and F18 *Escherichia coli*. The presence of the receptors is conditioned by genes ECR F4 and ECR F18. Loci ECR F4 and F18 are closely linked and located very close to the swine MUC4 and FUT1 genes. Molecular tests identifying alleles of the MUC4 and FUT1 gene are used for determining the genotypes of pigs susceptible (dominant homozygotes and heterozygotes) and resistant (recessive homozygotes) to F4 and F18 *E. coli* strains.

Sequencing of the FUT1 gene of pigs of dominant and recessive genotypes in ECF18R locus showed that these genotypes differ in the exchange of adenine (A) for guanine (G) in 307 nucleotide. The genotype of resistance to diarrhea (bb in ECF18R locus) is equal to the AA genotype in FUT1 locus and BB and Bb (in ECF18R locus) genotypes are equal to GG and GA (in FUT1 locus), respectively. It was found that the level of the FUT1 enzyme (α -(1,2) fucosyltransferase) was 28- to 45-fold higher in piglets resistant to diarrhea as compared to the susceptible ones. According to the results of study of the polymorphism of ECR F4 (MUC 4) gene guanine (G) for cytosine (C) transitions at 1849 nucleotide position is identified. Presence of C allele in the genotype of both mother and father (CG x CG) authentically lowered the viability of suckling piglets and accordingly the output of weaning piglets in comparison with parents posterity carrying G allele in the genotype.

Polymorphism of ECR F4 (MUC 4) and ECR F18 (FUT1) gene don't render influence on the reproductive function of soar boars. Positive influence of desirable genotypes of parental forms and combinations in schemes of pairing on genes FUT1 and MUC4 on safety and an output of business pigs has been revealed. Thus, it would be appropriate to realize the genetic testing of parental combinations for the determination of the polymorphism of MUC4 and FUT1 genes and realize the selection of parents taking into consideration the genotypes carrying only G and A allele, respectively.

ПРОЛІФЕРАЦІЯ КАЛУСНОЇ ТКАНИНИ КУКУРУДЗИ ПІД ДІЄЮ ГЕРБІЦИДНОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Абраїмова О.Є.¹, Деркач К.В.¹, Олійник Т.О.², Сатарова Т.М.²

¹Інститут сільського господарства степової зони НААН України, 49600, м. Дніпропетровськ, вул. Дзержинського, 14, тел. (056) 745-02-36, e-mail: abraimovaolga@gmail.com; ²ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», 49005, Україна, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел. (0562) 47-05-65, e-mail: satarova2008@yandex.ru

Кукурудза є однією з найважливіших сільськогосподарських культур у світі, за розміром засіяних площ ця культура поступається тільки пшениці та рису. Однак в агрокліматичних умовах степової зони України кукурудза є достатньо вразливою для таких абіотичних факторів як посуха, низькі позитивні температури, засолення ґрунтів, обробіток посівів гербіцидами, іншими засобами захисту культурних рослин. На сьогодні крім традиційних методів селекції кукурудзи в польових умовах, все більше значення набувають біотехнологічні та генетично-інженерні методи селекції кукурудзи. Одним з таких методів є відбір стійких до певних стресових факторів калусних культур *in vitro* та регенерація з них рослин. Стійкість до гербіциду є дуже важливою господарською ознакою у кукурудзи і разом з тим, вона найбільш придатна для селекції *in vitro*, так як є ознакою моногенною. Культивування калусних тканин на фоні гербіцидного навантаження з наступним добором найбільш стійких калусних варіантів для подальшої регенерації з них повноцінних рослин розглядається як метод селекції *in vitro* при створенні вихідного селекційного матеріалу та у зв'язку з генетично-інженерних введенням у геном кукурудзи чужорідних генів *bar*, *gdhApat*, мутантних генів *ALS* та *aroA*.

В даній роботі ми вивчали проліферацію калусної тканини *in vitro* двох ліній кукурудзи селекції Інституту зернового господарства НААНУ, ДК298 та ДК633/266 на фоні фосфінотріцину – активної речовини гербіциду “Basta”. Шестимісячна морфогенна калусна тканина кукурудзи, що була отримана з незрілих зародків, культивувалась впродовж 2 пасажів (30 діб) на двох типах модифікованих середовищ N₆: 1) селективному – з додаванням 5,0 мг/л фосфінотріцину, без гідролізату казеїну та 2) контрольному середовищі – без фосфінотріцину, з 100 мг/л гідролізату казеїну.

Фосфінотріцин значно пригнічував ріст калусної тканини на селективних середовищах. Приріст сирової маси калусів за 30 діб культивування на контрольному середовищі більш, ніж у двічі перевищував цей показник на селективному середовищі для обох ліній, що вивчалися. На селективному середовищі приріст сирової маси калусів варіював від 26,9 до 285,7 мг для лінії ДК298 та від 1,3 до 102,7 мг для лінії ДК633/266. Нами були відібрані варіанти, що давали найбільший приріст сирової маси на селективному фоні для подальшого вирощування та регенерації рослин. Таким чином, встановлено, що культивування калусних тканин на фоні гербіцидного навантаження хоча й пригнічує проліферацію калусної тканини в цілому, але дає можливість добору найбільш стійких до цього селективного фактору варіантів калусів.

**ПЕРСПЕКТИВИ ГЛИБИННОГО КУЛЬТИВУВАННЯ
МУКОРОВОГО ГРИБУ *BLAKESLEA TRISPORA*
ПРОДУЦЕНТУ β -КАРОТИНУ**

Бабич Я.В., Ляпустіна О.В., Зубарева І.М.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»,
49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, Україна, тел. (0562) 47-05-65
e-mail: liapustina@gmail.com

Каротиноїди отримують за допомогою хімічного синтезу і шляхом виділення з природних джерел – рослин та мікроорганізмів. Синтетичні каротиноїди не володіють функціональними властивостями, щодо засвоєння та лікувального ефекту, на відміну від натуральних, і навпаки, можуть призводити до захворювань на алергію. Отримання каротиноїдів з рослин, також, має ряд недоліків: носить сезонний характер; залежить від екологічного стану ґрунтів та врожаїв рослин; існує потреба великих посівних площ. До того ж, біодоступність каротиноїдів із соку овочів невелика, через наявність каротиноїдів у складі білкових комплексів, що значно утруднює їх вивільнення. Промисловим способом одержання каротиноїдів є мікробіологічний синтез. «Мікробіологічні» каротиноїди, у тому числі β -каротин, отримують з клітин міцеліальних грибів, дріжджів, бактерій, актиноміцетів та водоростей. Але промисловим продуцентом β -каротину являється гетероталічний гриб *Blakeslea trispora*, який відноситься до порядку *Mukorales*. Глибинне сумісне культивування пари (+) та (–) штамів-продуцентів на рідких живильних середовищах являється промисловим способом одержання каротинвмісної міцеліальної біомаси *Blakeslea trispora*. Основними факторами, що впливають на процес каротиноутворення є склад живильного середовища та якість штамів, що застосовуються. Існуючі дослідження спрямовані на отримання нових високопродуктивних пар штамів культури грибу *Blakeslea trispora* та на розробку нових, відносно дешевих і простих живильних середовищ. Актуальним являється пошук живильних середовищ, застосування яких не лише б здешевлювало, але й підвищувало біосинтетичну активність міцеліальної біомаси та збільшувало вихід каротину. Не вирішеною залишається проблема заміни харчової сировини на нехарчову, виключення дефіцитної сировини за рахунок застосування відходів та вторинних продуктів харчової промисловості, без зниження якості продукту. Відомо ряд способів отримання міцеліальної біомаси на живильних середовищах, у складі яких знаходяться борошно важливих сільсько-господарських культур та олія харчового призначення, що є не раціональним. Але треба враховувати, що зміна складу середовища для культивування призводить до зміни синтезу вторинних метаболітів у міцеліальних грибів, що впливає на хімічний склад кінцевої біомаси і відповідно біотехнологічних продуктів, які виробляються на її основі. Так наприклад, у склад деяких живильних середовищ входять компоненти, що можуть негативно впливати на якість кінцевого продукту, наприклад, гас.

ПОВЕДІНКА ЛАКТАТУ КАЛЬЦІЮ ПРИ МІКРОБІОЛОГІЧНІЙ МОБІЛІЗАЦІЇ ФОСФОРУ З НИЗЬКОГАТУНКОВИХ ФОСФОРИТІВ

Баранівська Ю.С., Лапінська І.А.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»,

03056, м. Київ, пр-т Перемоги, 37, корп. 4, каф. ТНР та ЗХТ, тел. (044) 454-96-58

e-mail: lapinskiy@xtf.ntu-kpi.kiev.ua

Одним з ефективних методів, що дозволяє залучати до переділу на органо-мінеральні добрива низькогатуркові фосфорити є їх переробка за участю мікроорганізмів. Мікроорганізми в процесі життєдіяльності виробляють кислоти-продуценти, переважно органічні: молочну, лимонну, яблучну, щавелеву та ін. В подальшому фосфоритовий мінерал і супутні мінерали (наприклад, кальцит) певною мірою розкладаються вказаними кислотами і фосфор переходить у мобілізований стан. Такі ж самі процеси, тільки з меншою продуктивністю відбуваються і в умовах ґрунтів. Власне, на цьому і заснована мікробіологічна мобілізація фосфору, як в промислових умовах, так і в природних. Аналіз літературних даних виявив, що з наведених кислот, молочна кислота присутня практично завжди і її кількість протягом дії мікроорганізмів є більш-менш постійною. При розкладанні як кальциту, так і фосфориту молочною кислотою, іони кальцію, що вивільняються, утворюють лактат кальцію у вигляді п'ятиводного кристалогідрату. В науковій літературі практично не висвітлені умови, за яких відбувається кристалізація лактату кальці. Навіть розчинність солі вказана дуже неточно, 1:5 у воді. Проте, навіть таке неточне співвідношення свідчить, що ця сіль є недостатньо розчинною, отже може призводити до виникнення кінетичного гальмування реакції розкладання фосфоритів як в умовах промислового реактора, так і в умовах ґрунтів.

Нами проведено серію експериментів по вивченню процесу взаємодії між карбонатом кальцію (модель кальциту) і молочною кислотою. Встановлено, що при отриманні лактату кальцію з молочної кислоти з концентрацією від $0,99 \text{ моль/дм}^3$ і нижче лактат кальцію не утворює осад в перші 7 діб при кімнатній температур. При більших концентраціях вихідної молочної кислоти кристали лактату кальцію утворюються протягом перших 45-80 хвилин від початку взаємодії. Кристали лактату кальцію під час формування не осаджуються донизу, а під дією діоксиду вуглецю, що виділяється, флотують до поверхні реакційної ємності і збираються в верхній частині, там і перебігає застигання кристалічної маси. Результати експериментів дають змогу зрозуміти чинники, які призводять до ефекту тужавіння реакційної маси (фосфорит-молочна кислота) в умовах реактора і чому живильна здатність фосфоритового борошна з підвищеним вмістом карбонатів суттєво нижча, аніж у малокарбонатних фосфоритів навіть при однаковій нормі внесення P_2O_5 .

ИЗУЧЕНИЕ ЛИПАЗНОЙ АКТИВНОСТИ ПРОДУЦЕНТА β -КАРОТИНА *BLAKESLEA TRISPORA*

Безуглая Д.А., Зубарева И.М., Ляпустина Е.В., Митина Н.Б.

ГБУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»,
49005, г. Днепрпетровск, пр. Гагарина, 8, Украина, тел. (0562) 47-05-65
e-mail: liapustina@gmail.com

Известно, что многие мицелиальные микроорганизмы продуцируют фермент липазу-триглицеролгидролазу (КФ 3.1.1.3). Фермент играет важную роль в клеточном метаболизме. Внеклеточная липаза, выделяясь во внешнюю среду, гидролизует триглицериды вне клетки. Внутриклеточная липаза преобразует собственные липиды клетки. Липаза является индуцибельным ферментом, и синтез ее активизируется добавлением в питательную среду жировых компонентов. Продуцент β -каротина, мукоровый гриб *Blakeslea trispora*, культивируется на питательных средах, содержащих определенное количество растительного масла. В посевные среды вносят около 2%, а в ферментационные – 4% масла. Вероятно, *Blakeslea trispora*, подобно другим микроорганизмам, гидролизует и усваивает субстратные жиры, также с помощью липолитических ферментов.

Материалом данного исследования служили штаммы смешанной культуры гетероталлического гриба *Blakeslea trispora*: (–) 490 и (+) 64 (совместимые половые формы). На стадии получения посевного материала штаммы выращивали отдельно на сусло-агаре в пробирках. Затем проводили отдельное глубинное культивирование в маточных колбах. Маточные среды содержали соевую и кукурузную муку, минеральные источники калия и витамин В₁. Посевную культуру выращивали на среде аналогичной маточной, но с добавлением подсолнечного масла. Ферментацию проводили на среде, содержащей кукурузный экстракт, зеленую патоку, 4% растительного масла, pH среды 6,5. В ферментационную среду вносили β -ионон и сантохин в качестве стимулятора каротиногенеза и антиоксиданта соответственно.

В работе изучена динамика изменения липазной активности *Blakeslea trispora* в посевной и ферментационной культуре. В посевной культуре увеличение липазной активности совпадают с ростовыми качествами биомассы гриба. Максимальная активность липазы составляет 10 целевых единиц на 40-вом часу роста посевной культуры. В ходе ферментации изменение внеклеточной липазной активности имеет более сложный характер. Максимальных значений активность фермента достигает дважды: к 35-ому и 90-ому часам культивирования гриба и, в среднем, составляет 3,6 целевых единиц. Таким образом, утилизация субстратного масла у *Blakeslea trispora* осуществляется с помощью фермента липазы. При определенных технологических доработках внеклеточную липазу возможно выделять из культуральной жидкости продуцента как второй целевой продукт, что значительно удешевит получение β -каротина.

**ВПЛИВ МОЛЯРНОГО СПІВВІДНОШЕННЯ ГЕКСАДЕКАНУ І
ГЛІЦЕРИНУ НА СИНТЕЗ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН
ЗА УМОВ РОСТУ *ACINETOBACTER CALCOACETICUS* K-4
НА СУМІШІ СУБСТРАТІВ**

Білець І.В., Конон А.Д., Пирог Т.П.

Національний університет харчових технологій

01601, м. Київ, вул. Володимирська, 68, тел. (044) 287-96-69

e-mail: iryna_bilec@mail.ru

Відомо, що культивування мікроорганізмів на суміші ростових і неростових субстратів дає змогу уникнути непродуктивних витрат вуглецю та енергії, які мають місце за використання моносубстратів, а також інтенсифікувати синтез вторинних метаболітів.

Штам бактерій *Acinetobacter calcoaceticus* K-4, ізольований нами із забруднених нафтою зразків ґрунту та депонований у Депозитарії Інституту мікробіології та вірусології за номером IMB В-7241, характеризується здатністю до синтезу поверхнево-активних речовин (ПАР) за умов росту на гідрофільних (етанол, гліцерин, глюкоза) і гідрофобних (гексадекан) субстратах. Попередні дослідження показали можливість підвищення синтезу ПАР за умов росту *A. calcoaceticus* K-4 на суміші енергетично надлишкового гексадекану і енергетично дефіцитного гліцерину. Варто зазначити, що синтез ПАР на змішаних субстратах може залежати не лише від концентрації субстратів, а й від їх молярного співвідношення у суміші.

Мета даної роботи - визначення оптимального для синтезу ПАР *A. calcoaceticus* K-4 молярного співвідношення концентрацій гексадекану і гліцерину у змішаному субстраті.

Теоретичний розрахунок енергетичних потреб синтезу трегалозоміколатів *A. calcoaceticus* K-4 показав, що оптимальним для синтезу ПАР є молярне співвідношення гексадекану і гліцерину 1 : 6. Експерименти показали, що за концентрації гексадекану 0,5 % і гліцерину 0,6 % (об'ємна частка, молярне співвідношення 1 : 6) умовна концентрація ПАР була на 30 – 375% вищою порівняно з такою на моносубстратах.

Наступним етапом роботи було дослідження впливу співвідношення вуглець/азот на синтез ПАР, оскільки у разі зміни концентрацій моносубстратів у суміші змінювався і показник C/N у середовищі культивування *A. calcoaceticus* K-4. Лише за теоретично розрахованого оптимального молярного співвідношення гексадекану і гліцерину та підтриманні показника C/N на постійному рівні (30) вдалося досягти підвищення показників синтезу ПАР в 1,3 – 4,8 разів порівняно з культивуванням бактерій на моносубстратах.

Отже, отримані дані можуть бути основою для підвищення ефективності технологій мікробних поверхнево-активних речовин.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ОЗОНУВАННЯ НА ОСОБЛИВОСТІ ВЕГЕТАЦІЇ ЯЧМЕНЮ

Біріло І.В., Гейсун А.А. Калашніков С.Г.

*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»,
49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, Україна, тел. (0562) 47-05-65
e-mail: agejsun@mail.ru*

На сьогоднішній день підвищення урожайності сільськогосподарських культур є стратегічно важливим питанням в Україні. Передпосівна обробка насіння озоном, сприяє підвищенню врожаю та якості продукції.

Озонові технології є найбільш привабливими. Це зумовлено тим, що озон є сильним окислювачем і виявляє комплексну дію на насіння, як активуючий агент, а технології його застосування є досить простими і екологічно безпечними. До переваги озонової обробки треба віднести і те, що озон виробляється з атмосферного повітря безпосередньо на місці його застосування, а незасвоєний озон розкладається на молекулярний кисень, не утворюючи при цьому ніяких побічних забруднень у навколишнє середовище і сировину. Інша перевага озонової технології в тому, що обробка насіння при оптимальних концентраціях озону і часі експозиції призводить до інтенсифікації обміну речовин у насінні під час пророщування, що пояснюється поступовим розкладом озонідів, які накопичено на поверхні насіння під час озонової обробки.

В даній роботі спостерігали вплив озонування на особливості вегетації ячменю. Використовували насіння сорту Донецький-14, яке обробляли озоном з експозицією 5 – 30 хвилин. На наступну добу насіння пророщували у рулонах за ГОСТом 12038-84. На одну з двох змочених у воді паперових смуг розміром 10×100 см., розкладали насіння, а іншою накривали. Після цього паперові смуги скручували у рулон і поміщали в вертикальному положенні у скляний стакан з водою, який встановлювали у кліматичну камеру, в якій протягом семи днів підтримували температуру на рівні 18 – 20°C. На сьомий день проводили виміри паростків і корінців рослин. Одночасно таким же чином пророщували контрольне насіння.

Темпи розвитку паростків з озонованого насіння на 10 – 20% перевищували контрольні рослини. При цьому співвідношення довжини кореня до довжини паростку у озонованих рослин збільшилося ще у більшому ступені – до 20 – 25%. За зовнішнім виглядом дослідні паростки не відрізнялись від контрольних та відповідали сортовим ознакам.

Таким чином, запропонована передпосівна обробка насіння озоном може застосовуватись у інтенсивних агротехнологіях для регулювання розвитку рослин, що може сприяти підвищенню врожайності сільськогосподарських культур.

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ SNP-МАРКЕРІВ ДЛЯ АНАЛІЗУ ПОЛІМОРФІЗМУ ДНК КУКУРУДЗИ

Борисова В.В.¹, Сатарова Т.М.²

¹Інститут сільського господарства степової зони НААН України, 49600, Україна, м. Дніпропетровськ, вул. Дзержинського, 14, тел. (056) 745-02-36, e-mail: assistant@maize.com.ua;

²ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», 49005, Україна, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел. (0562) 47-05-65, e-mail: satarova2008@yandex.ru

Аналіз поліморфізму ДНК кукурудзи є сьогодні необхідною складовою частиною селекційного процесу, яка забезпечує швидке та ефективне отримання нових високопродуктивних сортів. Чіткі дані про відмінності генотипів між собою дозволяють спрямований добір пар для схрещувань. Для генотипування кукурудзи використовується широкий спектр молекулярних маркерів, від електрофоретичних спектрів білків до повного секвенування послідовності ДНК. В Україні серед ДНК-маркерів з цією метою найчастіше застосовують мікросателіти, але точність прогнозування гетерозису з їх використанням найчастіше не перевищує 60%.

Single Nucleotide polymorphisms (SNP) вважають більш прогресивним типом молекулярних маркерів з рядом переваг над мікросателітами. Вони представляють собою одонуклеотидні заміни, які відповідають за утворення нових алелів, які можуть проявлятися у появі нової ознаки, зміні метаболічного шляху, або не виявлятися фенотипово. Мікросателіти відповідають коротким повторам ДНК, що являють собою некодуючу частину геному. Вони, можливо, є регуляторними послідовностями, але не знаходяться у ділянках, відповідальних за синтез білків, тому їх поліморфізм менше виявляється у фенотипі.

Нами проведено генотипування 90 цінних для селекції ліній кукурудзи з використанням 386 SNP-маркерів. Маркери були рівномірно розташовані на 20 хромосомах кукурудзи, у ділянках, багатих на гени (приблизно 1% геному кукурудзи). Отримані дані у вигляді пар нуклеотидів, що давали сигнал для даного маркера, проаналізували на відсоток гетерозиготності (оцінили чистоту ліній), та порівняли дані кожної пари ліній між собою. Це дозволило отримати матрицю подібності, дані якої можуть використовуватись для прогнозування гетерозисного потенціалу усіх можливих варіантів комбінацій досліджених ліній. Кластерний аналіз за програмою TASSEL дозволив згрупувати 90 ліній у кластери за генетичними плазмами (Iodent, Lancaster, SSS, Reid, кременисті). У кожному з кластерів лінії були розташовані у порядку від найбільш типових чистих представників відповідної плазми до тих ліній, які були виділені з матеріалу, отриманого схрещуванням представників двох або більше зародкових плазм. Положення ліній на дендрограмі, селекція яких велась із гібридів з закритим родоводом, дозволило зробити висновок про їх генетичне походження.

РОЛЬ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН *NOCARDIA VACCINII* K-8 У ОЧИЩЕННІ ВОДИ ТА ПІСКУ ВІД НАФТОВИХ ЗАБРУДНЕНЬ

Боровик О.О., Конон А.Д., Гриценко Н.А., Пирог Т.П.

Національний університет харчових технологій

01601, м. Київ, вул. Володимирська, 68, тел/факс (044) 289-01-02

e-mail: tau.sccs@gmail.com

Поверхнево-активні речовини (ПАР), синтезовані мікроорганізмами широко використовуються у промисловості, зокрема у природоохоронних технологіях. Вони добре піддаються біодеструкції, нетоксичні, стійкі до дії несприятливих факторів.

Метою роботи було вивчення впливу клітин *N. vaccinii* K-8 та синтезованих ними ПАР на мікробну деструкцію нафти у воді та піску, а також перевірка рівня біодеградації ПАР представниками різних фізіологічних груп мікроорганізмів і підбір біоцидів для попередження цього процесу.

Експерименти показали, що після внесення клітин *N. vaccinii* K-8 у забруднену нафтою воду (2,6 г/л) відбувається активація нативної мікрофлори води та нафти і спостерігається швидке її розкладання. Найвищий ступінь деструкції нафти (98 %) спостерігався на 20 добу експерименту за одноразового внесення 10 % (об'ємна частка) суспензії клітин з титром $9,8 \cdot 10^8$ КУО/мл. Під час дослідження впливу препаратів ПАР *N. vaccinii* K-8 на процеси біодеструкції нафти у воді як препарати ПАР використовували стерильний супернатант культуральної рідини, нативну та стерильну культуральну рідину. Найвищий показник деструкції (67 %) зафіксовано на 20 добу спостереження за використання 5 % (об'ємна частка) супернатанту з повторним розпиленням.

Дослідження ефективності біодеструкції нафти у забрудненому стерильному піску (5 г нафти на 1 кг піску) за присутності ПАР *N. vaccinii* K-8 показало, що на 30 добу спостереження у разі використання як препарату ПАР нативної культуральної рідини показник деструкції становив 10 %, супернатанту – 9 %.

Встановлено, що штами *Bacillus subtilis* БТ-2, *Escherichia coli* ІЕМ-1, *Saccharomyces cerevisiae* ОБ-3, *Pichia fabiani* ПБТ-5, *Candida scottii* М-8, *Aspergillus niger* Р-3, *Penicillium chrysogenum* Ф-7 можуть використовувати ПАР *N. vaccinii* K-8 як ростовий субстрат. Продукент не здатний асимілювати власні ПАР.

Експериментально показано, що використання як біоциду формаліну в концентрації 0,5 % (об'ємна частка) попереджує деструкцію ПАР *N. vaccinii* K-8 мікрофлорою повітря і подовжує термін їх зберігання до 30 діб.

Отримані дані є основою для розробки природоохоронних технологій очищення довкілля від нафти з використанням клітин *N. vaccinii* K-8 та синтезованих ними поверхнево-активних речовин.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА ТА ВИКОРИСТАННЯ ГЛЮКОЗО-ФРУКТОЗНИХ СИРОПІВ В УКРАЇНІ

Борсук С.Ю., Сатарова Т.М.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»,
49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, Україна, тел. 0935631358,
e-mail: sektel@i.ua

Глюкозо-фруктозний сироп (ГФС) – це продукт, отриманий шляхом ізомеризації частини D-глюкози в D-фруктозу. Найбільш розповсюджені у виробництві та використанні ГФС-10, ГФС-30, ГФС-42 в залежності від процентного вмісту фруктози в сиропі.

Останні десятиліття ГФС став широко застосовуватися у харчовій промисловості при виготовленні хлібобулочних виробів, цукерок, солодких напоїв тощо. У порівнянні з цукром він має нижчу ціну, більш солодкий, швидше засвоюється організмом, менш калорійний, не кристалізується.

Загальносвітове виробництво ГФС складає 13,6 млн. тон. В Україні об'єм виробництва порівняно невеликий, близько 100 тис. тон.

Найвигіднішою сировиною для виробництва ГФС в Україні є природна зернова сировина – кукурудза. З зерна цієї культури виділяється крохмальна фракція, яка проходить потім стадію ферментного або кислотного оцукрювання. Останнім часом ферментний спосіб майже повністю витіснив кислотний гідроліз за рахунок більшої швидкості та ефективності. В процесі біотехнологічного виробництва ГФС використовують такі ферменти: альфа-амілаза (продуцент-*Bacillus subtilis*), глюкоамілаза (продуцент – гриб *Aspergillus niger*), глюкоізомераза (продуцент-*Bacillus coagulans*).

Ферментативна обробка кукурудзного крохмалю починається з додавання альфа-амілази для розрідження. На наступній стадії додається фермент глюкоамілаза, котра перетворює розріджений крохмаль у глюкозний сироп. Далі проводять ізомеризацію глюкози у фруктозу з використанням імобілізованого ферменту глюкоізомерази.

Україна є важливим виробником та експортером зерна кукурудзи у світі, зокрема у 2010 році було зібрано 11,9 млн. тон. Разом з тим, в Україні і в світі існує попит на продукти переробки зерна кукурудзи як харчової та технічної культури. Тому, виробництво ГФС та продуктів ферментативного розщеплення крохмалю кукурудзи в Україні має збільшуватися і може складати основу для експорту не тільки зерна, а і продуктів його переробки. У зв'язку з цим перспективними напрямками біотехнологічних досліджень є створення гібридів кукурудзи спеціального призначення, вдосконалення технології отримання ГФС, зокрема ферментативного розщеплення крохмалю та ізомеризації глюкози, розробка ДСТУ для ГФС.

ВИКОРИСТАННЯ ЛІПОСОМАЛЬНИХ ФОРМ АНТИБІОТИЧНИХ ПРЕПАРАТІВ

Воронкова О.С., Вінніков А.І.

*Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара
49050, м. Дніпропетровськ, просп. Гагаріна, 72, тел. 374-97-34*

e-mail: voronkova_olga@inbox.ru

Ліпосоми є ліпідними утвореннями, перспективними для введення у організм різних речовин, що здійснюють терапевтичний ефект, зокрема цитокінів (для корекції імунного статусу організму), антибіотиків, токсичних хіміопрепаратів для терапії раку тощо. Важливими характеристиками ліпосом є: ліпідний склад, середній діаметр і ступінь гетерогенності за розмірами. Властивості ліпосом та їх поведінка визначаються насамперед наявністю в них замкнутої мембранної оболонки. Деякі властивості ліпосом, такі як рідинні властивості мембрани, розмір, поверхневий заряд залежать від ліпідного складу й технології виготовлення. Ліпосоми є дуже перспективними носіями для цілеспрямованої доставки лікарських засобів, тому що вони є малотоксичними та здатними до біодеградації. Тропність ліпосом до певних органів та тканин залежить від їх ліпідного складу.

Основними напрямками діяльності в галузі застосування ліпосом є фундаментальні дослідження проникності двошарових мембран ліпосом, вивчення підвищення стабільності й однорідності їхнього складу, а також технологічні розробки з метою здешевлення та удосконалення виробництва ліпосомальних форм лікарських препаратів. Ліпосомні форми препаратів набувають все більшого застосування. Переважно використання таких препаратів здійснюється у галузі косметології, але здатність ліпосом проникати до глибоких шарів шкіри може бути використана і в інших напрямках медицини.

Метою наших досліджень було встановити глибину проникнення ліпосом у шари шкіри.

Нами було проведено вивчення трансдермального проникнення ліпосом. Для дослідів було взято групу тварин (білі лабораторні миші, $n=10$), яким робили аплікацію препарату ліпосом, що містили акридин помаранчевий на поголену шкіру стегна.

Встановлено, що за 90 хвилин ліпосоми доходили до зернистого шару епітелію. Також було визначено, що при трансдермальному переносі важливу роль відіграє розмір ліпосом: на гістологічних препаратах, отриманих від тварин після розтину, знайдено ліпосоми лише середнього розміру.

Отже, можна передбачувати, що таке проникнення ліпосом у шари шкіри може стати одним з перспективних напрямів використання ліпосомальних форм препаратів антибіотиків для лікування абсцесів.

БЕЗСТАНДАРТНА ІДЕНТИФІКАЦІЯ ОКСОСПОЛУК КУЛЬТУРАЛЬНОЇ РІДИНИ БІОТЕХНОЛОГІЧНОГО ОТРИМАННЯ ЕТАНОЛУ

Герасименко М.В., Рунова Г.Г., Кушнір І.П.

*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»,
49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, Україна, каф. ББЖ,
тел. (0562) 68-21-55, e-mail: biotech_ugxtu@mail.ru*

Процес біотехнологічного отримання етанолу із крохмальвміщуючої сировини супроводжується утворенням значної кількості побічних продуктів різної молекулярної маси та ізомерії. Крім цільової речовини утворюються різноманітні оксосполуки (альдегіди, кетони та інші), які утруднюють процес виділення і погіршують якість продукту.

Ефективним способом визначення складу метаболітів є газо хроматографічний аналіз. Його здійснення потребує використання значної кількості чистих речовин – еталонів, які необхідні для виконання якісного аналізу.

Альтернативним способом ідентифікації є використання параметрів утримання, опублікованих у літературних джерелах. Однак безпосереднє використання літературних даних неможливе внаслідок існування міжлабораторної невідтворюваності параметрів утримання, обумовленого впливом процесів між фазної сорбції на поверхні твердого носія.

Для подолання цих перешкод нами запропоновано використання співвідношень виду: $I_e = AI_d + B$, де I_e , I_d , – це експериментально визначені та опубліковані в літературі індекси газохроматографічного утримання оксосполук відповідно. Виконано оцінку кореляційних та прогнозуючих властивостей зазначених співвідношень для утримання оксосполук на газохроматографічних нерухомих фазах різної полярності.

Досліджені співвідношення були використані для визначення оксосполук, що входять до складу культуральних рідин процесу бродіння гідролізатів кукурудзяного крохмалю.

ВПЛИВ НАТУРАЛЬНОГО РЕГУЛЯТОРУ РОСТУ РОСЛИН БІОГУМАТУ НА СТІЙКІСТЬ РОСЛИН В УМОВАХ ТЕПЛОВОГО СТРЕСУ

Горбенко Т.В., Артеменко К.К., Сметанін В.Т., Гейсун А.А., Гармаш С.М.
Український державний хіміко-технологічний університет, м.Дніпропетровськ
49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, каф. ББЖ, тел. (0562) 68-21-55
e-mail: sgarmash@yandex.ru

Температура є одним із важливих чинників зовнішнього середовища, яке впливає на ріст і розвиток рослин. Відповідь рослин на температурний стрес і адаптація їх до цього несприятливого чинника супроводжується синтезом специфічних стресових білків, змінами метаболічних процесів, проникності мембран і змінами у фітогормональному комплексі рослин.

Фітогормони відіграють важливу роль у регулюванні ростових процесів рослинного організму за стресових умов, а саме їхні якісні і кількісні співвідношення забезпечують різноманітні морфогенетичні і фізіологічні програми пристосування до умов навколишнього середовища.

У наших дослідженнях вивчено вплив високих температур при дії регуляторів росту (біогумату) на ростки пшениці. Об'єктом дослідження були тридобові проростки пшениці сорту Харківська-105. Насіння пророщували на дистильованій воді (контроль), а в дослідних варіантах – на розчинах регуляторів росту біогумату при концентраціях 0,01 % і 0,005 %. Вплив високих температур (+40°C) досліджували на протязі 24 год.

В якості контролю використовували проростки, що вирощені при температурі +23° С. Про реакцію проростків на дію гіпертермії судили за зміною приросту маси органів і виражали як індекс толерантності (відношення приросту біомаси за наявності біогумату до приросту маси у контролі). Повторність дослідів – трикратна. Результати вивчення впливу біогумату на дію високих температур наведені в таблиці.

Варіанти досліду	Індекс толерантності, %	
	проростки	коріння
Вода	2,5 ± 0,1	4,3 ± 0,3
Біогумат (0,005 %)	39,5 ± 3,2	82,2 ± 6,9
Біогумат (0,01 %)	44,5 ± 3,9	88,6 ± 7,8

Як видно з даних таблиці, використання біогумату знижує негативну дію гіпертермії на накопичення маси проростків і коренів пшениці. Це свідчить про захисні властивості біогумату. Протекторна дія біогумату в умовах високих температур, можливо, зв'язана із його здатністю сприяти запуску репараційних процесів у післястресовий період. Таким чином, за допомогою екзогенного регулятора росту (біогумату), можна зменшити негативну дію на рослини пшениці підвищених температур.

РЕАГЕНТНА ПЕРЕРОБКА ПЕСТИЦИДНОГО ПРЕПАРАТА БАНВЕЛ

Гордієнко О.А., Євсєєва М.В., Панченко Т.І., Слободиський А.В.

Вінницький національний технічний університет

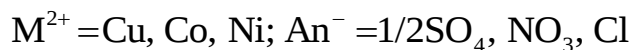
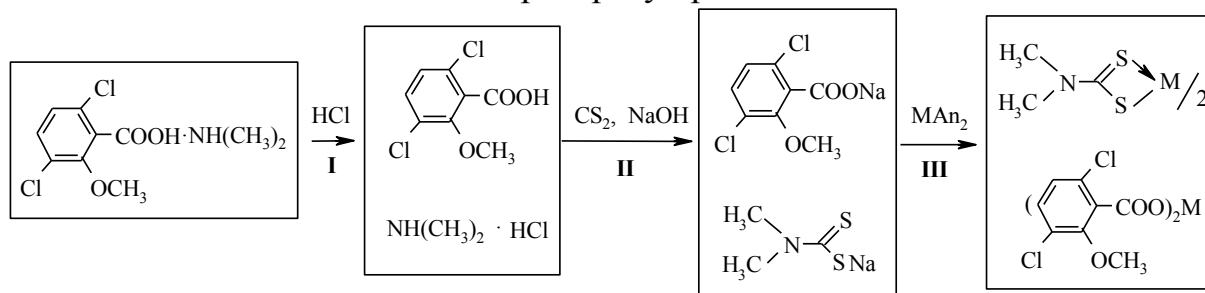
21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе 95, тел.(0432)56-08-48

e-mail: olgordienko@mail.ru

Раніше нами досліджені деякі особливості реагентної переробки непридатних до використання пестицидних препаратів, які містять як діючі речовини хлорорганічні сполуки – алкіл-, арил- і арилоксикарбонові кислоти або їх похідні. Ці препарати характеризуються достатньо високим вмістом діючої речовини, невисокою і середньою токсичністю, можуть бути модифіковані з використанням найбільш простих хімічних перетворень, наприклад, кислотно-основних, які протікають з високими швидкістю та виходом та не потребують використання дорогих реагентів, каталізаторів, високих температур, сам процес – складного апаратного оформлення. В процесі реагентної переробки діючі речовини вилучаються без зміни їх хімічної структури з наступною хімічною модифікацією і отриманням вторинних технічних продуктів або хімічних реактивів.

В продовження раніше розпочатих робіт розроблено спосіб переробки непридатного пестицидного препарату Банвел, діючою речовиною якого є диметиламінна сіль 2-метокси-3,6-дихлорбензойної кислоти, з отриманням кінцевих продуктів – карбоксилатів та диметилдитіокарбаматів деяких 3d-металів з максимальним виходом та мінімальною кількістю вторинних відходів.

Утилізацію пестицидного препарату проводили за схемою:



Розроблений спосіб є технологічним з точки зору екологічних вимог, так як окрім водного розчину сульфату та хлориду натрію (у складі фільтрату) дозволяє отримати N,N-диметилдитіокарбамати та 2-метокси-3,6-дихлорбензоати деяких 3d-металів. Останні можна також без попереднього розділення після їх утворення, фільтрування та висушування розглядати як перспективний об'єкт досліджень в якості поліфункціональних добавок до індустриальних мастил та інгібіторів корозії.

БІОТЕХНОЛОГІЯ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ ТВАРИННИЦЬКИХ КОМПЛЕКСІВ МЕТОДОМ ВЕРМИКУЛЬТИВУВАННЯ

Денисенко Т.С., Сметанін В.Т., Гармаш С.М., Рунова Г.Г.

Український державний хіміко-технологічний університет, м.Дніпропетровськ
49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, каф. біотехнології та БЖД, тел.
(0562) 68-21-55, e-mail: sgarmash@yandex.ru

Великі тваринницькі комплекси економічно ефективніше, оскільки мають нижчу собівартість продукції і високу рентабельність, але вони є потужними джерелами забруднення, що поступають в довкілля.

Кафедрою біотехнології ДВНЗ УДХТУ розроблена технологія біопереробки свинячого гною методом вермикультивування за допомогою гібриду червоного каліфорнійського черв'яка *Eisenia foetida* з метою утилізації цих багатотоннажних відходів та використання отриманих продуктів в якості екологічно безпечного добрива (біогумусу). Хімічний склад свіжого підстилкового гною представлений в таблиці.

Вміст елементів та сполук, %						Вологість, %	pH	C:N
N _{заг.}	N _{амон.}	P ₂ O ₅	K ₂ O	органічні речовини	зола			
0,81	0,17	0,61	0,6	22,1	17,5	61,1	8,2	13:1

Мікробіологічна підготовка субстратів на основі гною для використання вермикультури полягає в стабілізації схильних до гниття органічних речовин, збереженні великої кількості поживних і органічних речовин і одержанні однорідного, придатного для культивування цих черв'яків субстрату.

Утворення вермикомпосту зі свинячого гною складається з двох стадій (ресинтезу і синтезу). На першій стадії під впливом ферментів мікроорганізмів порушується анатомічна будова гною, а складні органічні сполуки (білки, жири, вуглеводи і ін.) розпадаються на простіші або проміжні продукти перетворення.

В результаті проведених досліджень нами встановлені оптимальні умови вермикультивування на субстратах на основі свинячому гною: тривалість ферментації (1 місяць), вологість (70-80%), температура субстрату (20-25°C), а також визначені агрохімічні властивості вермикомпосту: вміст загального азоту складає 1,8-2,3 %, калію (K₂O) – 1,8-3,2 %, фосфору (P₂O₅) – 1,0-1,5 %, гумусу – до 13 %, органічних речовин – до 54 %. Вермикомпост також вміщує мікроелементи (Mg, Cu, Zn, Mn, S), що дає можливість зробити висновок щодо використання цього біопродукту як органічного добрива.

ОТРИМАННЯ ПРОРОСТКІВ З НЕЗРІЛИХ ЗАРОДКІВ КУКУРУДЗИ В КУЛЬТУРІ *IN VITRO*

Деркач К.В.¹, Крупська Г.С.³, Абраїмова О.Є.¹, Сатарова Т.М.²

¹Інститут зернового господарства НААН України, ²Український державний хіміко-технологічний університет, ³Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара, 49005, м. Дніпропетровськ, вул. Казакова, 24, тел/факс (0562)46-92-43
e-mail: krupskaya_galya@mail.ru

У біотехнології рослин існують декілька напрямків, в яких передбачається отримання *in vitro* рослин з незрілих зиготичних або соматичних зародків. Але, здебільшого такі зародки, досягнувши в довжину лише 1-3 мм далі не дозрівають шляхом накопичення маси зародку та збільшення його лінійних розмірів, а спонтанно починають проростати. Раннє проростання дрібних зародків на противагу дозріванню призводить до появи слабких проростків, які важко приживлюються у ґрунті. Метою роботи була розробка складу живильного середовища для затримки передчасного проростання ізольованих незрілих зиготичних зародків кукурудзи, стимуляції їх росту та подальшого формування проростків з нормально розвиненими пагонами та корінцями.

В роботі використано незрілі зародки гібриду кукурудзи ДК675хYur75 віком 12 діб після запилення. Донорні рослини вирощувалися в польових умовах. Незрілі зародки, експлантовані щитком до середовища, культивували на модифікованих живильних середовищах MS (Murashige, Skoog, 1962) та N₆ (Chu et al., 1975), які розрізняються за мінеральним складом. Залежно від варіанту досліду до цих середовищ додавали 12 мг/л АБК.

Реакція ізольованих незрілих зародків кукурудзи на культивування *in vitro* проявилася у вигляді росту зародка, його проростання та, інколи, калусогенезу. Проростання на фоні абсцизової кислоти починалося на 3 доби пізніше, ніж у контрольних варіантах незалежно від мінеральної основи середовища. На середовищах, які мали за мінеральну основу солі MS, відмічені поодинокі випадки калусоутворення. Абсцизова кислота на фоні середовища MS призводила до різкого пригнічення розвитку проростків та тенденції до стримування росту зародка. Застосування АБК на фоні солей N₆ стримувало розвиток органів проростка, але не пригнічувало ріст самого зародка. Проростки на середовищах з АБК до 21–24 доби наближалися до контрольних проростків за довжиною пагона та коренів. Холодова передобробка зернівок перед експлантацією зародків протягом доби різко збільшувала утворення калусів як на зародковій вісі, так і на абаксіальній поверхні щитка.

Для отримання проростків із ізольованих незрілих зародків кукурудзи в біотехнологічних програмах рекомендується їх культивування та пророщування на модифікованому середовищі N₆ із додаванням 12 мг/л абсцизової кислоти.

БІОТЕХНОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА КАЛУСОГЕНЕЗУ РЕЦИПРОКНИХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ

Деркач К.В.¹, Сатарова Т.М.²

¹*Інститут сільського господарства степової зони*

49600, м.Дніпропетровськ, вул. Дзержинського, 14, тел./факс (056) 745-02-36

²*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»,*

49005, м.Дніпропетровськ, пр.Гагаріна, 8, тел./факс (0562) 47-33-25

e-mail: katerina-d-d@yandex.ua

Виявлення особливостей успадкування культуральних ознак для різних зародкових плазм кукурудзи має важливе значення для оптимізації процесу калусогенезу та регенерації в культурі *in vitro*, які лежать в основі досліджень з клітинної та генетичної інженерії цієї культури. Реципрокний ефект полягає у відмінності прояву ознаки у прямого і зворотного гібридів, він відмічається лише для певних ознак. Основна причина появи реципрокного ефекту пов'язана з материнським успадкуванням, зокрема з цитоплазматичною спадковістю.

Нами досліджувалася загальна здатність до калусогенезу, здатність до морфогенного калусогенезу та утворення специфічних видів калусної тканини у ліній зародкової плазми Ланкастер ДК420-1 (підплазма Oh43), ДК633 (прідплазма Мо17) і реципрокних гібридів ДК420-1хДК633 та ДК633хДК420-1. Як експлантати використовували незрілі зародки на 12-ту добу після запилення. За індуктивне використовували середовище N₆ з додаванням 100 мг/л гідролізату казеїну, 100 мг/л мезоінозиту, 690 мг/л L-проліну, 60 г/л сахарози, 10 мг/л нітрату срібла, 1 мг/л 2,4-дихлорфеноксіоцтової кислоти та 0,1 мг/л абсцизової кислоти.

Лінія ДК420-1 була здатна до морфогенного калусогенезу і утворювала калуси типів I (щільний, нездатний до тривалого субкультивування) і II (крихий, здатний до тривалого субкультивування). Гібрид ДК420-1хДК633 виявився чутливим до культури *in vitro*, за частотою утворення морфогенних калусів і частотою утворення калусів типу I характеризувався позитивним гетерозисом. Лінія ДК633 та гібрид ДК633хДК420-1 на 30-у добу культивування не виявили здатності до калусогенезу *in vitro*. Певну здатність до морфогенного калусогенезу ця лінія і зворотний гібрид виявили лише на 60-ту добу культивування.

Таким чином, в дослідженій групі генотипів має місце реципрокний ефект за здатністю до морфогенного калусогенезу та калусогенезу типу I. Ці ознаки проявляються, коли у гібриді за материнську обирається лінія ДК420-1, яка належить до підплазми Oh43, і зникає, коли за материнську обирається лінія ДК633, що походить від підплазми Мо17.

Для забезпечення чутливості в культурі *in vitro* донорних гібридів кукурудзи рекомендовано включати до формули гібрида лінію ДК420-1 як материнську форму.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНЫХ ЭКСПЛАНТОВ ПРИ КЛОНАЛЬНОМ МИКРОРАЗМНОЖЕНИИ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА *GESNERIACEAE*

Дикова А.К., Абраимова О.Е., Сатарова Т.Н.

ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»,
49005, г.Днепропетровск, пр.Гагарина, 8, тел.(0562)470565,
satarova2008@yandex.ru

Декоративные растения – многочисленная группа культурных и дикорастущих растений, в которую входят представители различных ботанических семейств. Они применяются для озеленения населённых пунктов, оформления садов, парков, украшения общественных зданий и жилых помещений, отличаются красивой формой, разнообразием окраски цветков, листьев и плодов. На долю отечественных производителей декоративных растений приходится только 10% рынка в Украине (в денежном выражении), поэтому необходимо расширение их ассортимента и оптимизация технологий выращивания в условиях нашей страны.

Геснериевые (*Gesneriaceae*) – семейство двудольных растений, близкое к норичниковым, главным образом травы, иногда с утолщёнными корневищами, изредка кустарники, деревянистые лианы и небольшие деревья. Многие представители геснериевых – прекрасные декоративные растения, выращиваемые в горшечной культуре. К ним относятся узумбарская фиалка, стрептокарпус, глоксиния и другие. Промышленное выращивание этих растений в закрытом грунте требует постоянного притока нового посадочного материала, сохраняющего все сортовые признаки и свободного от вирусной инфекции. Для обеспечения посадочным материалом необходимого качества применяется клональное микроразмножение в условиях *in vitro*.

При клональном микроразмножении для введения в культуру у геснериевых обычно используются сегменты листа после специальной процедуры стерилизации. Целью нашей работы было изучение возможности использования вторичных эксплантов – листьев стерильных розеток, полученных в культуре *in vitro*.

Сегменты листьев (первичные экспланты) различных сортов узумбарской фиалки после стерилизации высаживали на индуктивную питательную среду MSi, включавшую 0,5 мг/л 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты, 0,5 мг/л 6-бензиламинопурина, и культивировали 3 недели в темноте. Образовавшиеся каллусы пересаживали на регенерационную среду MSr, содержащую 0,2 мг/л нафтилуксусной кислоты, 0,5 мг/л 6-бензиламинопурина и 0,1 мг/л гибберрелина. Сформировавшиеся на каллусах путем непрямого органогенеза микророзетки рассаживали на среду MSr. С розеток диаметром около 2 см обрывали листья (вторичные экспланты) и высаживали наружной поверхностью на среду MSr. Культивирование вторичных эксплантов проводили на свету при 16-часовом фотопериоде. Через 3-4 недели культивирования на поверхности листовой пластинки и черешка наблюдали множественную регенерацию розеток путем прямого побегового органогенеза.

Таким образом, использование вторичных эксплантов исключает стадию стерилизации, не сопровождается каллусогенезом, что упрощает получение посадочного материала и не ведет к снижению его типичности. Этот прием может быть рекомендован для клонального микроразмножения геснериевых.

ОСОБЛИВОСТІ ОТРИМАННЯ АНТИБІОТИКОСТІЙКИХ ВАРІАНТІВ ШТАМУ *BACILLUS THURINGIENSIS* – КОМПОНЕНТУ ІНСЕКТИЦИДНОГО БІОПРЕПАРАТА

Дирда Н.С., Дрегваль О.А., Вінніков А.І.

Дніпропетровський національний університет імені О. Гончара

49050, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 72, E-mail: microviro@rambler.ru

Розробка радикальних селективних заходів боротьби з шкідниками лісового господарства, що помітно знижують продуктивність лісів, є дуже важливим завданням. В останні роки у лісозахисті все більше застосування знаходять бактеріальні препарати, що містять спороутворюючі ентомопатогенні бактерії. Особливо важливо простежити долю мікробного інсектициду після первинного внесення у лісовий біогеоценоз. На ефективність дії ентомопатогенних бактерій впливає цілий ряд факторів, а саме, сонячне світло, температура, фітонциди, інші мікроорганізми тощо. Від ступеня приживаності ентомопатогенних мікроорганізмів, збереження їх ентомоцидної активності залежить необхідність повторних обробок лісових масивів.

Метою даної роботи було отримання штамів, маркованих стійкістю до певного антибіотику, що значно полегшує їхню ідентифікацію при виділенні з природного середовища. Об'єктом досліджень були штам *B. thuringiensis* В-2 та його варіанти, отримані в результаті ультрафіолетового опромінення. На м'ясо-пептонному агарі 4 варіанти *B. thuringiensis* утворювали колонії з гладенькою поверхнею (S-форми) та 1 варіант – з шорсткою, як у вихідного штаму (R-форма). Було відмічено, що варіанти з S-формою колоній характеризувались прискореним спороутворенням і продукуванням більшої кількості кристалів δ-ендотоксину. Визначення антибіотикочутливості культур *B. thuringiensis*, а також деяких ґрунтових бактерій роду *Bacillus* перевірялось за допомогою методу індикаторних дисків. Згідно отриманих даних, штами *B. thuringiensis* були високочутливими до гентаміцину, еритроміцину, левоміцетину, норфлуксацину, чутливими до лінкоміцину та канаміцину і стійкими до цефазоліну. Для підвищення антибіотикорезистентності *B. thuringiensis* було вирішено обрати канаміцин, до якого виявили високу чутливість інші бактерії роду *Bacillus*. Було встановлено, що варіанти з R-формою колоній більш стійкі до канаміцину, ніж варіанти з S-формою, оскільки росли при концентрації 6,5 мкг/мл, тоді як S-варіанти не росли вже при концентрації 0,5-1,0 мкг/мл. В результаті пересівів на середовища з поступово збільшеним вмістом канаміцину вдалося підвищити стійкість культур до антибіотику в 10 разів порівняно з вихідними показниками. Подальші дослідження будуть спрямовані на визначення інсектицидної активності отриманих стійких до канаміцину варіантів *B. thuringiensis*.

БІОПЕРЕРОБКА ВІДХОДІВ ЦУКРОВИХ ВИРОБНИЦТВ

Здирь В.М., Трясак Я.В., Сметанін В.Т., Гармаш С.М., Науменко Г.І.

*Український державний хіміко-технологічний університет, м.Дніпропетровськ
49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, каф. ББЖ, тел. (0562) 68-21-55*

e-mail: sgarmash@yandex.ru

Розширення площі цукрового буряку, яке спостерігається в Україні останні 10-15 років, загостило екологічну проблему, пов'язану з накопиченням відходів його переробки. На цукрових заводах України накопичується велика кількість побічної продукції: жом, фільтраційний осад та ін. Вихід бурякового жому складає 83 % від маси переробленого буряку.

Буряковий жом представляє собою стружку, яка залишається після вилучення з неї цукру дифузійним способом. Жом може зберігатися не більше трьох діб, так як підвергається мікробіологічній порчі.

Основна маса жому представлена різними видами полісахаридів та після подрібнення може бути потенційною сировиною для біотехнологічної переробки. Основну масу сухих речовин складають вуглеводи: клітковина – 26 %, пектини – 30 %, білки – 8,5 %, нуклеїнові кислоти – 0,2 %, зола – 4,2-5,7 %.

Нами розроблено біотехнологія переробки бурякового жому методом вермикультивування (використання культури червоного каліфорнійського черв'яка), яка дозволяє отримати з цього відходу екологічно безпечно, високоефективне добриво – біогумус.

Утворення біогумусу з жому цукрового буряку є складним біохімічним процесом, який складається з двох стадій (ресинтезу і синтезу). На першій стадії під впливом ферментів мікроорганізмів порушується анатомічна будова буряку, а складні органічні сполуки розпадаються на простіші або проміжні продукти перетворення. Білки розщеплюються до амінокислот, полісахариди до моносахаридів, лігнін до фенолів та ін.

Утворення гумусних сполук пов'язане з травною діяльністю червоного каліфорнійського черв'яка, а також з процесом конденсації різних речовин ароматичної природи при приєднанні до них амінокислот і протеїну.

Завдяки достатньому вмісту в жомі целюлози і мінеральних речовин, необхідних для нормального травлення вермикультури, для готування харчового субстрату не потрібно додаткових добавок. Целюлоза забезпечує велику кількість енергії черв'якам для швидкого росту.

В процесі досліджень нами встановлені оптимальні умови вермикультивування на відходах бурякового жому: тривалість ферментації (1 місяць), значення вологості субстрату (70-80 %), а також щільність заселення субстрату вермикультурою *Eisenia foetida* (5-30 тис. шт. на 1 м²).

Вирішення проблеми утилізації цукрових відходів при застосуванні сучасної біотехнології (вермикультивування) сприятиме, з одного боку, поліпшенню екологічного стану довкілля, а з другого – отриманню значної кількості ефективного органічного добрива, внесення якого у ґрунт дозволить одночасно збільшувати урожайність сільськогосподарських культур і відновлювати та підтримувати на високому рівні родючість ґрунту.

МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ СИНТЕЗ β -КАРОТИНУ ГРИБОМ *BLAKESLEA TRISPORA* НА КРОХМАЛЕВМІСНИХ СЕРЕДОВИЩАХ

Кириченко К.С., Ляпуста О.В., Зубарева І.М.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», 49005, м.

Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, e-mail: liapustina@gmail.com

Каротиноїди використовуються у харчовій промисловості для збагачення багатьох продуктів і напоїв; у фармації при виготовленні ліків та косметичних засобів; у медичній практиці для профілактики і лікування ряду захворювань та у сільському господарстві для збереження і підвищення поголів'я та покращення товарних якостей м'яса. До каротиноїдів, що широко застосовуються, відноситься β -каротин. Одне з актуальних завдань мікробіологічної промисловості – пошук нових джерел сировини для створення лікувальних препаратів, харчових та кормових добавок. Таким джерелом можуть слугувати міцеліальні гриби, здатні синтезувати широкий комплекс біологічно-активних речовин. Промислові штами *Blakeslea trispora* являються зверхпродуцентами β -каротину.

Глибинне культивування на рідких живильних середовищах являється промисловим способом культивування грибу *Blakeslea trispora* продуцента β -каротину. У даних досліджах використовували культуру грибу *Blakeslea trispora* ІМВ F-100019 var (+) і (–). Вирощування грибної біомаси проводили по стадійно. Контрольне ферментаційне середовище вміщувало відходи крохмалепатокового виробництва: 6% кукурудзяного екстракту, що відповідає 0,24%-ій концентрації азоту та 5% зеленої патоки, що відповідає 0,15%-ій концентрації вуглеводів. Для приготування дослідних ферментаційних середовищ використовували у якості джерела вуглецю рідкі ферментні гідролізати побічних продуктів борошномельної промисловості (житні або вівсяні) у об'ємних концентраціях 38; 13; 4%, що відповідає концентраціям цукрів 1,50; 0,50; 0,15% відповідно. У якості джерела азоту використовували відхід крохмале-патокового виробництва – глютен із об'ємними концентраціями 20; 30; 40%, що відповідає концентраціям азоту 0,16; 0,24; 0,32%. Контрольне та дослідні середовища також вміщували 0,05% K_2HPO_4 , 2% кукурудзяної олії, pH=6,9-7. Усі дослідні варіанти середовищ забезпечили збільшення кількості сухої біомаси та накопичення β -каротину грибом *Blakeslea trispora* у порівнянні із контролем. Порівнявши концентрації цукрів, було експериментально виявлено, що оптимальною є 0,5% концентрація цукрів. Дана концентрація забезпечує приріст біомаси та β -каротину у 2 рази більше, у порівнянні з контролем. Було встановлено, що вівсяний та житній гідролізати однаково позитивно впливають на розвиток грибу *Blakeslea trispora* та на накопичення вторинного метаболіту β -каротину. Таким чином, для промислового використання можна запропонувати живильне середовище із 30%-им глютенном та 0,5%-ою концентрацією цукрів у житньому або вівсяному гідролізатах для глибинного культивування *Blakeslea trispora*.

КОНСЕРВУВАННЯ ОГІРКІВ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ АКТИВОВАНИХ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ ГІПОХЛОРИДУ

Ковальова О.С., Захаров Р.І., Пивоваров О.А.

ДВНЗ „Український державний хіміко-технологічний університет”

49600, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8

Харчування людства завжди залежало від двох факторів: сезонності виробництва харчових продуктів та їх збереження. Найпоширенішими способами зберігання продукції є біохімічні, фізичні та хімічні методи консервування.

Метою наших досліджень було виготовлення активованих консервуючих розчинів, які б змогли замінити класичні хімічні антисептики і при цьому були безпечними, не мали в своєму складі хімічних сполук, небажаних у раціоні людини. Як рідину для консервування було запропоновано розчин, активований під дією контактної нерівноважної плазми. Цей розчин має специфічний склад: пероксид водню та надперекисні сполуки, збуджені частки та радикали, які відіграють важливу роль в окисно-відновних процесах. Об'єктом дослідження для консервації було обрано огірки сорту Ранок. Маточний розсол готували з чистої водопровідної води із вмістом заліза не більше 0,04-0,05 мг/л води. Брили одну частину солі NaCl на п'ять частин води. Розчин фільтрували, а потім доводили до 9%-вої концентрації. Готовий розчин активували на експериментальній плазмохімічній установці. Для консервування використовували ідентичну скляну тару місткістю 400 мл (умовна банка для плодоовочевих консервів), попередньо простерилізовану та металеві кришки з гумовими кільцями. Дослід тривав 1 рік, після чого зразки аналізувались.

Запропонований для консервування розчин, активований під дією контактної нерівноважної плазми, виявив якості класичного антисептика. Після зберігання дослідна продукція мала характерний огірковий смак, зберегла натуральний колір, твердість, рівень рН відповідав вимогам до консервованої продукції. Дослідний зразок показав гарний результат і після зберігання протягом тижня за кімнатної температури та доступу повітря, що свідчить про високу якість запропонованого антисептика. У готовій продукції відсутні пероксиди, що підтверджує хімічну чистоту та безпечність консервованого продукту, а також можливість отримання продукції, яка б змогла відповідати європейським стандартам, вимогам до продуктів харчування та була б конкурентноспроможною.

Бібліографія

1. Анохіна В.І. Довідник по переробці овочів / Анохіна В.І., Сердюк Т.Н. – К.: Урожай, 1987. – 248 с.
2. Пивоваров А.А. Неравновесная плазма: процессы активации воды и водных растворов / Пивоваров А.А., Тищенко А.П. – Днепропетровск: DS-Print, 2006. – 225 с.

ПІДВИЩЕННЯ ВМІСТУ ЦУКРІВ В ЗЕРНОВОМУ МАТЕРІАЛІ ПРИ ВИКОРИСТАННІ АКТИВОВАНИХ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ

Ковальова О.С., Пономаренко Ю.В., Мурзьонкова Н.С., Півоваров О.А.

ДВНЗ „Український державний хіміко-технологічний університет”

49600, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8

Дніпропетровський державний аграрний університет

49600, м. Дніпропетровськ, вул. Ворошилова, 25. Тел. (096) 3042893

В пивоварінні та солододорощенні важливим аспектом є вміст цукрів в солоді, що впливає на затирання солоду та подальше бродіння сусла. Загальний вміст розчинних цукрів під час солододорощення ячменя може досягнути 12%, але в середньому складає 7,5-10,5% від сухої речовини солоду[1]. Кількість сахарози в ендоспермі солоду збільшується в 3,7 рази у порівнянні з ендоспермом ячменю. Змінюється співвідношення між цукрами. Якщо в ендоспермі ячменю переважає сахароза, то в ендоспермі солоду переважає мальтоза. Загальна кількість цукрів в зеленому солоді приблизно в 3,5 рази більша, ніж в ячмені [2]. Основна частина вуглеводів в непророслому ячмінному зерні знаходиться в нерозчинній формі, тому потрібно максимально активувати процеси їх розщеплення [1-3].

Метою досліджень було покращення показників солоду шляхом підвищення вмісту цукрів в готовому продукті. В якості інтенсифікатору амілолітичних процесів в зерні використовували водні розчини активовані під дією контактної нерівноважної плазми, що застосовувались як замочна рідина в процесі солододорощення. З отриманого солоду готувався затор, який підігрівали до температури 70 °С, та витримували протягом 30 хв. Далі доводили температуру до 75°С та направляли на фільтрування. Концентрацію цукру визначали за допомогою спеціального прибору (цукрометру).

Дослідження показали, що використання в якості стимулятора амілолітичної активності плазмохімічно активної води дає можливість отримати затор з більшою концентрацією цукру в порівнянні з використанням звичайної води. Отримані результати свідчать про те, що вміст цукрів в солоді, який ростили з застосуванням активованих водних розчинів, перевищує контроль в середньому: у ячмінному солоді на 0,4-1,6%; у пшеничному на 1,7-3,9%; у сорговому на 1,7-3,4%. Таким чином можна зробити висновок, що використання активованих водних розчинів є ефективним способом виробництва зернової продукції підвищеної якості.

Бібліографія

1. Домбровський В.А. Технологія солоду та пива – Київ: Фірма «ІНКОС», 2004. – 426 с.
2. Нарцисс Л. Технология солода: [пер. с нем.]. – М.: Пищевая промышленность, 1980. – 523 с.
3. Пивоваров А.А., Тищенко А.П. Неравновесная плазма: процессы активации воды и водных растворов, Днепропетровск: Издательство DS-Print. 2006. – 225 с.

АДСОРБЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ СОЛОДОВОГО ЗЕРНА ПРИ ВИКОРИСТАННІ АКТИВОВАНИХ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ

Ковальова О.С., Семенжа І.С., Маляр К.В., Півоваров О.А.

ДВНЗ „Дніпропетровський державний аграрний університет”

49600, м. Дніпропетровськ, вул. Ворошилова, 25. Тел. (056) 7448132, (096) 3042897

Важливою умовою для проростання зерна є наявність в ньому вільної вегетаційної вологи. Вміст вегетаційної вологи в зерні є результатом штучного насичення його водою, яка забезпечує перехід в розчин розчинних поживних речовин і переміщення їх до зародка, а також дає можливість ферментам проникати в ендосперм, з метою перетворення резервних речовин зерна в розчинні. З проникненням в зерно достатньої кількості вологи в ньому прискорюються різноманітні біохімічні процеси, посилюється дихання та активізуються ферменти. Кінцева вологість зерна після замочування складає 42-48%. Швидкість замочування, або швидкість адсорбції вологи зерном, впливає на час солододорощення. Прискорення насичення вологою зерна дає можливість скоротити процес солододорощення [1–3].

Метою досліджень було прискорення адсорбційних процесів в зерні при його замочці. В якості замочної рідини використовувались розчини активовані під дією контактної нерівноважної плазми. В складі таких розчинів є пероксид водню та надперекисні сполуки, збуджені частки та радикали, які грають важливу роль в окисно-відновних процесах. Наявність таких складових в активованих розчинах сприяє швидкому поглинанню води. Збуджені частки та радикали сприяють проникненню вологи через напівпроникнену мембрану (насінневу оболонку яка має вибірну проникненість).

Проведені дослідження свідчать про те, що при використанні в якості замочної рідини активованих розчинів, вологість зернового матеріалу вища на 3-6% в порівнянні з контролем, як результат в дослідному зразку градус замочки досягається приблизно на 6 годин раніше ніж в контрольному. Цей аспект дозволить скоротити загальний час технологічного процесу пророщування зернової сировини та прискорити важливі біохімічні процеси в солодовому зерні.

Бібліографія

1. Мальцев П.М. Технология солода и пива – М: «Пищевая промышленность», 1964. – 647 с.
2. Нарцисс Л. Технология солода: [пер. с нем.]. – М.: Пищевая промышленность, 1980. – 523 с.
3. Пивоваров А.А., Тищенко А.П. Неравновесная плазма: процессы активации воды и водных растворов, Днепропетровск: Издательство DS-Print. 2006. – 225 с.

ВИРОБНИЦТВО ТА ВИКОРИСТАННЯ МАЛЬТОЗНОЇ ПАТОКИ

Козлова Т.В., Сатарова Т.М.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»

49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна 8, тел. +380933141273

e-mail: tanya.kozlovav@gmail.com

Патока – це не завжди помітний, але незамінний інгредієнт в рецептурах великого асортименту продукції в галузі харчової промисловості. Хімічний склад патоки: глюкоза (0-50 %), мальтоза (19-85%) та декстрини (0-70 %). Мальтозна патока - це натуральна речовина, головним компонентом якої є дисахарид мальтоза, котрий отримують гідролізом крохмалю. Існують способи гідролізу крохмалю: кислотний, ферментативний та кислотно-ферментативний. Використання ферментів дозволяє віднести виробництво мальтозної патоки до біотехнологічних виробництв.

Сировиною для виготовлення патоки є картопляний чи кукурудзяний крохмаль. Враховуючи те, що Дніпропетровська область, а також наближені до неї райони Запорізької, Кіровоградської, та Полтавської областей знаходяться в зоні вирощування кукурудзи, найбільш доцільно у цих регіонах використовувати як сировину кукурудзяний крохмаль. Валові збори зерна кукурудзи в Україні, зокрема у зонах Степу і Лісостепу дозволяють розширити виробництво цього цінного продукту.

Основний процес виробництва мальтозної патоки кислотно-ферментативним способом складається з таких операцій, як гідроліз крохмалю соляною або сірчаною кислотою, нейтралізація післякислотного гідролізу, додаткове ферментативне розрідження і зцукрення гідролізатів амілолітичними ферментами (дана операція дає змогу отримати сиропи з різним вуглеводним складом), знебарвлення і фільтрування сиропу, демінералізація мальтозного сиропу (іонообмінна очистка), в процесі якої видаляють з мальтозних сиропів мінеральні речовини, інгібовані ферменти та протеїни, які надають сиропам небажаного кольору та присмаку, випарювання та уварювання мальтозного сиропу.

Найбільш широко використовується патока для виробництва пива. Використання патоки в пивоварінні забезпечує зниження собівартості за рахунок збільшення виробничих потужностей при мінімальних капітальних вкладеннях, заміну дорогого солоду, часткову або повну заміну цукру, скорочення витрат з придбання та обробку солоду, збільшення ефективності виробничого процесу. Крім того, патока застосовується у виробництві горілки для пом'якшення та надання характерного смаку. З технологічної точки зору патока більш універсальна, ніж сахароза. Вона може випускатися із заданими якісними параметрами, що дозволяє регулювати її солодкість, консистенцію, структуру, глянець, прозорість і кристалізацію. Це створює переваги для її використання у виробництві морозива, хлібобулочних, борошняно-кондитерських виробів, карамелі, желейних виробів, начинок для цукерок та інших виробів.

**РОЛЬ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН *ACINETOBACTER CALCOACETICUS* K-4 І *RHODOCOCCLUS ERYTHROPOLIS* ЕК-1
У ЗАХИСТІ КЛІТИН ВІД ДІЇ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ**

Конон А.Д., Софілканич А.П., Квятківська І.В., Пирог Т.П.

Національний університет харчових технологій

01601, м. Київ, вул. Володимирська, 68, тел/факс (044) 289-01-02

e-mail: kononA@meta.ua

Відомо, що для багатьох мікроорганізмів одним із антистресових адаптаційних механізмів є синтез позаклітинних протекторних сполук. Так, за присутності важких токсичних металів часто спостерігається підвищення синтезу екзополісахаридів і екзогенних білків, яким притаманна здатність до утворення комплексів з металами, завдяки чому метали переводяться в інертну форму. Мікробні поверхнево-активні речовини (ПАР) також характеризуються здатністю захищати клітини продуцента від токсичного впливу важких металів.

Мета даної роботи – дослідження впливу іонів міді, кадмію та свинцю на ріст і синтез ПАР *Acinetobacter calcoaceticus* K-4 та *Rhodococcus erythropolis* ЕК-1.

Внесення 0,1 мМ Cd^{2+} і Pb^{2+} (у вигляді $\text{CdSO}_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ та $\text{Pb}(\text{COOH})_2$, відповідно) в середовище з етанолом супроводжувалось підвищенням умовної концентрації ПАР *A. calcoaceticus* K-4 на 100–360 % порівняно з культивуванням бактерій на середовищі без металу. Додавання у поживне середовище 0,1–0,5 мМ іонів міді у вигляді $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ приводило до підвищення на 10 % умовної концентрації поверхнево-активних речовин. Разом з тим при пересіві *A. calcoaceticus* K-4 на середовище без Cu^{2+} умовна концентрація ПАР підвищувалась на 300–600 % порівняно з використанням інокуляту, вирощеного на середовищі без Cu^{2+} .

Звільнення клітин *A. calcoaceticus* K-4 від поверхнево-активних речовин супроводжувалось зниженням їх виживання за присутності 0,5 мМ Cu^{2+} і 0,1 мМ Cd^{2+} на 29–32 % і 12–15 % відповідно (1 год експозиції) порівняно з виживанням клітин за присутності ПАР.

Встановлено, що внесення у середовище з етанолом 0,01 мМ Cu^{2+} у експоненційній фазі росту *R. erythropolis* ЕК-1 приводило до підвищення синтезу ПАР на 36% порівняно з культивуванням без металу. За наявності іонів кадмію та свинцю у концентрації 0,01 мМ ріст штаму ЕК-1 повністю пригнічувався.

Показано, що клітини *R. erythropolis* ЕК-1, позбавлені поверхнево-активних речовин, повністю гинули за присутності 0,01–0,1 мМ Cu^{2+} , тоді як за наявності ПАР виживало до 50% клітин.

Отже, у результаті проведених досліджень встановлено здатність ПАР захищати клітини від дії іонів важких токсичних металів та показано можливість використання Cu^{2+} , Cd^{2+} та Pb^{2+} для інтенсифікації біосинтезу поверхнево-активних речовин.

АКТИВАЦИЯ КАРОТИНООБРАЗОВАНИЯ ГРИБА *BLAKESLEA TRISPORA*

Кривсун Е.Н., Зубарева И.М., Ляпустина Е.В., Митина Н.Б.

ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет», пр.
Гагарина, 8, г. Днепропетровск, 49005, Украина,
e-mail: liapustina@gmail.com

Каротиноиды выполняют разнообразные функции в организме и потому находят широкое применение в медицинской практике, пищевой промышленности, сельском хозяйстве, производстве косметических препаратов. Промышленное получение природных каротиноидов основано на микробном синтезе с участием гетероталлического гриба *Blakeslea trispora*. Повышение активности метаболических путей в клетках гриба достигается различными способами: оптимизацией качественного и количественного состава питательной среды, оптимизация внешних условий культивирования. Но наиболее эффективным способом интенсификации производства, в целом, является применение специальных стимуляторов каротиногенеза, что обеспечивает значительное увеличение выхода целевого продукта без дополнительных экономических и технологических затрат.

Наибольший стимулирующий эффект проявляет триспоровая кислота – половой гормон гриба. Но по ряду причин это вещество в промышленности применять не удастся. Поэтому, в качестве стимуляторов, изучаются различные природные и синтетические соединения, их смеси, микробные массы различного происхождения, отходы цитрусовых культур и др.

Наиболее эффективным среди синтетических аналогов триспоровых кислот является β -ионон. Различие в химической структуре α -ионона заключается только в положении двойной связи в циклической части молекулы, что позволяет делать предположение о наличии стимулирующего действия на каротиногенез гриба и у α -ионона.

В данной работе изучалась зависимость роста и каротиногенеза смешанной культуры мукорового гриба *Blakeslea trispora*, представленного (+) 64 и (–) 490 штаммами, от концентрации α - и β -ионов и их смесей в культуральной среде. Максимальный стимулирующий эффект β -ионон проявляет в диапазоне концентраций 500-1500 мкг/мл. Выход каротина увеличивается, в среднем, в 4 раза по сравнению с контролем без стимуляторов. У α -ионов обнаруживается аналогичное стимулирующее действие. Наиболее же эффективным оказалось совместное действие смеси иононовых веществ. Выход β -каротина увеличивается в 5,6 раза относительно контроля. Применение стимуляторов в больших концентрациях подавляло рост мицелиального гриба.

Таким образом, α -, β -ионы и их смеси в определенной концентрации значительно стимулируют каротинообразование гриба *Blakeslea trispora*.

ВПЛИВ ДОДАТКОВОГО ДЖЕРЕЛА ВУГЛЕЦЮ НА СИНТЕЗ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН *RHODOCOCCLUS ERYTHROPOLIS* ЕК-1 НА ЖИРОВІСНИХ СУБСТРАТАХ

Кундєєв М.Д., Софілканич А.П., Пирог Т.П.
Національний університет харчових технологій
01601, м. Київ, вул. Володимирська, 68
E-mail: azmadan@bigmir.net

Поверхнево-активні речовини (ПАР) мікробного походження мають ряд переваг порівняно з синтетичними аналогами, проте через низький вихід цільового продукту та високі витрати на виділення та очищення їх виробництво у промислових масштабах є не вигідним. Можливим є зменшення собівартості ПАР за рахунок використання як субстрату промислових відходів. Даний підхід для здешевлення процесу біосинтезу ПАР виявився ефективним, що й було доведено у ряді наукових робіт та наших попередніх дослідженнях, проведених зі штамом *Rhodococcus erythropolis* ЕК-1.

Метою даної роботи було вивчення впливу додаткових джерел вуглецю на біосинтез ПАР у процесі культивування *R. erythropolis* ЕК-1 на жировісних субстратах (відходи оліє-жирового виробництва, олія після використання у закладах громадського харчування, соняшникова олія).

У дослідженнях як додаткове джерело вуглецю використовували глюкозу та мелясу у концентрації 1–3 г/л, яку вносили на початку процесу культивування, у експоненційній та стаціонарній фазі росту бактерій. Концентрація основного джерела вуглецю становила 2 % (об'ємна частка). Вибір вуглеводів як додаткового субстрату був зумовлений тим, що ПАР *R. erythropolis* ЕК-1 за хімічною природою є гліколіпідами (трегалозоміколатами), а отже, внесення глюкози за умов росту штаму ЕК-1 на жировісному середовищі може інтенсифікувати синтез ПАР за рахунок наявності майже готових для біосинтезу ПАР блоків у середовищі культивування.

Встановлено, що за внесення глюкози або меляси на початку процесу культивування та в експоненційній фазі росту штаму ЕК-1 у концентрації 1 і 2 г/л синтез ПАР підвищувався у 2,5 і 4 рази, відповідно, порівняно з показниками на середовищі без додаткового джерела вуглецю.

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ ТРАНСФОРМАЦІЇ ТРИКАЛЬЦІЙФОСФАТУ ҐРУНТОВИМИ БАКТЕРІЯМИ

Лаврентьєва К.В., Томчук В.Л., Черевач Н.В., Вінніков А.І.

*Дніпропетровський національний університет ім.О. Гончара, 49050,
м.Дніпропетровськ, пр.Гагаріна, 72, тел. (0562)374-97-34, e-mail: k_lavrentyeva@mail.ru*

Основним завданням сучасного землеробства є пошук високоактивних штамів мікроорганізмів для створення біопрепаратів на основі фосфатмобілізувальних бактерій (ФМБ), здатних розчиняти важкодоступні для рослин фосфати. У зв'язку з цим метою роботи було дослідження ростової та фосфатмобілізувальної активностей 12 штамів ґрунтових бактерій, виділених з ризосфери культурних рослин у Придніпровському регіоні, для відбору найбільш активних варіантів, які входитимуть до складу біопрепарату, що поліпшує фосфорне живлення рослин.

Для відбору найбільш активних штамів ФМБ, протягом 3-ьох діб культивування, одночасно із вивченням динаміки накопичення у елективному середовищі Менкіної звільненого з трикальційфосфату (ТКФ) фосфору, визначеного за методом Лоурі і Лопеса, було досліджено динаміку кількості життєздатних клітин (КЖК) в процесі росту культур шляхом висіву суспензії клітин на м'ясо-пептонний агар за методом Коха. В результаті роботи побудовано графіки, що відображають ці дві залежності від часу культивування. Їх аналіз дозволив розподілити усі 12 культур на 4 групи за схожістю цих двох процесів.

До першої групи увійшли три штами. Для них КЖК збільшувалась, досягаючи максимальних значень вже на кінець першої доби культивування, а потім поступово знижувалася до 3-ої доби експерименту. Концентрація звільненого фосфору з ТКФ зростала протягом усього часу культивування. Для культур, що склали другу групу (4 штами), характерним було одночасне збільшення КЖК та концентрації фосфору в середовищі до другої доби культивування, після чого спостерігали зниження обох показників. КЖК для 4-ьох штамів третьої групи зростала протягом усього періоду культивування. Концентрація ж звільненого з ТКФ фосфору досягла максимальних значень на другу добу експерименту, після чого спостерігали зниження цього показника. До четвертої групи увійшли лише дві культури, які характеризувалися постійним зростанням КЖК та концентрацій звільненого фосфору з ТКФ протягом всіх 3-ьох діб культивування.

Отримані результати вказують на те, що процес мобілізації фосфору з ТКФ відбувається не за експоненційною кривою, тобто під час росту культур його концентрація у середовищі постійно змінюється. Тому, вважаємо, що виміри концентрації фосфору у середовищі, при оцінці фосфатмобілізувальної активності культур, необхідно проводити упродовж всього часу культивування, а не тільки наприкінці експерименту, як це вказано в роботах багатьох дослідників.

ЗАСТОСУВАННЯ ГРИБІВ В ВИРОБНИЦТВІ ОРГАНОМІНЕРАЛЬНИХ ФОСФОРНИХ ДОБРІВ

Лапінська І.А., Баранівська Ю.С., Слюсар О.О.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», 03056, м. Київ, пр-т Перемоги, 37, корп. 4, каф. ТНР та ЗХТ, (044) 454-96-58
e-mail: lapinskiy@xtf.ntu-kpi.kiev.ua

На території України достатньо розповсюджені поклади низькогатурних фосфоритів. Через ускладнену збагачуваність, високий вміст домішок і малий вміст P_2O_5 вони відносяться до забалансових і не підлягають переробці в фосфорні кислоти та багатотоннажні добрива на її основі. Проте наявність таких мінералів практично в усіх регіонах нашої держави робить їх вельми доступними для переробки у добрива місцевого значення. Дослідження, що проводяться на кафедрі технології неорганічних речовин та загальної хімічної технології НТУУ «КПІ» свідчать, що практично всі негативні властивості низькогатурних фосфоритів, пов'язаних з їх мінералогічним складом нівелюються при конверсії їх біотехнологічними методами, наприклад з застосуванням органічних кислот, що продукуються мікроорганізмами. Однак не менш перспективним може виявитися використання вищих базидіальних грибів, хоча вони і не мають явної селективної дії щодо акумулювання фосфору, однак це компенсується прискоренням ростом біомаси. На наступній стадії отримана біомаса з підвищеним вмістом P_2O_5 може піддаватися мінералізації мікроорганізмами або переводитися у біогумус методом вермікомпостування. Попередні дослідження вказують на можливість реалізації обох способів отримання орґано-мінеральних фосфорних добрив.

Окрім того, використання грибних біотехнологій дає можливість отримувати сировинну біомасу, водночас насичену і фосфором і деякими мікроелементами. Так, в результаті досліджень з використанням модельної сполуки міді $Cu_2CO_3(OH)$ (відображає склад мідьвмісних шлаків) встановлено, що на гриби *Shizophyllum commune* мідь в такій формі не справляє суттєвої фунгіцидної дії при концентрації катіонів міді не менше $г/дм^3$ в живильному середовищі. Досліди проводилися шляхом вирощування даного гриба у картополяно-глюкозному агаризованому середовищі в присутності основного карбонату міді. При цьому спостерігалось накопичення міді в грибній біомасі.

Таким чином, грибні біотехнології в комбінації з використанням мікроорганізмів або вермікультури можуть виявитися перспективним шляхом переробки як низькогатурних фосфоритових мінералів, так і твердих відходів у орґаномінеральні добрива місцевого значення.

Наукові керівники: ст. викл., к.т.н. А.В. Лапінський (з питань хімічної технології), ст. викл. В.М. Ліновицька (з питань біотехнології).

ОДЕРЖАННЯ КАЛУСНОЇ МАСИ *ARNICA MONTANA* ТА *SYMPHYTUM OFFICINALE*

Маєвський Н.Б., Петріна Р.О., Новіков В.П.

Національний університет „Львівська політехніка”

79649, м. Львів-13, вул.С.Бандери, 12,

e-mail: rpetrina@polynet.lviv.ua

В сучасній біотехнології цікавим напрямком є використання методу культури клітин та тканин для одержання калусної маси рослин. Для культивування використовують рослини, які є важливі у біотехнологічній, фармакологічній, косметичній та харчовій промисловості.

На даний час отримано в культурі *in vitro* багато рослин, а саме женьшень далекосхідний – продуцент діосгеніну, діоскорея дельтовидна – стероїдних глікозидів, раувольфія зміїна – антиаритмічного алкалоїда аймаліну, тис ягідний - таксону, який є антираковим препаратом. Дія препаратів з багатьох лікарських рослин сприяє вирівнюванню та нормалізації життєво важливих процесів, забезпечує організм вітамінами, мінеральними солями, амінокислотами, підтримує на оптимальному рівні обмін речовин, не призводить до негативних зрушень в організмі. Для деяких лікарських рослин застосувати традиційні методи селекції досить складно через довготривалий життєвий цикл, високий рівень гетерозиготності, складності статевого розмноження. Можливість клонування таких генотипів *in vitro* значно полегшує їх селекцію та розмноження.

Проведено культивування в умовах *in vitro* деяких рослин, таких як арніка гірська (*Arnica montana*) та живокіст лікарський (*Symphytum officinale*).

Насіння *Arnica montana* та *Symphytum officinale* пророщували на агаризованому стерильному поживному середовищі протягом 2-3 тижнів в умовах темряви та при освітленні у 2000 люкс. Як оптимальне поживне середовище було використано середовище Мурасіге-Скуга, в склад якого входять усі необхідні поживні речовини в різних концентраціях. Для ініціації калусогенезу як експлантами було обрано сегменти асептично вирощених проростків, а саме корінці, гіпокотиль та меристематичні верхівки. Приріст калусу залежав від концентрації фітогормонів, умов освітлення та від походження експланта.

Отримані результати показали, що насіння *Arnica montana* та *Symphytum officinale* можна культивувати в умовах *in vitro* на середовищі Мурасіге-Скуга при певних умовах. Після проведення якісних аналізів у калусній масі виявлені дубильні речовини, ефірні та жирні олії, аскорбінова кислота.

БІОСОРБЦІЙНЕ ВИЛУЧЕННЯ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН ІЗ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ

Майоренко І.І., Кочкодан О.Д.

Національний університет біоресурсів і природокористування України, 03041, м.

Київ. вул. Героїв Оборони, 15, тел. (044) 527-80-96

e-mail: okochkodan@hotmail.com

На сьогодні найбільш перспективним методом очищення води від розчинених в ній органічних речовин є біосорбційний, який поєднує в собі процеси адсорбції з біологічним очищенням. При цьому мікроорганізми краще використовувати в завислому стані, а не прикріплювати до твердої підложки. Особливо ефективне застосування вугільних фільтрів, що пояснюється посиленням біологічної активності в них внаслідок підвищення концентрації субстрату на поверхні вугілля. Основною проблемою при біосорбційному очищенні стічних вод є повна регенерація сорбента.

Попередніми дослідженнями встановлено, що ефективність біорегенерації активного вугілля від поверхнево-активних речовин залежить від наступних факторів: пористої структури сорбента, характеру розміщення адсорбованих ПАР в структурі активного вугілля, мікробної активності та біологічної жорсткості ПАР.

Метою даної роботи було оцінити внесок кожної із складових процесу біосорбції (адсорбції та біодеструкції ПАР) і дослідити можливість регенерації активного вугілля, що адсорбувало ПАР, у випадку проведення процесу біорегенерації сумісним (або паралельним) способом.

В якості ПАР використали промислову ПАР ОП-10, що являє собою суміш оксиетильованих алкілфенолів із загальною формулою $C_nH_{2n+1}(OCH_2CH_2)_mOH$, де $n=8-10$, $m=10-12$. Вміст органічної речовини в технічному продукті складає 99%. ОП-10-це біологічно жорстка речовина, дуже поширена в стічних водах. В якості сорбента вибрано активне вугілля марки КАУ.

Для біологічної активації вугілля КАУ використали асоціацію штамів бактерій-деструкторів роду *Pseudomonas*. Зразком для порівняння було не активоване біологічно активне вугілля КАУ.

Динаміка адсорбції ОП-10 на КАУ була досліджена на двох зразках вугілля: вихідному активному вугіллі (АУ) та біологічно активованому вугіллі (БАУ).

Проведені дослідження показали, що максимальне насичення сорбента в динамічних умовах не перевищувало 90%, а в середньому залишалось на рівні приблизно 70%. На початкових етапах процесу біосорбції в динамічних умовах зменшення концентрації ПАР в об'ємі розчину відбувається в основному за рахунок адсорбції вугіллям. Після встановлення адсорбційної рівноваги процес біосорбції відбувається за рахунок регенерації відпрацьованого сорбента мікроорганізмами-деструкторами.

ТЕХНОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ КУЛЬТИВУВАННЯ МІКРОБІОТИ «ТИБЕТСЬКИЙ ГРИБОК»

Матківська І., Швець І., Червецова В.Г., Платонов М.О., Новіков В.П.

Національний університет «Львівська політехніка»

79649, м. Львів-13, вул.С.Бандери, 12

e-mail: iramatkivska@ukr.net

Об'єктами дослідження були симбіотична асоціація «тибетський грибок» та кисломолочний напій, отриманий на його основі, так як йому притаманні пробіотичні властивості.

Природна асоціація «тибетський грибок» має вигляд грудок білого або кремового кольору, еластичні на дотик, розміром від 3-6 мм до 3-5 см. Грудки складаються з округлих або овальних сироподібних гранул розміром 3-10 мм, з неоднорідною поверхнею. Визначено, що до складу мікробної асоціації входять дріжджі, молочнокислі бактерії та оцтовокислі бактерії. Аналогічний склад мікрофлори відзначався і в отриманому напої.

Встановлено, що при культивуванні мікробіоти протягом 24 год. оптимальним є внесення 5% посівного матеріалу. Асоціацію «тибетський грибок» можна вирощувати у мікроаерофільних умовах. Було досліджено, що об'єм газової фази при стаціонарному культивуванні не впливає на активність мікробіоти, що дає змогу використовувати різну ступінь завантаження робочого інокулятора.

Після зберігання «тибетського грибка» протягом року при температурі -12°C він не втрачав свою активність: кислотність ферментованого напою становила 88°T , а кількість мікроорганізмів у ньому – $2,1 \cdot 10^8$ КУО/мл. Готовий продукт можна зберігати при температурі -3°C без суттєвої зміни кислотності, без додавання консервантів та із збереженням органолептичних властивостей протягом тижня.

Для оптимізації технологічної схеми отримання напою на основі «тибетського грибка» можливе використання пасажів, кожне наступне стерильне середовище засівалось попередньо ферментованим кефіром в кількості 10%. В результаті першого пересіву при ферментації 20 год. отриманий кефір мав кислотність 77°T і містив $1,85 \cdot 10^8$ КУО/мл. Таким чином в якості посівного матеріалу можна використовувати не «тибетський грибок», а ферментований ним кефір.

Нами була запропонована ферментаційна установка з перемішуючим пристроєм та оболонкою для підтримання оптимальних температурних умов культивування. Доведено, що площа контакту посівного матеріалу з поживним середовищем має бути не менше 10%. Кислотність продукту становила 110°T при ферментації 22 год., це свідчить про те, що мішалка пришвидшує процес і також частково гомогенізує напій.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПЛАЗМОХІМІЧНО АКТИВОВАНИХ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ НА БІЛКОВО-ПРОТЕЇНАЗНИЙ КОМПЛЕКС МУКИ

Миколенко С.Ю., Світла А.В.

Дніпропетровський державний аграрний університет

49600 м. Дніпропетровськ, вул. Ворошилова, 25

e-mail: info@dsau.dp.ua

З проблемою споживання пшеничної муки, яка має нестабільні хлібопекарські властивості, українські харчовики стикаються на сьогодні все найчастіше. До найбільш виразних показників, які відображають якість муки, належить кількісно-якісний стан клейковини, від якого залежить якість хлібобулочних виробів, їх органолептичні й споживчі характеристики. Білки утворюють в структурі пшеничного тіста пружно-еластичну сітку. Якість клейковини чинить значний вплив на газоутримувальну, формостійку та водопоглинальну властивості тіста (від яких залежать об'єм, форма, зовнішній вигляд, структура м'якуша, вихід хліба, тощо). За рівних умов на в'язкість (консистенцію) напівфабрикатів впливає головним чином стан клейковини білка. Тісто є пружно-в'язко-пластичним тілом і у всіх випадках, коли відбувається зміна реологічних властивостей відмитої клейковини, в тому ж напрямку змінюються властивості тіста

Необхідним інгредієнтом в рецептурі хлібопекарських виробів є вода, що за питомою вагою займає друге місце після муки. Вода є полярною субстанцією і активно взаємодіє з іншими полярними компонентами тіста, формуючи клейковину й надаючи тісту необхідної консистенції. Активована під дією нерівноважної контактної плазми вода зазнає ряд перетворень, що полягають не тільки у зміні її хімічного складу, а й також в утворенні дрібнокластерної структури. В такій підданій дії контактної плазми воді відбувається накопичення стійкого пероксиду водню й надперекисних сполук, які, зокрема, проявляють високу реакційну активність.

Встановлено, що плазмохімічно активовані водні розчини не впливають на кількість відмитої клейковини, тоді як її якість (індекс деформації клейковини) змінюється на 7,5 – 43,5% у порівнянні із контролем. Тобто використання плазмохімічно активованих розчинів дозволяє значно укріплювати клейковинний комплекс муки не залежно від ступеню її сили. Навіть мука, що відноситься до III групи – незадовільно слабка – змінює свої реологічні властивості.

Таким чином, використання плазмохімічно активованих водних розчинів є привабливою альтернативою застосуванню дорогих хімічних поліпшувачів окислювальної дії, дозволяючи досягти значного корегування якісних властивостей білково-протеїназного комплексу муки зі зниженими хлібопекарними якостями за прийнятних техніко-економічних показників.

ВЛИЯНИЕ ХЛОРИДА ЖЕЛЕЗА (FeCl_3) И pH СРЕДЫ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОСАЖДЕНИЯ КЛЕТОК МИКРОВОДОРОСЛЕЙ *DUNALIELLA VIRIDIS* TEOD

Михайлов М.В., Бирюк И.Ю

Харьковский национальный университет, e-mail: mihailovmaxbio@yandex.ru,

Известно, что водоросли рода *Dunaliella* широко используются для получения β -каротина, глицерина, полиненасыщенных жирных кислот, липидов, витаминов и других биологически активных веществ. Однако существует проблема сбора биомассы микроводорослей, которая заключается в том, что для концентрирования клеток малого размера в небольшом объеме необходимо использование центрифуг, при этом важно сохранить целостность и электрическую стабильность клеток, а также учитывать действие гравитации на клетки водорослей при центрифугировании.

В этом отношении поиск способов осаждения клеток без применения методов центрифугирования и сепарирования представляет практический интерес с точки зрения затрат на оборудование и электроэнергию, и теоретический – исследование функционального состояния культуры водорослей в процессе культивирования. Известно, что для водорослей *Dunaliella* увеличение pH, а также повышенное количество солей кальция приводят к флокуляции клеток водорослей. Однако, сообщений о влиянии солей металлов и pH на коагуляцию галотолерантных микроводорослей немного. В связи с этим целью работы было изучение влияния хлорида железа FeCl_3 и pH среды культивирования на осаждение клеток микроводорослей *Dunaliella viridis*. Показано, что изменение pH в интервале значений 8,5 – 10 и внесение FeCl_3 в концентрации от 1 до 100 мг/л приводило к осаждению большей части (до 95%) клеток водорослей *Dunaliella viridis*. Было обнаружено, что скорость осаждения клеток зависит от ряда факторов: функционального состояния (фаза роста) культуры в момент изменения pH или внесения соли металла; возраста культуры и как следствие состава культуральной среды; исходного показателя pH культуральной среды; концентрации вносимой соли металла. Качественный и количественный состав экзометаболитов влияет на pH культуральной среды микроводорослей на стационарной фазе роста, что приводило к обнаруженным различиям при внесении хлорного железа и изменении pH культуральной среды с целью вызвать осаждение и агрегацию клеток в культуре. Форма и количество образованных агрегатов в культуре *Dunaliella viridis* было разным как при внесении соли железа и изменялось с увеличением вносимой концентрации металла, так и при изменении показателя pH в интервале 8,5 – 10. Клетки после осаждения хлорным железом в исследованных концентрациях и осадки клеток, полученные изменением pH культуральной среды, сохраняли жизнеспособность, а при переводе на свежую среду Артари было возможно их дальнейшее культивирование, при этом значительная часть клеток выходила из агрегатов. Для того, чтобы выяснить роль экзометаболитов культуральной среды в процессах агрегирования клеток и их дальнейшего осаждения, а также показать зависимость скорости осаждения от возраста культуры, необходимо провести целый ряд экспериментов. Исследования в данном направлении позволят снизить затраты на концентрирование биомассы микроводорослей, в частности *Dunaliella viridis*.

ТВЕРДОФАЗНА ФЕРМЕНТАЦІЯ ЛІГНОЦЕЛЮЛОЗНОВІСТНИХ РОСЛИННИХ ВІДХОДІВ

Мітіна Н.Б., Величко Т.О., Андрієш Д.Я.

Український державний хіміко-технологічний університет
49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел/факс (0562)473325

Одеська національна академія харчових технологій
65039, м. Одеса, вул. Канатна, 112, тел. (048)7268156

e-mail: scorpioo@mail.ru

Мікробна конверсія целюлози продовжує залишатися важливим напрямком у біотехнології. Вона є основною частиною рослинного матеріалу і найбільш поширеною органічною сполукою. Рослинні залишки, які зберігаються у ґрунті на 40...70% складаються з целюлози. В рамках цієї проблеми актуальним є пошук штамів мікроорганізмів, що руйнують целюлозу, умов для їх культивування і синтезу ферментів – целюлоз.

Продуцентами ферментів, які розщеплюють целюлозу є бактерії, актиноміцети та різноманітні гриби. Але найкраще вивченим і найбільш ефективним продуцентом целюлолітичних ферментів є гриб *Trichoderma viridi*.

Мета роботи: розроблення умов біосинтезу целюлолітичних ферментів мікроскопічними грибами *Trichoderma viridi* на відходах рослинної сировини в умовах твердофазної ферментації.

В якості сировини використовували соняшникове лушпиння, зрізи фруктових дерев та хмелю.

Досліди довели, що найбільше накопичення біомаси спостерігається при подрібненні соняшnikового лушпиння до розміру 2...2,5 мм, зрізків фруктових дерев та хмелю до 1...1,5 мм; 1,5...2 мм відповідно.

Для дослідження динаміки росту *T. viridi*, накопичування масової частки білку і активності ферменту використовували саме такий розмір подрібнення сировини за довжиною волокна, така довжина забезпечує добру змочуваність, фільтруючу властивість, активну дифузію поживних речовин та продуктів метаболізму.

При вивченні процесу культивування *T. viridi* було встановлено, що протягом 12...20 годин в залежності від сировини, не спостерігається ріст культури. Це пояснюється тим, що вона адаптується до середовища і тільки через 50...72 години спостерігається активний ріст і накопичування ферментів з достатню високою β -глюконазною активністю.

Таким чином, у результаті проведених досліджень по культивуванню *T. viridi* на твердому поживному середовищі (соняшникове лушпиння, зрізки фруктових дерев або хмелю) був отриманий целюлолітичний ферментний комплекс з достатньо високою β -глюконазною активністю, а наведена рослина сировина може бути використана в якості сприятливого середовища для його біосинтезу.

ТЕОРЕТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ОЗОНУ ДЛЯ ЗАХИСТУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

Мітіна Н.Б., Калашніков С.Г., Гелеверя К.Д.

*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»,
49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, Україна, тел. (0562) 47-05-65
e-mail: natalimitina_68@mail.ru*

В останні роки питання захисту сільськогосподарських рослин у рослинництві висуваються на передній план і є особливо актуальними, тому що рівень розвитку патогенної мікрофлори в ґрунті і на насіннєвому матеріалі досяг критичного значення. Через фінансові складнощі до мінімуму знижені витрати на обробку насіння препаратами. Насіннєвий фонд більшості господарств України інфікований різними мікроорганізмами, в тому числі, патогенними. Сформований урожай має високий відсоток обсіменіння не тільки зовнішньою, але й внутрішньою інфекцією. У системі захисту рослин, як правило, використовується лише хімічний метод, застосування якого в повній мірі не вирішує проблему, загальний рівень інфікованості залишається високим і збільшується з року в рік.

Перспективним напрямком вирішення проблеми захисту сільськогосподарських рослин є використання озону – через його потужні дезінфікуючі властивості і здатність до активації насіння. Обробка озоном може замінити як більшість препаратів, що дезінфікують насіння, так і несучасні й менш ефективні методи передпосівної обробки – прогрівання, хімічна обробка, тощо.

Особливості біологічної дії озону проявляються в залежності від видових особливостей рослинного організму, віку, умов дії оксидатора. Саме властивостями озону зумовлене його використання в якості окислювача для знищення шкідливої мікрофлори, і, одночасно, стимулятора розвитку зернових культур шляхом активації процесів клітинного метаболізму. Більшість традиційних методів потребують забагато часу, або передбачають використання шкідливих для здоров'я людини реагентів, що, безперечно, знижує їх ефективність. Що стосується озону, то його безпосередня дія на дорослі рослини пригнічує їх розвиток, а в деяких випадках є руйнівною.

Зараз озон використовується в різних сферах промисловості – від дезодорації запахів і очищення стічних вод до введення озону в складні технологічні процеси в екології та медицині, мікробіології і нафтохімічному синтезі, промислового рибництва, птахівництва, харчовій промисловості і сільському господарстві. Спектр вивчених індукованих озоном ефектів в літературі мінімальний, тому передбачається аналіз біометричних показників з метою вивчення загальних ефектів дії озону на насіння зернових, загальної тенденції розвитку рослин після обробки насіння озоном.

ВИКОРИСТАННЯ БІОМАСИ *E. FOETIDA* У РАЦІОНАХ ПОРОСЯТ РАННЬОГО ВІД'ЄМУ

Мітіна Н.Б., Шаталін Д.Б., Гостіщева І.Є., Булейко А.А., Булейко С.Ю.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»,

49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, Україна, тел. (0562) 47-05-65,

м. Дніпропетровськ, Академія митної служби України, alla.a.buleyko@gmail.com

Нестача міді найчастіше зустрічається у великої рогатої худоби, овець і свиней. При цьому у жуйних тварин спостерігається втрата апетиту, анемія, схуднення, депігментації шерсті. Мідь необхідна для перетворення прокератину в кератин, необхідна для нормальної функції остеобластів, як і вітаміну D.

Відомо, що деякі безхребетні мають сильні репаративні функції, які вони реалізують при пошкодженні свого організму. Ми робимо припущення, що в основі репаративної функції *E. Foetida* велика роль належить складним білковим комплексам – ендогенним, тобто біологічно активним речовинам, які промотують значну антиоксидантну дію та реалізують її при певних стресових ситуаціях. Деякі дослідження з використанням біомаси та екстрактів *E. Foetida*, проведені за останні роки, показують значні репаративні ефекти при загоєнні опіків і навіть більш тяжких порушень на піддослідних тваринах. Атомно-адсорбційним методом біомаса *E. Foetida* була досліджена на наявність міді. Знайдено, що в основі порфіринового комплексу у *E. Foetida* розташовується мідь. Адсорбція міді посилюється з підвищенням рН і вмісту органічної речовини, зв'язування міді відбувається шляхом комплексоутворення за допомогою гумінових кислот, і залежить від складу субстрату. В ході вермікультивування на модифікованому соняшниковому лушпинні, де біомаса *E. foetida* акумулює в собі іони Cu^+ , доведено, що акумуляція Cu^+ в тілі черв'яка на порядок нижче ніж у навколишньому середовищі. При великих концентраціях (300 мг/кг) Cu^+ , накопичується в репродуктивних органах *E. Foetida*, які багаті протеїнами, мають групи сульфгідрилу карбоксилу та інші, які здатні активно пов'язують метали, зокрема Cu^+ .

Мідь бере участь в процесах окислювання клітин і тканин, входить до складу ферментів типу оксидаз і біологічно важливих мідьвміщуючих білків, тому біомаса вермікультури *E. Foetida* досліджувалась нами як лікувально-профілактична та кормова добавка у раціонах поросят раннього від'єму. Позитивна дія мідьвміщуючого порфіринового комплексу в тому, що мідь сприяє переходу заліза з мінеральної в органічну форму, підвищуючи процес всмоктування заліза в шлунково-кишкового тракту, полегшує утилізацію тканевого заліза та сприяє утворенню гемоглобіну. Таким чином, біомаса *E. Foetida* є складовою частиною цитохромоксидаз, ферментів, які необхідними для транспорту електролітів у процесі окислення. На підставі досліджень ми пропонуємо використання біомаси вермікультури *E. Foetida* в якості кормової добавки, оскільки вона прискорює зріст та розвиток тварин, впливає на репродуктивні функції.

БІОКОНВЕРСІЯ ВІДПРАЦЬОВАНОГО АКТИВНОГО МУЛУ ВЕРМИКУЛЬТУРОЮ *EISENIA FOETIDA*

Міщенко В.І.¹, Денисенко Т.С.¹, Анпілогова О.Є.¹, Синявська О.О.¹,

Іщенко М.А.², Сметанін В.Т.¹, Гармаш С.М.¹

Український державний хіміко-технологічний університет, м.Дніпропетровськ¹,

Дніпродзержинський державний технічний університет²

49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, каф. ББЖ, тел. (0562) 68-21-55

e-mail: sgarmash@yandex.ru

Щорічно в Україні утворюється близько 2 млн. тонн осадів стічних вод (ОСВ) міських очисних споруд, які складаються на мулових майданчиках і відвалах, що призводить до забруднення поверхневих і підземних вод, ґрунтів і рослинності. Осади містять важкі метали, патогенну мікрофлору, яйця гельмінтів. Перспективним є метод вермикультивування (використання червоних каліфорнійських черв'яків для біоконверсії відходів), що дозволяє практично повністю переробити ОСВ у високоефективне, екологічно безпечне добриво (біогумус).

Встановлено, що черв'яки, поглинаючи ОСВ або субстрати на їх основі, виділяють разом з копролітами мікроорганізми, ферменти і інші біологічно активні речовини, які мають антисептичні властивості. Вони перешкоджають розвитку патогенної флори, а також знезаражують ґрунт.

Відомо, що черв'яки здатні накопичувати в тілі важкі метали і переводити їх в пов'язані форми, недоступні для рослин, що дозволяє розширити спектр застосування кінцевого продукту переробки. В експериментах використаний черв'як *Eisenia foetida*.

Встановлено, що в процесі вермикомпостування відбувається зниження як валових, так і рухливих форм важких металів. Результати досліджень показали, що вміст свинцю, кобальту, нікелю, кадмію, марганцю зменшилося в 1,2-1,5 рази.

Наявність в ОСВ великих кількостей біогенних елементів і мікроелементів дозволяє рекомендувати ОСВ як органомінерального добрива, але важкі метали в осадах вимагають серйозного опрацювання їх зберігання, внесення до ґрунту.

Технологія внесення до ґрунту опадів стічних вод розробляється у кожному конкретному випадку на підставі даних комплексного дослідження агрохімічних і екологічних характеристик осаду.

Встановлено, що біогумус на основі відпрацьованого мулу містить в оптимальному співвідношенні необхідні для рослин макро- і мікроелементи, гумінові речовини, фітогормони, амінокислоти та ін., що сприяє підвищенню врожайності сільськогосподарських культур і їх опірності до різних хвороб. Біотехнологія переробки осадів вермикультурою виключає вторинне забруднення поверхневих водоймів, підземних вод і ґрунтів. Розрахунки показали, що вермикультивування є найефективнішим і дешевшим способом переробки осадів стічних вод міських очисних споруд.

СТИМУЛЮВАННЯ РІПАКУ ПРЕПАРАТАМИ СТРЕПТОМІЦЕТІВ

Нерадовська С.В., Тимчук О.А., Жерносекова І.В.,

Чорногор Н.П., Ткаченко В.П.

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара

49010, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 72

E-mail: microviro@rambler.ru

Забруднення навколишнього середовища є сьогодні первинною проблемою суспільства. Найбільшу шкоду екології наносять хімічні препарати. Відомо, що мікробні препарати, на відміну від хімічних є екологічно безпечними та сприяють отриманню екологічно чистої продукції. Тому, актуальним є створення мікробних препаратів на основі метаболітів стрептоміцетів та визначення можливості їх використання у рослинництві.

Метою роботи було визначення фізіологічних змін у рослин ярого та озимого ріпаку при обробці їх насіння біопрепаратами різних штамів *S. recifensis* var. *lyticus* (штам 2435 та 2Р-15). В роботі використовували препарат ГЗХ та рідкий зразок культуральної рідини (надалі КР) продуцента комплексу літичних ферментів та стимулятора росту. Насіння ярого та озимого ріпаку вагою 1 кг оброблювали препаратами протягом 24 год при $t\ 22^{\circ}\text{C}$ у відповідних концентраціях 2,5 % та 0,8 %. Надалі насіння висушували при кімнатній температурі та висівали на дослідні ділянки. Контролем було насіння, зволожене водою. Після 90 діб вегетації у рослин виявляли морфо-біохімічні зміни (врожай - вагу стручків, вагу та довжину кореню, вагу зеленої маси, довжину стебла, активність пероксидази, концентрацію пігментів –хлорофіл *a*, *b*). Препарат ГЗХ у ярого ріпаку збільшив врожай на 103%, вагу кореню на 68 %, довжину стебла на 43 %. Показники довжини кореню та ваги зеленої маси коливались на рівні контрольних значень. Зразок КР забезпечив збільшення ваги та довжини кореню на 4% та 7%, ваги зеленої маси на 27 %, довжини стебла на 62 %. Тобто, препарат ГЗХ викликав більший відгук врожаю (вага стручків), а КР – стосовно біомаси рослин. Для озимого ріпаку препарати ГЗХ та КР забезпечили збільшення врожаю на 46 % та 11 %, ваги кореню – на 80 % та 47 %, довжини кореню на 7 % та 11 %, ваги зеленої маси – на 91 % та 49 %, довжини стебла– на 22 % та 8%. Тобто, ГЗХ для озимого ріпаку був більш ефективним за всіма досліджуваними параметрами ніж зразок КР. У дослідях виявлено зміни біохімічних показників ярого ріпаку. Так, пероксидаза кореню при дії ГЗХ активувалася на 20 %, концентрація пігментів на 18 %, каротиноїдів на 600%. Зразок КР збільшив пероксидазу кореню на 67 %, а концентрацію пігментів на 38 %, проте, каротиноїди активувалися на 109 %. Отже, пероксидаза мала більший відгук у рослини при дії зразка КР, а кількість пігментів при дії ГЗХ.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА СЕМЯН РАПСА РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ

Никитенко А.И.

*Белорусский государственный технологический университет
220005, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, тел/факс +375 (17) 227-62-17
e-mail: nikitsenko-alina@yandex.ru*

Особенностью мирового земледелия в последние годы является интенсивное наращивание возделывания семян масличных культур – основного сырья для производства растительных масел и ценного источника кормового белка. Одним из видов такого масличного сырья является рапс. Почти все современные его сорта не содержат нежелательной для организма эруковой кислоты. Рапсовое масло – богатый источник незаменимых полиненасыщенных жирных кислот, содержание линолевой кислоты достигает 25%, линоленовой – 10%, а по количеству олеиновой кислоты масло из семян рапса приближается к оливковому.

Цель данного исследования – изучить состав различных сортов озимого и ярового рапса, выведенных в климатических условиях РБ и определить наиболее приемлемые для промышленной переработки.

В результате проведения исследования было установлено, что масличность семян рапса анализируемых сортов варьируется в пределах 40,56–47,28%. Содержание сырого протеина в обезжиренном шроте, что является наиболее важной характеристикой в случае его использования в качестве кормового белка, составило 39,33–42,11%.

Кроме того, проанализирован жирнокислотный состав рапсового масла, полученного прямым холодным прессованием семян исследуемых сортов. Установлено, что содержание ненасыщенных жирных кислот составляет более 85%, а содержание эруковой кислоты не превышает 0,5%, при этом выявлены сорта вовсе не содержащей этой кислоты.

Однако, на качество конечных продуктов – масла, а также жмыха и шрота – влияет не только компонентный состав, но и происходящие в сырье окислительные и гидролитические процессы, на протекание которых значительное действие оказывают липолитические ферменты, активация которых происходит в процессе извлечения масла.

Липаза (триацилглицеролацилгидролаза, стеапсин, трибутираза, липаза триглицеридов КФ 3.1.1.3) – фермент катализирующий гидролитическое расщепление триацилглицеринов до глицерина и жирных кислот, при этом происходит ухудшение качественных характеристик товарного продукта – увеличение кислотного числа.

Было установлено наличие липолитической активности в семенах рапса, которая составила, например, для семян сорта «Гермес» 8,5 мкмоль/ч·мг белка. Молекулярная масса липазы – 65 кДа.

НОВІ ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ СИНТЕЗУ «БІОДИЗЕЛЯ»

Пелішенко С.В., Пішеніна Н.В., Звездецька Н.С., Трач І.А.

Вінницький національний технічний університет

21021, м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 95, тел/факс (0432) 56-08-48, 46-57-72

e-mail: svetavisa@mail.ru

Основним способом одержання біодизельного палива «Біодизеля» є переестерифікація рослинних олій нижчими спиртами до моноалкілестерів, з проходженням реакція обміну структурних елементів природних тригліцеридів на фрагменти нижчих спиртів C_1 - C_5 .

При цьому встановлено ряд нових технологічних факторів, які визначають екологічність та ефективність синтезу «Біодизеля». Враховуючи амфотерний характер нижчих спиртів, це наявність традиційного основного (KOH , $NaOH$), або кислотного (H_2SO_4) каталіза. В якості каталізатора також досліджувались оксиди цирконію та титану, а також солі лужних металів на Al_2O_3 основі.

Не менш важливими є технологічні параметри проведення реакції переестерифікації: висока турбулентність реакційної суміші, можливість регенерувати каталізатор, надійність та технологічність виділення кінцевого продукту реакції («Біодизеля»), а також висока екологічність хімічних перетворень.

На сьогодні крім традиційних процесів реакції переестерифікації в реакторах періодичної дії або проточного типу активно досліджується використання мембранних реакторів [1], ультразвуку та високочастотного електромагнітного випромінювання (40 МГц – 23 ГГц).

Суттєвим є також використання доступної та дешевої вихідної органічної сировини. Так, нами була досліджена спиртова складова C_1 - C_5 (продукт переробки сивушної фракції спиртових виробництв [2]) та кукурудзяне масло (продукт екстракції із післяспиртової барди сучасних спиртових заводів [3]). Екстракцію із спиртової барди було виділене кукурудзяне масло [3], а дробною та ректифікаційною перегонкою спиртові компоненти C_2 - C_5 [2]. Реакцію переестерифікації проводили по класичній схемі між виділеним кукурудзяним маслом та етиловим спиртом в умовах, які нами раніше були досліджені в попередніх роботах.

1. Схаляхов А. А., Блягоз Х. Р., Кошевой Е. П. Организация процесса переэтерификации в мембранном реакторе // «Новые технологии». – 2008. – Выпуск 5. – С. 92-94.

2. Патент 49563 Україна, МПК₈ С 12 F1/08, С 12 F 3/10, С 07 С 31/00. Спосіб переробки сивушної фракції спиртових виробництв / А. П. Ранський, С. В. Пелішенко, П. В. Солдатенков. Заявка № u200911048; Заявл. 02.11.09; Опубл. 26.04.10, Бюл № 8.

3. Патент 49561 Україна, МПК⁶ С 11В1/10. Спосіб отримання кукурудзяного масла екстракцією / А. П. Ранський, С. В. Пелішенко, Н. С. Звездецька, П. В. Солдатенков. Заявка № u200911046; Заявл. 02.11.09; Опубл. 26.04.10, Бюл № 8.

ЩЕЛОЧНОЙ ГИДРОЛИЗ ВЫСОКОТОКСИЧНЫХ ФОСФОРСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ

Петрук Р.В., Цвинько О.А., Прокопчук С.П., Гордиенко О.А.

Винницкий национальный технический университет,

21021, г. Винница, ул. Хмельницкое шоссе, 95, тел/факс (0432)56-08-48, 46-57-72

e-mail: prroma@mail.ru

Ежегодное увеличение количества высокотоксичных отходов, очевидно, уже превысило критический предел их разумного хранения та территории Украины. Среди высокотоксичных отходов существенная доля приходится на непригодные пестицидные препараты (~20 тис. тонн), включая и высокотоксичные фосфорорганические пестициды (ФОС): тиометон, метилмеркаптофос, метафос, тербуфос, агритокс, диметоат, глифосат). Количество высокотоксичных ФОС может быть увеличено с учетом нахождения на территории Украины химического оружия из класса фосфорорганических ОВ нервнопаралитического действия (зарин, зоман, VX). В Украине, России и странах СНГ отсутствуют современные, безопасные технологии утилизации и переработки таких технических объектов. Поэтому исследования и разработка таких технологий является актуальной задачей. В России разрабатывается технология утилизации ФОСов под действием ферментативных и микробных иммобилизованных биокатализаторов (Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, РФ; Департамент анатомии и структурной биологии, Колледж медицины им. А. Эйнштейна, Нью-Йорк, США) [1]. Однако, при действии отравляющих веществ на исходные биокатализаторы их активность, очевидно, будет существенно понижаться. С учетом выше изложенного нами был исследован щелочной гидролиз некоторых непригодных пестицидных препаратов из класса ФОСов. В качестве модельных объектов исследовались пестициды Глифосат и Би-58 [2, 3]. В зависимости от условий проведения процесса установлена различная глубина гидролиза, механизм которого подобен метаболизму соединений этого класса в биологических объектах. При этом обеспечена экологическая чистота вторичных водных, водно-органических и органических растворов. При установлении структуры и содержания продуктов гидролиза широко использовались качественные реакции на отдельные группы органических веществ, классические методы количественного аналитического контроля, а также методы газо-жидкостной хроматографии.

1. Determination of dimethoate, 2,4-dichlorophenoxy acetic acid, mecoprop and linuron pesticides in environmental waters in republic of macedonia by high performance liquid chromatography A. Nestorovska-Krsteska. Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering. Vol. 27, No. 1, pp. 25–33 (2008).

2. Пат. 2176417 RU, МПК⁷ G21F 9/16, G21F 9/30. Способ обработки высокотоксичных промышленных отходов /ОАО «Тантал», Рос. гос. ун-т нефти и газа. N 2001107497/06; Заявл. 22.03.2001; Опубл. 27.11.01, Бюл. N 33.

3. Пат. 51279 UA, МПК⁷ CO2F 3/30 2001 () Спосіб знешкодження застарілих пестицидів/ Шевченко В.П., Костін В.П., Костін П.М., Бондар А.Ю., Тараненко М.Я., Заявл. 13.02.2002; Опубл. 15.11.2002, Бюл. №11, 2002 р.

ОСОБЛИВОСТІ ПРОРОЩУВАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР З ВИКОРИСТАННЯМ АКТИВОВАНИХ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ

Пономаренко Ю.В., Ковальова О.С.

Український державний хіміко-технологічний університет 49600 м.

Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел. (0562) 47-33-25

*Дніпропетровський державний аграрний університет 49600 м. Дніпропетровськ,
вул. Ворошилова, 25, тел. (056) 744-82-32*

Пророщування зернових культур має на меті отримання продукту пророщування (солоду) за більш короткий термін, а також для обробки зерна перед посівом у ґрунт. При цьому забезпечити харчове виробництво хімічно чистою сировиною високої якості.

В якості основного об'єкта досліджень було використано просо сорту «Лілове». Замочування зерна велося в плазмохімічно активованій воді з різним часом активації до досягнення вологості 38- 42%. При пророщуванні зерна дотримувались відомих методик ДСТУ. Активацію води проводили на експериментальній плазмохімічній установці [1]. Характеристика води: питна вода, активована вода контактною плазмою, $\text{Cn}_2\text{O}_2 = 300\text{-}600$ мг/л, $\text{pH} = 9,0\text{-}10,0$. В процесі проведення досліджень визначали енергію та здатність проростання. З метою порівняння результатів у якості контрольного зразка було використано питну воду. Результати досліджень приведені в табл. 1.

Таблиця 1 Енергія проростання та схожість проса с «Лілове»

№ аналіти- чної проби	Кількість зерен в пробі, шт.	Кількість зерен, про- рослих за 4 добы, шт.	Енергія пророс- тання, %	Кількість зерен, не пророслих за 7-10 діб., шт.	Схожість, %	Ефект зда- тності про- ростання, %
1	500	60	88	52	90	0
2	500	48	90	3	99	9,8
2	500	37	93	8	98	8,8

Результати досліджень свідчать про перспективність використання активованих водних розчинів в якості стимулятора росту, що спроможні замінити відомі хімічні сполуки, які негативно впливають на організм людини та тварини. З використанням активованих розчинів відмічено позитивний ефект при визначенні показників пророщування. За допомогою мікроскопії зафіксовані зміни динаміки пророщування зерна в перші 5 діб; зерно оброблене активованою водою в порівнянні з контрольним зразком більш інтенсивно проростало і мало більш виражені проросток та корінець.

Література

1. Півоваров А.А. Неравновесная плазма: Процессы активации воды и водных растворов/ А.А. Півоваров, А.П. Тищенко. - Днепропетровск: изд. «DS-Принт», 2006г.-225с.

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ НОВИХ МАТЕРІАЛІВ, РОЗРОБЛЕНИХ НА ОСНОВІ РЕЦИКЛІНГУ

Присяжна К.О., Студенець О.В., Мучак О.Г.

Хмельницький національний університет

29008, м. Хмельницький, вул. Інститутська, 11, тел. 0682039508

e-mail: xt@beta.tup.km.ua

Україна є однією з Європейських країн, найбільш забруднених промисловими і побутовими відходами. Характерною ознакою складу побутових відходів є збільшення частки полімерних відходів, що не розкладаються. З відомих способів поводження, стосовно полімервмістних відходів, найбільш доцільним є рециклінг. На основі розробленої нами технології хімічного рециклінгу відходів (ПЕТФ) синтезовані рециклати, які використовують для виготовлення взуттєвих матеріалів, таких як клеї-розплави, компонентів поліуретанових фарб, поліестерних смол, плівок, покриттів, модифікованих поліолефінів, шліхтуючих матеріалів

Оцінку екологічної безпеки традиційних та розроблених на основі рециклінгу взуттєвих матеріалів здійснювали за допомогою біотестування.

В якості тест-об'єктів використовували насіння білої гірчиці (*Sinapis alba*), ампулярії (*Pomacea canaliculata*) та ряску (*Lemna minor* L.).

Таблиця 1 – Результати біотестування взуттєвих матеріалів

Вид матеріалу	Вихідна концентрація водної витяжки взуттєвих матеріалів, мг/л	Sinapis alba	Pomacea canaliculata	Lemna minor L.
		Концентрація, що знижує проростання насіння на 50%, мг/л	Концентрація, при якій $t_{роз} > t_{табл}$, мг/л	Летальна концентрація, ЛК ₅₀ , мг/л
Традиційні матеріали				
Шкіра для верху взуття	1100	660	44	56
Вінілісшкіра-НТ взуттєва	1470	1230	74	82
Шкірпідкладка	4000	1410	267	309
Картон Kariboard	1270	1300	127	126
Шкіркартон	1370	1410	343	316
Гума пориста	1050	447	30	38
Матеріал EVA	400	160	9	11
Розроблені матеріали на основі відходів				
Рециклат	2500	1590	420	Не токсичний
Матеріал для устілки ТКУ-О	200	Не токсичний	Не токсичний	Не токсичний
Матеріал для задника ТКЗ	100	Не токсичний	Не токсичний	Не токсичний
Поліуретановий матеріал	160	Не токсичний	Не токсичний	Не токсичний

Результати досліджень свідчать про те, що традиційні взуттєві матеріали в загальному виявляють більшу ступінь токсичності ніж матеріали, що виготовлені на основі відходів полімерів.

ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕД НА РОСТ ГЛУБИННОЙ КУЛЬТУРЫ *PLEUROTUS OSTREATUS*

Середа Ю.Ю., Лебедева О.Н., Ляпустина Е.В., Зубарева И.М.

ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет», пр. Гагарина, 8, г. Днепропетровск, 49005, Украина, e-mail: liapustina@gmail.com

Глубинное культивирование на жидких питательных средах является наиболее экономически выгодным процессом, что позволяет при помощи создания полностью контролируемых условий достичь быстрого роста биомассы. Мицелий грибов, полученный глубинным способом, может использоваться как посевной материал для поверхностного культивирования по интенсивной технологии на твердофазных субстратах с целью получения плодовых тел. Глубинный мицелий также является источником экологически чистого кормового, пищевого белка и биологически-активных веществ: витаминов, ферментов, антибиотиков и др.

В данной работе проводится подбор питательных сред, которые способствуют лучшему росту культуры. Для этого были использованы ферментные гидролизаты побочных продуктов мукомольной промышленности – овсяной, гречневой, кукурузной, вносимые в качестве источников углерода. Отход крахмалопаточного производства – глютен был использован в качестве источника азота. Контрольная среда состояла из зеленой патоки (источник углерода) и кукурузного экстракта (источник азота), которые также являются отходами крахмалопаточного производства. Для обработки крахмалсодержащих отходов использовали промышленные ферментные препараты микробного происхождения «Альфалад БН» и «Глюколад». Уровень pH приготовленных питательных сред доводили до 6,5 – 6,8. В качестве исследуемого объекта использовали чистую культуру гриба *Pleurotus ostreatus* P-27 (штам 439): Amycel 3000, которая хранится на сусло-агаровой среде. Для получения посевного материала использовали агаризованную среду, приготовленную на отваре зерен пшеницы.

Глубинное культивирование проводилось на протяжении 5-ти суток при температуре 26-28°C на микробиологических термостатированных качалках УВМТ-12-250 в колбах емкостью 150 мл, с объемом питательной среды 50 мл. По окончании ферментации глубинный мицелий отделяли от культуральной жидкости центрифугированием на протяжении 10 минут при 3000 об/мин. Полученную биомассу гриба высушивали при температуре 105°C до постоянного веса.

Наибольший выход культурального мицелия обеспечивает среда, в состав которой входит овсяный гидролизат. Количество образовавшейся биомассы – $3,548 \pm 0,177$ г/100 мл. Перспективой дальнейших исследований является качественная и количественная оптимизация по концентрации компонентов исследуемых питательных сред.

ВДОСКОНАЛЕННЯ СПОСОБІВ ЗБЕРІГАННЯ КОМПЛЕКСНОГО ІНСЕКТИЦИДНОГО БІОПРЕПАРАТУ «БАКТОФУНГІН»

Сідашенко О.І., Дрегваль О.А., Черевач Н.В., Вінніков А.І.

Дніпропетровський національний університет імені О. Гончара

49050, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 72, E-mail: microviro@rambler.ru

Однією з найважливіших проблем виробництва біоінсектицидів є розробка способів їх зберігання. Термін придатності біопрепарату залежить від препаративної форми. Мікробіологічне обладнання малотоннажних підприємств дозволяє виготовляти рідку та пастоподібну форми біопрепаратів. Недоліком цих форм є нетривалий час їх зберігання. Пошук ефективних способів зберігання є однією з найбільш актуальних проблем у виробництві біоінсектицидів. Для подовження терміну зберігання мікробних препаратів до них додають консерванти та стабілізатори.

Метою роботи було вдосконалення способів зберігання рідкої форми комплексного інсектицидного біопрепарату «Бактофунгін» та дослідження його ефективності проти комах-шкідників після зберігання. Біоінсектицидний препарат «Бактофунгін» розроблено кафедрою мікробіології та вірусології ДНУ ім. О. Гончара на основі асоціації ентомопатогенних бактерій *Bacillus thuringiensis* і грибів *Beauveria bassiana*. Препарат містить споро-кристалічний комплекс *B. thuringiensis* та бластоспори *B. bassiana*. Для збереження біопрепарату як консерванти використовували 2 і 5 % NaCl та KCl, 15 % гліцерину, як стабілізатор – активоване вугілля. Препарат зберігали при 4 °С. Кількість колонієутворюючих одиниць (КУО/мл) визначали на початку експерименту, через 1 та 3 місяці.

Результати дослідження показали, що додавання 2 % NaCl та KCl неефективне, оскільки не забезпечує зберігання бластоспор *B. bassiana*. Через 3 місяці кількість бластоспор знижувалася на 3-4 порядки. Додавання 5 % обох солей забезпечує краще зберігання. Кількість бластоспор знижувалася на 2 порядки. Найкраще боверія зберігалася при додаванні 15 % гліцерину. Кількість КУО/мл через 3 місяці становила $3-4 \times 10^7$ при початковій концентрації 2×10^8 КУО/мл. У препараті без добавок кількість бластоспор *B. bassiana* через місяць знижувалась на 3 порядки, а через 3 місяці грибок не виявлявся. *B. thuringiensis* у всіх варіантах дослідів зберігалась добре, кількість КУО/мл залишалась майже на початковому рівні. Інсектицидна активність препарату по відношенню до гусені листокрутки всеїдної після 3 місяців зберігання при додаванні 15 % гліцерину становила 93,3 % на 5 добу інфікування, а при додаванні 5 % NaCl - 86,6 % при 63 % у контролі (препарат без добавок). Таким чином, можна зробити висновок, що додавання 15 % гліцерину та 5 % NaCl можна рекомендувати для зберігання рідкої форми біопрепарату «Бактофунгін».

ДОСЛІДЖЕННЯ АНТИАДГЕЗИВНОЇ ДІЇ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН *ACINETOBACTER CALCOACETICUS* K-4

Скочко А.Б., Конон А.Д., Пирог Т.П.

Національний університет харчових технологій

01601, м. Київ, вул. Володимирська, 68, тел. (044) 287-96-69

E-mail: Nastionush@mail.ru

В останні роки інтерес дослідників викликають мікробні поверхнево-активні речовини (ПАР), яким притаманна властивість інгібувати бактеріальну і фунгальну колонізацію різних матеріалів, наприклад, медичних інструментів і обладнання харчової галузі, а також руйнувати уже наявну біоплівку.

Мета даної роботи – дослідження антиадгезивних властивостей препаратів ПАР *Acinetobacter calcoaceticus* K-4. Як препарати ПАР використовували стерильний супернатант культуральної рідини з концентрацією ПАР 0,28 мг/мл.

Першим етапом було дослідження антиадгезивних властивостей ПАР *A. calcoaceticus* K-4 щодо добових культур *Bacillus subtilis* БТ-2 та *Escherichia coli* ІЕМ-1. Препарати ПАР спричиняли зниження кількості прикріплених клітин *B. subtilis* БТ-2 на лінолеумі та кафелі на 82,4 і 41,3 % відповідно. Водночас спостерігалось збільшення кількості адгезованих клітин тест-культури на пластикову поверхню і не спостерігали прикріплення на нержавіючу сталь. Для штаму *E. coli* ІЕМ-1 характерним було зниження адгезії на сталеві пластинки на 41 %, на пластик – на 15 % і на кафель – на 14 % за присутності препаратів ПАР, проте спостерігалось збільшення кількості прикріплених клітин *E. coli* ІЕМ-1 на лінолеум.

Наступні наші експерименти були присвячені дослідженню антиадгезивної активності ПАР *A. calcoaceticus* K-4 щодо вегетативних клітин і спор *B. subtilis* БТ-2. Обробка препаратами ПАР досліджуваних матеріалів призводила до зниження кількості прикріплених клітин штаму *B. subtilis* БТ-2 різного фізіологічного стану, на лінолеумі та кафелі. Адгезія 15-ти годинних клітин на лінолеум становила 20,8 %, на кафель – 61,3 %; 72-ти годинних клітин – 14,2 і 54,2 % відповідно. Так само, як і для добової культури, для спор характерним було збільшення адгезії клітин на пластикову поверхню і не відбувалося прикріплення на пластинки сталі. Таке явище для клітин різного «віку» може пояснюватися реакціями клітин на стресові дії, а також особливостями взаємодії матеріалів із поверхневими структурами клітин.

Ми припускаємо також, що адгезія культури залежить від природи її поверхневих структур і властивостей матеріалу-мішені, фізико-хімічних властивостей ПАР, які входять до складу препаратів. Вирішенню цих питань будуть присвячені наші подальші дослідження.

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИННИХ ДРІЖДЖІВ РОДУ SACCHAROMYCES, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ У ВИРОБНИЦТВІ ВІНОМАТЕРІАЛІВ

Смірнова Ю.В., Голодок Л.П., Вінніков А.І.

*Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара
49010, м.Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 72 E-mail: microviro@rambler.ru*

Дріжджі *Saccharomyces* є основними агентами спиртового бродіння і грають головну роль в технології виноробства. З описаних 41 виду близько 20 використовуються для приготування вин. Метою дослідження було встановлення найбільш доцільних властивостей винних дріжджів роду *Saccharomyces* у виробництві виноматеріалів.

У роботі використовували рід *Saccharomyces*, що представлений клітинами різноманітної форми. Розмноження вегетативне, багатостороннім брунькуванням. У деяких випадках утворювався псевдоміцелій. Вони інтенсивно зброджували глюкозу, а часто й інші цукру. Нітрати не засвоювалися. Дріжджі в культурах на щільних живильних середовищах росли у вигляді колоній різного кольору, форми і консистенції, а в рідких середовищах утворювали каламуть, плівки і осад.

Відомо, що в залежності від властивостей раси дріжджів поділяються на групи, кожна з яких використовується для отримання того чи іншого вина. Наприклад, відомі раси, що дають до 18 і 20,5% спирту; холодостійкі або, навпаки, термотолерантні раси; спиртостійкі раси для шампанських вин; так звані хересні дріжджі, що утворюють на поверхні вина плівку і створюють характерний для хересу смак і букет.

Важливим є встановлення таких властивостей як утворення спор, зброджування різних цукрів, інтенсивність дихання та бродіння, асиміляція нітратів, використання етанолу, потреби у чинниках зростання.

На основі оцінки видів та рас дріжджів роду *Saccharomyces* нами визначено оптимальні умови їх розвитку та біосинтезу тих чи інших продуктів метаболізму. З ціллю більш ефективного використання технологічних можливостей дріжджів для збільшення якості вин необхідно проводити: визначення збудників бродіння; контроль умов розвитку дріжджів; регулювання режимів технологічного процесу для попередження розвитку шкідливих мікроорганізмів; визначення речовин, що посилюють та пригнічують розвиток дріжджів.

АНТИБАКТЕРІАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ ШТАМУ *BACILLUS THURINGIENSIS* - КОМПОНЕНТУ ІНСЕКТИЦИДНОГО БІОПРЕПАРАТУ «БАКТОФУНГІН»

Стонцюс О.С., Черевач Н.В., Вінніков А.І.

Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара,

пр. Гагаріна, 72, м. Дніпропетровськ, 49050, E-mail: microviro@rambler.ru

Біоінсектицидні препарати на основі різних варіантів *Bacillus thuringiensis* займають провідне місце в системах інтегрованого захисту рослин. Відомо, що *B. thuringiensis* продукує антибіотичні сполуки, які характеризуються антибактеріальною та фунгістатичною активністю. Встановлено механізм дії δ -ендотоксину на різні аеробні організми, включаючи бактерії та гриби, який полягає у роз'єднанні процесів окисного фосфорилування та дихання. Існує багато даних про антагоністичну дію *B. thuringiensis* по відношенню до різних бактерій. Деякі штами *B. thuringiensis* продукують ацил-гомосерин лактоназу, що руйнує ацил-гомосерин лактон, який є сигналом регулювання синтезу антибіотиків, експресії генів вірулентності та утворення біоплівки багатьох грамнегативних бактерій.

Метою роботи було дослідити антагоністичний вплив штаму *B. thuringiensis* var. *thuringiensis* IMB B-7186 на штами фітопатогенних бактерій, виділені з уражених овочів, та на їх вірулентність. Для встановлення антагоністичного впливу використовували культури одно- та семидобових штамів *B. thuringiensis*. Було з'ясовано, що антагоністична активність бацили відрізняється на різних етапах розвитку. Однодобові культури уповільнювали ріст лише одного штаму, що належав до роду *Pseudomonas*, тоді як семидобові уповільнювали ріст одинадцяти штамів фітопатогенів. Серед них шість належали до роду *Pseudomonas*, чотири до родини Enterobacteriaceae та один до родини Vibrionaceae. Ніякого антагонізму не було відмічено до трьох штамів бактерій родин Enterobacteriaceae та Vibrionaceae.

Аналіз впливу *B. thuringiensis* на прояв вірулентності фітопатогенів проводили за розмірами зон мацерації на шматочках картоплі з попередньо простерилізованою поверхнею. У першому варіанті досліду на картоплю підсівали суспензію фітопатогенних бактерій та їх комплексів у різних варіаціях. У другому варіанті перед підсівом фітопатогенів картопля була оброблена суспензією спорулюючого штаму *B. thuringiensis*. Через добу інкубування при 28°C розмір зон мацерації картоплі на зразках оброблених попередньо суспензією бацили був дещо менший порівняно із зонами на зразках, інфікованих комплексом фітопатогенів. Зниження вірулентності було більш ефективним у випадку моноінфекції. Клітини *B. thuringiensis* виявлялися переважно на поверхні шматочків, тоді як фітопатогени – усередині. Отримані дані свідчать про вплив *B. thuringiensis* на вірулентність фітопатогенних бактерій і необхідність проведення подальших досліджень з метою встановлення механізму антимикробної дії та перспективність використання *B. thuringiensis* для захисту рослин проти бактеріозів.

ПРОДУКТИВНОСТЬ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ *CHLORELLA VULGARIS* ПРИ РАЗНЫХ РЕЖИМАХ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ

Сысенко Е.И.

НИИ Биологии Харьковского национального университета им. В.Н. Каразина,
61077 г. Харьков, пл. Свободы 4, тел. (057)343-87-88.

e-mail: Hilenal@yandex.ru

Биомасса микроводорослей *Ch. vulgaris* является источником биологически активных соединений и широко используется как пищевая и кормовая добавка. В связи с этим разработка высокопродуктивных технологий массового культивирования *Ch. vulgaris* вновь становится актуальной задачей.

В связи с этим в данной работе изучали влияние различных режимов культивирования на продуктивность микроводорослей *Ch. vulgaris*.

Было показано, что продуктивность микроводорослей *Ch. vulgaris* была максимальной в тонких слоях (1 см). Однако, исходя из особенностей технологии массового культивирования микроводорослей, была выбрана толщина культурального слоя 3 см, так как суммарный выход биомассы из культиватора с толщиной культурального слоя 3 см был в 2,2 раза больше, чем из культиватора с толщиной культурального слоя в 1 см.

В условиях накопительного культивирования выход сухой биомассы микроводорослей при толщине культурального слоя 3 см составил 1,5 г из одного культиватора.

Для увеличения выхода биомассы микроводорослей использовали режим квазинепрерывного культивирования (КВН). Регулярный отбор каждые 3-дня приводил к постепенному снижению выхода биомассы культуры: на 5-й отбор было собрано 0,55 г, а на 13-й отбор – 0,14 г. Внесение этанола в условиях КВН приводило к значительному увеличению продуктивности микроводорослей. Причем, в течение 13-и последовательных отборов (1 раз в 3 дня) не было отмечено снижения продуктивности. В результате, за 55 дней КВН культивирования с регулярным внесением этанола было собрано 17 г сухой биомассы, в то время как в КВН без использования этанола – всего 4 г.

Таким образом, регулярное внесение этанола значительно увеличивает выход биомассы КВН культуры и позволяет поддерживать продуктивность на высоком уровне в течение 9 последовательных отборов. Относительно низкая стоимость этанола определяет его технологическую рентабельность использования в условиях массового культивирования *Ch. vulgaris*.

ИЗУЧЕНИЕ ВЫЖИВАЕМОСТИ БИФИДОБАКТЕРИЙ ПРИ ХРАНЕНИИ В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ

Терешина Т.Н., Черногор Н.П., Винников А.И.

Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара

49010, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 72

E-mail: microviro@rambler.ru

Одним из перспективных методов хранения клеток микроорганизмов является замораживание. Цель исследования состояла в совершенствовании способов хранения бакконцентрата бифидобактерий, а именно в подборе защитных добавок в составе сред предназначенных для длительного хранения бакконцентрата бифидобактерий в условиях замораживания.

Использовали среды, которые применяются для выделения, культивирования и хранения бифидобактерий: бифидум – среда, Блаугоск, ГМК-2, ГМС. Проведено сравнительное исследование накопления количества жизнеспособных клеток бифидобактерий на этих средах с использованием метода секторных посевов по Голду. Максимальное количество клеток (КОЕ/мл³) накопилось на среде Блаугоск - ($2,96 \cdot 10^9$), на среде БФ- ($2,86 \cdot 10^9$), на ГМК-2 ($8,96 \cdot 10^8$), на ГМС ($1,91 \cdot 10^8$). Среда БФ и Блаугоск показали наилучший результат, но они относительно дорогие, и могут быть использованы для контроля, причем БФ-среда предпочтительнее благодаря стандартности, простоте в приготовлении. Среда ГМК-2 показала относительно неплохой результат, она стандартна, удобна в использовании и может быть обогащена различными защитными добавками для длительного сохранения клеток, поэтому в дальнейшем была использована в качестве основного компонента для конструирования защитных сред для хранения бифидобактерий в условиях замораживания. Технология приготовления бакконцентрата бифидобактерий включала: подготовку питательной среды, приготовление закваски, инокулирование среды и получение биомассы, которую концентрировали, смешивали с различными защитными средами, в состав которых входили: желатин, сахарозу, натрий лимоннокислый в разных соотношениях. Испытывали 7 вариантов защитных сред. Выживание клеток бифидобактерий зависит от состава защитных сред. При использовании 5% инокулята максимальное количество бифидобактерий в свежемороженом бакконцентрате соответствует варианту №5, причем концентрация бифидобактерий в мороженом бакконцентрате для вариантов №3,4 не существенно отличалось. Показано, что максимальное количество жизнеспособных клеток бифидобактерий через 3,5 месяца хранения в условиях замораживания обнаруживается при хранении их в среде №5, в состав которой входят защитные добавки: сахароза, желатин и натрий лимоннокислый при соотношении (1:2:1) и в смеси с биомассой (1:3), при этом выживаемость клеток бифидобактерий составляет $75,6 \pm 1,2\%$.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОГО РЕГУЛЯТОРУ РОСТУ РОСЛИН – БІОГУМАТУ НА НАСІННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

Трясак Я.В., Гейсун А.А., Здирь В.М., Сметанін В.Т., Гармаш С.М.
ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»,
49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, каф. ББЖ, тел. (0562) 68-21-55
e-mail: sgarmash@yandex.ru

Для інтенсифікації виробництва рослинницької продукції нині використовуються фіторегулятори природного та синтетичного походження, які у малих дозах активно впливають на обмін речовин у вищих рослинах.

Препарат гумінової природи біогумат (екстракт з біогумусу – продукту біопереробки соняшникового лушпиння вермикультурою *Eisenia foetida*) розроблений кафедрою біотехнології ДВНЗ УДХТУ.

В лабораторних дослідках визначали біологічну активність розчинів біогумату та їх вплив на посівні якості насіння ярого ячменю сорту Галактик. Експозиція замочування становила дві години, концентрація розчину біогумату – від 0,0005% до 5%. Насіння пророщували в рулонах фільтрувального паперу в термостаті при температурі 20°C. Повторність кожного варіанта дослідів – чотириразова. Облік енергії проростання і лабораторної схожості насіння здійснювали відповідно на 3 і 7 добу. Лабораторні дослідження енергії проростання і схожості насіння ярого ячменю виявили різну біологічну активність розчинів препарату (таблиця).

Концентрація розчину біогумату	Енергія проростання	± до контролю	Лабораторна схожість	± до контролю
Вода (контроль)	48,3	–	87,5	–
0,0005%	48,8	+0,5	89,3	+1,8
0,005%	52,5	+4,2	95,3	+7,8
0,05%	58,3	+10,0	96,5	+9,0
0,5%	66,8	+18,5	98,3	+10,8
5%	31,5	–16,8	83,3	–4,2

Результати досліджень показали, що розчини біогумату з концентрацією від 0,0005% до 5% мали більшу біологічну активність і підвищували енергію проростання ячменю при допосівному замочуванні на 4,2–18,5%, а лабораторну його схожість – на 7,8–10,8% відносно контрольного варіанту. Найкращим для проведення допосівної обробки виявився розчин регулятора росту при розведенні препарату 1:200 (концентрація 0,5%), який забезпечив одержання найбільших показників як енергії проростання (66,8%), так і лабораторної схожості (98,3%) насіння. Для проведення допосівної обробки насіння рекомендується розчин препарату при розведенні 1:200 (концентрація 0,5%), який сприяє збільшенню енергії проростання і лабораторної його схожості відповідно на 18% і 10,8%.

ПІДБІР ЖИВИЛЬНИХ СЕРЕДОВИЩ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ У ГЛИБИННИХ УМОВАХ ГРИБУ *PLEUROTUS PULMONARIUS*

Федорова Х.В., Лебедева О.М., Ляпустіна О.В., Зубарева І.М.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»,

м. Дніпропетровськ, Україна, e-mail: liapustina@gmail.com

На сьогоднішній день промислове культивування їстівних грибів являється потужною індустрією, що поєднує традиційні риси сільського господарства та сучасної біотехнології. Актуальними є задачі по розробці мір стимулювання росту, розвитку та врожайності їстівних грибів. В даній роботі розглянуто питання підбору оптимальних поживних середовищ для вирощування грибу *Pleurotus pulmonarius*. Для дослідження були використані середовища, які вміщували у якості джерела вуглецю – продукти борошномельної промисловості: пшеничне борошно, мучка та ферментні гідролізати цих же субстратів. У якості джерела азоту – відход крохмале-патокового виробництва – глютен. Контрольне середовище складалося із інших відходів крохмале-патокового виробництва: зеленої патоки та кукурудзяного екстракту, у якості джерела вуглецю та азоту відповідно. Чиста культура грибу *Pleurotus pulmonarius* Р7 (штамм-409) зберігалася на агаризованому середовищі. Для обробки крохмалевмісних субстратів використовували ферментні препарати мікробного походження «Альфалад БН» та «Глюколад». Глибинне культивування проводили на рідких живильних середовищах протягом 5 діб при температурі 26-28°C на мікробіологічних термостатованих качалках УВМТ-12-250 у колбах ємністю 150 мл, із об'ємом живильного середовища 50 мл. Рівень рН встановлювали 6,5 – 6,8. Культуру гриба, що виросла у процесі ферментації, відокремлювали від культуральної рідини центрифугуванням протягом 10 хв. на центрифугі Т-23. Сиру біомасу грибу висушували при температурі 105°C до постійної ваги. У сухій біомасі грибу визначали вміст білку по Кельдалю. Культуральну рідину, що була відокремлена від біомаси центрифугуванням, також аналізували на вміст протеїну. За отриманими даними цей вміст був мінімальним, не більше 1%.

Найбільший вихід біомаси спостерігався на середовищі з мучкою – $4,351 \pm 0,217$ г/100 мл, що більше у 2,6 разів, у порівнянні із контролем ($1,703 \pm 0,085$ г/100 мл). Але пшенична мучка не забезпечила істотного накопичення білку – 43,52%, що навіть менше за контроль (67,54%). Найбільша кількість протеїну була виявлена у біомасі ($2,853 \pm 0,142$ г/100 мл), яку вирощували на середовищі із ферментативним гідролізатом пшеничного борошна та глютенном, а саме – 69,36%, що за кількістю протеїну не істотно відрізняється від контролю. Але, дана комбінація джерел живлення може бути рекомендована для промислового використання під час глибинного культивування грибу *Pleurotus pulmonarius*, так як забезпечує приріст біомаси грибу в 1,7 разів більший за контроль та сприяє накопиченню достатньої кількості білку.

**ПРОДУКЦІЯ АВЕРМЕКТИНІВ ШТАМОМ
STREPTOMYCES RECIFENSIS VAR *LYTICUS* 2P-15**

Халатян Р.А., Євтушенко І.О., Соколова І.Є.

Дніпропетровський національний університет ім. Олесь Гончара
49010, м.Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 72, тел. (056)374-97-34,
e-mail: i.e.sokolova@mail.ru

Нещодавно стало відомо про здатність мікроорганізмів, і зокрема стрептоміцетів, синтезувати новий клас сполук під загальною назвою авермектини. Авермектини визнані насьогодні найефективнішим засобом боротьби з екто- та ендопаразитами рослин, тварин та людини. Ці сполуки за структурою можуть бути віднесені до макролідних антибіотиків і мають дуже широкий спектр біологічної дії, а саме виявляють інсектицидну, акарицидну, нематоцидну, а іноді ще й бактерицидну та фунгіцидну активності. Крім того, авермектин А1 виявляє цитотоксичну дію на пухлинні клітини, що має важливе значення для лікування онкологічних захворювань. Відсутність негативного впливу на організм теплокровних тварин обумовило широке застосування авермектинів як антипаразитарних препаратів в США, Росії та інших країнах світу.

Метою даного дослідження було вивчення здатності *Streptomyces recifensis* var. *lyticus* 2P-15 (продуцента бактеріолітичних ферментів та стимуляторів росту) синтезувати авермектини. Для накопичення авермектинів проводили глибинне культивування стрептоміцету на двох середовищах – С1 і С2 (відповідно для синтезу авермектина А та авермектина В), які містили соєве борошно, сухі дріжджі, кукурудзяний екстракт, карбонат кальцію й відрізнялись вмістом глюкози та крохмалю. Авермектини виділяли з культуральної рідини та міцелію стрептоміцета шляхом екстракції етанолом. В отриманих препаратах визначали наявність авермектинів (колориметричним методом Біалія за допомогою орцинового реактиву) та їх біологічну активність. При дослідженні біосинтетичної активності штаму *S. recifensis* var. *lyticus* 2P-15 були ідентифіковані авермектини А і В. Максимальний вихід авермектинів А (40 мкг/мл) спостерігали на 4-у добу, а авермектинів В (35 мкг/мл) – на 5-у добу культивування. Були підібрані оптимальні умови екстракції авермектинів з міцелію, а саме, найбільший вихід речовин спостерігали при витримуванні міцелію з органічними розчинниками протягом 1 год. Найефективним екстрагентом авермектинів був 75%-ий етанол, для виділення авермектинів В може бути застосований також 100%-ий ацетон. Встановлена наявність бактерицидної активності авермектину В відносно деяких видів бацил та цитоцидної активності відносно дріжджів. Виявлена інсектицидна активність авермектину В у відношенні личинок комах *Muska domestica*.

Отримані результати свідчать про перспективність штаму *S. recifensis* var. *lyticus* 2P-15 для отримання препаратів авермектинів, що можуть застосовуватись у сільському господарстві, ветеринарії та медицині.

ЗДАТНІСТЬ СТИМУЛЮВАТИ РІСТ АГРОКУЛЬТУР У *STREPTOMYCES RECIFENSIS* VAR. *LYTICUS* 2P-15

Халатян Р.А., Соколова І.Є.

Дніпропетровський національний університет ім. Олесь Гончара
49010, м.Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 72, тел. (056)374-97-34,
e-mail: i.e.sokolova@mail.ru

Стрептоміцети вже досить давно привертають до себе увагу біотехнологів як продуценти ферментів, антибіотиків, гормонів, стимуляторів росту та інших БАР. Актуальність дослідження стимуляторів росту рослин мікробного походження пов'язана з їх низькою собівартістю, відсутністю негативного впливу на організм людини, здатністю значно підвищувати урожайність агрокультур.

Метою даної роботи було вивчення впливу стимуляторів росту *Streptomyces recifensis* var. *lyticus* 2P-15 на ефективність проростання насіння та висоту пагонів у дослідних рослин – огірків та рапсу. Як джерело стимулятора росту застосовували культуральну рідину стрептоміцета, яку отримували шляхом глибинного культивування продуценту на ферментаційному середовищі, що містило комплекс солей (макро- та мікроелементи), соєве борошно, глюкозу.

Рослинні об'єкти були поділені на три групи, а саме: у 1-ій групі (контрольній) насінини рослин замочували та поливали водою; у 2-ій групі замочування проводили у воді, а полив – розчином культуральної рідини стрептоміцета (0,8%); у 3-ій групі і замочування, і полив проводили розчином культуральної рідини. Пророщування здійснювали на паперових фільтрах з постійним зволоженням. Через дві доби підраховували ефективність проростання насінин. У контрольних групах кількість пророслих насінин склала для огірка 33% і для рапсу – 40%. У 2-их групах проросло відповідно 100 та 97% насінин, а у 3-їх групах – 67 і 75%.

Наступним етапом дослідження була висадка пророщеного насіння в ґрунт. Протягом тижня спостережень виявилось, що укорінення у 1-ій (контрольній) групі відбулося для 25%, у 2-ій групі – для 100%, у 3-ій – для 67% пророщених насінин огірка. Через три тижні вимірювалась висота пагонів дослідних рослин. У контрольній групі для огірків вона досягала лише $10 \pm 0,3$ см. Максимальні значення висоти пагонів огірка були отримані для 2-ї групи рослин ($16,5 \pm 0,5$ см). Для рослин 3-ї групи цей показник мав близькі значення – $16 \pm 0,3$ см. У рослин рапсу висота пагонів складала відповідно для 1-ї, 2-ї та 3-ї груп – $6 \pm 0,3$, $9 \pm 0,4$ і $7,5 \pm 0,2$ см. Таким чином, найбільша стимуляція росту обох рослин була виявлена при замочуванні насінин водою та поливі розчином культуральної рідини.

Аналіз отриманих даних дозволив встановити суттєвий вплив біологічно активних сполук *S. recifensis* var. *lyticus* 2P15 на проростання насіння та показники росту для рослин огірка та рапсу. Це свідчить про можливість використання даного продуценту для створення ефективного рістстимулюючого препарату для агрокультур.

РОЛЬ ЕКЗОГЕННИХ ПОПЕРЕДНИКІВ У СИНТЕЗІ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН *NOCARDIA VACCINII* K-8 ЗА УМОВ РОСТУ НА ГЛІЦЕРИНІ

Хом'як Д.І., Гриценко Н.А., Конон А.Д., Пирог Т.П.

Національний університет харчових технологій

01601, м. Київ, вул. Володимирська, 68, тел/факс (044) 289-01-02

e-mail: KhomDan@ukr.net

Останнім часом ми все більше зустрічаємося з такими проблемами як необхідність переробки відходів та деструкції токсичних сполук, що десятиліттями накопичувалися у навколишньому середовищі. Одним з варіантів вирішення цих питань є використання мікробних поверхнево-активних речовин (ПАР). На сьогодні виробництво ПАР є досить високовартісним через використання дорогих субстратів та складного обладнання для очищення і концентрування цільового продукту. Інтенсифікувати біосинтез можна за рахунок внесення екзогенних попередників у середовище культивування продуцента, сприятливий вплив яких зумовлений їх включенням у процеси конструктивного метаболізму або регуляцією синтезу цільового продукту.

У попередніх дослідженнях було виділено штам нафтоокиснювальних бактерій, ідентифікований як *Nocardia vaccinii* K-8, та встановлено здатність цього штаму до синтезу ПАР при вирощуванні на гідрофільних та гідрофобних субстратах, визначено умови культивування штаму K-8 на гліцерині за допомогою математичних методів планування експерименту, що забезпечують максимальні показники синтезу ПАР.

Мета даної роботи – визначення хімічного складу ПАР, синтезованих *N. vaccinii* K-8, та дослідження можливості інтенсифікації синтезу ПАР на гліцерині за присутності фумарату (попередник глюконеогенезу) і цитрату (регулятор синтезу ліпідів).

Експерименти показали, що найвищі показники синтезу ПАР спостерігалися у разі внесення попередників на початку стаціонарної фази росту штаму K-8, проте за присутності тільки цитрату не спостерігалось суттєвого підвищення синтезу ПАР. На наступному етапі було проведено визначення хімічного складу ПАР методом тонкошарової хроматографії і виявлено, що ПАР *N. vaccinii* K-8 є комплексом нейтральних, гліко- та аміноліпідів. Наступні дослідження показали, що одночасне внесення фумарату (0,2 %) і цитрату (0,2 %) на початку стаціонарної фази росту штаму K-8 на середовищі з гліцерином (1,5 %) супроводжувалося підвищенням кількості синтезованих ПАР на 35 % порівняно із показниками синтезу на середовищі без органічних кислот.

Одержані результати показують можливість регуляції біосинтетичних процесів за присутності попередників, та є основою для підвищення ефективності технології поверхнево-активних речовин *N. vaccinii* K-8.

ПІГМЕНТОВАНІ РЕЧОВИНИ СТРЕПТОМІЦЕТІВ ТА ЇХ ВЛАСТИВОСТІ

Чорна О.М., Тимчук О.А., Жерносекова І.В., Черногор Н.П., Вінніков А.І.
Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара
49010, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 72
E-mail: microviro@rambler.ru

Проведено порівняльне вивчення двох методів – лужного гідролізу та ультразвукової обробки біомаси штамів стрептоміцетів П–29 та 2Р–15 з метою отримання пігментованих речовин. Екстракцію пігментів здійснювали ацетоном, а потім спиртом. Робили 0,1% водні розчини цих речовин та вивчали спектри поглинання, антагоністичні і стимулюючі властивості, розраховували коефіцієнт кольоровості (коефіцієнт поглинання пігментів). При дослідженні спектрів поглинання речовин, виділених з біомаси шт. 2Р–15 різними способами, отримали співпадіння максимумів поглинання при довжині хвилі 300 нм, які сягнули значень оптичної щільності 2,3 відн. од. у разі використання ультразвуку та 1,3 відн. од. при використанні лугу. Показано, що час обробки біомаси ультразвуком (2,5 та 5,0 хв) суттєво не вплинув на спектр поглинання речовин. Для пігментованих фракцій, отриманих методом УЗВ – обробки біомаси шт. П–29, максимум поглинання зміщено у бік УФ області спектру і спостерігався при 280 нм, який набув значень ОД 4,5 відн. од. та 1,8 відн. од. при використанні лужного гідролізу. Отже, оптична щільність речовин, отриманих із шт. П–29 набула більших значень у 2 рази при використанні УЗВ–обробки та 1,4 рази – лугу. Це пояснюється наявністю темно – коричневого кольору речовин у протопластованого штаму, які можуть бути віднесені до меланіноподібних фракцій. На наступному етапі вивчали стимулюючу дію меланіноподібних фракцій шт. П–29 отриманих методом УЗВ –обробки на насінні пшениці. Показано, що досліджувані речовини у концентрації 0,001% збільшили проростання насіння у 3,2 рази у порівнянні з контролем. Крім того, дані фракції стимулювали ріст дріжджів *Candida lipolytica* на 46%. Фракції шт. 2Р–15, отримані обома методами, пригнічували ріст *B. mesentericus* на 86% та 71% і не проявляли антагоністичної дії до клітин *B. subtilis* 1727, *S. aureus*, *P. putida*. Проте, фракції шт. П–29 були активні відносно *B. mesentericus*, *B. subtilis* 1727 - усереднені дані трьох вимірювань зон затримання росту бацил склали 7 і 12 мм відповідно. З метою стандартизації ідентифікації пігментованих речовин розраховано коефіцієнт поглинання пігментів, який для штаму 2Р–15 у разі використання ультразвукової обробки склав (Е 340/315) 0,94, а у разі використання лугу–(Е 340/315) 0,75, тобто був більшим в 1,3 рази в умовах ультразвукового впливу. Для шт П–29 розраховано коефіцієнт поглинання пігментів тільки у разі лужного гідролізу, який набув значень (Е 340/315) 0,94, що перевищувало даний параметр, розрахований для шт. 2Р–15 на 25%.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИМЕНЕНИЯ РУБД В РАЦИОНАХ КОРМЛЕНИЯ СВИНЕЙ

Шаталин Д.Б., Митина Н.Б., Шаталин Б.Д., Вакулук Н.О., Рунова Г.Г., Кушнир И.П.

ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»

г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел. (0562) 68-21-55

«Днепрпетровский государственный аграрный университет»

49000, г. Днепропетровск. ул. Ворошилова, 25

e-mail: lelka_mail@mail.ru

В настоящее время остро стоит вопрос изыскания новых видов полноценных сбалансированных кормов и биологически активных кормовых добавок. Одним из таких продуктов является РУБД (растительная углеводно-белковая добавка), полученная на основе глубокой биологической переработки подсолнечной лузги с помощью вермикультуры.

Питательная ценность РУБД – 0,48 корм. ед. в 1 кг при 17,8 % сырого протеина в сухом веществе. В составе РУБД насчитывается 16 аминокислот, в том числе незаменимых лизин, метионин, триптофан, макро- и микроэлементы (магний, железо, медь, марганец и цинк), витамины В₁, В₂, РР. Учитывая наличие целого комплекса биологически активных веществ, нами исследовано применение РУБД на подсосных свиноматках.

В условиях свиноводческого комплекса «Мрия» Днепропетровской области было отобрано 18 подсосных свиноматок, по 6 голов в группе. В течении 40 дней первая контрольная группа получала основной рацион, сбалансированный по основным питательным веществам, а вторая и третья в составе основного рациона получали РУБД в дозировке 2,5 г и 5 г на 1 кг живой массы животного.

Результаты опыта свидетельствуют о том, что при использовании РУБД отмечено увеличение процента сохранности поросят во второй группе на 10,3 % в третьей на 13,93 %. Масса гнезда поросят при отъеме в 42 дня в группах была практически одинаковой и составила соответственно по группам 57,6 кг; 57,1 кг и 57,5 кг.

Производственная проверка в условиях летнего кормления 80 свиноматок подтвердила результаты научно-хозяйственного опыта и позволила в опытной группе, состоящей из 40 свиноматок, при использовании дозы 5 г РУБД на 1 кг живой массы максимально повысить сохранность поросят на 10,86 %. На основании полученных результатов, мы имеем возможность, без химических препаратов, повысить сохранность поросят, что в свою очередь отразится на повышении продуктивности и сохранности сельскохозяйственных животных.

**ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ
КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТУ,
ОДЕРЖАНОГО ЗА ДОПОМОГОЮ ЗАКВАСОЧНОЇ КУЛЬТУРИ
*MEDUSOMYCES GISEVII***

Швець В.В., Стадницька Н.Є., Червецова В.Г., Швед О.В., Новіков В.П.

Національний університет «Львівська політехніка»,

79013, Україна, м. Львів, вул. С. Бандери, 12, e-mail: ynovikov@polynet.lviv.ua

Останніми часом значно зріс інтерес до природних симбіотичних асоціацій мікроорганізмів різних таксономічних груп, які є продуцентами цінних фізіологічно активних речовин і давно застосовуються народами усього світу для створення збалансованих, безпечних та корисних для здоров'я продуктів бродіння з функціональними властивостями.

Серед таких природних асоціацій особливе місце займають кефірний, тибетський *Endomyces tibeticum*, а також чайний гриб *Medusomyces gisevii* тощо. Використання двох перших грибків для збродження молока, в результаті чого одержують чудові за смаковими якостями та фізіологічними властивостями напої, достатньо відоме. Чайний гриб (його ще називають японським, китайським, маньчжурським морським грибом, японська матка) завоював всесвітню славу як зброджувач чаю, через складні біохімічні перетворення до дуже приємного, слабо газованого, освіжаючого і ароматного напою. Настій чайного гриба містить в собі вуглеводи (сахарозу, глюкозу, фруктозу), невелику кількість етилового спирту, органічні кислоти (молочну, оцтову, глюконову, глюкуронову, гіалуронову, шавлеву, лимонну, молочну, яблучну, піровиноградну, янтарну і коєву), ароматичні речовини, ферменти (каталазу, ліпазу, протеазу, зімазу, сахаразу, карбогідразу, амілазу, триптичні ферменти), вітаміни (С, групи В та інші), невелику кількість діоксиду вуглецю. Він має антибіотичні, протизапальні і знеболюючі властивості, тонізує, заспокоює, знижує розумове стомлення, знижує артеріальний тиск і рівень холестерину в крові, регулює діяльність шлунково-кишкового тракту, а також є прекрасним профілактичним засобом при атеросклерозі, ревмокардиті, поліартриті та інших захворюваннях.

Окрім властивості зброджувати чайне сусло чайний гриб пропонується деякими вітчизняними і російськими вченими як додаткова заквасочна культура при одержанні кисломолочних продуктів. Нами проведено дослідження органолептичних показників (смак, колір, запах) кисломолочного продукту одержаного шляхом сквашування молока з використанням якості єдиної закваски чистою культурою чайного гриба. Слід відмітити, що по перелічених характеристиках одержаний нами продукт не поступається, а переважно є кращим порівняно із зразками, одержаними шляхом сквашування в аналогічних умовах стандартною заквасочною культурою, тибетським грибом і промислово виготовленим напоєм.

ЕСТЕСТВЕННАЯ МИКРОБИОТА ГЛИН И КАОЛИНОВ БЕЛОРУССКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Якимович Л.В., Комар Е.А.

Белорусский государственный технологический университет

*Республика Беларусь, 220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, тел/факс (+375 17)
2277432, E-mail: leontiev@bstu.unibel.by*

В Беларуси выявлено около пятисот месторождений глин, однако половина из них не имеют промышленного значения из-за небольших запасов или сравнительно низкого их качества. Эти глины относятся к умеренно- и среднепластичным, имеют полиминеральный состав, повышенное содержание свободного кварца и карбонатных включений.

Установлена перспективность использования первичных каолинов южных источников республики. Особенностью, ограничивающей широкое использование природных каолинов Беларуси, является значительное содержание в них включений кварца и железных примесей, а также неоднородность химического и зернового состава.

Для производства фарфоровых изделий с древних времен применяли вылеживание керамического сырья с целью повышения его пластичности за счет увеличения содержания в глинах коллоидных частиц, уменьшения неоднородности масс и получения белого, просвечивающегося фарфора. Повышение пластичности и снижение цветности объясняют протекающими при вылеживании бактериальными процессами.

При вылеживании образцов глин месторождений «Гайдуковка», «Лукомль» и каолинов месторождений «Ситница», «Дедовка» добавляли питательные среды с целью активизации деятельности естественной микробиоты. В результате эксперимента наблюдали существенное изменение технологических свойств сырья: пластичности, воздушной линейной усадки и чувствительности к сушке.

В этой связи представлялось целесообразным выделить из глинистого сырья чистую культуру микроорганизмов. Среди естественной микробиоты глин месторождений «Гайдуковка» и «Лукомль» не менее 95% составляли бактерии одного морфотипа, которые на картофельном агаре формировали круглые, непрозрачные колонии цвета топленого молока, с выпуклой шероховатой поверхностью, фестончатыми краями, диаметром не выше 4 мм. Для дальнейших исследований выбран новый штамм бактерий, который выделен из образца глины месторождения «Гайдуковка». По результатам идентификации отобранный штамм отнесен к роду *Bacillus*. Микробиота каолинов месторождений «Ситница», «Дедовка» по сравнению с глинами отличается большим разнообразием. В результате выделения на почвенной вытяжке удалось обнаружить 7 морфотипов микроорганизмов. С помощью микроскопического контроля установлено, что все исследуемые колонии образованы бактериальными клетками разной формы.

СЕКЦІЯ VIII

АНАЛІТИЧНА ХІМІЯ ТА ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ
АНАЛІЗ

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ И
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

ANALYTICAL CHEMISTRY AND
PHARMACEUTICAL ANALYSIS

**INFLUENCE OF POLYELECTROLYTES ON THE PROTOLITIC
PROPERTIES OF TRIOXIFLUORONE DYES WITH DIFFERENT
SUBSTITUTES**

Barabash N.O., Kluchnik L.A., Chmilenko T.S., Chmilenko F.A.
Dnepropetrovsk National University named after Oles Honchar
 49010, Dnepropetrovsk, Gagarin ave., 72,
 e-mail: barabashnastya@yandex.ru

In recent years preorganization of organic anionic dyes for the determination of metals is carried out by insertion of polyelectrolytes (PE) into solutions. In our study, the protolytic properties of dyes: nonilfluorone (NF), phenylfluorone (PhF) in water and water-polyelectrolyte's mediums which were created by insertion of polyhexamethyleneguanidine (PHMG) were investigated.

Depending on the pH of medium PHMG exists in the cationic and neutral forms. In the water-polyelectrolyte solutions $pH_{1/2(0)}$ is shifts to the alkaline region in the case of NF, which explained by the interaction of the alkyl donor substitute with hydrophobic residues of PHMG (table 1). PE has a better effect on formation of H_2R^- -forms of NF and PhF. It is shown by «red shift» of the maximum of absorption spectra ($\Delta\lambda$, nm): NF - 35, PhF - 23.

Table 1. Protolytic properties of NF and PhF in water and water-polyelectrolyte medium

Dye	Transformation of ionic forms	K_a	$pH_{1/2}$	Δ $pH_{1/2}$
NF	$H_4R^+ - H_3R^0$	2 ,4	2 ,9	- 0,5
	$H_3R^0 - H_2R^-$	6 ,4	4 ,8	1, 6
PhF	$H_4R^+ - H_3R^0$	2 ,2	2 ,0	0, 2
	$H_3R^0 - H_2R^-$	6 ,4	5 ,3	1, 1

*pH of the solutions was created by HCl, NaOH.

Depending on the concentration, PHMG exists in different conformational states. Investigations were carried out at concentrations of PhF, NF and PHMG 1×10^{-6} mol/l, which corresponds to the concentration region where the polyelectrolyte's effect of PHMG is manifested. The ratio of components in associates PHMG:NF were determined spectrophotometrically at pH 5.43. In the case of the dye saturation ($C_{PHMG} = 1 \times 10^{-6}$ mol/l) it was found the ratio 1:3, 1:7, and in the case of PHMG saturation ($C_{PHMG} = 0.5 - 5 \times 10^{-7}$ mol/l) the ratio was 1:2, 1:5. That can be explained by the conformation's change of PHMG.

Thus, it can be purposefully increase the selectivity and sensitivity of determination of microcomponents by knowing the state of the reagent in the solutions.

**ПРОБОПІДГОТОВКА РОЗЧИНІВ БІОПОЛІМЕРІВ
КОМБІНОВАНОЮ ФІЗИКО-ХІМІЧНОЮ ДІЄЮ**

Борисенко М.Л., Саєвич О.В., Чмиленко Т.С., Смітюк Н.М., Чмиленко Ф.О.

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара

49010, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 72,

e-mail: analyticdnu@mail.ru

Хімічний аналіз проб живого організму необхідний для з'ясування правильності функціонування його органів і систем. Аналіз біомедичних об'єктів в цілому - трудомістке завдання і процедура його проведення представляється у вигляді алгоритму з певних стадій і станів, велика частина яких входить в стадію пробопідготовки. Широко використовувані методики класичної пробопідготовки біологічних об'єктів, засновані на проведенні сухого й мокрого розкладання досліджуваних проб, трудомісткі; розробка нових схем, включає додаткову фізичну або комбіновану фізико-хімічну дію. Основним завданням є кількісне переведення визначуваних елементів в розчин, виключення втрат летких компонентів, усунення заважаючого контакту аналітів з агресивними речовинами, та що дуже важливо, раціональне поєднання з інструментальними методами. Аналіз методів і схем кількісного аналізу визначення хімічних елементів у біомедичних об'єктах показує, що вирішальне значення має природа їх органічної матриці, яка обумовлює використання конкретної дії фізичних полів: мікрохвильового чи ультразвукового. Застосування ультразвуку викликає в біологічних середовищах акустичну кавітацію, що супроводжується механічним руйнуванням клітин і тканин. Кавітація призводить до розриву молекулярних зв'язків в біополімерах та ін. життєво важливих сполуках і до розвитку окисно-відновних реакцій. Використання мікрохвильового випромінювання призводить як до істотного скорочення часу переведення проби в розчин, так і часу концентрування первинного розчину проби.

Розробка схеми прискореної мінералізації була застосована для зразків крові, хрящової тканини та кісткового мозку для подальшого атомно-абсорбційного визначення вмісту металів. Досліджувані біологічні зразки розрізняються як вмістом води, так і білковими складовими. Ультразвукову обробку мінералізаторів (70-75°C) проводили за допомогою ультразвукового диспергатора УЗДН-1М, при частоті 22кГц, інтенсивності – 1,32 Вт/см², протягом 5-7 хв. Підібрано оптимальні параметри МХВ: потужність – 450 Вт, час – 30хв. Кількісне визначення хімічних елементів проводилося на атомно-абсорбційному спектрофотометрі С-115 ПКС. Використання комбінованої дії ультразвуку та температурного фактору дозволяє отримати результати, співставимі з даними при проведенні пробопідготовки за стандартними методиками.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ СУММЫ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В
РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕ**Бычкова А.А., Бельтюкова С.В.*Одесская национальная академия пищевых технологий**г. Одесса, ул. Канатная, 112, (048) 712-40-12**e-mail:bychkovaab@mail.ru*

Соединения фенольной и полифенольной природы проявляют свойства антиоксидантов, входят в состав многих лекарственных растений, обуславливая их фармакологическую активность. Флавоноиды обладают противовоспалительным, антигистаминным, антиоксидантным, снижают риск сердечно-сосудистых, онкологических заболеваний, тормозят процессы старения, поэтому входят в состав многих биологически активных добавок и лекарственных препаратов. В связи с этим полифенольные соединения являются важным показателем доброкачественности лекарственного растительного сырья. Для определения флавоноидов используют спектроскопические, хроматографические, электрохимические методы анализа и капиллярный электрофорез. Наиболее простым является метод Фолина-Дениса (ФД), основанный на образовании голубых продуктов окисления фенольных соединений вольфрамовой кислоты в щелочной среде. Однако реакция проходит в узком интервале значений pH от 7,0 до 8,0. При $\text{pH} \leq 7,0$ оптическая плотность не достигает максимального значения, вследствие неполного протекания реакции. При $\text{pH} \geq 8,0$ в реакционной смеси выпадает осадок, что приводит к получению заниженных результатов.

Нами разработана методика тест-определения суммы фенольных соединений в растительном сырье, которая включает отбор пробы, растворение ее в 70%-ном этиловом спирте с выделением фенольных соединений, взаимодействие фенольных соединений с химическими реагентами и регистрацию аналитического сигнала. Фенольные соединения выделяют сорбцией на сорбенте Sephadex G-75 и подвергают взаимодействию с ионами тербия (III), модифицированными на поверхности сорбента, в присутствии триоктилфосфиноксида (ТОФО) и ацетатного буферного раствора при $\text{pH}=4,2-4,4$ и измеряют аналитический сигнал сенсibilизированной люминесценции ионов Tb(III). Количественное определение проводят по методу добавок. В качестве стандартного раствора используют галловую кислоту.

С помощью разработанной методики определено содержание суммы фенольных соединений в цветах ромашки, шишках хмеля, чистотела и других лекарственных растений и растительном сырье, используемом в производстве продуктов лечебно-оздоровительного питания.

АМПЕРОМЕТРИЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ГЕКСАМЕТИЛЕНТЕТРААМІНУ В СУБСТАНЦІЇ ХАРЧОВОЇ ДОБАВКИ Е-239

Волнянська О.В., Ткач В.І.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»

49600, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел/факс (0562)47-06-00

e-mail: tkachVI@ukr.net

Гексаметилентетрамін, як харчова добавка Е-239 (уротропін), відноситься до консервантів, що застосовуються для обмеженого кола продуктів, в першу чергу, для консервації рибопродуктів. Гексаметилентетрамін знаходить широке використання в медицині, синтезі вибохових речовин, в виробництві феноло-формальдегідних смол, в харчовій промисловості.

В даній роботі проведено кількісне визначення вмісту гексаметилентетраміну в субстанції харчової добавки Е-239 методом амперометричного титрування. Значно полегшує вирішення цієї задачі використання як аналітичних реагентів гетерополіаніонів (ГПА) структури Кеггіна, які мають унікальні властивості (сталій склад, іонообмінна та окисно-відновна здатність), можуть утворювати стійкі асоціати з органічними нітрогеновмісними катіонами, для яких характерна мала розчинність у воді і значна – в органічних розчинниках-пластифікаторах.

Досліджена взаємодія органічного катіону гексаметилентетрааміну – харчової добавки Е-239 з гетерополіаніоном структури Кеггіна $\text{PMo}_{12}\text{O}_{40}^{3-}$ що дає змогу використовувати дану реакцію як аналітичну в амперометричному титруванні, а малорозчинний продукт цієї реакції з іонно-асоціативним характером зв'язку між ГПА і органічним катіоном – як електродноактивну речовину пластифікованих мембран при розробці іоноселективних електродів, оборотних до визначуваного органічного катіона гексаметилентетрааміну в харчових продуктах.

Розроблена методика кількісного визначення гексаметилентетрааміну методом амперометричного титрування з використанням аналітичного реагента – 12-молібдофосфатної гетерополікислоти. Методом амперометричного титрування підтверджено співвідношення макрочасток реагуючих речовин

Кількісне визначення гексаметилентетрааміну в субстанції харчової добавки Е-239 методом амперометричного титрування характеризується високою чутливістю (10^{-4} - 10^{-5} моль/л), та доброю відтворюваністю результатів. Час виконання аналізу складає 10-15 хвилин.

ІОНОМЕТРИЯ ГЕКСАМЕТИЛЕНТЕТРААМІНУ В СУБСТАНЦІЇ ХАРЧОВОЇ ДОБАВКИ Е-239

Волнянська О.В., Ткач В.І.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»

49600, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел/факс (0562)47-06-00

e-mail: tkachVI@ukr.net

Гексаметилентетраамін, як харчова добавка Е-239 (уротропін), відноситься до консервантів, які здатні збільшувати строк зберігання харчових продуктів шляхом захисту їх від мікробіологічного псування. Додавання консервантів до їжі уповільнює розвиток бактерій, пліснявих грибів, дріжджів та інших мікроорганізмів, внаслідок чого продовжується строк зберігання продуктів. Гексаметилентетраамін, застосовують у якості консерванту: у косметичі (не більше 0,15%), дезінфікуючого засобу для шкіри (13%-ї мазі), для дезінфекції сечовивідних шляхів (таблетки по 0,5–1,0 г), проти вугрів (таблетки по 0,5–1,0 г).

Розроблений іонселективний електрод (ІСЕ), оборотний до органічного катіону гексаметилентетрааміну. В даній роботі розроблена нова методика кількісного визначення вмісту гексаметилентетрааміну в субстанції харчової добавки Е-239 іонометричним методом за допомогою іонселективних електродів, чутливих до органічного катіона гексаметилентетрааміну. В якості аналітичного реагента був обраний ГПА структури Кеггіна $\text{PMo}_{12}\text{O}_{40}^{3-}$. В результаті взаємодії органічного катіону гексаметилентетрааміну з ГПА структури Кеггіна $\text{PMo}_{12}\text{O}_{40}^{3-}$ утворюється малорозчинний продукт з іонно-асоціативним характером зв'язку між ГПА і органічним катіоном гексаметилентетрааміну. Для дослідження складу асоціату, який утворився був використаний метод амперометричного титрування. Синтезована сполука була використана як електродноактивна речовина (ЕАР) пластифікованих мембран при розробці іонселективного електроду, оборотного до визначуваного органічного катіону гексаметилентетрааміну.

Експериментально було вивчено вплив різних чинників на характеристики даного електроду (нахил електродної функції склав 26,3–28,5 мВ/рС, що свідчить про те, що нахил близький до теоретичного для двохзарядних іонів, інтервал лінійності спостерігається від 10^{-2} – 10^{-5} , що відповідає чутливості до визначаємого іону) та визначені оптимальні умови проведення аналізу: величина рН досліджуваного розчину, кількісний вміст ЕАР у мембрані, оптимальний час вимочування електроду у розчині.

Розроблена методика прямого потенціометричного визначення гексаметилентетрааміну в субстанції харчової добавки Е-239 з використанням розробленого іонселективного електроду, яка відрізняється чутливістю (10^{-5} моль/л), селективністю, експресністю (5–7 хв), відсутністю коштовного обладнання і складних етапів пробопідготовки.

**ИЗУЧЕНИЕ ЭКСТРАКЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ
КОМПОНЕНТОВ ТРАВЫ HYPERICUM PERFORATUM**

Годлевская А.И., Вацик К.С., Кольцова Е.Г.

ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»

49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел/факс (0562) 47-33-16

e-mail: el_koltsova@mail.ru

Интерес к получению и использованию в косметике и медицине препаратов зверобоя продырявленного (*Hypericum perforatum*) обусловлено разносторонними свойствами этого растения: антибактериальными, противовоспалительными, спазмолитическими, противоопухолевыми, капилляроукрепляющими. Эффективность препаратов зверобоя связана с широким спектром биологически-активных веществ (БАВ), характерных для данного растения: антраценпроизводные (гиперицин и псевдогиперицин), каротиноиды, флавоноиды (гиперозид, кверцетин, рутин и др.), дубильные вещества, азулен, витамин С, никотинамид, органические кислоты. Разнообразие биологически активных компонентов *Hypericum perforatum* требует разработки методик экстракции, позволяющих выделять если не всю сумму компонентов, то хотя бы максимальное их количество.

Нами была изучена экстракция БАВ зверобоя водно-спиртовыми растворами с различной концентрацией спирта. В спектрах полученных экстрактов в интервале длин волн 300 – 700 нм фиксируются четыре группы полос: полоса при 360 нм, свидетельствующая о присутствии флавоноидов, полоса около 450 нм, относящаяся к каротиноидам, полосы при 540 и 590 нм, характерные для антраценпроизводных – гиперицина и псевдогиперицина, полоса при 670 нм, обусловленная присутствием азулена. Установлено, что максимальное количество компонентов всех четырех групп БАВ извлекается при концентрации спирта 60%.

Было изучено влияние на эффективность извлечения БАВ зверобоя следующих факторов: температуры, времени настаивания, степени измельчения сырья, соотношения сырье : экстрагент. В результате были найдены оптимальные условия экстракции данным растворителем: температура 40°C, время 1,5 часа, степень измельчения сырья 0,5 – 1,0 мм, гидромодуль 1 : 6.

Проведена стандартизация полученных экстрактов по двум группам компонентов: флавоноидам (в пересчете на рутин) и гиперицину. Показано, что использование для количественного определения гиперицина расчетного метода, основанного на измерении поглощения экстракта при 590 нм, не является корректным, поскольку при данной длине волны существенный вклад в общее поглощение экстракта вносят каротиноиды.

**МЕТОД МОЛЕКУЛЯРНОГО ИМПРИНТИРОВАНИЯ В СОЗДАНИИ
ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКИХ СЕНСОРОВ**

Гуртовая О.В., Чмиленко Ф.А.

*Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара
49010, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 72,
e-mail: olga.gurtovaya@mail.ru*

Интерес к использованию метода молекулярного импринтирования в создании потенциометрических сенсоров вызван практическими свойствами полученных частиц молекулярно-импринтированных полимеров, а также простотой и доступностью использования полученных сенсоров в анализе объектов окружающей среды, лекарственных препаратов, пищевой промышленности и объектов сельского хозяйства. Молекулярно-импринтированные полимеры (или полимеры с молекулярными отпечатками) обладают высокой стабильностью, достаточной простотой получения, высокой способностью связывать определяемое вещество и селективностью. Процесс получения импринтированных полимеров основан на сополимеризации функционального и сшивающего мономеров в присутствии молекул-шаблонов или импринт-молекул.

В работе систематизированы основные методы создания чувствительных и селективных поверхностей потенциометрических сенсоров на основе метода молекулярного импринтирования. Можно выделить следующие пути создания потенциометрических сенсоров:

1. Диспергирование импринтированных полимерных частиц в пластификаторе и последующее распределение в поливинилхлоридной матрице;
2. Модифицирование углеродного пастового электрода частицами молекулярно-импринтированных полимеров;
3. Синтез молекулярно-импринтированных полимерных мембран;
4. Иммобилизация молекул определяемого вещества на различных поверхностях: золоте; наночастицах ZnO; полимерных поверхностях и др.;
5. Электрополимеризацию полипиррола в присутствии определяемого вещества на платиновом электроде, углеродном электроде;
6. Золь-гель метод с использованием молекулярного импринтирования.

На сегодняшний день приведенные методы создания потенциометрических сенсоров на основе метода молекулярного импринтирования позволили создать международным научным группам чувствительные и высокоселективные сенсоры для определения ряда неорганических катионов и анионов, пестицидов, лекарственных препаратов, токсичных веществ и биологических молекул, что подтверждает перспективность использования данного метода в аналитических целях.

**ВИВЧЕННЯ УМОВ ВИДІЛЕННЯ ФЛАВОНОЇДІВ З РОСЛИННОЇ
СИРОВИНИ «СОФОРА ЯПОНСЬКА»**

Дорошенко Н.С., Степневська Я.В.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»

49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел 47-06-00

e-mail: 467436@rambler.ru

Флавоноїди є однією з більш розповсюджених груп фенольних сполук, які в більшій або меншій кількості містяться практично в усіх рослинах, як у вигляді агліконів так і глікозидів. Вони мають високу Р-вітамінну активність, приймають активну участь в окисно-відновних процесах, захищають клітини від УФ дії сонячних променів, сприяють зміцненню імунітету людини, показують капілярозміцнюючу дію та виступають у ролі рослинних пігментів. Тому широке застосування флавоноїди знайшли у фармацевтичній, косметичній та харчовій промисловості.

Однією з найбільш перспективної флавоноїдвмісної рослинної сировини є «Софора японська» (*Saphora japonica* L.) вміст рутину в плодах якої сягає 12%, крім рутину вона містять також кемпферол-3-софорозид, кверцетин-3-рутинозид, генистеин-4-софорабиозид та інші флавоноїди.

Відомо, що при розробці сучасних технологій вилучення біоактивних сполук з рослинної сировини найбільш важливими питаннями є наступні: умови проведення екстрагування – підбір типу екстрагента, температури, тривалості процесу та його електрофізичних параметрів, послідовність проведення операцій, ступінь подрібнення сировини та гідромодуль процесу (співвідношення сировина : екстрагент).

Тому цілцю дослідження є оптимізація умов виділення суми флавоноїдів з рослинної сировини софори японської та розроблення методики кількісного їх визначення з використанням метода диференціальної спектрофотометрії.

При вивченні спектральних характеристик розчинів рутину та флавоноїдів, які містяться в плодах софори японської виявлено їх схожість в тому числі і в умовах комплексоутворення з $AlCl_3$: максимум світлопоглинання комплексу рутину в умовах диференціальної спектрофотометрії знаходиться при $\lambda=407$ нм, а суми флавоноїдів софори – 403 нм. Тому для побудови градуовального графіку запропоновано використовувати як стандартну речовину рутин.

Максимального вилучення флавоноїдів з рослинної сировини вдалося досягти екстракцією сировини з ступенем подрібнення 0,5-1,0 мм 70-75% етиловим спиртом при температурі 90-100⁰С. Досліджено також динаміку вилучення суми флавоноїдів софори залежно від гідромодуля процесу, оптимальне співвідношення маси сухої сировини і об'єму розчинника складає 1/25.

**ВИКОРИСТАННЯ ІЧ-СПЕКТРОСКОПІЇ В КІЛЬКІСНОМУ
АНАЛІЗІ ГУАНІДІНОВИХ СПОЛУК**

Євтушенко Ю.А., Куманьова М.О., Ткач В.І.

*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»
49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел/факс (0562) 47-06-00*

Гуанідінові сполуки розповсюджені у природі та знаходять застосування в якості фізіологічно-активних речовин різного призначення. Високу біоцидну активність гуанідіновим сполукам надає катіон гуанідію, який забезпечує електричну взаємодію з мікробною клітиною. На відміну від четвертинних амонієвих сполук, де позитивний заряд локалізований на одному атомі Нітрогену, в катіоні гуанідію заряд розподілений між трьома атомами Нітрогену. Така будова реакційного центра забезпечує необхідний баланс між ефективністю біоцидного препарату антисептика відносно мікроорганізмів та токсичністю по відношенню до теплокровних тварин та людини.

Враховуючи широке застосування даних сполук в різних галузях промисловості, виникає необхідність в розробці нових методик ідентифікації та визначення кількісного вмісту гуанідінових сполук в промисловій продукції. Нами були досліджені методом ІЧ-спектроскопії властивості солей полігексаметиленгуанідіну (ПГМГ), продукту його деструкції - гексаметилендіаміну (ГМДА), та їх малорозчинних асоціатів з гетерополікислотами структури Кегіна, на прикладі 12-молібдофосфатної гетерополікислоти (МФК).

З літературних даних відомо, що для кожного угруповання органічної чи неорганічної речовини, характерним є поглинання при деякій частоті або в деякому вузькому діапазоні частот. Це засновано на припущенні, що коливання будь-якого конкретного угруповання не суттєво залежить від іншої частини молекули.

Отже при аналізі ІЧ-спектрів будь-якої хімічної сполуки можна виявити характеристичні смуги поглинання, які будуть відрізняти її від інших сполук і дозволять якісно та кількісно визначати досліджувану речовину в багатокомпонентних складних системах, до яких відноситься більшість промислової продукції.

Аналіз ІЧ-спектрів солей ПГМГ, ГМДА, МФК та їх малорозчинних асоціатів показав наявність спільних смуг поглинання, що свідчить про утворення сполук із донорно-акцепторним зв'язком.

Виявлення смуг поглинання, характерних для гуанідінових сполук та їх іонних асоціатів з МФК, дає змогу ідентифікувати дані сполуки в промисловій продукції, а відмінність хімічної будови в молекулах ПГМГ та ГМДА дає наявність різних смуг поглинання в ІЧ-спектрах даних речовин, що дозволяє визначати їх окремо при сумісній присутності.

ЕЛЕКТРОХІМІЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ГІПЕРИЦИНУ У СУБСТАНЦІЇ

Зубко О.М., Комякова В.О., Ткач В.І.

*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»
49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел/факс (0562) 47-06-00*

e-mail: alexstealth@ua.fm

Гіперичин – речовина рослинного походження, являє собою поліциклічний диантрахінон – похідне антрацену.

Використовується в косметичній промисловості та медицині. Гіперичин виявляє: спазмолітичну, антисептичну, протизапальну активність і стимулює регенерацію тканин. Застосовуються при опіках 2-го та 3-го ступеней, екземі, дерматиті, діатезі, хворобах ШКТ, печінки, нервової, видільної та серцево-судинної систем і т.д.

Так як гіперичин є похідним антрацену, то він виявляє фізико-хімічні властивості антраценів. Тому відомі методи його кількісного визначення співпадають з методами аналізу антрацену: тонкошарова, газова, високоефективна рідинна-хроматографія та спектрофотометричний метод, який базується на якісних реакціях взаємодії з лугами в ефірному шарі. Перелічені методи мають недоліки, як то кошовність обладнання, специфічність та токсичність реактивів, складний етап пробопідготовки, багатостадійність експерименту тощо.

Нами проведено дослідження реакції взаємодії гіперичину з 12-молібдофосфатною кислотою методом амперометричного титрування та визначено співвідношення компонентів у отриманому іонному асоціаті, що дозволило розробити методику амперометричного визначення гіперичину в субстанції при концентрації у розчині в межах $2,0 \cdot 10^{-2}$ моль/літр.

Отриманий іонний асоціат був використаний для виготовлення іонселективного електроду, оборотного до гіперичину. В якості розчинника для електродноактивної речовини був використаний дибутилфталат, а в якості пластифікатора — циклогексанон.

Розроблений ІСЕ використовували для прямого потенціометричного визначення гіперичину в субстанції. Нахил електроду є лінійним в межах концентрацій $10^{-2} \div 10^{-5}$ моль/літр. Таким чином, розроблена іонометрична методика визначення гіперичину є достатньо селективною, експресною, чутливою, що надає перевагу її використанню в порівнянні з вже відомими методами аналізу.

**ДОСЛІДЖЕННЯ УМОВ ВИДІЛЕННЯ ФЛАВОНОЇДІВ З
РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ CALENDULA OFFICINALIS L.**

Іващенко М.В., Степневська Я.В.

*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»*49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел 47-06-00, e-mail: 467436@rambler.ru

Календула лікарська (*Calendula officinalis* L.) широко використовується в народній та традиційній медицині. Препарати на основі екстрактів з квіток цієї рослини використовують як заспокійливий, протизапальний, бактерицидний, протипухлинний, спазмолітичний, протитоксичний та ранозаживляючий засіб. Широкий спектр фармакологічної дії квіток календули лікарської обумовлений вмістом різних класів біоактивних речовин (БАР): флавоноїди (ізорамнетин-3-рутинорамнозид, ізорамнетин-3-рутинозид, ізорамнетин-3-глюкозид, рутин та ін.), каротиноїди (каротин, лікопін, волоксантин, цитроксантин, рубоксантин, флавоксантин та ін.), тритерпенові сапоніни, дубільні речовини, гірка речовина календен, смоли, органічні кислоти, ефірні масла, фітонциди, кумарини та ін.

Враховуючи високий вміст флавоноїдів в квітках календули, їх високу біологічну активність, існування різних лікарських препаратів на основі суми флавоноїдів календули та відсутність в нормативній документації методик оцінки якісного та кількісного вмісту основних БАР, метою дослідження було підбір оптимальних умов виділення суми флавоноїдів з рослинної сировини «Календула лікарська» та розробка методики кількісного їх визначення.

Аналіз літературних даних свідчить що кількісне визначення флавоноїдів в рослинній сировині та препаратах на їх основі проводять методом диференціальної спектрофотометрії комплексу флавоноїдів з алюмінію хлоридом у зв'язку з його більшою експресністю та доступністю. Спектральні характеристики рутину та флавоноїдів, які містяться в рослинній сировині календула лікарська, а також умови їх комплексоутворення з алюмінію хлоридом свідчать про їх ідентичність (максимум світлопоглинання комплексу алюмінію рутинату складає 407 нм, а суми флавоноїдів календули – 395 нм) і дають підстави використовувати при розробці методики аналізу як стандартну речовину рутин. Відомо, що ця ділянка спектру відносно віддалена від максимумів поглинання супутніх фенольних та інших біоактивних сполук, які містяться в екстракті, що дозволяє виключити їх вплив на результати аналізу. Методика має задовільні метрологічні характеристики: $\bar{x} \pm \delta = 1,23 \pm 0,03$, $S_r = 0,02$.

Підібрані також оптимальні умови їх екстрагування з рослинної сировини, при яких вміст флавоноїдів в екстракті буде максимальним: оптимальним розчинником є водно-спиртова суміш з концентрацією етилового спирту 75-85%, гідромодуль системи складає 1/20.

**ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭФИРНЫХ
МАСЕЛ ДЛЯ КОНСЕРВАЦИИ КОСМЕТИЧЕСКИХ КРЕМОВ**

Кольцова Е.Г., Ковалева Д.А., Зубарева И.М., Ляпустина Е.В.

ГВУЗ «УГХТУ», 49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, e-mail: el_koltsova@mail.ru

Использование синтетических консервантов в косметической продукции является предметом постоянных научных дискуссий. С одной стороны, синтетические консерванты обеспечивают надежную защиту от микроорганизмов. С другой стороны, уже доказано, что такие консерванты, как парабены, вызывают процессы, приводящие к преждевременному старению кожи. То же самое касается и формальдегидовыделяющих консервантов – диазолидинилмочевины, имидазолидинилмочевины. Возникшее и набирающее популярность направление – производство косметики класса «органик» или «био» вообще не предполагает использования синтетических ингредиентов, в том числе и консервантов искусственного происхождения. В связи с этим использование натуральных эфирных масел, известных своими бактерицидными свойствами, для консервации косметической продукции представляет определенный интерес. При этом эфирные масла, обладая широким спектром свойств, могут выполнять в косметических средствах и дополнительные функции: ароматизация, отбеливание, противоугревое, регенерирующее действие и т.д. В эксперименте были использованы эфирные масла лаванды, розмарина и чайного дерева, которые вводили в косметическую эмульсию I рода в виде раствора в глицерине. Кремы с содержанием эфирных масел 0,1%, 0,3% и 0,5%, а также контрольный образец проверили на содержание живых микроорганизмов методом посева на питательные среды. Для определения содержания плесневых грибов и дрожжей использовали среду Сабуро, для определения бактерий – мясопептонный агар. После термостатирования всех образцов были зафиксированы единичные колонии плесневых грибов, а также бактерий (палочки), выросшие на образцах с содержанием лавандового масла 0,1% и 0,3%. При этом диаметр выросшей колонии микроорганизмов четко соотносится с концентрацией лавандового масла в креме. Образцы с маслом розмарина не содержали живых бактерий, но содержали одну колонию плесневых грибов (для концентрации 0,3%). Аналогичный результат был получен для образцов с эфирным маслом чайного дерева. При этом в контрольном образце были обнаружены 12 колоний микроорганизмов, среди которых есть и кокки, и палочки.

Таким образом, из трех изученных эфирных масел наименьшей консервирующей способностью обладает масло лаванды, однако даже оно в концентрации 0,5% позволяет полностью защитить косметический крем от микроорганизмов. Более сильным консервирующим действием обладает эфирное масло розмарина и чайного дерева, полностью подавляющие жизнеспособность бактерий в концентрации от 0,1%.

**ФОТОМЕТРИЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ КАТІОННИХ
ПОЛІЕЛЕКТРОЛІТІВ В КОСМЕТИЧНИХ ЗАСОБАХ**Коваль Т.М., Бубель Т.О.*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»**49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8,**e-mail: tanya_bubel@mail.ru*

Полімерні матеріали усе ширше використовуються в різних галузях промисловості. Поряд з поверхнево-активними речовинами сучасні миючі засоби зазвичай в складі мають деякий набір допоміжних, кондиціонуючих компонентів, які забезпечують необхідну рецептурну форму та товарний вигляд, а також властивості, включаючи специфічні для певного продукту. В якості загусників рецептур миючих засобів використовують водорозчинні, синтетичні, природні та модифіковані природні полімери.

Метою роботи є дослідження взаємодії катіонного (КП) та аніонного (АП) поліелектролітів у присутності барвника трифенілметанового ряду – кристалічного фіолетового (КФ), та розробка методики кількісного визначення катіонних полімерів методом фотометричного титрування.

Досліджена взаємодія КФ з поліакрилатом натрію (ПАН). Спектр поглинання сполуки яка утворюється при взаємодії КФ з поліакрилатом натрію має максимум поглинання при 520 нм, при цьому спостерігається рожево-фіолетове забарвлення розчину. Зі спектрів поглинання видно, що комплекс який утворюється поглинає менш інтенсивно ніж вихідний барвник. Утворення забарвленого комплексу поліакрилату натрію з КФ дозволяє використати КФ в якості фотометричного індикатору при розробці методики визначення катіонних ПЕ методом фотометричного титрування.

Отримані данні при дослідженні взаємодії поліакрилату натрію з КФ були використані для розробки методики кількісного визначення ПАН методом фотометричного титрування. Встановлено, що еквівалентна маса поліакрилату натрію по відношенню до КФ складає 730 г/моль.

Було проведено титрування катіонних полімерів Poliquaternium-7, Poliquaternium-10 і полігексаметиленгуанідіна (ПГМГ) аніонним поліелектролітом – поліакрилатом натрію у присутності барвника КФ.

Отримані дані свідчать, що інтерполікомплекс (ІПК), який утворюється при взаємодії Poliquaternium-7 з ПАН менш стійкий ніж комплекс ПАН з КФ, і тому останній не може бути використаний як фотометричний індикатор при визначенні Poliquaternium-7. ІПК ПАН з ПГМГ більш стійкий ніж комплекс ПАН з КФ. За кривою титрування встановлено, що ПАН взаємодіє з ПГМГ у співвідношенні 1:1.

Таким чином, була досліджена взаємодія КП з ПАН у присутності барвника КФ, обрані умови проведення фотометричного титрування та розроблена методика кількісного визначення КП в косметичних засобах методом фотометричного титрування, яка апробована на бальзамі для волосся і має добрі метрологічні характеристики.

АНАЛІЗ АНТИОКИСНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СОЛЕЙ ПОЛІГЕКСАМЕТИЛЕНГУАНІДІНУ ФІЗИКО-ХІМІЧНИМИ МЕТОДАМИ

Ковінчук І.В., Куманьова М.О., Ткач В.І.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»

49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел/факс (0562) 47-06-00

Антиоксиданти, як речовини що попереджують виникнення та розвиток вільно-радикальних процесів окиснення в об'єктах органічного та неорганічного походження, останнім часом широко застосовуються в різних галузях промисловості.

Антиоксиданти є необхідними для захисту клітинних структур від ушкодження їх вільними радикалами. Антиокисна здатність сполуки визначає перспективність її застосування для пригнічення окисних процесів різних органічних речовин. Антиокисна активність для лікарського препарату це показник, що характеризує його відновні властивості, тобто здатність вступати в реакцію з активними формами кисню, що можуть утворюватися в організмі в присутності кисню при його неповному відновленні.

В літературі описано багато методів визначення антиокисної активності, як хімічними методами (перманганатна, хлорна, йодатна, біхроматна, перекисна, ферро-ферріціанідна) так і фізико-хімічними методами (флуориметричний, вольтамперометричний, потенціометричний, кулонометричний, спектрофотометричний, хроматографічний).

Нами було проведено визначення антиокисних властивостей гуанідинових сполук – солей полігексаметиленгуанідину (ПГМГ) та гексаметилендіаміну (ГМДА). Оскільки, згідно літературних даних амінні сполуки, як ароматичні так і аліфатичні є дуже лабільними по відношенню до окисників та окиснюються перманганатом калію до відповідних нітросполук, було проведено дослідження реакцій окиснення ПГМГ та ГМДА перманганатом та біхроматом калію.

Для визначення антиокисної активності гуанідинових сполук була використана відома потенціометрична методика, яка заснована на хімічній взаємодії антиоксидантів з медіаторною системою $K_3[Fe(CN)_6]/K_4[Fe(CN)_6]$. При цьому окисно-відновний потенціал даної системи змінюється, що дає змогу визначати зміну антиокисної активності в залежності від різних факторів.

Оскільки на біоцидні та токсикологічні властивості солей полігексаметиленгуанідину суттєво впливає природа аніону солі ПГМГ, а також довжина полімерного ланцюга, було проведено дослідження залежності антиокисних властивостей солей ПГМГ від довжини полімерного ланцюга та природи аніону.

АНАЛІЗ АМІНОКИСЛОТ ПРИ ОЦІНЮВАННІ ЯКОСТІ СОКІВ

Кривошея А.А., Вашкевич О.Ю.

*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»
49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел./факс (0562)47-33-25*

e-mail: alena.krivosheya@ukr.net

Сучасний ринок соків може уразити уяву будь-кого. Але чи всі соки є натуральними і безпечними? Фальсифікація соків і напоїв з натуральної сировини майже така ж вигідна, як і фальсифікація алкогольної продукції, і широко поширена у всьому світі.

Збільшення числа виробників і асортименту соків, разом з ослабленням системи державного контролю за якістю продукції, привели до певного падіння якості і безпеки фруктових соків. Державні, суспільні організації, ряд компаній виробників вживають заходів по поліпшенню ситуації.

Ідентифікаційними показниками перевірки якості соків в першу чергу являються: вміст розчинних сухих речовин (Brix), склад моно- та дисахаридів, склад і вміст органічних кислот та амінокислотний склад.

Із загальних біохімічних параметрів концентрація амінокислот найадекватніший показник якості. По-перше, добавки амінокислот виробниками не практикуються за рахунок їх дорожнечі. По-друге, чим вища концентрація амінокислот, тим коректніше відновлений сік, тим вища його якість. У рослинах їх концентрація достатньо низька, але вони завжди присутні, так само як і вітаміни. На відміну від останніх, амінокислоти більш стійкі до зберігання, окислення, термообробки. Якщо вони відсутні в напої, тоді це не сік.

В даний час існує ряд методів кількісного визначення амінокислот в харчових продуктах. Із усього різноманіття методів можна виділити чотири основні групи: хроматографічні, спектрофотометричні, титриметричні та електрохімічні методи аналізу.

Хроматографія – фізичний метод аналізу, заснований на розділенні компонентів в динамічному режимі за рахунок розподілення їх при переміщенні між нерухомою фазою та потоком рухомої фази.

Спектрофотометричні методи засновані на здатності амінокислот або продуктів їх взаємодії з певними реагентами поглинати в УФ-області спектру.

Титриметричні методи аналізу засновані на використанні реакцій між кислотами та лугами. Для виявлення амінокислот найбільш широко застосовується титрування в неводних розчинниках.

Електрохімічні методи аналізу засновані на вимірюванні електричної провідності, потенціалів, струму та інших величин.

Для виявлення амінокислот використовуються всі вище зазначенні методи, але найрозповсюдженішими є хроматографічний та спектрофотометричний методи. Титриметричні та електрохімічні методи не є розповсюдженими за рахунок великих затрат часу та специфічної дії.

**ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ХРОМАТОГРАФІЇ У ВИЗНАЧЕННІ
ЗАЛИШКОВИХ КІЛЬКОСТЕЙ ЕКСТРАГЕНТУ У БЕТА-КАРОТИНІ**

Кузнецова О.О., Герасименко В.О., Бубель Т.О.

*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»
49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел./факс (0562) 47-33-25*

β-каротин – жовто-помаранчевий пігмент, ненасичений вуглеводень з групи каротиноїдів, складається з восьми одиниць ізопрену. Має емпіричну формулу $C_{40}H_{56}$. Міститься у листі рослин, а також у коренях моркви, плодах шипшини, обліпиховому маслі, гарбузі, червоному перці та ін. Провітамінна сутність каротину полягає в тому, що цей пігмент може розщеплюватись в організмі людини та багатьох тварин з утворенням вітаміну А.

β-каротин отримують за допомогою хімічного і мікробіологічного синтезу. Обидва методи можуть забезпечити утворення достатньо чистого кристалічного продукту. Для мікробіологічного синтезу β-каротину особливий інтерес представляють гетероталічні гриби *Blakeslea trispora*. Гетероталізм цих грибів виражається в утворенні різностатевого (+) та (–) міцелію, при злитті якого утворюється зигота. Для отримання каротиноїдів у виробничих умовах гриб *Blakeslea trispora* вирощують у середовищах, що містять високі концентрації карбону та нітрогену. При цьому використовують складні натуральні середовища, наприклад, кукурудзяно-соеве з різними добавками та стимуляторами. Для екстрагування каротиноїдів з міцеліальної біомаси використовують неполярні органічні розчинники: суміші – ацетон:етиловий спирт, хлороформ:метанол (2:1); гексан, ацетон, метиленхлорид та рослинні олії при екстракції з рослинної сировини (моркви, гарбуза). Промислові форми каротиноїдів (β-каротин, лікопін) обов'язково контролюються на наявність залишкових кількостей екстрагентів. На сучасному рівні ефективними методами контролю пропонуються методи рідинної хроматографії.

Нами був розроблений спосіб визначення залишкових кількостей метиленхлориду у β-каротині, отриманому мікробіологічним шляхом, за допомогою методу газової хроматографії. Використовували хроматограф з полум'яно-іонізаційним детектором. Поділяюча система: колонка (довжина 3 м, внутрішній діаметр 3 мм), сорбент 5% OV–17 на хроматоні N-супер зернення (0,16–0,20 мм). Умови проведення аналізу: температура 70°C, температура випаровування 200°C. Для розчинення проби продукту використовували етилбензол, а як еталон застосовували розчин внутрішнього стандарту. За отриманою хроматограмою розраховували концентрацію екстрагенту.

Розроблена методика визначення екстрагенту у промислових формах β-каротину може бути застосована і для інших груп розчинників, що використовуються для отримання провітаміну А, та дозволить ефективно і надійно контролювати чистоту продукту.

**ВПЛИВ ФІЗИЧНИХ ПОЛІВ НА МОРФОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ
ЧОРНОЗЕМІВ**

Курелюк Т.С., Чмиленко Ф.О., Смітюк Н.М.

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара

49050, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 72,

e-mail: nmtsh@ukr.net

Для прискорення аналізу ґрунтів при визначенні валових та рухливих форм металів можливо використання різних фізичних полів – ультразвуку (УЗ), мікрохвильового (МХ) та ультрафіолетового випромінювання, радіолізу та т.п. При одержанні ґрунтових витяжок з використанням УЗ або МХ відбувається значне збільшення в них концентрації важких металів, помітна зміна морфологічних показників ґрунту. Метою роботи було дослідження механізмів впливу різних фізичних полів на чорнозем звичайний та встановлення кореляційних залежностей між вмістом важких металів в розчинах та величинами фізико-хімічних показників.

У ході дослідження було отримано витяжки із чорнозему звичайного за агрохімічними методиками та із застосуванням ультразвукової і мікрохвильової методики. Обробку УЗ проводили на ультразвуковому диспергаторі УЗДН-1М з набором магнітострикційних випромінювачів, що забезпечують випромінювання в широкому діапазоні частот. Мікрохвильова обробка чорноземів в присутності розчинників (1,0 М HNO_3 , 1,0 М HCl , аміачно-ацетатний буферний розчин із рН 4,5 і дистильована вода) відбувалась при потужності 150-600 Вт протягом 1-5 хв в печі марки Alaska 600 М. Визначення вмісту важких металів у ґрунтових витяжках проводили методом атомної абсорбції на спектрофотометрі С-115 ПКС. Оцінку змін фізико-хімічних показників чорнозему звичайного проводили за агрохімічними методиками. Після одержання ґрунтових витяжок із чорнозему в пробах, що залишилися, досліджували зміни показників питомої поверхні, гігроскопічній вологості, капілярній вологоємності, загальної щільності ґрунту та пористості, газообміну та гранулометричного складу.

Встановлено, що при дії фізичних полів на ґрунт в присутності розчинника відбуваються значні зміни морфологічних показників у порівнянні з необробленим зразком і зразком, що струшували на ротаторі. Ці зміни пов'язані зі зменшенням розміру часток і відповідно збільшенням загальної поверхні на одиниці об'єму ґрунту, пористості й інших показників. За час УЗ та МХ обробки значно збільшується питома поверхня, загальна щільність та пористість і газообмін ґрунту, а показники гігроскопічної вологи навпаки зменшуються. Знайдені позитивні кореляційні залежності між вмістом рухливих форм Cu, Ni, Zn у хлоридній витяжці та показниками питомої поверхні, загальної щільності та пористості, капілярної вологоємності й газообміну ґрунту. Це дозволяє прогнозувати зміну ступеня вилучення металів при проведенні екоаналізу.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГАЛЛОВОЙ КИСЛОТЫ КАК ИНДИКАТОРНОГО
КОМПОНЕНТА ВИНОГРАДНЫХ ВИН**

Ливенцова Е.О., Теслюк О.И., *Бельтюкова С.В.

Одесская национальная академия пищевых технологий

65039, г. Одесса, ул. Канатная, 112, e-mail: liventsova_helen@mail.ru

**Физико-химический институт им. А.В. Богатского НАН Украины*

65080, г. Одесса, ул. Люстдорфская дорога, 86, e-mail: olgateslyuk@rambler.ru

Фенольные соединения, включающие производные оксибензойной и оксикоричной кислот вносят существенный вклад в показатели качества вин. Сиреневая и галловая кислоты являются одним из маркеров в определении подлинности марочных вин и коньяков, которые принято выдерживать в дубовых бочках. Галловая кислота (ГК) характеризует качество коньяка, зависимость ее содержания от срока выдержки позволяет использовать этот показатель как маркер возраста. Замену виноградного вина на плодово-ягодное можно определить по наличию или отсутствию в вине ГК.

Целью данной работы являлась разработка простой и чувствительной методики количественного определения галловой кислоты в винах методом тонкослойной хроматографии.

Известно, что ГК и ее производные образуют с ионами лантанидов комплексные соединения с соотношением компонентов $Me:ГК = 1:2$, в которых проявляется интенсивная люминесценция иона $Tb(III)$. Интенсивная люминесценция ионов $Tb(III)$ с ГК наблюдается и в слое сорбента. Это свойство использовано нами для разработки методики люминесцентного определения ГК в винах.

С целью выбора оптимальных условий и режимов хроматографирования исследован ряд неподвижных фаз, различающихся по своим свойствам. Наиболее пригодным для количественного определения являются хроматографические пластинки марки Sorbfil. В качестве оптимальной элюирующей системы выбрана следующая бензол:метанол:уксусная кислота в соотношении 100:50:1, подвижность (R_f) галловой кислоты в этих условиях составила 0,53.

В качестве проявляющего раствора предложено использовать хлорид тербия (III), что обуславливает появление на хроматографической пластинке сенсibilизированной люминесценции иона лантанида в присутствии ГК, вследствие внутримолекулярной передачи энергии возбуждения от последней к иону $Tb(III)$. Интенсивность аналитического сигнала усиливается в присутствии донорно-активной добавки – триоктилфосфиноксида (ТОФО).

Количественное определение ГК в винах проводят по градуировочному графику, интенсивность люминесценции измеряют при $\lambda_{излуч} = 545$ нм.

Определение ГК проводили в красных сухих винах. Чувствительность определения ГК в винах составляет 0,002 мкг/мл.

**ЕЛЕКТРОХІМІЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ МЕЛАМІНУ (БІЛКОВИЙ
ФАЛЬСИФІКАТ) В СУБСТАНЦІЇ**

Літовченко Ю.В., Лабяк О.В., Волнянська О.В., Ткач В.І.

ДВНЗ « Український державний хіміко-технологічний університет»

49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8,

e-mail: tkachVI@ukr.net

У наш час у зв'язку із зростанням вимог до якості продуктів харчування виникла необхідність у створенні аналітичного комплексу, що дозволить проводити якісний та кількісний аналізи на мікро- та нанорівні. Одним з прикладів актуальності даної проблеми є нещодавне виявлення меламіну шкідливого для людини у молочних продуктах, які вироблені в Китаї. Меламін був виявлений у різних видах харчової продукції: молоко, дитячі молочні суміші, йогурти, цукерки, шоколад. При взаємодії з харчовими продуктами меламіновий посуд виділяє формальдегід, що володіє токсичністю, алергенною, мутагенною і канцерогенною дією. Перехід формальдегіду в їжу може провокувати екземи, захворювання шкіри і верхніх дихальних шляхів, згубно впливати на роботу печінки, селезінки, нирок, шлунка.

Відмінною рисою сполуки меламіну є наявність у ній шести молекул нітрогену. На молочному виробництві продукти, що містять білки, перевіряють на наявність у них нітрогену. Через це китайські виробники додавали меламін у свою продукцію, щоб імітувати високий вміст білка. Згідно до санітарно-епідеміологічних правил та норм виготовлення та продаж продуктів харчування, що містять меламін, заборонено. Єдиним методом визначення білка є метод Кьельдаля (метод визначення загального нітрогену). Через високий вміст у молекулі меламіну атомів нітрогену цей метод є неселективним до їх природи. На сьогоднішній день найбільш широко використовуються сепараційні методи аналізу меламіну: рідинна хроматографія високої чутливості, капілярний електрофорез та експрес-методика визначення меламіну іммуно-ферментним методом. Недоліками цих методів є те, що більшість з них використовують токсичні та дуже коштовні речовини, є недостатньо чутливими, потребують дуже дорогого обладнання (хроматографія), мають тривалу пробопідготовку.

Метою даної роботи була розробка альтернативних електрохімічних методів аналізу меламіну. В роботі досліджена взаємодія органічного катіону меламіну з гетерополіаніоном молібдофосфатної кислоти (оптимальне осадження при $\text{pH} = 5-7$), що дає змогу використати дану реакцію як аналітичну в амперометричному титруванні, а малорозчинний асоціат цієї реакції як електродноактивну речовину пластифікованих мембран при розробці іонселективних електродів, оборотних до визначуваного органічного катіону меламіну. Розроблені методики амперометричного та прямого потенціометричного визначення меламіну у субстанції відрізняються чутливістю (10^{-5} моль/л), селективністю, експресністю та відсутністю складних етапів пробопідготовки.

ДОСЛІДЖЕННЯ АНТИОКСИДАНТНОЇ ДІЇ ФЛАВОНОЇДІВ СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧНИМ МЕТОДОМ

Лободюк А.В., Степневська Я.В.

*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»
49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел 47-06-00, e-mail: qwer56708@rambler.ru*

Антиоксиданти – це молекули, які здатні блокувати реакції вільнорадикального окислення, відновлюючи окислені сполуки. Антиоксиданти широко застосовують на практиці. Окислювальні процеси приводять до псування якості харчових продуктів, для збільшення стійкості харчових продуктів, що містять жири і вітаміни, як харчові добавки використовують природні і синтетичні антиоксиданти.

Як антиоксиданти в останній час дуже широко використовуються флавоноїди, які є найбільш поширеними фенольними сполуками рослинного походження (особливо багаті флавоноїдами вищі рослини). Згідно літератури останнього часу доказано три молекулярні механізми антиоксидантної дії флавоноїдів в біологічних системах - реакції з біорадикалами, зв'язування металів зі змінною валентністю та інгібування прооксидантних ферментів. В даний час найбільш популярні методи оцінки антиоксидантної активності, засновані на інгібуванні окислення різних ліпідних субстратів з подальшим визначенням продуктів окислення. Більшість цих методів, що відносяться до даної групи, є довготривалими і дають погано відтворювані результати, тому розробка нових методів визначення, поєднуючих експресність з достовірністю і високою відтворюваністю отриманих даних, залишаються актуальним завданням.

Для якісного та кількісного визначення флавоноїдів останніми роками найчастіше застосовують спектрофотометричні методи. Вони прості і зручні у використанні, не вимагають дорогого устаткування. Метод заснований на здатності флавоноїдів поглинати світло в УФ- та видимій області спектру. Характерний жовтий колір, властивий значній частині флавоноїдів, обумовлений здатністю їх молекул поглинати світло в області 320-420 нм.

Найбільшу антиоксидантну дію серед агліконів флавоноїдів мають кемферол та кверцетин тому саме вони були обрані в якості об'єктів дослідження. Відомо, що при УФ опроміненні розчинів біофлавоноїдів їх антиоксидантні властивості змінюються, що обумовлене їх структурними перетвореннями, це відображається на спектрах поглинання опромінених ультрафіолетом сполук. В електронних спектрах кемферолу та кверцетину спостерігається два максимуми світлопоглинання перший – в видимій ділянці ($\lambda_{\max}=370-375$ нм) другий в - УФ-області ($\lambda_{\max}=270-275$ нм). Після УФ опромінення водних розчинів кемферолу та кверцетину спостерігається зсув максимуму світлопоглинання першої полоси на 5-7 нм в довгохвильову ділянку спектру. Антиоксидантні властивості оцінювали спектрофотометричним методом Фоліна-Чиколте.

**ВПЛИВ ПРИРОДИ БУФЕРА ПРИ ФОТОМЕТРИЧНОМУ
ВИЗНАЧЕННІ АНТОЦΙΑНІВ ЧОРНИЦІ**

Максімова К.О., Вашкевич О.Ю., Тулюпа Ф.М.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»

49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8,

e-mail: landish--@mail.ru

Антоціани є не лише харчовими барвниками, а й цінними природними речовинами, що мають антиоксидантну та біологічну активність. Антоціани, котрі вилучають з чорниці (*Vaccinium myrtillus*), сприяють синтезу світлочутливого ферменту сітківки родопсину у фоторецепторах ока, попереджують розвиток катаракти, зменшують ламкість капілярів, покращують гостроту зору та контрастність сприйняття зображення, завдяки чому екстракти чорниці є основою деяких препаратів та БАД офтальмологічного профілю. У зв'язку з цим досить важливим питанням є розробка методик визначення вмісту антоціанів у різних об'єктах дослідження.

Хоча на даний момент актуальності набувають методики якісного та кількісного аналізу даних сполук за допомогою хроматографії, зокрема ВЕРХ, метод рН–диференційної спектрофотометрії залишається широко використовуваним, оскільки він дозволяє отримати досить точні результати без використання дорогого обладнання та реактивів.

Як відомо, поглинання антоціанових пігментів сильно залежить від рН розчину: у сильноокислому середовищі забарвлення більшості антоціанів яскраво-червоне, при збільшенні рН воно поступово переходить у темно-синє. Це пов'язано зі зміною структури аглікону, що входить до складу пігмента. Різниця в адсорбції при $\lambda=510$ нм та при рН 1 і 4,5 пропорційна вмісту антоціаніну.

Зважаючи на надзвичайний вплив кислотності розчину на властивості антоціанів, важливо дослідити також питання про те, чи має принципове значення природа речовини, що використовується у якості буферного розчину. Для цього зняли спектри поглинання розчинів антоціанів при однакових значеннях рН, створених за допомогою різних речовин: рН=1,646 (калій тетраоксалат та HCl); рН=4,5 (ацетатний буфер та HCl).

Спектри, зняті при рН=1,646, майже не відрізняються між собою, що дає змогу зробити висновок про те, що за таких умов вплив природи буфера на результати досліджень практично відсутній. Однак при порівнянні спектрів, знятих при рН=4,5, спостерігаються суттєві зміни у інтенсивності поглинання та деяке зміщення максимуму поглинання. Це дозволяє зробити припущення про те, що при переході антоціанів зі стабільної катіонної форми в інші, набуває значення і природа речовини, за допомогою якої створюється відповідна кислотність розчину.

Даний факт, вірогідно, слід враховувати при визначенні вмісту антоціанів методом рН–диференційної спектрофотометрії.

**ВИЗНАЧЕННЯ КАТІОННИХ ПАР В КОСМЕТИЧНИХ ЗАСОБАХ
ФОТОМЕТРИЧНИМ МЕТОДОМ**Милін А.М., Бубель Т.О.*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»**49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8,**e-mail: tanya_bubel@mail.ru*

Поверхнево-активні речовини (ПАР) є складовими багатьох косметичних засобів. Важливим є дотримання необхідної концентрації цих речовин у рецептурах косметичних засобів, так як перевищення їх вмісту може зашкодити здоров'ю людини. У зв'язку з цим все більш важливою проблемою стає розробка високоефективних методів аналізу систем, що містять суміші ПАР. Тому важливою і актуальною задачею є розробка безекстракційних методик кількісного визначення ПАР, які були б чутливими і дозволяли визначати ПАР в косметичних засобах.

Для дослідження були обрані катіонні ПАР, що входять до складу косметичних засобів: цетилтриметиламонійхлорид, бехентримоніумхлорид та бехенамидопропілдиметиламин (Amidet АРА-22). В якості аналітичного реагенту був обраний барвник трифенілметанового ряду - бромтимоловий синій (БТС).

Було досліджено вплив рН на спектри поглинання БТС. Спектр БТС у кислому середовищі при рН 1-5 характеризується смугою поглинання з $\lambda_{\max}=420$ нм і має жовте забарвлення. При подальшому підвищенні рН спостерігається зменшення інтенсивності цієї смуги і з'являється друга смуга з $\lambda_{\max}=620$ нм, інтенсивність якої збільшується зі збільшенням рН. При цьому барвник набуває синього забарвлення. В спектрі поглинання суміші БТС з катіонною ПАР спостерігається підвищення оптичної густини з гіпсохромним зсувом з $\lambda_{\max}$ 440 нм до 420 нм. А також з'являється смуга з $\lambda_{\max}$ 640 нм.

Було вивчено вплив рН розчинів на взаємодію КПАР з БТС. При рН 6 в спектрі поглинання суміші БТС та цетилтриметиламонійхлориду спостерігається інтенсивна смуга поглинання з $\lambda_{\max}=620$ нм. В той час як в спектрі поглинання барвника ця смуга відсутня. Тому для подальших досліджень було обрано рН 6. У випадку з біхентримоніумхлоридом та Amidet АРА-22 при рН 6 спостерігається зменшення оптичної густини і незначний батохромний зсув смуги поглинання з $\lambda_{\max}=420$ нм.

При рН=6 був досліджений вплив концентрації цетилтриметиламоній хлориду на оптичну густину розчинів БТС. В інтервалі концентрацій $0,4 \cdot 10^{-4}$ до $4 \cdot 10^{-4}$ моль/л спостерігається збереження закону Бугера-Ламберта-Бера.

Розроблена методика кількісного визначення цетилтриметиламоній хлориду в кондиціонуючому засобі для волосся. Методика апробована на модельних розчинах. Чутливість методу 12,7 мкг/мл.

**ХИМИКО-АНАЛИТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЩЕЛОЧНЫХ
РАСТВОРОВ ХРОМА(III)**

Павлова О.В., Супрунович В.И.

ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»

49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8, тел/факс (0562) 47-33-25

e-mail: matskooly@mail.ru

Расширение ассортимента синтезируемых и применяемых в концентрированных щелочных средах ($C_{OH^-} = 8 - 17 \text{ M}$) окислителей требует разработки более совершенных методик их анализа. Для этого предложен новый перспективный титрант – щелочные растворы Cr(III).

Цель данной работы – методами спектрофотометрии, ЯМР ^1H и ЭПР спектроскопии изучить химико-аналитические свойства щелочных растворов Cr(III) и обосновать их применимость для определения окислителей на примере оксоферрата(VI) натрия.

Прежде всего интерес представляло определить формы существования хрома(III) в сильнощелочных растворах. С помощью спектральных методов анализа было установлено, что в средах $10 - 15 \text{ M}$ KOH и NaOH при $C_{Cr(III)} = 10^{-3} - 10^{-1} \text{ M}$ доминирует мономерная форма $[\text{Cr}(\text{OH})_6]^{3-}$, однако, также возможно присутствие полимерных аквагидроксо- и гидроксокомплексов, причем доля первых снижается с увеличением концентрации OH^- -ионов, а вторых – напротив, возрастает. Оптимальным диапазоном C_{OH^-} для аналитических определений выбран $10 - 12 \text{ M}$. Неизменность параметров спектров в течение суток с момента приготовления свидетельствует о быстром установлении равновесия в изучаемой системе.

Методом спектрофотометрии также была изучена стабильность щелочных хромитных растворов. Показано, что такие растворы при хранении слабо окисляются кислородом (доля Cr(III), перешедшего в Cr(VI), за сутки составила менее 0,3% в пределах всего изучаемого диапазона $C_{Cr(III)}$ и C_{OH^-}). Отсутствие дополнительных областей поглощения в коротковолновой области спектров позволяет констатировать отсутствие в растворах коллоидных частиц хрома(III).

Результаты спектрофотометрического изучения реакции окисления ферратом хромит-ионов подтвердили, что взаимодействие между Fe(VI) и Cr(III) происходит быстро и согласно стехиометрии приведенного ниже уравнения реакции:



На основании проведенных исследований разработан ряд новых титриметрических методик анализа щелочных ферратных растворов, обладающих высокими метрологическими характеристиками. Показана также возможность применения предложенных методик и для определения других окислителей (например, MnO_4^- , MnO_4^{2-} , $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$, ClO^- , BrO^- , H_2O_2 и др.) в средах с высоким значением pH.

**ІОНСЕЛЕКТИВНИЙ ЕЛЕКТРОД ОБОРОТНИЙ ДО ОРГАНІЧНОГО
КАТІОНУ ТІОТРИАЗОЛІНУ ТА ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ В
ФАРМАЦЕВТИЧНОМУ АНАЛІЗІ**

Панченко В.В., Ткач В.І.

*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»
49600, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел/факс (0562) 47-06-00
e-mail: vika_panchenko@mail.ru*

Лікарський засіб тіотриазолін, розроблений в Україні, проявляє гепатопротекторну, антиоксидантну, імуномодельную, кардіопротекторну, антиаритмічну, протиішемічну, церебропротекторну, протизапальну дію.

Відомий спосіб кількісного визначення тіотриазоліну в лікарських препаратах за допомогою методу високоефективної рідинної хроматографії. Недоліками цього методу є висока вартість хімічних реактивів та обладнання, а також складність та довготривалість аналізу. Таким чином, актуальною аналітичною проблемою є розробка нових альтернативних методик кількісного визначення тіотриазоліну, які відрізнятимуться необхідними аналітичними та метрологічними параметрами та дозволятимуть визначати солі лікарського засобу тіотриазоліну в субстанції та лікарських формах в присутності допоміжних компонентів без їх попереднього відокремлення.

Розроблений іонселективний електрод (ІСЕ), оборотний до органічного катіону тіотриазоліну. Визначена нова методика кількісного визначення вмісту тіотриазоліну в лікарській субстанції іонометричним методом за допомогою ІСЕ, чутливого до органічного катіону тіотриазоліну. В якості аналітичного реагенту був обраний ГПА структури Кеггіна $\text{PMo}_{12}\text{O}_{40}^{3-}$. В результаті взаємодії органічного катіону лікарського засобу тіотриазоліну з ГПА структури Кеггіна $\text{PMo}_{12}\text{O}_{40}^{3-}$ утворюється малорозчинний продукт з іонно-асоціативним характером зв'язку між ГПА і органічним катіоном тіотриазоліну. Для дослідження складу асоціату, який утворився був використаний метод амперометричного титрування. Синтезована сполука була використана як електродноактивна речовина (ЕАР) пластифікованих мембран при розробці іонселективного електроду, оборотного до визначуваного органічного катіону тіотриазоліну. Було досліджено вплив різних чинників на характеристики даного електроду (нахил електродної функції та інтервал лінійності досліджуваних концентрацій тіотриазоліну в розчині) та визначені оптимальні умови проведення аналізу: величина рН досліджуваного розчину, кількісний вміст ЕАР у мембрані, оптимальний час вимочування електроду у розчині.

Розроблена методика прямого потенціометричного визначення лікарського засобу тіотриазоліну в лікарських субстанціях, яка відрізняється чутливістю (10^{-5} моль/л), селективністю, експресністю, відсутністю коштовного обладнання і складних етапів пробопідготовки.

**АМПЕРОМЕТРИЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ТІОТРИАЗОЛІНУ ТА
ФАМОТИДИНУ В ЛІКАРСЬКИХ СУБСТАНЦІЯХ**

Панченко В.В., Ткач В.І.

*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»
49600, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел/факс (0562) 47-06-00
e-mail: vika_panchenko@mail.ru*

Проведено дослідження взаємодії органічних катіонів лікарських засобів тіотриазоліну та фамотидину з гетерополіаніоном (ГПА) структури Кеггіна $\text{PMo}_{12}\text{O}_{40}^{3-}$ інструментальними методами аналізу.

Тіотриазолін та фамотидин широко застосовується у медицині. Тіотриазолін володіє широким спектром фармакологічних характеристик, таких як висока антиоксидантна, протиішемічна кардіопротекторна, антиаритмічна, гепатопротекторна, церебропротекторна, протизапальна, імуномодельююча активність. Фамотидин – противиразковий засіб, пригнічує секрецію шлункового соку, володіє загальнотоксичною та слабкою подразнюючою дією. Застосовують при гострому стані виразкової хвороби шлунка і дванадцятипалої кишки.

З літературних даних відомі спектрофотометричні, тітриметричні, хроматографічні, електрохімічні методи кількісного визначення лікарського засобу фамотидину. Серед методів кількісного визначення лікарського засобу тіотриазоліну є хроматографічні методи. Основним недоліком цих методів є складність та висока вартість обладнання і реагентів, а також довготривалість аналізу. Таким чином, актуальною аналітичною проблемою є розробка нових альтернативних методик кількісного визначення тіотриазоліну, які відзначаються необхідними аналітичними та метрологічними параметрами, експресністю та простотою обладнання.

Кількісне визначення тіотриазоліну та фамотидину проводили методом амперометричного титрування, який базується на реакції взаємодії між лікарським засобом та ГПА структури Кеггіна 12-молібдофосфатної гетерополікіслоти $\text{PMo}_{12}\text{O}_{40}^{3-}$ з утворенням малорозчинних сполук іонного типу. Ці реакції використовуються як аналітичні в амперометричному титруванні. Методом амперометричного титрування підтверджено співвідношення макрочасток реагуючих речовин.

Розроблені методики амперометричного визначення лікарських засобів тіотриазоліну та фамотидину в лікарських субстанціях, які відрізняються чутливістю (10^{-5} моль/л), експресністю, селективністю, відсутністю складних етапів пробопідготовки та коштовного обладнання.

**ВИЗНАЧЕННЯ ПРОДУКТУ ХІМІЧНОЇ ДЕСТРУКЦІЇ ЦИКЛАМАТУ
МЕТОДОМ ПРЯМОЇ ПОТЕНЦІОМЕТРІЇ**

Пашинова О.В., Ткач В.І.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»

49600, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8,

e-mail: olga_pashinova@mail.ru

Сучасне виробництво харчових продуктів не можливо уявити без використання харчових добавок, які змінюють смак, колір та в кінцевому результаті і якість продукту. До харчових добавок відносяться й синтетичні замінники цукру. Цикламат – синтетичний замінник цукру, який є солодшим за сахарозу у 30 разів. Використовується при виготовленні діабетичних продуктів, соків, желе, мармеладів. Його також можна застосовувати у хлібопекарській промисловості, так як він є стійким до дії високих температур, на відміну від інших підсолоджувачів.

В зв'язку з цим виникає потреба у розробці альтернативних методик визначення його у субстанції та промисловій продукції. Аналіз літературних джерел свідчить, що основними методами визначення цикламату є хроматографічні та спектроскопічні методи аналізу, які потребують використання коштовного обладнання та токсичних хімічних реактивів, що знижує можливість серійного аналізу цикламату в звичайних лабораторіях. Тому авторами був розроблений новий метод непрямого визначення цикламату у субстанції з використанням іон-селективних електродів (ІСЕ), оборотних до продуктів хімічної деструкції цикламату.

Розчин субстанції цикламату попередньо руйнували у сильно кислому середовищі та отриманий продукт осаджували розчином нітрату барію. Отриманий осад, який представляє собою стійку катіонну комплексну сполуку був використаний в якості електродноактивної речовини (ЕАР) для виготовлення іон-селективного електроду, оборотного до продукту хімічної деструкції цикламату. Іон-селективні електроди були сконструйовані при різних умовах, а саме:

- вміст електродно-активної речовини - в межах 0,005-0,02г;
- в якості мембранного розчинника-пластифікатора були використані дибутилфталат, діоктилфталат та трикрезилфосфат;
- електродно-активна речовина була отримана в різних умовах кислотності середовища (рН=4 та рН=10).

Отримані електродні характеристики сконструйованих ІСЕ в діапазоні рН=2-10. Експериментально встановлено, що оптимальні електродні характеристики ІСЕ спостерігаються в межах рН=9-10 при використанні в якості розчинника-пластифікатора діоктилфталату, вмісті ЕАР на рівні 0,005 г, яка була синтезована при рН=10. В цих умовах нахил електродної функції складає 29-30 мВ, що відповідає стандартному нахилу для двозарядної катіонної комплексної частки та є лінійним в діапазоні концентрацій 10^{-2} - 10^{-5} моль/л.

**МЕТОД ЭКСПРЕССНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ НИТРИТ-ИОНОВ С
ПОМОЩЬЮ 18-МОЛИБДОДИФОСФАТА**

Петрушина Г.А.¹, Хмеловская С.А.²

1. Днепропетровский национальный университет им. О. Гончара

49050, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 72, e-mail: galinka83@gmail.com

2. Малая академия наук Украины, 49000, г. Днепропетровск, ул. Мандрыковская, 80

Содержание нитрит-ионов регламентировано вследствие его токсичности, что требует разработки чувствительных экспрессных методик его определения. Гетерополианион (ГПА) 18-молибдодифосфат (18-МФК) и его восстановленные формы обладают достаточно сильными редокс-свойствами, что позволяет использовать их для определения восстановителей и окислителей. Для определения NO_2^- была выбрана четырехэлектронная (18-МФС-4) гетерополисинь (ГПС). 18-МФС-4 готовили нагреванием растворов 18-МФК и гидразин-сульфата (ГС) в стехиометрических соотношениях на водяной бане в течении 15–30 мин при рН 0. Так как ГС медленно реагирует с ГПА при комнатной температуре, его избыток не мешает определению NO_2^- .

В электронном спектре поглощения 18-МФС-4 максимум поглощения основной полосы – 660 нм с молярным коэффициентом $2,16 \cdot 10^4 \text{ моль}^{-1} \cdot \text{л} \cdot \text{см}^{-1}$ в кислой среде. Зависимость оптической плотности раствора ГПС от концентрации NO_2^- состоит из двух участков, точка пересечения прямых соответствует соотношению $\text{C}(\text{NO}_2^-) : \text{C}(18\text{-МФС-4}) = 1:3$. Стехиометрия реакции обуславливает высокий молярный коэффициент – $5,8 \cdot 10^4 \text{ моль}^{-1} \cdot \text{л} \cdot \text{см}^{-1}$, что позволяет повысить чувствительность определения. Уравнение градуировочного графика: $A = (0,438 \pm 0,002) - (5,76 \pm 0,07) \cdot 10^4 \text{C}(\text{NO}_2^-)$. Скорость реакции 18-МФС-4 с NO_2^- зависит от кислотности раствора. Оптимальным является интервал рН 0,5–1,5. При рН 1,0 реакция 18-МФС-4 с NO_2^- заканчивается через 25–30 мин. При исследовании зависимости оптической плотности ГПС от концентрации NO_2^- , измеренных через определенные промежутки времени, оказалось, что ГГ линейен в изучаемом интервале времени (от 5 до 50 мин), наклон прямых несколько изменяется с увеличением времени. Вид графиков постоянен в течение 30 мин. За первые 5 минут восстанавливается примерно половина всего NO_2^- при концентрациях $5 \cdot 10^{-6} \text{ М}$ и выше. Поэтому, если проводить измерения через 5 минут после начала реакции чувствительность определения несколько понизится, но повысится экспрессность методики. Уравнение градуировочного графика для этого случая имеет вид $A = (0,416 \pm 0,008) - (34460 \pm 2600) \cdot \text{C}(\text{NO}_2^-)$, $R = 0,988$. Интервал определяемых концентраций – $1,5 \cdot 10^{-6} - 4,5 \cdot 10^{-6} \text{ моль/л}$.

Работа поддержана Грантовым Агентством APVV (проект SK-UA-0009-09) Словацкой Республики. Петрушина Г.А. благодарит Международный Вишеградский Фонд за возможность стажировки на кафедре аналитической химии Университета Павла Йозефа Шафарика в Кошице.

**ИЗУЧЕНИЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ 18-МОЛИБДОДИФОСФАТА В
ЩЕЛОЧНОЙ СРЕДЕ**

Петрушина Г.А.¹, Погорелая В.Э.²

1. Днепропетровский национальный университет им. О. Гончара
49050, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 72, e-mail: galinka83@gmail.com

2. Малая академия наук Украины, 49000, г. Днепропетровск, ул. Мандрыковская, 80

Восстановление 18-молибдодифосфата (18-МФК) в щелочной среде проводили с помощью парацетамола. Большинство методик его определения – спектрофотометрические, основанные на получении окрашенных соединений продукта гидролиза ПЦТ – п-аминофенола с различными реагентами. В то же время с 18-МФК парацетамол реагирует мгновенно без разложения за счет увеличения восстановительной способности последнего в щелочной среде и высоким окислительным свойствам 18-МФК.

Спектр поглощения растворов гетерополисини (ГПС), полученной при восстановлении 18-МФК парацетамолем при pH 10,5, имеет максимум поглощения при 820 нм и соответствует спектру двухэлектронной ГПС (18-МФС-2). Об этом также свидетельствует и стехиометрия реакции – ПЦТ реагирует с 18-МФК при соотношении 1:1. Смещение максимума основной полосы поглощения раствора 18-МФС-2, по сравнению с $\lambda_{\max}=790$ нм при pH 4, происходит вследствие депротонизации ГПА в щелочной среде.

Парацетамол восстанавливает 18-МФК при pH > 7 и достигает максимума в интервале pH = 9,8–11,5. При больших pH становится существенным разрушение 18-МФК. При исследовании изменения оптической плотности растворов 18-МФС-2 во времени при различной кислотности определили, что с увеличением pH уменьшается интервал времени, в котором возможны измерения, а при уменьшении (pH < 9,5) не достигается максимум оптической плотности. Оптимальным является pH около 10, измерения в этом случае возможны на протяжении 10–12 мин.

Основные сопутствующие вещества, такие как кофеин, ацетилсалициловая, лимонная кислоты, глюкоза, сахароза, не мешают определению парацетамола с помощью 18-МФК.

Полученные данные позволили разработать чувствительную, экспрессную и простую спектрофотометрическую методику определения ПЦТ в фармацевтических препаратах. Интервал определяемых концентраций парацетамола 10^{-6} – $5 \cdot 10^{-5}$ моль/л. Предел обнаружения составил 10^{-6} моль/л, S_r не превышает 2%.

Работа поддержана Грантовым Агентством APVV (проект SK-UA-0009-09) Словацкой Республики. Петрушина Г.А. благодарит Международный Вишеградский Фонд за возможность стажировки на кафедре аналитической химии Университета Павла Йозефа Шафарика в Кошице.

АНАЛІТИЧНИЙ КОНТРОЛЬ РЕАКЦІЇ ДИМЕРИЗАЦІЇ 2,3-ДИМЕТИЛБУТА-2,3-ДІЕНУ МЕТОДОМ ГАЗО-РІДИННОЇ ХРОМАТОГРАФІЇ

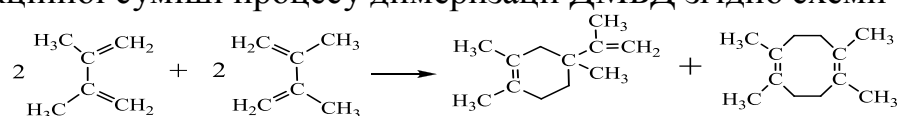
Польова І.С., Полужин І.П., Маршалок Г.О., Ятчишин Й.Й.

Національний університет «Львівська політехніка», 79013, м. Львів, вул. С.Бандери, 12,

e-mail: polyova.ira@gmail.com

Для дослідження кінетики димеризації 2,3-диметилбута-1,3-дієну (ДМБД) за реакцією Дільса-Альдера доцільно використовувати газо-рідинну хроматографію (ГРХ) з дешевою насадковою колонкою, ефективність якої є достатньою для розділення речовин з суттєво відмінними сорбційними властивостями. При цьому треба забезпечити мінімальний час хроматографування у ізотермічному режимі, що є важливим при проведенні кінетичних експериментів.

Метою даної роботи є розробка методики газохроматографічного аналізу реакційної суміші процесу димеризації ДМБД згідно схеми :



Для аналізу реакційної суміші на приладі CHROM-5 вибрано такі оптимальні умови хроматографування: детектор за теплопровідністю - ДТП, струм детектора - 37 мА; колонка з нержавіючої сталі довжиною 2,5 м, діаметром - 3 мм, заповнена 5 % ХЕ-60 на Chromaton-N-Super 0,16-0,20 мм; температура колонки 120°C; температура детектора 150°C; температура випарника 150°C; витрата газу-носія (водень) – 22 мл/хв; реєстратор - аналогово-цифровий перетворювач (АЦП) з комп'ютером IBM-286; масштаб реєстрації: 1:4; об'єм проби, введеної в хроматограф мікрошприцем МШ-10, складав 1 мкл. На хроматограмах (рис.) реакційних сумішей димеризації ДМБД виявлено 3 основні піки, що відповідають вихідній речовині та двом продуктам реакції. Ідентифікацію піків проводили за чистими речовинами та підтверджували даними індексів утримування Ковача. Ефективність хроматографічної системи за кількістю теоретичних тарілок складала, відповідно, 504, 866 та 910, а коефіцієнти асиметрії на 50% і 10% висоти піків були рівні (0.7477;0.7780), (1.1119;0.7989) та (1.0714;1.0077).

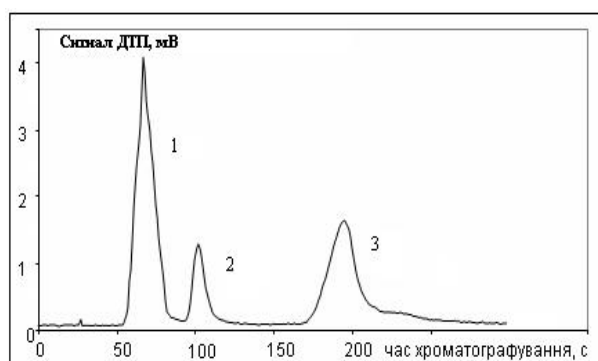


Рис. Хроматограма реакційної суміші димеризації ДМБД:

1 - ДМБД ($t_R=61$ сек, $T_{кип}=69^\circ\text{C}$);

2 - 1,2,4-триметил-4-(проп-1-ен-2-іл)-циклогексен ($t_R=100$ сек, $T_{кип}=205^\circ\text{C}$)

3 - 1,2,5,6-тетраметилциклооктадієн ($t_R=185$ сек, кристалічна речовина)

**STATE OF ACTIVE BLUE IN LOW- AND HIGHER MOLECULAR
MASS OF POLYVINYLPIRROLIDONE SOLUTIONS**

Matorina K.V., Chmilenko T.S., Romashenko M.V., Chmilenko F.O.

Dnipropetrovsk National University by Oles Honchar

49010, Dnepropetrovsk, Gagarin ave., 72,

e-mail: analyticdnu@mail.ru

Chlorotriazine dyes are used as sorbents of group specificity for purifying and definition of proteins by affinity chromatography and high-performance liquid chromatography. Synthetic analogue of nature serum albumin is polyelectrolyte nonionic nature polyvinylpyrrolidone (PVP). States of chlorotriazine dyes in water-polyelectrolyte solutions on the basis of PVP are not researched earlier.

Spectral characteristics of active blue (AB) are determinates in water solutions. Dye have two absorbance bands at $C = 8 \cdot 10^{-5} - 2 \cdot 10^{-4}$ M: $\lambda_1 = 603,5$ nm (monomeric form) and $\lambda_2 = 632,5$ nm (dimeric form). Ratio $A_{632,5}/A_{603,5}$ is increase at increasing dye concentration to $2,0 \cdot 10^{-4}$ M, this affirm correspondence second absorbance for dimeric form. Electronic and optical properties of organic reagents depend on aggregation processes of dyes in water solutions; this is negative influence on accuracy of determination. Tendency for aggregation of organic dyes determinate by many factors: temperature, concentration of reagent and others substances in solution. Nature of media has significant influence on aggregation of dyes.

There are two phases in solutions of Active Blue at the PVP addition: water-polyelectrolyte (phase I) and water (phase II). Dye relocate between this two phases, solubility of dye in phase I is increase. Intensity of dimeric form absorbance band is decreased at the expense of decreasing of dye molecules aggregation extent.

Influence of PVP molecular mass in interval $8,0 \cdot 10^3 - 3,6 \cdot 10^5$ and at the concentration $6 \cdot 10^{-6} - 6 \cdot 10^{-7}$ M on the chemical-analytical properties of Active Blue had been researched. Increasing of PVP molecular mass reduce to decreasing of intensity of absorbance band of dye dimeric form. Active Blue form associates in water-polyelectrolyte solutions on the basis of PVP. Ratio of compounds in associate active Blue with PVP depends on molecular mass of polymer and its concentration. Ratio AB:PVP amount to 24:1 (for PVP with $M_r = 3,6 \cdot 10^5$ and $c = 6,0 \cdot 10^{-7}$ M), 4:1 (for PVP with $M_r = 8,0 \cdot 10^3$ and $c = 3,0 \cdot 10^{-7}$ M) at the increasing of polymeric concentration to $c = 6,6 \cdot 10^{-6}$ M – 2:1.

Technique of determination of PVP middle molecular mass as associate Active Blue with polyvinylpyrrolidone ($\lambda_{\max} = 637,5$ nm; pH 4,5) had been developed, equation of calibrating graphic: $A = 0,044c + 0,069$ ($R^2 = 0,9989$), $S_r \leq 0,10$.

**АМПЕРОМЕТРИЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ЦЕТИЛПИРИДИНІЙ
ХЛОРИДУ В ПРОМИСЛОВІЙ ПРОДУКЦІЇ**

Руженко-Мізовцова Н.О., Лабяк О.В., Ткач В.І.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»

49600, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел/факс (0562)47-06-00

e-mail: tkachVI@ukr.net

Субстанція цетилпиридиній хлориду (Cetylpyridinium chloride, CPC) є безбарвною кристалічною речовиною. З хімічної точки зору – це синтетична поверхнево-активна речовина (ПАР), яка є четвертинною основою, яка вміщує в молекулярній структурі шестичленний гетероцикл з атомом азоту, який має яскраво виражені протоніоакцепторні властивості.

Загальне світове споживання сурфактантів (синтетичні ПАР) перевищує 10 млн. тон на рік. ПАР є поширеними екологічними забруднювачами, що присутні у різних промислових матеріалах, природних та стічних водах, побутових споживчих товарах, харчових продуктах, тощо. Цетилпиридиній хлорид (ЦПХ) входить до складу багатьох лікарських засобів: рідини для полоскання ротової порожнини, стоматологічних лікарських форм, косметичних, протизапальних, антисептичних, антимікробних та протигрибкових засобів. В перелічених лікарських формах ЦПХ використовується як антисептичний засіб, він характеризується протигрибковою та антимікробною активністю, ефективний по відношенню до деяких вірусів.

Аналіз вмісту сурфактантів в об'єктах навколишнього середовища та в промисловій продукції є важливою аналітичною проблемою, яка вирішується шляхом використання наступних методів аналізу: хімічних, спектроскопічних, хроматографічних, електрохімічних та інших. Найбільш широко вживаним методом є двохфазне титрування, але він не є зручним у зв'язку з великою кількістю недоліків – використання токсичних органічних розчинників, суб'єктивне сприйняття зміни забарвлення індикатора при визначенні точки еквівалентності та інші, які значно збільшують імовірність появи систематичних помилок в процесі аналізу. Для вирішення визначеної проблеми перспективним є використання електрохімічних методів аналізу (потенціометричне, амперометричне титрування та іонометрія), які вигідно відрізняються простотою використаного обладнання, експресністю і селективністю при кількісному аналізі ліпофільних органічних іонів, таких як мономери ПАР.

Розроблені методики кількісного визначення цетилпиридиній хлориду методами амперометричного титрування та іонометрії з використанням аналітичного реагента – 12-молібдофосфатної гетерополікислоти, які характеризується високою чутливістю (10^{-4} - 10^{-5} моль/л), та доброю відтворюваністю результатів. Час виконання аналізу складає 10-15 хвилин.

**ЕКОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВТОРИННИХ ВІДХОДІВ
РЕАГЕНТНОЇ ПЕРЕРОБКИ НЕПРИДАТНИХ ПЕСТИЦИДНИХ
ПРЕПАРАТІВ**

Сандомирський О. В., Авдієнко Т. Н., Стефанець З. В., Діденко Н. О.

Вінницький національний технічний університет

21021, м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 95, тел/факс (0432) 56-08-48, 46-57-72

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»

49600, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел/факс (0562) 47-06-00

e-mail: sandomirsky@rambler.ru

Раніше нами досліджені реагентні методи вилучення діючих речовин із непридатних пестицидних препаратів класу алкіл-, арил-, гетарил-карбонових кислот та їх похідних (пестициди 2,4-Д, 2,4-ДМ, 2,4-ДМА, 2М-4ХМ, ТХАН, та інші) [1, 2], сим-триазинів та їх похідних (Симазин, Зеазин-50, Атразин) [3], тетраметилтіурамдисульфідів (пестициди Тіурам, Фентіурам), похідні О,О-діалкілдитіофосфатної кислоти. При цьому кінцеві водні, водно-органічні та органічні розчини реагентної переробки пестицидних препаратів розглядали як вторинні відходи, вплив яких на навколишнє середовище мінімізували додатковим їх очищенням. Залишкові кількості непрореагувавших діючих речовин пестицидних препаратів, інших хімічних сполук реагентної переробки в розчинах визначали методом газорідинної хроматографії (Зеазин-50, Атразин, Симазин), методом високоефективної рідинної хроматографії (ТМТД).

Залученням спектрофотометричного методу одночасно визначали тетраметилтіурамдисульфід, γ -ГХЦГ та 2,4,5-трихлорфенолят міді(II) при реагентній переробці пестицидного препарату Фентіурам [4]. Нами також розроблена експрес методика фотометричного контролю залишкових кількостей трихлороцтової кислоти вторинних водних розчинів реагентної переробки пестицидного препарату ТХАН. Визначення проводили на спектрофотометрі СФ-26 при довжині хвилі 206 нм.

1. Ранський А. П., Гордієнко О. А. Хлорвмісні органічні пестицидні препарати як об'єкти реагентного знешкодження // Вісник ВПІ. – 2009. №5. – С. 20-25.

2. Ранський А. П., Авдієнко Т. Н., Сандомирський О. В. Пробопідготовка для газохроматографічного аналізу токсичних речовин з групи стійких органічних забруднювачів // Вісник ВПІ. – 2009. №4. – С. 116-121.

3. Гайдидей О.В. Комплексная переработка экологически опасных хлорсодержащих пестицидных препаратов: Дис. к.т.н.: 21.06.01. – Днепропетровск, 2003. – 202 с.

4. Вяткін О. К., Ранський А. П., Сандомирський О. В., Мінаєва Н. П., Алпатова Н. В. Одночасне хроматографічне визначення діючих речовин пестициду Фентіурам // Вопросы химии и хим. технологии. – 2008. №1. – С. 17-18.

**ВИВЧЕННЯ ПОВЕДІНКИ ТІОСУЛЬФАТ- ТА СУЛЬФІТ-ІОНІВ НА
Pt ТА Ag ЕЛЕКТРОДАХ ПОТЕНЦІОМЕТРИЧНИМ МЕТОДОМ**

Славінська В.В., Авдієнко Т.М., Верба А.М.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»

49600, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел/факс (0562)47-06-00

e-mail: storia@ua.fm

Тіосульфат натрію $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ широко використовується в різних галузях промисловості (металургія, аналітична хімія, легка промисловість). В харчовій промисловості тіосульфат натрію зареєстрований як харчова добавка E539 з технологічними функціями «антиоксидант, комплексоутворювач, стабілізатор, поліпшувач якості борошна та хліба». Дана речовина також широко використовується в лікувальних та лікувально-косметичних засобах завдяки своїм високим протизапальним, десенсибілізуючим та антитоксичним властивостям. Але так як $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ є джерелом сірчистого ангідриду, його використання чітко нормується, а вміст в продуктах харчування регламентується санітарно-гігієнічними нормами. Для підвищення якості та експресності виявлення та кількісного визначення тіосульфату натрію в продуктах харчування та косметичних засобах проводяться дослідження з метою розробки нових методик та найкращих умов. Сульфит натрію Na_2SO_3 зареєстрований як харчова добавка E 221 – консервант, що застосовують в забарвлених соках та винах, а також при обробці свіжих овочів та фруктів для запобігання їх потемнінню. Вміст Na_2SO_3 в продуктах харчування регламентується, тому є необхідність в чутливих та експресних методах кількісного визначення.

За літературними даними, на сьогодні розроблено велику кількість методик фізико-хімічного визначення SO_3^{2-} - та $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ -іонів – фотометричні, спектрофотометричні, полярографічні та деякі потенціометричні методи аналізу. Серед потенціометричних методів запропоновано декілька методик з використанням йоду та ацетату кобальту (III), та Pt-електрода як індикаторного.

Потенціометричним методом досліджено взаємодію $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ -іонів та SO_3^{2-} -іонів з розчинами MnO_4^- , $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ та I_2 за різних умов (рН середовища, фоновий розчин). Досліджено поведінку $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ -іонів та SO_3^{2-} -іонів на платиновому та срібному електродах і встановлено, що між величиною окисно-відновного потенціалу електрода та концентрацією $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ -іонів та SO_3^{2-} -іонів в інтервалі концентрацій $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ -іонів та SO_3^{2-} -іонів $0,1-1 \cdot 10^{-5}\text{M}$ спостерігається прямолінійна залежність. Правильність та достовірність результатів перевірили йодометричним методом. Результати добре корелюються між собою.

Одержані результати дозволяють в подальшому розробити надійний, точний та експресний метод визначення SO_3^{2-} - та $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ -іонів в харчових продуктах.

ЗМІНИ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЧОРНОЗЕМУ СКЛАДУЕМОГО У ВІДВАЛІ НА ПРОТЯЗІ ГІРНИЧОТЕХНІЧНОГО ЕТАПУ

Сметана А.В.

Дніпропетровський державний аграрний університет

49600, м. Дніпропетровськ, вул.Ворошилова, 25, тел/факс (056) 744-08-67

e-mail: envteam@ukr.net

Технологія проведення гірничотехнічної рекультивації на Вільногірському ГМК залежить від системи розробки, способу відвалоутворення, агрохімічних властивостей порід, складованих у відвалах, і мети рекультивації. Відбір проб відбувався самохідною буровою установкою шнекового типу ПБУ-1.

Установлено, що вологість ґрунту залежить від глибини відбору проб, але ця залежність не є постійною, тому що: вологість ґрунту під впливом метеорологічних умов, взаємодією з атмосферою, твердою частиною ґрунту, рослинами, ґрунтовими організмами постійно змінюється з часом. Отже, на час проведення дослідів, вологість ґрунту збільшувалась із глибиною, що свідчить про наближений стан ґрунтів до природного.

Отримані результати свідчать, що об'ємна маса ґрунту, що досліджується, фактично не залежить від глибини ґрунту. Це зумовлюється тим, що ґрунт, який досліджується, являє собою лише родючий шар ґрунтового профілю, а це пояснюється тим, що в природі із глибиною, змінюються горизонти ґрунту, а разом і їх об'ємна маса. Ґрунт, що досліджується, фактично знаходиться не в природному стані, а лише наближено до природного, тому що знаходиться на складі чорнозему, який з'явився внаслідок відкритих гірничих робіт на ВГМК.

Результати дослідження, свідчать про те, що об'ємна маса ґрунту, що досліджується, варіює від 1,78 до 2,23 г/см³. Це вказує на надмірну щільність ґрунту, при якій з'являються несприятливі умови для подальшої біологічної рекультивації.

Вибір напрямку біологічної рекультивації визначається умовами розташування порушених земель, зонально-географічними особливостями районів, мінералогічним складом і фізико-хімічними властивостями ґрунтів (субстратів), що складають різновікові відвали.

Виділені декілька основних визначаючих факторів оцінки окисно-відновлювального стану ґрунтів у відвалах: фактори ємності, інтенсивності, кінетики, мобільності, буферних властивостей. У коло задач наших досліджень входить вивчення потенційної родючості, тобто кількісних і якісних змін фізико-хімічних властивостей ґрунтів у відвалах (зміни у кількості гумінових та фульвокислот, активного та пасивного гумусу тощо). Установлено, що значення «активного» гумусу може бути залучене у перелік параметрів оцінки змін ефективної родючості ґрунтів, що складаються у відвалах.

МЕТОД КЛОТЦА: МОЖЛИВОСТІ ТА ОБМЕЖЕННЯСовин О.Р., Федорів Х.В.*Львівський національний університет ім. І.Я. Франка**79005, м. Львів, вул. Кирила і Мефодія, 6, тел. (+032) 260-03-91**e-mail: olenasovyn@gmail.com*

Метод Клотца [1] – це один із емпіричних методів визначення констант стійкості спектрофотометричноактивних комплексних сполук, які мають склад типу Me_nL_m . В ньому використовуються спектрофотометричні дані отримані при одній довжині хвилі.

Для спрощення використання та дослідження цього методу було розроблено ПЗ на основі Delphi 7, яке повністю ґрунтоване на математичному апараті описаному автором методу, а також має зручний та дружний інтерфейс з можливістю копіювання даних та графічних результатів.

З метою дослідження методу на межі використання було введено 5 теоретичних (4 з них із регульованим кроком) та 4 експериментальні параметри з граничними межами для створення модельних систем. Результати моделювання компілюються у текстовий файл. Кожна із моделей містить оцінку правильності розрахунку вибраного параметру для контролю (константи стійкості і/або молярного коефіцієнта світлопоглинання комплексу). На основі теоретичних параметрів можна здійснити пошук оптимальних умов для проведення визначення константи стійкості за методом Клотца.

Розроблене програмне забезпечення просте у використанні, розрахункова частина програми не потребує великих ресурсів комп'ютера, а модельна частина дозволяє не лише досліджувати сам метод, а й здійснювати пошук оптимальних умов для проведення експерименту. ПЗ у повному обсязі знаходить у вільному доступі за запитом.

1. KLOTZ, I. M., AND LOH MING, W.C., J. Am. Chem. Soc. 75, 4159 (1953).

**ІОНОМЕТРИЯ ПОХІДНИХ АМФЕТАМІНУ В ОБ'ЄКТАХ
КРИМІНАЛІСТИЧНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ**Стекленъов А.Л., Зубко О.М., Ткач В.І.*Науково-дослідний експертно-криміналістичний центр при Управлінні МВС в
Дніпропетровській області**ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»**49600, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел/факс (0562)47-06-00**e-mail: tkachVI@ukr.net*

Амфетаміни та їх похідні ставлять перед Міжнародним співтовариством цілий ряд серйозних проблем, пов'язаних з незаконним споживанням та охороною здоров'я населення. Ці наркотичні засоби складають значну частину синтетичних наркотиків в незаконному оберті на території Західної Європи, а кількість амфетамінів, що вилучається в Україні останнім часом, зростає стрімкими темпами. Засоби, що містять ці наркотичні речовини, є психомоторними стимуляторами, можуть викликати сильну психічну залежність і звикання. Крім того, вони виробляються нелегально, не піддається тестуванню на фармакологічну активність, наявність сторонніх речовин, напівпродуктів синтезу і тому при їх прийманні існує загроза передозування, серйозних побічних ефектів, інтоксикації побічними продуктами. Довготривале використання цих препаратів призводить до порушень серцевої діяльності, кровообігу, підвищенню агресивності, ураженню печінки, нирок і нервової системи.

Існуючі методи визначення амфетамінових похідних в експертно-криміналістичних об'єктах дозволяють їх ідентифікувати та кількісно визначати за умови наявності складного і вартісного обладнання та складної пробопідготовки.

Виходячи з цього, актуальною проблемою є розробка нових способів ідентифікації та кількісного визначення амфетамінових похідних, які відрізняються простотою виконання, експресністю, достатньою чутливістю та селективністю, об'єктивністю виміру аналітичного сигналу на фоні використання простого та дешевого обладнання. Ці характеристики мають електрохімічні методи аналізу, а саме амперометричне титрування та іонометрія. Попередні дослідження свідчать, що найбільш оптимальним аналітичним реагентом на органічні катіони (ОК) нітрогеновмісних органічних речовин, завдяки своїм особливим фізико-хімічним властивостям, є стійкі комплексні аніонні частинки – гетерополіаніони (ГПА) структури Кеггіна.

Розроблені методики кількісного визначення амфетамінових похідних методами амперометричного титрування та іонометрії з використанням аналітичного реагента – 12-молібдофосфатної гетерополікіслоти, які характеризується високою чутливістю (10^{-4} - 10^{-5} моль/л), та доброю відтворюваністю результатів. Час виконання аналізу складає 10-15 хвилин.

**ЕЛЕКТРОХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ІСЕ, ОБОРОТНОГО ДО
КАТІОНУ ВІТАМІНУ РР**

Ткачук А.О., Панасюк Н.В., Ткач В.І.

*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»**49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8,*

В наш час широко використовуються харчові продукти, фармацевтичні препарати та косметичні засоби, що містять біологічно активні компоненти. Для аналізу цих об'єктів використовуються коштовні та складні методи аналізу. Серед існуючих методів пряма потенціометрія з використанням іон селективних електродів (ІСЕ) є економічною, нескладною у апаратурному оформленні та експресною.

Для синтезу мембран ІСЕ використовували іонний асоціат, утворений аніоном фосфорномолібденової кислоти та органічним катіоном вітаміну РР.

Природу зв'язку у іонному асоціаті визначали методом УФ-спектроскопії між катіоном нікотинової кислоти та молібдофосфорною гетерополікислотою. Встановлено, що вона має асоціативний характер.

Методом амперметричного титрування встановили мольне співвідношення між органічним катіоном нікотинової кислоти з молібдофосфорною кислотою, яке становить $(3,03 \pm 0,014) : (1,2 \pm 0,018)$.

Оптимальний діапазон кислотності для роботи ІСЕ на вітамін РР становить 5,0-5,5 одиниць рН. Для іон селективного електроду, оборотного до катіону нікотинової кислоти, кращим пластифікатором є трикрезилфосфат.

За допомогою мембрани ІСЕ, оборотної до вітаміну РР провели визначення його кількісного вмісту у «Пивних дріжджах» та кремі для рук «Алое».

Отримані дані свідчать про високу точність та добрі метрологічні характеристики визначення катіону нікотинової кислоти.

**ВПЛИВ РОЗЧИННИКА НА ВИЛУЧЕННЯ ЗАБАРВЛЮЮЧИХ
РЕЧОВИН З ЧАЙНОГО ЛИСТЯ**

Тонкошкур О.В., Вашкевич О.Ю.

*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»
49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел/факс (0562) 47-06-00, 47-33-79
e-mail: prokop_89@mail.ru*

Здавна для забарвлення харчових продуктів використовували натуральні рослинні пігменти. Натуральні харчові барвники вміщують в своєму складі, окрім барвних речовин, інші корисні біологічно активні компоненти, що дозволяють підвищити харчову цінність виробу.

Одним з перспективних напрямків отримання натуральних харчових барвників є вилучення їх із відходів при виробництві чаю – сировини, яка накопичується на чайних плантаціях і становить собою формувальний матеріал і грубий чайний лист, що зрізують із куща при його весняному підрізуванні й формуванні.

В якості екстрагентів звичайно використовують воду або водно-спиртові розчини, в присутності мінеральних або органічних кислот.

Екстракти, виготовлені на водних розчинах органічних кислот, нестійкі до дії мікроорганізмів, при тривалому зберіганні їх необхідно сульфітувати.

Нами досліджена можливість вилучення барвників з листя чаю, за допомогою 96% етилового спирту. Підібрані оптимальні умови проведення екстракції (температура та тривалість нагрівання), які дозволяють отримувати до 150 г/кг барвника. До переваг використання спирту в якості екстрагента можна віднести:

- зниження температури екстракції до 40⁰С – внаслідок інактивації поліфенол оксидаз;
- зменшення передумови для мікробіологічного псування, тому, що спирт виступає у якості антибактерицидного агента;
- отримання більш чистого продукту, завдяки нерозчинності в етанолі речовин білкової і полісахаридної природи;
- зменшення процесів окислення тому, що спирт є інертним розчинником;
- можливість видалення та регенерації етанолу, що дозволяє зменшити енергетичні та матеріальні витрати на виробництво барвника.

Барвник, що отримали за допомогою 96% етилового спирту має зелений колір. Якісними реакціями встановлено, що барвник містить дубільні речовини (реакція з заліза(III) хлоридом), флаваноїди (ціанидинова реакція), хлорофіл(реакція утворення феофітину), ксантофіли (реакція з стибій(III) хлоридом) та кофеїн (мурексидна проба).

**ВПЛИВ РОЗЧИННИКА ТА ТЕМПЕРАТУРИ НА КОЛІР БАРВНИКА
З ЧАЙНОГО ЛИСТЯ**

Тонкошкур О.В., Вашкевич О.Ю.

*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»
49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел/факс (0562) 47-06-00, 47-33-79
e-mail: prokop_89@mail.ru*

В останній час спостерігається стійка тенденція використання в харчових цілях переважно барвників з природних джерел. Одним з перспективних напрямків отримання натуральних харчових барвників є вилучення їх із відходів при виробництві чаю.

В даній роботі наведені результати досліджень можливості вилучення з чаю забарвлюючих речовин за допомогою води і водно-спиртових розчинів та підбору оптимальних умов проведення екстракції (температура та тривалість нагрівання), які дозволяють отримувати найбільшу кількість барвника певного кольору.

Одержані результати практично збігаються з літературними даними:

-жовтий чайний барвник екстрагують гарячою водою при температурі 55 - 70°C. Отриманий водний екстракт з вмістом сухих речовин 15 - 25% відокремлюють від нерозчинних домішок і висушують до порошкоподібного стану.

Забарвлення жовтого чайного барвника обумовлене наявністю глікозидів флавонолів - таких, як ізокверцитин, астрагалін, мірицетин. Флавоноли мають максимум поглинання при $\lambda=250-270\text{nm}$ та $\lambda=350-390\text{nm}$.

-коричневий чайний барвник готують шляхом термічної обробки водного екстракту сировини і жовтого барвника, а також нестандартний чайний лист ріжуть потім ферментують і сушать. Потім екстрагують гарячою водою при температурі 90-100°C. Далі водний екстракт висушують до стану порошку. Барвник можна готувати як з кофеїном, так і без нього.

Забарвлюючі речовини коричневого чайного барвника представлені катехіновими сполуками, які можна ідентифікувати за довжиною хвилі $\lambda=270-280\text{nm}$.

-зелений чайний барвник з кофеїном виробляють з висушеної сировини екстрагуванням 96%-ним етиловим спиртом з наступним його відгоном. Спиртовий екстракт упарюють при температурі 30°C до концентрації сухих речовин 15 - 20%. Сконцентрований екстракт фільтрують і висушують.

Зелений чайний барвник представляє собою суміш хлорофілу, поліфенолів та інших екстрактивних речовин чайного листа, які витягуються 96%-ним етиловим спиртом. Він на відміну від жовтого і коричневого чайних барвників погано розчиняється у воді, але без залишку переходить в розчин при обробці спиртом. Наявність кофеїну в барвнику було ідентифіковано по довжині хвилі $\lambda=208\text{nm}$, хлорофіл при $\lambda=675\text{nm}$.

**СЕКОИЗОЛАРИЦИРЕЗИНОЛА ДИГЛЮКОЗИД В
ПРОФИЛАКТИКЕ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ**

Феськова Е.В., Леонтьев В.Н., Флюрик Е.А., Галай В.М.

*Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет», Республика Беларусь, 220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а,
тел/факс 8-017-227-74-32,
e-mail: FlurikE@mail.ru*

Секоизоларицирезинола диглюкозид (диглюкозид 2,3-бис(3-метокси-4-гидроксифенилен)бутан-1,4-диола) – биологически активный лигнан (рисунок), относящийся к классу соединений, называемых фитоэстрогенами, т.е. веществ растительного происхождения, проявляющих гормоноподобную (эстрогенную) активность в организме человека. Этот лигнан обладает широким спектром биологической активности включающим противоопухолевую, антиоксидантную и противовирусную.

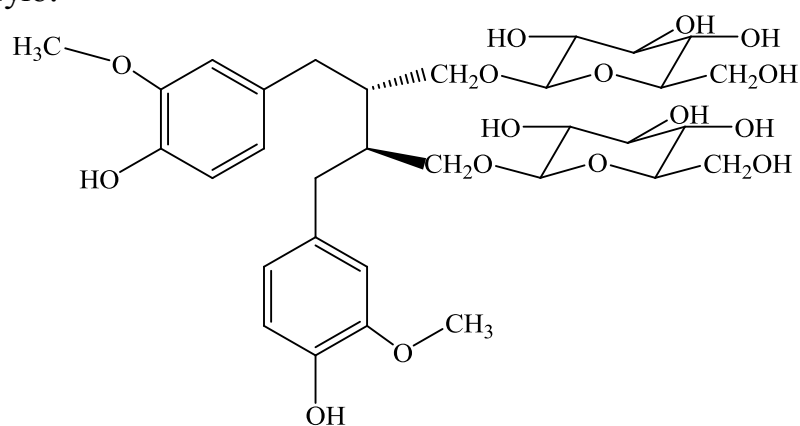


Рисунок – Структура секоизоларицирезинола диглюкозида

Одним из богатейших источников секоизоларицирезинола диглюкозида (SDG) является льняное семя. Содержание SDG в семенах льна масличного может достигать 2,6% от сухой массы. Основная масса SDG и других лигнанов локализована в оболочках семян.

Нами разработана биологически активная добавка к пище, которую предполагается выпускать в виде капсул, заполненных фракцией семян льна масличного, обогащенной секоизоларицирезинола диглюкозидом.

Для определения противоопухолевой активности проводили испытания препарата на лабораторных мышах, на модели индукции опухолей легких ингаляцией уретаном, высокоракетной линии Af. Под действием препарата количество аденом в легких мышей уменьшилось на 24,4% по сравнению с контролем.

Полученные данные свидетельствуют о том, что предварительное скармливание животным препарата на основе SDG оказывает противоопухолевое действие на организм мышей высокоракетной линии Af, подавляя индуцированное канцерогеном опухолеобразование, и может рассматриваться как профилактическое средство.

**ЕЛЕКТРОХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ УРОТРОПІНУ (ХАРЧОВА ДОБАВКА
Е 239) ТА ПРОДУКТІВ ЙОГО ДЕСТРУКЦІЇ**

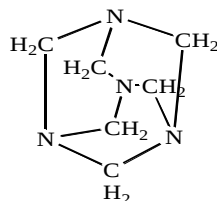
Фоменко О.Ю., Лабяк О.В., Волнянська О.В., Ткач В.І.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»

49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8,

e-mail: tkachVI@ukr.net

Гексаметилентетрамін (уротропін) знаходить широке використання в медицині, синтезі вибохових речовин, в виробництві феноло-формальдегідних смол, в харчовій промисловості.



З літературних даних відомі ацидиметричний, аргентометричний методи кількісного визначення уротропіну. Недоліками цих методів є низька чутливість і коштовність реактивів.

Метою нашої роботи є розробка альтернативних методик кількісного визначення уротропіну методом амперометричного титрування з використанням в якості титранта-осаджувача гетерополіаніона 12-молібдофосфатної гетерополікислоти (МФК) та методом іонометрії з використанням іонселективних електродів, оборотних до органічних катіонів уротропіну і амонію.

Встановлено, що при рН=5-8 уротропін вступає в реакцію з МФК у співвідношенні 3:1. Кількісне визначення уротропіну методом амперометричного титрування характеризується високою чутливістю та доброю відтворюваністю результатів. Метод дозволяє використовувати для аналізу неочищені розчини уротропіну без попереднього відокремлення супутніх та заважаючих речовин. Час виконання аналізу складає 10-15 хвилин.

Для іонометрії з використанням іонселективних електродів (ІСЕ) синтезували мембрани з електродно-активною речовиною – осадом іонного асоціату органічного катіона уротропіну і гетерополіаніона МФК.

Експериментально визначені електродні характеристики ІСЕ свідчать про оборотність ІСЕ до органічного катіона уротропіну при різних значеннях рН, лінійність функції спостерігається від 10^{-2} - 10^{-5} моль/л, що відповідає чутливості ІСЕ до визначуваного іону. Нахил електродної функції склав 26,3-28,5 мВ/рС, що свідчить про те, що нахил близький до теоретичного для двохзарядних іонів.

Іонометричне визначення уротропіну за допомогою розроблених ІСЕ свідчить про достатню селективність ІСЕ, високу чутливість визначення в межах 10^{-5} - 10^{-1} моль/л, наявність доброї і правильної відтворюваності результатів, експресність методу і відсутність складних етапів пробопідготовки.

**ЭКСТРАКЦИОННОЕ ИЗВЛЕЧЕНИЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ
ПОЛИЦИКЛИЧЕСКИХ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ В
БИОТЕ МЕТОДОМ ХРОМАТО-МАСС-СПЕКТРОМЕТРИИ**

Цымбалюк К.К., Деньга Ю.М.

Украинский научный центр экологии моря

65009, г. Одесса, Французский бульвар, 89, тел. (0482) 637345

e-mail: kiorqq@yahoo.com

Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) одни из основных и наиболее распространенных загрязнителей окружающей среды. ПАУ обладают канцерогенным, мутагенным, тератогенным, и другими действием. Они способны аккумулироваться в липидных тканях живых организмов. Возможны синергические эффекты совместного воздействия ПАУ и тяжелых металлов, радионуклидов и других менее токсичных химических веществ.

Общемировая тенденция ужесточения требований к содержанию полиаренов в объектах окружающей среды вызывает необходимость разработки новых высокочувствительных методов определения этих соединений. Для решения таких задач перспективно сочетание предварительного отделения и концентрирования микроколичеств ПАУ и их определения с использованием современного хромато-масс-спектрометрического оборудования.

Для оценки уровня содержания ПАУ в биоте использовали усовершенствованную нами процедуру жидкостно-экстракционного извлечения целевых соединений в аппарате Сокслета, определение которых проводили методом газовой хроматографии с масс-селективным детектированием в режиме селективного мониторинга ионов (SIM) на хромато-масс-спектрометре Agilent 7890/5975C.

Для контроля правильности получаемых результатов анализировали эталонный образец IAEA-142 (гомогенат мидий) с аттестованным содержанием ПАУ. Полученные нами результаты показали отсутствие значимых систематических погрешностей.

На основании проведенных исследований предложена новая методика определения ПАУ в биоте, которая использована для определения полиаренов в рыбе из Хаджибеевского лимана. В пробах рыбы были количественно 16 приоритетных полициклических ароматических углеводородов согласно списку US EPA. В наибольших концентрациях в пробах обнаружены: фенатрен, пирен и бенз(а)антрацен.

ПЛАСТИФІКОВАНІ СЕНСОРНІ МЕМБРАНИ НА ОСНОВІ КРАУН-ЕСТЕРІВ

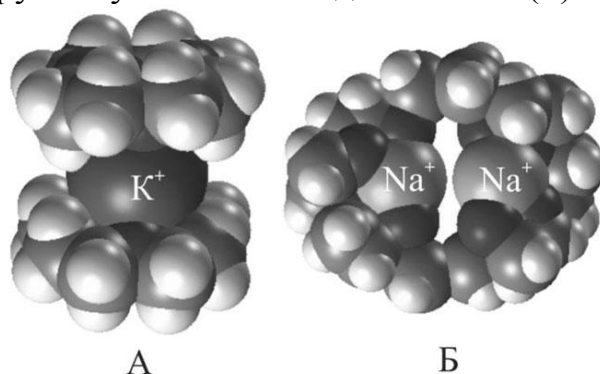
Чемерис О.О., Коробова І.В.

Дніпропетровський національний університет ім. О.Гончара
49050, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 72,
e-mai: ivkorobova@mail.ru

Результати досліджень в області електродів з пластифікованими мембранами на основі іонофорів, проведені протягом останнього десятиріччя, докорінно змінюють розвинені раніше уявлення як про принципи дії іон-селективних електродів, так і про можливості їх застосування. З'ясувалося, що трансмембранний перенос іонів при нульовому струмі – головна причина втрати чутливості іон-селективних електродів у розчинах з концентрацією іонів нижче 10^{-5} - 10^{-6} М.

При аналізі зразків з концентрацією визначуваних іонів нижче 10^{-5} - 10^{-6} М частку у сумарний електродний потенціал вносять всі складові мембранного потенціалу, в тому числі і міжфазний потенціал на внутрішньому кордоні мембрани. Селективність електродів і їх нижня межа визначення пов'язані найтіснішим чином, і у випадках, коли трансмембранні потоки іонів скомпенсовані, нижня межа визначення обумовлена саме селективністю електрода. Що стосується практичного застосування іон-селективних електродів, то перегляд існуючої концепції привів до вироблення кількох підходів, що дозволяють проводити іонометричні вимірювання в наномолярному і навіть пікомолярному інтервалі концентрацій.

Селективність пластифікованих мембран на основі краун-естерів визначається електронною та стеричною відповідністю переносника – «господаря» та визначуваного іона – «гостя». В деяких випадках при комплексоутворенні «гість» конформаційно реорганізує «господаря». Якщо ж катіон за розміром багато більше внутрішньої порожнини, то він може оточити себе двома молекулами краун-естеру, утворюючи «сендвич»-структуру (А), якщо ж ситуація зворотна, то всередину молекули краун-естеру можуть вміститися два катіони (Б).



ОСОБЛИВОСТІ ОТРИМАННЯ ЕКСТРАКТІВ З ПЛОДІВ ШИПШИН

Чернявська А.Ю., Вашкевич О.Ю., Тулюпа Ф.М.

*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»
49005, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 8, тел/факс (0562) 47-33-25
e-mail: anna-chernyavska@mail.ru*

Шипшина належить до полівітамінної сировини, яка містить вітаміни, органічні кислоти, каротиноїди і має широке застосування в медицині та харчовій промисловості. Біологічно-активні речовини (БАР) з цієї рослинної сировини отримують в основному екстракцією. Екстракти, отримані стандартними методами містять лише одну групу вітамінів (в залежності від полярності екстрагента). Для максимального вилучення цінних речовин використовують багатостадійну комплексну переробку. На наш погляд метод двофазної екстракції є найбільш ефективним, так як дозволяє за одну технологічну операцію вилучати і гідрофільні, і ліпофільні БАР.

В якості гідрофільного компонента в двофазній системі екстрагентів використовували 50, 70 та 96% етиловий спирт (водно-спиртова фаза), а в якості гідрофобного – соняшникову олію (масляна фаза). В отриманих екстрактах визначали спектрофотометрично вміст каротиноїдів (масляна фаза) та амперометрично вміст аскорбінової кислоти (водно-спиртова фаза).

Так як на процес екстракції впливає багато різних чинників, то для забезпечення максимального вилучення каротиноїдів та аскорбінової кислоти були визначені оптимальні параметри для проведення двофазної екстракції, а саме концентрація спирту в водно-спиртовій фазі, температура та час екстракції.

Досліджувані концентрація спирту в водно-спиртовій фазі – 50, 70 та 96%, температура – 40, 60 та 80°C (далі підвищувати температуру не доцільно, так як каротиноїди вище 80°C розкладаються).

Для порівняння була проведена екстракція плодів шипшини окремо етиловим спиртом і окремо маслом при таких же параметрах, як і двофазною системою екстрагентів.

Спектри знімалися через 30, 60, 90, 120 хвилин від початку екстрагування.

Встановлено оптимальні температуру, концентрацію спирту в водно-спиртовій фазі та час для процесу екстракції окремо етиловим спиртом і окремо маслом.

Виявилося, що вміст каротиноїдів у масляних витяжках, отриманих екстракцією маслом менший, ніж при екстракції двофазною системою екстрагентів. При екстракції сировини двофазною системою екстрагентів рівновага в системі встановлювалася швидше.

ПРЕДОРГАНІЗАЦІЯ ХРОМАЗУРОЛА S ПОЛІГЕКСАМЕТИЛЕНГУАНІДИНІЄМ ДЛЯ ТЕСТ-СИСТЕМ ВИЗНАЧЕННЯ СКАНДІЮ

Шовкопляс К.Ю., Чмиленко Т.С., Чмиленко Ф.О.
Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара
49010, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 72,
e-mail: kirdozz@gmail.com

Одним із сучасних напрямів діяльності в аналітичній хімії є модифікація органічних реагентів поліелектролітами. Використання останніх призводить до зміни хіміко-аналітичних властивостей реагентів і підвищує їх чутливість і селективність при визначенні іонів металів. В останній час на цій основі пропонуються ефективні тест-системи.

В водно-поліелектролітному середовищі досліджені хіміко-аналітичні властивості реагенту Хромазуrol S. В якості модифікатора органічного реагенту використані полігексаметиленгуанідиній (ПГМГ) та полідіалілдиметиламоній (ПДАДМА) хлориди. Розраховані і порівняні з літературними даними константи дисоціації реагенту. Встановлено, що барвник утворює іонні асоціати з поліелектролітами. В водно-поліелектролітному середовищі константи дисоціації Хромазуrolу S зміщуються у бік менших значень рН.

Форма	Визначені експериментально					Згідно літературних джерел	
	ХАЗ		ХАЗ – ПГМГ			ХАЗ	
	pK _a	λ _{max} , нм	C _{ПГМГ} , моль/л	pH _{1/2}	λ _{max} , нм	Значення pK _a	λ _{max} , нм
H ₂ R ²⁻	2,32	490	-	-	-	2,28; 2,25; 2,37	466
HR ³⁻	5,03	430	4·10 ⁻⁵	3,14	430	4,73; 4,71; 4,88	490
R ⁴⁻	11,92	600	4·10 ⁻⁵	10,64	610	11,52; 11,81; 11,79	598

З використанням асоціату - ХАЗ-ПГМГ розроблені тест - системи на матрицях: пінополіуретані, хроматографічній бумазі. Встановлені оптимальні параметри сорбції та побудовані ізотерми сорбції для реагенту Хромазуrol S, його асоціату ХАЗ - ПГМГ та трикомпонентної системи ХАЗ - ПГМГ - Sc. Запропоновано тест - системи для візуального визначення Скандію у межах концентрації 10⁻⁶ - 10⁻⁵ моль/л.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛАТИНЫ И ПАЛЛАДИЯ В КОМПОНЕНТАХ
РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ**Ярошенко М.В., Супрунович В.И.*ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»**49005, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 8,**e-mail: jaroshenko_m@yahoo.com*

Современные технологии нуждаются в возрастающем количестве благородных металлов. В настоящее время добыча последних сократилась и не обеспечивает потребности, поэтому необходимо использовать все возможности по мобилизации ресурсов этих металлов и, следовательно, возрастает роль вторичной металлургии благородных металлов. Известно, что радиодетали, особенно советского производства содержат определенное количество драгоценных металлов, а именно, золота, серебра, платины, палладия. Золото использовали в транзисторах, микросхемах, радиолампах. Из наиболее богатых на серебро изделий можно отметить контакты разъемов, сопротивления, транзисторы, диоды, конденсаторы, контакты реле. Изделия, содержащие палладий и платину, в основном представлены керамическими конденсаторами на основе титанатов бария или стронция. Извлечение драгоценных металлов предопределяется стадией анализа объектов для получения количественных характеристик содержания элементов.

Ранее нами была разработана методика электротитриметрического определения Pt(IV) и Pd(II), совместно присутствующих в растворе, с использованием двух титрантов: KI и KI₃. Вначале оттитровывается часть исследуемого раствора, полученного после вскрытия навески, в присутствии 4-6-ти кратного избытка Ce(SO₄)₂ на фоне 6M H₂SO₄ йодидом калия. Фиксируется суммарный объем титранта, пошедший на реакции с образованием PdI₂, PtI₄, Ce(III) (V_{KI}^{Σ}). Далее такой же объем исследуемого раствора оттитровывается KI₃. Количество трийодида калия, пошедшее на титрование Pd(II), пересчитывается на KI той же концентрации, как в KI₃ ($V_{KI}^{Pd^{2+}}$). Оттитровав отдельно раствор Ce(IV) в количестве, добавленном к исследуемому раствору в первом титровании, йодидом калия и определив $V_{KI}^{Ce^{4+}}$, можно рассчитать объем KI, пошедший на титрование Pt(IV) по разнице объемов: $V_{KI}^{Pt^{4+}} = V_{KI}^{\Sigma} - V_{KI}^{Ce^{4+}} - V_{KI}^{Pd^{2+}}$. Для определения массы рекомендуется использовать сложные титры KI по Pt(IV) и KI₃ по Pd(II), которые устанавливаются по стандартным растворам этих металлов.

Разработанная методика для определения Pt(IV) и Pd(II) была проверена нами на модельных растворах и на реальных объектах. В качестве образцов были взяты конденсаторы. После вскрытия навески содержание платиновых металлов составляло: T_{Pd}=0,0335 г/мл и T_{Pt}=0,0045 г/мл. Найдено 0,03393±0,00052 г/мл и 0,004622±0,00028 г/мл соответственно (n=5).