

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

ДО ВИКОНАННЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ (ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ)
освітньо-кваліфікаційного рівня „спеціаліст”

Спеціальність 7.05130101 „Хімічні технології неорганічних речовин”

Київ 2013

Методичні рекомендації до виконання дипломного проекту (дипломної роботи) освітньо-кваліфікаційного рівня «спеціаліст» для студентів спеціальності 7.05130101 «Хімічні технології неорганічних речовин» хіміко-технологічного факультету. / Укладачі: проф. Астрелін І.М., доц. Супрунчук В.І., доц. Синюшкін О.М., доц. Концевой А.Л. - НТУУ «КПІ», 2013. – 83 с.

*Гриф надано вченою радою ХТФ НТУУ «КПІ»
(Протокол № 9 від 25 листопада 2013 р.)*

ЕЛЕКТРОННЕ НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ **ДО ВИКОНАННЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ (ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ)** **освітньо-кваліфікаційного рівня „спеціаліст”**

Для студентів хіміко-технологічного факультету
спеціальності 7.05130101 «Хімічні технології неорганічних речовин»

Укладачі: Астрелін Ігор Михайлович, докт. техн. наук, проф.
Супрунчук Володимир Ілліч, канд. техн. наук, доц.
Синюшкін Олександр Миколайович, канд. техн. наук, доц.
Концевой Андрій Леонідович, канд. техн. наук, доц.

Відповідальний редактор Астрелін Ігор Михайлович, докт. техн. наук, проф.

Рецензент О.І. Букет, канд. техн. наук, доц.

За редакцією укладачів

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1 ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ.....	9
2 ЗМІСТ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ.....	13
2.1 Структура та обсяг дипломного проекту.....	13
2.2 Зміст пояснювальної записки.....	14.
2.3 Графічна документація	16
2.4 Вимоги до структури розділів пояснювальної записки	17
2.4.1 Обґрунтування та вибір способу і технологічної схеми виробництва..	17
2.4.2 Характеристика виробленої продукції, вихідної сировини та напівпродуктів, матеріалів, енергетичних ресурсів	18
2.4.3 Характеристика прийнятого методу виробництва, хімізм і теоретичні основи та обґрунтування параметрів технологічних режимів.....	19
2.4.4 Опис технологічної схеми виробництва	20
2.4.5 Витратні коефіцієнти з сировини, напівпродуктів, допоміжних матеріалів та енергоносіїв.....	21
2.4.6 Характеристика технологічного обладнання	23
2.4.7 Автоматичне регулювання та контроль виробництва	24
2.4.8 Стандартизація, метрологія та системи управління якістю продукції..	25
2.4.9 Екологічна безпека виробництва. Характеристика газових, рідких та твердих викидів і відходів.....	26
2.4.10 Об'ємно-планувальні рішення	27
2.4.11 Охорона праці.....	28
2.4.12 Економічні розрахунки	30
2.4.13 Висновки, пропозиції, рекомендації	33
3 ОФОРМЛЕННЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ (РОБІТ)	33
3.1 Структура пояснювальної записки	33
3.2 Виклад тексту пояснювальної записки.....	35
3.3 Оформлення розрахунків	36
3.4 Оформлення таблиць	38
3.5 Оформлення ілюстрацій	40

3.6 Оформлення додатків	41
3.7 Оформлення графічної документації дипломного проекту.....	43
4 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ	44
4.1 Структура дипломної роботи	45
4.2 Вимоги до змісту дипломної роботи	45
4.3 Зміст.....	46
4.4 Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів.....	46
4.5 Вступ.....	47
4.6 Основна частина	47
4.7 Висновки	48
4.8 Перелік посилань	48
4.9 Додатки.....	49
4.10 Оформлення дипломної роботи	49
5 ЗАХИСТ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ (РОБОТИ)	50
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	53
Додаток А Титульний аркуш.....	66
Додаток Б Завдання на дипломний проект (дипломну роботу)	67
Додаток В Зразок першої сторінки ПЗ.....	69
Додаток Г Відомість дипломного проекту	78
Додаток Д Приклад реферату.....	71
Додаток Е Основний напис для креслень графічної документації проекту.....	77
Додаток Ж Приклад змісту ПЗ дипломного проекту (роботи).....	78
Додаток И Приклади оформлення бібліографічного опису літературних джерел..	79

ВСТУП

Впровадження у народне господарство видатних наукових відкриттів і рядових наукових розробок здійснюється через створення технологічної та конструкторської документації. Це - творчий процес, який вимагає від спеціаліста не тільки глибоких знань фундаментальних наук, а й належної теоретичної і прикладної підготовки з інженерних дисциплін і уміння використовувати їх при проектуванні. Від якості технологічно-конструкторської документації в значній мірі залежить кінцевий результат інноваційної наукової і науково-технічної розробки, доля нових технологій і апаратів. Тому дипломне проектування є важливим етапом підготовки студента до майбутньої інженерної діяльності і передбачає:

- закріплення, поглиблення і узагальнення одержаних студентом теоретичних, загально-інженерних, соціально-економічних і спеціальних знань, а також науково-дослідницьких і проектно-конструкторських навичок, необхідних для вирішення інженерних і науково-технологічних проблем при розробці проектів будівництва нового або розширення чи реконструкції об'єкту промисловості неорганічних речовин;
- придбання і закріплення вмінь використання наукової і довідкової літератури, вітчизняних і міжнародних стандартів, каталогів, нормативно-технічної документації, типових проектів;
- оволодіння уміннями проведення патентних пошуків і визначення патентної новизни прийнятих технологічних рішень, складання техніко-економічних обґрунтувань (ТЕО) проектів нового або діючого виробництва; виконання на персональному комп'ютері розрахунків з використанням сучасних методів прикладної математики, графічної документації з впровадженням сучасних графічних редакторів;
- глибоке вивчення процесів створення проектно-конструкторської документації.

Такі знання і вміння щонайкраще здобуваються при виконанні студентами дипломних проектів, що дозволяє розвивати у них почуття високої відповідальності за якість виконання реальних проектів, а також найбільш ефективно формувати майбутнього спеціаліста – творця нових технологій і техніки.

Теми дипломних проектів за поданням кафедри і деканату затверджуються наказом по університету не пізніше 10 листопада.

Дані рекомендації складено з врахуванням **Положення про державну атестацію студентів НТУУ «КПІ»** / Уклад.: В. П. Головенкін, В. Ю. Угольніков. – К.: НТУУ «КПІ», 2013. – 98 с.

Згідно цього документу дипломні проекти спеціалістів передбачають, як правило, розробку технічного завдання на систему в цілому або її підсистему з наступним детальним проектуванням елементів системи і вирішенням питань охорони праці, техніки безпеки, екології тощо. Дипломний проект складається з обов'язкового графічного матеріалу (креслень) та пояснювальної записки до нього, а дипломна робота – з текстового та ілюстративного матеріалу (плакатів, які містять діаграми, графіки залежностей, таблиці, рисунки тощо). Крім того, при захисті може використовуватись додатково демонстраційний матеріал в графічному (на папері, плівках), електронному (відео матеріали, мультимедіа, презентації тощо) або натурному (моделі, макети, зразки виробів тощо) вигляді.

Орієнтовний обсяг складає для дипломних проектів (робіт) спеціаліста: пояснювальна записка – 80-100 сторінок; обов'язковий графічний (ілюстративний) матеріал – не менше 6 аркушів креслень (плакатів) формату А1.

Пояснювальна записка до дипломного проекту (текстова частина роботи) має у стислій та чіткій формі розкривати творчий задум проекту (роботи), містити аналіз сучасного стану проблеми, опис методів вирішення завдань проекту, обґрунтування їх доцільності чи оптимальності, методики та результати розрахунків, опис проведених експериментів, аналіз їх результатів і висновки з них; містити необхідні ілюстрації, ескізи, графіки, діаграми, таблиці, схеми, рисунки та ін. В ній мають бути відсутні загальновідомі положення, зайві описи, виведення складних формул тощо. Текст пояснювальної записки складається державною або російською (для іноземних студентів) мовою в друкованому вигляді на аркушах формату А4 шрифтом Times New Roman 14 пунктів, міжрядковий інтервал 1,5 Lines.

Студент-випускник має право:

- вибирати тему атестаційної роботи з числа запропонованих випускною випусковою кафедрою або запропонувати власну тему з необхідним обґрунтуванням доцільності її розробки і можливості виконання. У разі необхідності може ініціювати

питання про зміну теми, керівника та консультантів, але не пізніше одного тижня з початку виконання атестаційних робіт (за графіком навчального процесу). У всіх випадках він звертається з відповідною заявою на ім'я завідувача випускової кафедри, в якій вказує тему і керівника проекту (роботи);

- отримати окреме робоче місце для роботи над атестаційною роботою у спеціальній аудиторії, обладнаній комп'ютерною технікою, необхідним наочним приладдям, довідковою літературою та стандартами, зразками фрагментів атестаційної роботи та графічного матеріалу, методичними рекомендаціями щодо виконання та оформлення складових роботи;
- користуватися лабораторною та інформаційною базою кафедри, приладами, виміральною технікою тощо для проведення натурального експерименту, математичного моделювання або наукових досліджень за темою роботи;
- отримувати консультації керівника та консультантів;
- самостійно вибирати варіанти вирішення завдань на атестаційну роботу;
- попереднього (на кафедрі), первісного або повторного (у ДЕК) захисту дипломного проекту (ДР);
- звертатися (в усній або письмовій формі) до голови ДЕК, керівництва факультету (інституту), університету та МОН України зі скаргами або апеляціями щодо порушення його прав. Оцінка, яка за результатами складання державного екзамену або захисту атестаційної роботи виставлена ДЕК, оскарженню не підлягає.

Студент зобов'язаний:

- своєчасно вибрати тему атестаційної роботи та отримати попереднє завдання на ДП (ДР) та рекомендації від керівника на підбирання та опрацювання матеріалів під час проведення переддипломної практики;
- на переддипломній практиці, крім виконання її програми, ознайомитися з практичною реалізацією питань організації та управління виробництвом (підприємством, фірмою тощо), охороною праці, вирішенням питань екології, безпеки життєдіяльності, техніко-економічних і спеціальних питань за темою атестаційної роботи;
- після складання та захисту звіту про переддипломну практику отримати у керівника остаточне завдання на ДП (ДР) за встановленою формою (додаток Б) та затверджене завідувачем випускової кафедри, з'ясувати зміст, особливості та вимоги до виконання його окремих питань;
- регулярно, не менше одного разу на два тижні, інформувати керівника про стан виконання роботи відповідно до календарного плану, надавати на його вимогу необхідні матеріали для перевірки;
- самостійно виконувати індивідуальну атестаційну роботу або індивідуальну частину комплексної роботи;
- при розробленні питань враховувати сучасні досягнення науки і техніки, використовувати передові методики наукових та експериментальних досліджень, приймати обґрунтовані й оптимальні рішення із застосуванням системного підходу;
- при виконанні роботи використовувати сучасні комп'ютерні технології;

- відповідати за правильність прийнятих рішень, обґрунтувань, розрахунків, якість оформлення текстового та графічного матеріалу, їх відповідність методичним рекомендаціям випускної випускової кафедри щодо виконання атестаційних робіт випускною випускової кафедри, існуючим нормативним документам та державним стандартам;
- дотримуватися календарного плану виконання роботи, встановлених правил поведінки в лабораторіях і аудиторіях, своєчасно та адекватно реагувати на зауваження та рекомендації керівника і консультантів ДП (ДР);
- у встановлений термін подати атестаційну роботу для перевірки керівнику та консультантам і після усунення їх зауважень повернути керівнику для отримання його відгуку;
- отримати всі необхідні підписи на титульному листі роботи та кресленнях, а також резолюцію завідувача випускної випускової кафедри про допуск до захисту;
- особисто подати атестаційну роботу, допущену до захисту, рецензенту і на його вимогу надати необхідні пояснення з питань, які розроблялись;
- ознайомитися зі змістом відгуку керівника і рецензії та підготувати (у разі необхідності) аргументовані відповіді на їх зауваження при захисті роботи у ДЕК. Вносити будь-які зміни або виправлення в атестаційну роботу після отримання відгуку керівника та рецензії забороняється;
- за рішенням випускової кафедри або з власної ініціативи та за згодою керівника проекту пройти попередній захист на кафедрі або в організації, де виконувалася робота;
- надати на кафедру підготовлену та допущену до захисту атестаційну роботу з відгуком керівника і рецензією не менш ніж за тиждень до її захисту в ДЕК;
- своєчасно прибути на захист атестаційної роботи або попередити завідувача випускової кафедри та голову ДЕК (через секретаря ДЕК) про неможливість присутності на захисті із зазначенням причин цього та наступним наданням документів, які засвідчують поважність причин. У разі відсутності таких документів ДЕК може бути прийнято рішення про не атестацію його як такого, що не з'явився на захист атестаційної роботи без поважних причин, з подальшим відрахуванням з університету. Якщо студент не мав змоги заздалегідь попередити про неможливість своєї присутності на захисті, але в період роботи ДЕК надав необхідні виправдні документи, ДЕК може перенести дату захисту.

1 ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Виконання дипломних проектів та робіт є заключним етапом навчання студентів і підготовкою їх до державної атестації у відповідальності з програмою спеціальності і має на меті систематизування, закріплення і розширення теоретичних знань, вмінь та навичок і визначення спроможності їх практичного застосування у вирішенні професійних завдань, що передбачені для первинних посад спеціалістів відповідно до вимог освітньо-кваліфікаційної характеристики.

Вимоги щодо змісту дипломного проекту формуються на основі положень, що передбаченні робочою документацією проекту, яка наведена у діючих будівельних нормах і правилах: СНиП 1.02.01 - 85 Инструкция о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений. ЦНИИпроект.(зміни: №1 від 30.12.87, №314; №2 від 13.07.90, №6); ДБН А.2.2–3 – 2004. Склад порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва [Текст]. – на заміну ДБН А.2.2-3-97; чинні від 07.01.2004.– К.: Держбуд України, 2004.

До еталону проекту об'єктів хімічної промисловості входить розділ технологічних рішень для основного виробництва. Основні положення цього розділу доцільно використовувати для виконання дипломного проекту студентами спеціальності “Хімічні технології неорганічних речовин”. Окрім того в дипломному проекті обов'язковою є розробка розділів, які передбачені еталоном з: техніко-економічного обґрунтування виробництва; автоматичного контролю та регулювання технологічних режимів; охорони праці та довкілля; будівельної частини проекту.

Основні технологічні розрахунки, що входять до складу проекту, повинні виконуватись з використанням сучасної обчислювальної техніки, з залученням елементів системи автоматизованого проектування (САПР).

Вимоги щодо змісту дипломної роботи формуються на основі ДСТУ 3008 – 95 “Документація, звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення”. У відповідності з цим стандартом дипломна робота повинна включати такі основні

розділи: обґрунтування напрямку досліджень з використанням аналізу науково-технічної літератури, представленої на паперових та електронних носіях; вибір, обґрунтування та при необхідності розробка методик та методів дослідження; результати теоретичних та експериментальних досліджень; аналіз та обговорення результатів досліджень з метою виявлення закономірностей та результатів придатних для складання вихідних даних для проектування; розробка принципової технологічної схеми процесу з вибором основних технологічних реакторів; техніко-економічний аналіз результатів досліджень; забезпечення охорони праці та довкілля при виконанні роботи; висновки та рекомендації; список використаних джерел. Аналіз та обробка результатів проводиться з використанням сучасної обчислювальної техніки.

Теми дипломних проектів (робіт) щорічно розробляються та обговорюються на засіданні кафедри, розглядаються Вченою радою факультету, затверджуються деканом ХТФ і оформляються наказом по університету.

Студентам надається право вибирати тему дипломного проекту (роботи) з переліку, визначеному випусковою кафедрою, або пропонувати свою з обґрунтуванням доцільності її розробки.

Теми дипломних проектів студентів заочної форми навчання визначаються, як правило, з урахуванням профілю підприємства, на якому працює студент-заочник.

Завдання на виконання дипломних проектів або робіт (див. додаток Б) видається студенту при направленні на практику та узгоджується з керівником від підприємства (установи, галузевого або академічного інституту). У завданні вказується: тема проекту, приблизний обсяг та зміст пояснювальної записки і графічної документації, основні вихідні дані для проектування (потужність цеху, відділення, установки або агрегату, стандартизовані відомості про сировину та цільові продукти, відомості про особливості технологічного процесу, охорону навколишнього середовища, впровадження новітніх досягнень науки та техніки, використання прогресивного устаткування).

Дипломні проекти виконуються під керівництвом викладачів профілюючої кафедри, а також, при необхідності, під керівництвом кваліфікованих спеціалістів

проектних чи науково-дослідних інститутів або промислових підприємств.

При виконанні проекту студент повинен вивчити передовий досвід підприємств-аналогів та результати науково-дослідних робіт за темою проекту. Важливо при цьому використовувати не тільки навчальну, а також науково-технічну та довідкову літературу, каталоги, патенти, звіти науково-дослідних, проектно-конструкторських організацій і промислових підприємств.

У дипломному проекті студент повинен продемонструвати творчий підхід з удосконалення типової технології, модернізації технологічного обладнання з використанням новітніх досягнень науки і техніки. Важливо, щоб ці удосконалення були направлені на інтенсифікацію виробництва та на поліпшення категорії екологічної безпеки виробництва.

Суттєвим елементом дипломного проектування, що характеризує рівень науково-дослідної підготовки майбутнього спеціаліста, є використання в проекті прогресивних результатів власних досліджень, проведених з метою удосконалення технології виробництва. Ці дослідження виконуються в лабораторіях кафедри або науково-дослідних інститутів чи підприємств. Дипломні проекти, що виконуються таким чином, матимуть більшу практичну цінність і кваліфікуються як реальні інноваційні розробки.

До реальних проектів слід віднести проекти модернізації технологічних схем, удосконалення схем очищення стічних вод, утилізації відходів, знешкодження газових викидів тощо, які впроваджуються (впроваджено) на підприємствах при участі студента. Реальними проектами (роботами) є також такі, що виконані за замовленнями підприємств та організацій і узгоджені з ними.

Оформлення документації дипломних проектів виконується у відповідності з вимогами ДСТУ 3321-2003 «Система конструкторської документації. Терміни та визначення основних понять» і ДСТУ 2391-94 «Система технологічної документації. Терміни та визначення» та з чинними і гармонізованими міжнародними стандартами єдиної системи конструкторської документації.

Консультації студентів проводяться керівниками проектів та консультантами згідно з розкладом не менше двох разів на місяць.

Дипломні проекти (роботи) виконуються згідно з календарними планами, що є

частинами завдання на проектування (додаток Б).

До захисту дипломних проектів (робіт) допускаються студенти, які виконали і оформили їх у відповідності з чинними стандартами, одержали відгук керівника проекту (роботи), рецензію та візу завідувача кафедри ТНР і ЗХТ. Склад рецензентів затверджується деканом ХТФ. Рецензент не може бути співробітником кафедри, на якій навчається студент.

Дипломні проекти (роботи) захищаються студентами на засіданні Державної екзаменаційної комісії. Захист дипломних проектів і робіт може проводитись як у вищому навчальному закладі так і на підприємствах і організаціях, для яких тематика проектів (робіт), що захищаються, має науково-теоретичний або практичний інтерес. Результати захисту дипломних проектів (робіт) оголошується в день їх проведення, після оформлення протоколу ДЕК.

2 ЗМІСТ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

2.1 Структура та обсяг дипломного проєктів

Структура дипломного проєкту (роботи) умовно поділяється на вступну частину, основну частину та додатки.

Вступна частина:

- титульний аркуш – (додаток А);
- завдання на ДП (ДР) (додаток Б);
- відомість дипломного проєкту (додаток Г);
- реферат (анотація) українською і 2 - 3 іноземними мовами (включаючи російську);
- зміст;
- перелік скорочень, умовних позначень, термінів;
- вступ.

Основна частина:

- розділи, які розкривають основний зміст проєкту відповідно до переліку питань, наданих у завданні на дипломне проєктування;
- кожний розділ має закінчуватися висновками;
- загальні висновки;
- перелік посилань.

Додатки.

Реферат (анотація) обсягом 0,5-1 сторінки державною та іноземними мовами повинен стисло відображати загальну характеристику та основний зміст ДП (ДР) і містити:

- відомості про обсяг пояснювальної записки, кількість ілюстрацій, таблиць, креслень, додатків і бібліографічних найменувань за переліком посилань;
- мету проєкту (роботи), використані методи та отримані результати (характеристика об'єкта проєктування, нові якісні та кількісні показники, економічний ефект тощо);
- рекомендації щодо використання або (та) результати впровадження розробок або досліджень (отримані патенти, прийняті заявки на патент, публікація в наукових журналах, акти про впровадження тощо);
- перелік ключових слів (не більше 20).

Приклад складення реферату – додаток Д.

Вступ має відображати актуальність і новизну (інноваційність) проекту (роботи) та містити:

- обґрунтування необхідності нової розробки або удосконалення (модернізації) існуючого об'єкта проектування на основі аналізу сучасного стану проблеми за даними вітчизняної та зарубіжної науково-технічної літератури та періодичних видань, патентного пошуку та досвіду роботи підприємств, установ, провідних фірм у відповідній галузі виробництва, економіки або науки;
- наукове і науково-технічне обґрунтування основних проектних рішень або напрямків досліджень;
- можливі галузі застосування результатів проекту (роботи).

Основна частина пояснювальної записки має включати:

- розробку вимог до характеристик об'єкта проектування;
- вибір і обґрунтування оптимальності (раціональності) технічних рішень або теоретичних та експериментальних методів досліджень поставлених задач;
- вибір та обґрунтування можливих варіантів технічної реалізації та методів розрахунків параметрів елементів (електричних схем, механічних елементів на міцність та ін.);
- експериментальні дослідження, розробку методики досліджень, опис експериментального обладнання, аналіз результатів експерименту;
- техніко-економічне обґрунтування дипломного проекту, розрахунок економічного ефекту;
- пропозиції та заходи щодо забезпечення охорони праці, техніки безпеки, охорони довкілля;
- висновки за розділами (главами) та загальні висновки щодо відповідності отриманих результатів завданню на дипломне проектування та висунутим вимогам, можливість впровадження або застосування результатів.

До додатків виносяться:

- технічне завдання на ДП (ДР);
- відомість дипломного проекту;
- специфікації;
- методики і протоколи випробувань;
- результати патентного дослідження;
- виведення розрахункових формул;
- акти про впровадження у виробництво та копії патентів, отриманих дипломником;

- інші матеріали, які допомагають більш повно і докладно розкрити задум та шляхи реалізації проекту (роботи).

Дипломні проекти складаються з текстової – пояснювальна записка об'ємом (80 □ 150) с. і графічної частин (6 □ 8) аркушів креслень та ілюстрацій формату А1.

2.2 Розгорнутий зміст пояснювальної записки дипломного проекту

Титульний аркуш.

Завдання на проектування.

Реферат (анотація) державною та 2 – 3 іноземними мовами (включаючи російську).

Зміст

Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів.

Вступ

1. Обґрунтування та вибір способу і технологічної схеми виробництва

(8□10) с..

2. Характеристика продукції, сировини, допоміжних матеріалів, енергетичних носіїв (5□7) с.

3. Характеристика і обґрунтування прийнятого методу виробництва. Хімізм та теоретичні основи і обґрунтування норм технологічних режимів (8□10) с.

4. Опис технологічної схеми виробництва (3□10) с.

5. Витратні коефіцієнти з сировини, напівпродуктів, допоміжних матеріалів та енергетичних носіїв.

5.1 Розрахунок матеріального балансу виробництва (5□15) с.

5.2 Розрахунок енергетичного (теплого) або ексергетичного балансу виробництва (5□15) с.

5.3 Розрахунок витратних коефіцієнтів (2□3) с.

6. Характеристика технологічного обладнання.

6.1 Розрахунок та вибір технологічного реактора (3□5) с.

6.2 Розрахунок і вибір основного технологічного обладнання (5□8) с.

7. Автоматичне регулювання та контроль виробництва (4□6) с.

8. Стандартизація, метрологія та системи управління якістю продукції з залученням стандартів ISO (4□6) с.

9. Екологічна безпека виробництва. Характеристика газових, рідких та твердих викидів, напрямки або методи їх знешкодження або утилізації (3□5) с.

10. Об'ємно-планувальні рішення (7□10) с.

11. Охорона праці (10□15) с.

12. Економічні розрахунки, власні, менеджерські і маркетингові рішення (15□20) с.

Висновки.

Перелік посилань.

Додатки.

2.3 Графічна документація

Креслення проектів виконують на креслярському папері встановленого ГОСТ 2.301 – 68 формату А1. Уздовж сторін аркуша проводиться рамка (ліворуч – на відстані 20 мм, від інших сторін – 5 мм. У правому нижньому куті розташовують основний напис (форма 1, додаток Е). Основним форматом для креслень і схем є формат А1 (594□841 мм). Дозволяється застосування додаткові формати ряду А2 (594□421 мм), А2□3 (594□1263), А (594□1682 мм) і т.д. При кресленні обов'язковим є використання ЕОМ (комп'ютерна графіка).

Відповідно до Міждержавних стандартів Єдиної системи конструкторської документації специфікації виконують на окремих аркушах формату А4 (297□210 мм) і брошурують разом з пояснювальною запискою в кінці розділу «Додатки».

Графічна документація дипломного проекту складається з:

- креслення технологічної схеми, відділення або цеху, при необхідності суміщеної зі схемами дистанційного контролю та автоматичного регулювання технологічних параметрів (1 – 2 аркуші);
- креслення загального вигляду технологічного реактора зі складальними кресленнями 1 ÷ 3 вузлів реактора (1 – 2 аркуші);
- креслення планів та розрізів відділення або цеху (2 – 3 аркуші).

Графічна документація дипломного проекту, окрім вищезазначених креслень, доповнюється також ілюстративним матеріалом для візуалізації пояснювальної

записки в доповіді, які не потребують підписних штампів:

- з охорони праці (за завданням консультанта) (1 аркуш);
- з багатоваріантних розрахунків (за завданням консультанта) (1 аркуш);
- з економічної частини (за завданням консультанта) (1 аркуш).

2.4 Вимоги до структури розділів пояснювальної записки

Нумерація розділів пояснювальної записки зберігається такою ж, яка прийнята в підрозділі 2.2 методичних рекомендацій.

Титульний аркуш пояснювальної записки оформлюється у відповідності з рекомендаціями, наведеними у додатку А.

2.4.1 Обґрунтування та вибір способу і технологічної схеми виробництва

У цьому розділі необхідно на основі критичного аналізу роботи діючих вітчизняних і закордонних виробництв (двох або трьох) відповідного профілю аргументовано визначити позитивні якості та недоліки кожного з них.

При цьому аналізуються: інтенсивність виробництва; доступність сировини та допоміжних матеріалів; якісні показники продукції; надійність, робастність (стійкість і універсальність) технологічної схеми, технологічних режимів та технологічного обладнання; енерговитрати; екологічна безпека виробництва; собівартість продукції, рентабельність її випуску, імпортозамінюючий ефект та інші параметри, що підтверджують відповідність технологічних рішень новітнім світовим досягненням науки і техніки.

При виконанні проекту реконструкції діючого виробництва необхідно охарактеризувати (довести) його недоліки та визначити, які позиції технологічного процесу і чому не відповідають сучасним досягненням у цій галузі. На основі аналізу науково-технічної літератури та досвіду роботи провідних підприємств (бажано, у світовому охопленні) необхідно запропонувати і власноруч обґрунтувати технологічні рішення, з використанням яких можливо ліквідувати недоліки в роботі діючих виробництв або запропонувати власні інноваційні рішення.

Розділ завершують коротким резюме, в якому доводять переваги вибраної технології виробництва.

2.4.2 Характеристика виробленої продукції, вихідної сировини та напівпродуктів, матеріалів, енергетичних ресурсів

У цьому розділі подаються:

- технічне найменування продукції відповідно з нормативною документацією;
- галузь використання продукції;
- номер та найменування стандартів або технічних умов, згідно а якими виробляється продукція, а також технічні вимоги до якості продукції (бажано, з використанням вимог за європейськими стандартами);
- номери та найменування стандартів, а також технічні вимоги до якості сировини, напівпродуктів, допоміжних матеріалів та енергоносіїв;
- основні фізико-хімічні властивості та константи продукції, наприклад, зовнішній вигляд, густина, розчинність, температури плавлення, кипіння, поліморфних переходів, пружність пари, в'язкість, електропровідність та інші характеристики, необхідні для технологічних розрахунків.

Вимоги до якості готової продукції, сировини, напівпродуктів та матеріалів наводяться у вигляді таблиці 2.1

,

Таблиця 2.1 - Фізико-хімічні властивості сировини, матеріалів та готової продукції

Найменування сировини, напівпродуктів, матеріалів та готової продукції	Стандарти або технічні умови	Показники, обов'язкові до контролю	Регламентовані показники з допустимими відхиленнями
1	2	3	4

Усі дані подаються з посиланнями на відповідні стандарти, довідкову або науково-технічну літературу.

2.4.3 Характеристика прийнятого методу виробництва, хімізм і теоретичні основи та обґрунтування параметрів технологічних режимів

У цьому розділі з використанням та посиланням на дані науково-технічної літератури та інші джерела інформації викладають:

- хімізм процесів усіх стадій виробництва;
- термодинамічний і термохімічний аналізи виробничих процесів для обґрунтування максимального ступеня перетворення сировини та утилізації фізичної теплоти матеріальних потоків і енергії реакцій;
- кінетичний аналіз процесів з урахуванням: лімітуючих стадій тепло– та масообміну; каталізу; газо– гідродинаміки потоків та ін.

Для обґрунтування норм технологічних режимів розглядається вплив параметрів технологічного процесу, що регулюються (температури, тиску, концентрації, співвідношення компонентів, швидкості потоків, перемішування, присутності каталізаторів та ін.) на ступінь перетворення вхідної сировини і на швидкість виходу цільового продукту необхідної якості.

При обґрунтуванні норм технологічних режимів матеріал викладається в наступній послідовності. Наводяться термохімічні рівняння основних та побічних реакцій; дається якісна та кількісна характеристика цих реакцій; наводяться числові значення констант рівноваги в залежності від температури та тиску, а також рівняння, за якими ці константи обчислюються. Аналізується вплив термодинамі-

чних факторів (температури, тиску, концентрації, співвідношення компонентів та ін.) на максимізацію виходу цільового продукту та на мінімізацію побічних реакцій.

Після термодинамічного аналізу розглядають кінетику процесів. Наводять кінетичні рівняння, характеризують стадії процесів, що лімітують швидкість процесу в цілому. Аналізують вплив технологічних параметрів, що регулюються, на швидкість перебігу процесів. Виявляють оптимальний режим, якщо має місце протилежна дія параметру (параметрів). Для каталітичних процесів більш докладно розглядають теоретичні основи каталізу конкретного процесу, характеристики каталізаторів та їх вплив на швидкість перебігу процесів.

Аналізують вплив технологічних режимів на якість цільової продукції та проводять та обґрунтовують заходи, що сприяють покращенню якості продукції.

Обґрунтування умов максимального використання енергетичних властивостей матеріальних потоків проводять за допомогою ексергетичного аналізу виробництва. Для цього аналізуються енергетичні показники виробництва, розглядають можливість одержання вторинних енергоносіїв зі стандартизованими показниками, а також можливість створення енерготехнологічної схеми виробництва та схеми з максимальною рекуперацією енергії.

Проводять теоретичний аналіз впливу технологічних параметрів, що регулюються, на зменшення викидів у навколишнє середовище з метою покращення його показників щодо екологічної безпеки.

Аналіз впливу технологічних режимів (параметрів) на основні виробничі показники проводять з використанням табличних, графічних або формульних даних, запозичених з науково-технічної літератури. Посилання на літературу, подану в кінці пояснювальної записки, обов'язкове.

Розділ закінчується висновками, у яких подаються технологічні параметри, що є обов'язковими для проведення процесу та для розрахунків матеріального і енергетичного (теплого) балансів процесу, а також для розрахунків технологічної апаратури та обладнання.

2.4.4 Опис технологічної схеми виробництва

Послідовно описується технологічний процес, призначення і взаємний зв'язок технологічного обладнання з вказівкою номерів позицій реакторів, наведених на кресленні технологічної схеми, яке є документом з відповідним шифром (додаток Е, форма 1), а не рисунком в тексті пояснювальної записки. Приводяться значення технологічних режимів: температури, тиску, концентрації, співвідношення компонентів і ін. у технологічних середовищах, швидкість проходження потоків через реактори, тривалість перебування технологічних сумішей в реакторах, ступені перетворення сировини або напівфабрикатів у реакторах та ін.

2.4.5 Витратні коефіцієнти з сировини, напівпродуктів, допоміжних матеріалів та енергоносіїв

2.4.5.1 Розрахунок матеріального балансу виробництва

Матеріальний баланс хіміко-технологічного процесу ґрунтується на законі збереження маси речовини. Тобто маса введеної на кожній із стадій сировини повинна дорівнювати масі продуктів, відходів і втрат.

Матеріальний баланс складається з метою визначення витратних коефіцієнтів; для розрахунку і вибору технологічних реакторів і обладнання необхідної потужності; для розрахунку теплового балансу.

Матеріальний баланс може розраховуватися для всього технологічного процесу, для окремих його стадій або для окремого реактора.

Можна складати матеріальний баланс для довільної кількості основної сировини з наступним перерахунком на вихідну потужність виробництва.

При обчисленні матеріального балансу слід врахувати те, що вихідна сировина, продукція і відходи не є чистими хімічними речовинами, а мають домішки. Враховують також ступені перетворення вихідної сировини; нестехіометричне співвідношення компонентів у технологічних реакційних сумішах; втрати сировини і готової продукції на всіх стадіях виробництва; структуру хіміко-технологічного процесу (послідовність, паралельність або розгалуженість потоків, рецикл, ретур).

Розрахунок матеріального балансу ведеться з використанням обчислювальної техніки.

Програми обчислень і роздруківки результатів розрахунків приводяться у відповідному додатку.

Матеріальний баланс узагальнюють у вигляді таблиці матеріального балансу, що складається із приходу (вихідна сировина, яка уведена в ході технологічного процесу або його стадії) і витрат (готова продукція, залишки сировини, відходи виробництва, втрати).

2.4.5.2 Розрахунок енергетичного (теплого) балансу виробництва

Тепловий баланс хіміко-технологічного процесу складається з метою: визначення витратних коефіцієнтів для енергоносіїв; розрахунку температури потоків сировини, що поступають у реактор, для забезпечення автотермічності процесу; визначення кількості теплоти, яку необхідно підвести (або відвести) в (із) зону(и) реакції для забезпечення температурного режиму проведення процесу; розрахунку та вибору теплообмінної апаратури.

Складання теплового балансу ґрунтується на понятті фізичної теплоти речовини, яке по суті своїй еквівалентне поняттю ентальпії і відрізняється тільки стандартними умовами. За нормальних умов ($T = 273 \text{ K}$, $P = 0,1 \text{ МПа}$) фізична теплота простих та складних речовин приймається рівною нулю. Для процесів, що ведуться в газовій фазі при підвищених тисках, необхідно враховувати залежність теплоємності від тиску. Розрахунок фізичної теплоти реагентів проводиться з використанням результатів матеріального балансу процесів виробництва.

При складанні теплового балансу до приходу зараховуються фізичні теплоти всіх реагентів, які поступають у реактор, теплоти екзотермічних хімічних процесів, процесів розчинення, конденсації, кристалізації, сублімації та теплоти, що передаються реакційній суміші теплоносіями в теплообмінниках або безпосередньо в реакційне середовище. До витрат зараховуються: фізичні теплоти речовин, які виходять з реактора; теплоти ендотермічних хімічних процесів; процесів розчинення, плавлення, випаровування та ін., а також втрати фізичної теплоти в навко-

лишнє середовище і теплоти, яка відводиться в теплообмінниках при охолодженні або утилізації.

Тепловий баланс розраховують за допомогою обчислювальної техніки. Алгоритми (сучасні програми) розрахунків у вигляді роздруківок приводяться у відповідному додатку пояснювальної записки.

Тепловий баланс узагальнюють у вигляді таблиці теплового балансу, яка повинна складатися з приходу і витрат.

2.4.5.3 Розрахунок витратних коефіцієнтів

З використанням даних матеріального та теплового балансів розраховують витратні коефіцієнти сировини та енергоносіїв на одиницю готової продукції чи напівпродукту, якщо тема дипломного проекту визначається відділенням цеху.

2.4.6 Характеристика технологічного обладнання

2.4.6.1 Розрахунок та вибір технологічного реактора

Найменування технологічного реактора вказується керівником при видачі завдання на курсовий та дипломний проекти.

Розрахунок технологічного реактора виконують з використанням кінетичних даних процесу. Це можуть бути графічні і табличні дані, а також кінетичне рівняння швидкості процесу і залежності глибини перетворення сировини від часу контактування з каталізатором, часу перемішування суміші реактантів, приведення до контакту тощо. За допомогою кінетичних даних (рівнянь) методом чисельного інтегрування з використанням комп'ютерної техніки при заданих температурних режимах розраховують час перебування реакційної суміші в реакторі для досягнення заданого ступеня перетворення і з використанням потужності виробництва знаходять робочий об'єм реактора, кількість реакторів, їх висоту і діаметр (або габарити), враховуючи ступінь заповнення реактора. Час перебування сировини в реакторі можна визначити і за практичними даними роботи аналогічних промис-

лових установок чи відділень. При розрахунку цього часу необхідно порівняти одержані результати із практичними даними. При необхідності виконують газо— або гідродинамічний розрахунок реактора, розрахунок реактора на міцність, знаходять діаметри підвідних та відвідних патрубків.

За допомогою стандартів або каталогів вибирають реактор потрібної потужності, описують роботу реактора, обґрунтовують коефіцієнт заповнення, указують матеріал, з якого він повинен бути виготовлений, відомості про монтаж, ремонтно-придатність, пуск, експлуатацію, планову та аварійну зупинку.

2.4.6.2 Розрахунок та вибір основного та допоміжного технологічного обладнання

До цього обладнання відноситься все інше обладнання виробничого процесу, крім технологічного реактора.

Розрахунок технологічного обладнання виконується за спрощеною методикою без вживання кінетичних даних. Для цього використовують усереднені значення об'ємної швидкості, коефіцієнтів теплопередачі, практичні значення часу перебування тощо. В результаті розрахунку знаходять визначальні параметри апарату (робочий об'єм, поверхню теплопередачі, кількість і висоту подачі рідини тощо), за якими за допомогою стандартів або каталогів вибирають апарат необхідної потужності. Приводять технічну характеристику апаратів або обладнання і матеріал, з якого їх виготовлено.

Вибране обладнання повинне відповідати сучасним вимогам науково-технічного прогресу, забезпечувати високу надійність в роботі, простоту обслуговування і мати низьку вартість.

2.4.7 Автоматичне регулювання та контроль виробництва

У цьому розділі приводяться: місце вимірювання значення параметру, що контролюється чи регулюється, або місце відбору проб для аналізів; частота контролю; норми технологічних режимів і допустимі відхилення від норми; метод визначення параметру. Контроль виробництва подається у вигляді таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 — Параметри контролю виробництва

№ п/п	Найменування стадії процесу, місце заміру параметру або відбору проби	Що контролюється	Частота контролю	Норми технологічного режиму та допустимі відхилення	Методи контролю	Як контролюється параметр, тип приладу
1	2	3	4	5	6	7

Вимоги до цієї частини проекту детально надаються консультантом згідно методичних рекомендацій, розроблених відповідною кафедрою.

2.4.8 Стандартизація, метрологія та системи управління якістю продукції

У цьому розділі приводяться відомості про стандарти: на продукцію, сировину, на уніфіковані складальні одиниці деталей, апаратів тощо, що використані при виконанні проекту і які повинні забезпечити випуск стандартизованої продукції з використанням стандартизованої сировини, матеріалів, апаратури. Також необхідно передбачити метрологічне забезпечення виробництва, яке обумовлює використання дозволених одиниць виміру, методик вимірів, повірки приладів тощо.

Оформляються ці відомості у вигляді таблиці 2.3, в якій необхідно дати перелік Державних, Міждержавних та Міжнародних (Європейських) стандартів і технічних умов (ТУ).

Таблиця 2.3 – Зведений список стандартів, використаних при виконанні проекту

№	Назва сировини, матеріалів, продукції, апаратури	Номер і назва стандарту, технічних умов
---	--	---

1	2	3
---	---	---

Завершується цей розділ рекомендаціями щодо сертифікації продукції за показниками якості екологічної безпеки відповідно до вимог системи ISO: ДСТУ ISO 14001 – 97; ДСТУ ISO 14004 – 97 короткою характеристикою систем управління якістю продукції та сертифікаційної оцінки систем якості, які необхідно розробити для забезпечення конкурентоспроможності продукції підприємства.

2.4.9 Екологічна безпека виробництва. Характеристика газових, рідких та твердих викидів і відходів

У цьому розділі приводяться характеристики екологічної безпеки виробництва – безвідходне, маловідходне, типове; інформацію про комплексне використання сировини; заходи щодо запобігання негативного впливу виробництва на навколишнє середовище; використання твердих, рідких та газових відходів для виробництва побічної продукції; ГДК, ГДВ, нормування викидів забруднюючих речовин в атмосферу та водні об'єкти, кількісна оцінка збитків; методи знешкодження та утилізації викидів; використання оборотної системи водопостачання. Характеристика відходів виробництва та викидів подається у вигляді таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Характеристика відходів, викидів та стоків виробництва

№ пп	Найменування стадії виробництва відходів, викидів та стоків	Їх склад після очищення %	Кількість (одиниці)		Метод очищення
			На 1т готової продукції	За рік	
1	2	3	4	5	6

Особливу увагу слід приділити удосконаленню на підприємстві системи управління охороною навколишнього середовища, розробці рекомендацій для переходу підприємства на міжнародні стандарти екологічної безпеки, зокрема впро-

вадження екологічних нормативів ISO 14000, виконання вимог Кіотського протоколу до Рамкової конвенції ООН про зміну клімату в частині зменшення викидів парникових газів.

2.4.10 Об'ємно-планувальні рішення

У цьому розділі дипломного проекту, що виконується під керівництвом консультанта по будівельній справі, технологічна схема погоджується з основними нормами будівельного проектування. При розробці будівельної частини висвітлюють питання компоновання устаткування, обґрунтовують об'ємно-планувальні рішення цехових будівель та споруд, описують ситуаційний план підприємства.

Компоновання устаткування – один з найважливіших етапів розробки проекту промислового виробництва. Від успішного рішення цієї задачі багато в чому залежать умови організації і управління технологічним процесом, а також витрати і терміни виконання робіт, зв'язані з будівництвом і експлуатацією виробництва. При компонованні устаткування виробництва, яке проектується, необхідно керуватися наступними вимогами:

- передбачити, при можливості, самоплив рідин і сипучих матеріалів за рахунок вертикального або східчастого розміщення апаратів, що дозволить зменшити кількість насосів, транспортерів, елеваторів і інших допоміжних та транспортних механізмів для переміщення матеріалів;
- відстані між апаратами і машинами повинні відповідати нормам техніки безпеки і промислової санітарії;
- розміщення апаратури повинне забезпечувати умови її безпечного обслуговування і зручного демонтажу при ремонті;
- ступінь використання виробничих площ та об'ємів у цеху, що проектується повинна бути максимальною;
- там, де це допускається, технологічні реактори і апарати повинні розміщатись на відкритих площадках, що зменшує вартість і терміни будівництва.

При виборі об'ємно-планувальних рішень необхідно керуватися основними положеннями з уніфікації об'ємно-планувальних рішень промислових будівель,

що визначають шляхи максимального укрупнення і блокування виробничих та допоміжних будинків і споруд.

Характеристика виробничої будівлі або відкритої площадки включає короткий опис всіх елементів будівельного характеру з вказівкою типорозмірів і матеріалів. До елементів, що описуються варто віднести: фундаменти, зовнішні стіни, колони, перегородки, балки, міжповерхове перекриття, підлоги, покриття, аераційні ліхтарі, сходи, колонні, дверні і монтажні прорізи. Об'ємно-планувальні і конструкційні рішення окремо розташованих будинків або будівель проектують на основі уніфікованих типових секцій. Склад побутових приміщень приймають у залежності від санітарної характеристики виробничих процесів на підставі вказівок санітарних норм і правил.

У пояснювальній записці необхідно охарактеризувати кліматичні умови району будівництва: переважаючий напрямок вітру, кількість річних атмосферних опадів, глибину промерзання ґрунту і т.д. Необхідно також обґрунтувати рішення про розміщення (на генеральному плані підприємства у випадку виконання спеціального завдання) цехів, складів і інших споруджень. При описі генерального плану варто освітити також такі питання: загальна площа території підприємства; площі забудови й озеленення; зонування території і блокування виробничих і допоміжних об'єктів; енерго– та водопостачання; благоустрій площадки та ін.

Нормативи і рекомендації щодо виконання розділу можна знайти в електронному навчальному виданні [VI-4].

2.4.11 Охорона праці

Розробка питань охорони праці ведеться під керівництвом консультанта з цього розділу дипломного проекту і за вимогами відповідної кафедри університету.

Даний розділ складається з аналізу потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів об'єкта, що проектується і розробок технічних, організаційно-технічних, протипожежних і санітарно-технічних заходів щодо охорони праці, техніки безпеки і промислової санітарії.

Деякі технічні заходи щодо попередження або зниження впливу на людину небезпечних та шкідливих виробничих факторів варто підтвердити інженерним

розрахунком з приведенням розрахункових схем, таблиць, креслень і посиланнями на спеціальну нормативну і довідкову літературу.

При аналізі шкідливих і небезпечних виробничих факторів необхідно характеризувати технологічні компоненти виробництва, що проектується, за такою схемою: назва речовини, її хімічна формула, насипна або питома густина, температура кипіння, ГДК у повітрі робочої зони і у повітрі населених місць та у воді санітарно-побутового водокористування, клас небезпеки речовини, основний механізм токсичного впливу на організм людини. Для вогнебезпечних речовин і матеріалів указують температуру спалаху, запалення, самозапалювання, межі, групу і категорію вибухонебезпечності в суміші з повітрям, групу схильних до самозаймання речовин і матеріалів. Джерела електричної енергії варто охарактеризувати за видом живлення і за напругою, що використовується. Крім того, при аналізі шкідливих виробничих факторів необхідно виявити шкідливі випромінювання, шуми і вібрації, накопичення електростатичних зарядів та ін.

У залежності від властивостей шкідливих факторів, характеру технологічного процесу і технологічного устаткування вибирають вид, систему і схему вентиляції виробничого приміщення відповідно до вимог ГОСТ 12.1.005-76, СНіП П-33-75, ГОСТ 12.1.007-76. Обсяг вентиляційного повітря визначається розрахунком. Кількість виробничих шкідливих речовин, що виділяються в приміщенні, тепла і вологи варто приймати за даними технологічної частини або за нормами технологічного проектування.

Система освітлення і норми освітленості вибираються згідно СНіП П-4-79. Крім того, вибирається тип ламп і світильників і їхнє виконання; тип, напруга і виконання переносних світильників.

Безпека експлуатації електроустаткування досягається системою організаційних і технічних заходів і засобів, що забезпечують захист людей від шкідливого і небезпечного впливу електричного струму, електромагнітного поля і статичної електрики. У проекті необхідно описати заходи і засоби з попередження виникнення і накопичення зарядів статичної електрики, шкідливого впливу електромагнітного поля і захисту об'єкта, що проектується, від атмосферної електрики. Відповідно до вимог "Вказівок по проектуванню та облаштуванню блискавкозахисту

будинків і споруд" визначається комплекс заходів, що забезпечують блискавкозахист об'єкту.

Крім того, у проекті необхідно обґрунтувати застосування технічних і організаційних заходів, з безаварійної роботи ємностей, що працюють під тиском, і з безпечної експлуатації підйомно-транспортних засобів.

Проблема захисту навколишнього середовища вирішується в проекті у двох напрямках: санітарне очищення викидів, знешкодження відходів і стоків і створення навколо підприємства захисних зелених зон, або розробка замкнених /безвідхідних/ технологій без викидів і стоків. При виконанні розділу "Охорона праці" здійснюються (крім уже відзначених вище) інженерні розрахунки:

- максимальної концентрації шкідливих домішок у повітрі, що викидається вентиляційною шахтою, на рівні подиху;
- концентрації шкідливих домішок при аварійній ситуації в цеху;
- необхідної висоти димаря;
- ступеня очищення стічних вод від завислих домішок;
- знешкодження стічних вод від підвищеної радіоактивності перед спуском їх у каналізацію;
- товщина екранів для захисту від проникаючої радіації;
- запобіжних пристроїв для ємностей, що працюють під тиском, і панелей /прорізів/, що зменшують ударну дію вибухової хвилі;
- системи місцевої вентиляції;
- надлишкового тепловиділення;
- загальної системи електричного освітлення (розрахунком коефіцієнта використання світлового потоку);
- звукоізолюючих кожухів для захисту від шуму;
- захисного заземлення (занулення).

Завершується розділ рекомендаціями з сертифікації показників, заходів і стану охорони праці за стандартами OHSAS 18000.

2.4.12 Економічні розрахунки

Розробка цього розділу ведеться під керівництвом консультанта з економічної

частини дипломного проекту (роботи) і за вимогами відповідної кафедри університету.

Економічні питання займають важливе місце в роботі студента над дипломним проектом. Це обумовлено тим, що економічні показники характеризують доцільність і обґрунтованість прийнятих у проекті технічних рішень. Одержані при проектуванні техніко-економічні показники виробництва повинні бути на рівні або перевершувати показники, досягнуті на найсучасніших вітчизняних і закордонних підприємствах того ж профілю.

У пояснювальній записці повинно бути техніко-економічне обґрунтування: реконструкції підприємства або вибору місця будівництва виробництва, що проектується; методу виробництва, а також розрахунок виробничої потужності, чисельності персоналу, собівартості продукції. Рекомендується передбачити методи активізації людського фактора, включаючи заходи щодо наукової організації праці.

Техніко-економічні розрахунки проводять на підставі матеріалів технологічної частини проекту; діючих цін на сировину, устаткування, матеріали, паливо, енергію, заробітної плати робітників, посадових окладів інженерно-технічних працівників і службовців, а також діючих норм амортизаційних відрахувань і інших нормативів.

Техніко-економічне обґрунтування вибору місця будівництва виробництва, що проектується здійснюється з урахуванням економічних, географічних, демографічних особливостей і перспектив розвитку обраного регіону, енергетичної і сировинної баз, можливостей водопостачання, наявності споживачів продукції, шляхів сполучення, доцільності кооперування і комбінування з іншими виробництвами і з урахуванням можливого екологічного впливу на регіональному рівні.

Техніко-економічне обґрунтування вибору методу виробництва проводиться на основі техніко-економічного аналізу існуючих основних промислових методів (технологічних схем) одержання необхідної продукції, а також з урахуванням новітніх досягнень вітчизняної і світової науки, техніки і технології; скорочення трудомісткості, матеріалоємності й енергоємності виробництва; капіталоємності заходів щодо охорони навколишнього середовища, раціонального використання і

відтворення природних ресурсів.

Розрахунок виробничої потужності при заданій виробничій програмі виробництва, що проектується, зводиться до визначення необхідної кількості основного і допоміжного устаткування і розрахункових показників ефективності його використання.

Розрахунок чисельності персоналу виробництва, що проектується, здійснюється з урахуванням обсягу виробництва, типових штатних розкладів, що діють у галузі, а також організаційних заходів щодо підвищення продуктивності праці.

Калькулювання собівартості продукції підприємства, що проектується, здійснюється за наступними укрупненими статтями:

- вартість сировини й основних матеріалів за винятком вартості зворотних відходів;
- вартість палива й енергій для технологічних цілей;
- основна і додаткова заробітна плата виробничих робітників з нормативними відрахуваннями;
- витрати на підготовку й освоєння виробництва;
- витрати на підготовку й освоєння виробництв нових видів продукції і нових технологічних процесів;
- витрати на утримання і експлуатацію устаткування, у тому числі амортизація виробничого устаткування і транспортних засобів;
- цехові витрати;
- загальнозаводські і невиробничі витрати;

При розрахунку техніко-економічних показників визначаються нормативи чистої продукції, рентабельність продукції й основних фондів, строк окупності капітальних вкладень, коефіцієнт загальної економічної ефективності капітальних вкладень.

Дані з ефективності й інші техніко-економічні показники виробництва, що проектується, порівнюються з показниками аналогічних сучасних вітчизняних і закордонних підприємств.

2.4.13 Висновки, пропозиції, рекомендації

У кінці пояснювальної записки необхідно коротко викласти основні техніко-економічні показники запроектованого виробництва, доказово представити його переваги в порівнянні з діючими передовими вітчизняними і закордонними підприємствами.

При розробці проекту реконструкції діючого підприємства необхідно коротко обґрунтувати спрямованість прийнятих інженерних рішень і очікувані результати їхньої реалізації.

Також варто викласти пропозиції і рекомендації з удосконалення і подальшої інтенсифікації конкретного виробництва, впровадження яких може дати (або вже дало) економічний, екологічний або соціальний ефект.

3 ОФОРМЛЕННЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ (ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ)

Дипломний проект оформляється відповідно з Міждержавними стандартами Єдиної системи конструкторської документації та за Державним стандартом ДСТУ 3008-95 «Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення».

3.1 Структура пояснювальної записки

Текстова документація проекту (пояснювальна записка) виконується на одній стороні аркуша білого паперу формату А 4 (297□210 мм), з основними написами, оформленими за формою 2 або 2а (ГОСТ 2.104-68) (див. додаток Е). Основний напис за формою 2 розміщують на першому аркуші тексту (на аркуші змісту). Текст набирають на комп'ютері. Від рамки до границі тексту повинна бути відстань 5 мм на початку рядка й 3 мм в кінці. Відстань від верхньої і нижньої границі рамки по-

винна бути не менше 10 мм; між рядками приблизно 7,5 мм, між заголовками розділів та підрозділів і текстом – приблизно 15 мм.

Текст пояснювальної записки ділять на розділи, підрозділи, а при необхідності також на пункти і підпункти, які слід нумерувати арабськими цифрами.

Розділи повинні мати порядкову нумерацію в межах викладення суті тексту і позначатися арабськими цифрами без крапки, наприклад, 1; 2; 3; і т.д.

Підрозділи повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, відокремлених крапкою. Після номера підрозділу крапку не ставлять, наприклад, 1.1; 1.2 і т.д.

Пункти повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу або підрозділу. Номер пункту складається з номера розділу, номера підрозділу та порядкового номера пункту, відокремлених крапкою. Після номера пункту крапку не ставлять, наприклад, 1.1.1; 1.1.2 і т.д. Якщо текст поділяють тільки на пункти, їх слід нумерувати, за винятком додатків, порядковими номерами.

Номер підпункту складається з номера розділу, порядкового номера підрозділу, порядкового номера пункту і порядкового номера підпункту, відокремлених крапкою, наприклад, 1.1.1.1; 1.1.1.2; 1.1.1.3 і т.д.

Якщо розділ, не маючи підрозділів, поділяється на пункти і далі - на підпункти, номер підпункту складається з номера розділу, порядкового номера пункту і порядкового номера підпункту, відокремлених крапкою, наприклад, 1.1.3; 1.2.1 і т.д. Після номера підпункту крапку не ставлять.

Якщо розділ або підрозділ складається з одного пункту або пункт складається з одного підпункту, його також нумерують.

Розділи і підрозділи повинні мати заголовки. Пункти і підпункти можуть мати заголовки. Заголовки розділів слід розташовувати посередині рядка і писати великими літерами без крапки в кінці, не підкреслюючи.

Заголовки підрозділів, пунктів, підпунктів слід починати з абзацного відступу і писати маленькими літерами, крім першої великої, не підкреслюючи, без крапки в кінці.

Якщо заголовок складається з двох і більше речень, їх розділяють крапкою.

Перенесення слів у заголовок розділу не допускається.

Відстань між заголовком і подальшим чи попереднім текстом має бути два рядки.

Не допускається розміщувати назву розділу, підрозділу, а також пункту й підпункту в нижній частині сторінки, якщо після неї розміщено тільки один рядок тексту або текст взагалі починається на новій сторінці.

Кожен розділ необхідно починати на новому аркуші. Переносити найменування заголовків на наступний аркуш забороняється.

3.2 Виклад тексту пояснювальної записки

Текст пояснювальної записки повинен бути чітким, коротким, виключати можливість суб'єктивного тлумачення. Термінологія та визначення повинні бути у відповідності з ГОСТ 2.106-96 «ЕСКД. Текстовые документы», або загальноприйнятим у науково-технічній літературі. Найменування у тексті пояснювальної записки та на ілюстраціях повинні бути однакові.

Позначення одиниць фізичних величин не скорочують, якщо вони використовуються без чисел, за винятком позначень, розміщених в головках та боковиках таблиць, а також в розшифровці літерних позначень, які входять у формули.

Не дозволяється використовувати в тексті скорочення слів, крім загальноприйнятих «і ін.» «і т.д.», «і т.п.», а також встановлених ГОСТ 7.12-93, ГОСТ 7.11-78. Специфікою теми дипломного проекту можуть бути також обґрунтовані загальноприйняті скорочення технічних термінів. У цьому разі слово або групу слів, що скорочуються перший раз у тексті, пишуть повністю, у дужках пишуть скорочений варіант, який далі використовують у всьому тексті. Наприклад, “Екстракційна фосфорна кислота (ЕФК) широко використовується у виробництві мінеральних добрив. ЕФК одержують із...”

Прізвища, назви установ, організацій, фірм наводять мовою оригіналу. Допускається транслітерувати власні назви і наводити назви організацій у перекладі на мову тексту, даючи (при першій згадці) оригінальну назву.

Посилання на запозичені джерела науково-технічної літератури оформлюють

по ДСТУ 3008 - 95 і розміщують їх в квадратних дужках, наприклад, “... у роботі [7] ...”. Посилання, при необхідності, включає в себе доповнення сторінкою або номером тому, наприклад, “в роботі [7, т.1, с.77]...”. Посилання на розділ, підрозділ, пункт або підпункт джерела не допускається.

Не допускається посилання на секретні джерела та джерела “Для службового використання”, а також на матеріали незакінчених науково-дослідних робіт.

При посиланнях на розділи, підрозділи, пункти, підпункти, ілюстрації, таблиці, формули, рівняння, додатки пояснювальної записки зазначають їх номери. При посиланнях слід писати: “... у розділі 4...”, “... дивись 2.1 ...”, “... за 3.3.4 ...”, “... відповідно до 2.3.4.1 ...”, “на рисунку 1.3 ...”, “... у таблиці 3.2 ...”, “... (див. 3.2)...”, “... за формулою (3.1) ...”, “... у рівняннях (1.25) – (1.29) ...”, “... у додатку Б...”.

У тексті пояснювальної записки не дозволяється: використовувати для одного і того ж поняття різні науково-технічні терміни, близькі по суті; використовувати іноземні слова і терміни, якщо в українській мові є рівнозначні; застосовувати в тексті математичний знак “–” перед від’ємними значеннями величин; у цьому випадку слід писати слово “мінус”, наприклад “... мінус 27⁰ С...”; використовувати математичні знаки “ $\times$ ”, “ $\div$ ”, “–”, “+”, “%”, “=”, “№” та інші (ці математичні знаки використовуються тільки в рівняннях та формулах); використовувати скорочення ДСТУ, ГОСТ, СТП, ТУ без реєстраційного номера.

3.3 Оформлення розрахунків

При виконанні розрахунків у тексті пояснювальної записки приводять розрахункову формулу, розшифровують позначення усіх величин з вказівкою розмірності в одиницях СІ. Потім підставляють у формулу числові значення величин, приводять результат розрахунків з зазначенням розмірності. Літерні позначення величин, що входять у формулу, слід розділяти крапкою (символом множення).

Приклад: ... об’єм 15%-ого розчину їдкого натру, необхідного для нейтралізації 50 кг 32%-ого розчину сірчаної (сульфатної) кислоти, визначається за формулою

$$V_b = \frac{I_A \cdot m_A \cdot d \cdot M_B}{I_B \cdot x \cdot M_A},$$

де V_b – об'єм розчину їдкого натру, м^3 ;
 m_A – маса 32%-ого розчину сірчаної (сульфатної) кислоти, кг;
 M_B – молярна маса NaOH, г/моль;
 M_A – молярна маса H_2SO_4 , г/моль;
 λ – густина 15%-ого розчину їдкого натру, $\text{кг}/\text{м}^3$;
 a, b – коефіцієнти стехіометричного рівняння реакції;
 $\omega_A \omega_B$ – масові частки компонентів у розчині, частки од.:

$$V_b = \frac{0,32 \cdot 50 \cdot 2 \cdot 40}{0,15 \cdot 181 \cdot 98} = 0,0737 \text{ м}^3.$$

Відношення одиниць виміру величин записується у вигляді дробу з горизонтальною або навіксною лінією. При цьому дозволяється використовувати тільки одну лінію. При використанні навіксної лінії добуток у знаменнику береться у круглі дужки. Допускається також записувати розмірності величин у вигляді добутку з додатними та від'ємними степенями. Між останньою цифрою значення та розмірністю величини слід залишати пробіл.

Наприклад: $1,2 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}}$; $1,2 \text{ Вт}/\text{м}^2 \cdot \text{К}$; $1,2 \text{ Вт} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{К}^{-1}$.

Значення і розмірності величин з граничними відхиленнями записуються таким чином, наприклад, $(10,3 \pm 0,1) \text{ кг}$ або $10,3 \text{ кг} \pm 0,1 \text{ кг}$, $15_{0,1}^{0,2} \text{ кг}$.

Формули та рівняння розташовують безпосередньо після тексту, в якому вони вперше згадуються, посередині сторінки.

Вище і нижче кожної формули або рівняння повинно бути залишено один вільний рядок.

Всі формули та рівняння (за винятком формул і рівнянь, наведених у додатках) нумеруються арабськими цифрами в межах одного розділу.

Номер формули або рівняння складається з номера розділу і порядкового номера формули або рівняння; відокремлених крапкою, наприклад, формула (1.3) - третя формула першого розділу.

Номер формули або рівняння зазначають на горизонтальному рівні формули або рівняння в круглих дужках у крайньому правому положенні рядка приблизно за 15 мм від рамки.

При посиланні в тексті на формулу або рівняння їх номери приводять також в круглих дужках, наприклад, “... за формулою (3.1) ...”, “... у рівняннях (1.23) - (1.25) ...”.

Переносити формули чи рівняння на наступний рядок допускається тільки на знаках виконуваних операцій, повторюючи знак операції на початку наступного рядка. Якщо переносять формули чи рівняння на знакові операції множення, застосовують знак “х”.

Якщо у тексті тільки одна формула чи рівняння, їх також нумерують.

Формули або рівняння, що йдуть одна за одною й не розділені текстом, відокремлюють крапкою з комою, наприклад:



Розрахунки ведуть за допомогою обчислювальної техніки. Оригінали роздруківки розрахунків приводять в тексті пояснювальної записки.

3.4 Оформлення таблиць

Цифровий матеріал, як правило, оформлюють у вигляді таблиць, наприклад, таблиця 3.1.

Горизонтальні та вертикальні лінії, які розмежовують рядки таблиці, а також лінії ліворуч, праворуч, знизу, що обмежують таблицю, можна не проводити, якщо їх відсутність не утруднює користування таблицею.

Таблицю слід розташовувати безпосередньо після тексту, у якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці. На всі таблиці мають бути посилання в тексті.

Таблиці слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в ме-

жах розділу, за винятком таблиць, що наводяться у додатках. Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, відокремлених крапкою, наприклад, таблиця 2.1 – Назва - це перша таблиця другого розділу. Для додатків, наприклад, Таблиця А.1 – Назва; Таблиця Б.2 – Назва.

Таблиця може мати назву, яку пишуть на одному рівні зі словом “Таблиця” малими літерами (крім першої великої) і розміщують над таблицею.

Розміщувати таблицю на аркуші слід так, щоб при читанні не повертати аркуш. Якщо це неможливо, то таблицю розміщують вздовж довгої сторони аркуша, але так, щоб для її читання текст необхідно було повернути за годинниковою стрілкою.

Таблиця 3.1 - Фізико-хімічні показники гранульованого суперфосфату

Головка □	Найменування показника	Норма для марки суперфосфату			→Заголовки граф
		Без добавок	З добавкою бору	З добавкою мангану	→Підзаголовки граф
	1	2	3	4	
	Масова частка засвоюваного P_2O_5 , %	20 ± 1	20 ± 1	19 ± 1	→Рядки

□ Боковик (графа для заголовків рядків) □ Графи (колонки)

При виході рядків або граф таблиці за межі формату сторінки, таблицю поділяють на частини, розміщуючи одну частину під одною, або поруч, або переносячи частину таблиці на наступну сторінку, повторюючи в кожній частині таблиці її головку і боковик.

При поділі таблиці на частини допускається її головку або боковик замінити відповідно номерами граф чи рядків, нумеруючи їх арабськими цифрами у першій частині таблиці.

Слово «Таблиця» з її нумерацією і назвою вказують один раз в першій частині

таблиці; над іншими частинами пишуть; «Продовження таблиці» з зазначенням номера таблиці; назву таблиці в продовженні не повторюють.

Заголовки граф таблиці починають з великої літери, а підзаголовки - з малої, якщо вони складають одне речення з заголовком.

Підзаголовки, що мають самостійне значення, пишуть з великої літери. В кінці заголовків і підзаголовків таблиць крапки не ставлять. Заголовки і підзаголовки граф указують в однині.

При посиланнях на таблицю в тексті записки слово таблиця не скорочують, наприклад «... згідно з таблицею 2.1 зміна ступеня перетворення...».

Таблиці, при необхідності, можуть бути перелічені у змісті з визначенням їх номерів, назв (якщо вона є) та номерів сторінок, на яких вони розміщені.

3.5 Оформлення ілюстрацій

Ілюстрації в тексті пояснювальної записки необхідні для однозначного тлумачення залежності між величинами. Вони виконуються на комп'ютері чорним кольором.

Ілюстрації (креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, фотознімки) слід розміщувати безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. На всі ілюстрації мають бути посилання у тексті пояснювальної записки. Всі ілюстрації мають відповідати вимогам стандартів "Єдиної системи конструкторської документації" та стандарту ДСТ 3008-95.

Фотознімки розміром менше за формат А4 мають бути наклеєні на аркуші білого паперу формату А4.

Ілюстрації нумерують по порядку арабськими цифрами в межах розділу, за винятком ілюстрацій, наведених у додатках.

Номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, відокремлених крапкою, наприклад, рисунок 3.2– Назва - це другий рисунок третього розділу.

Якщо у тексті вміщено тільки одну ілюстрацію, її також нумерують.

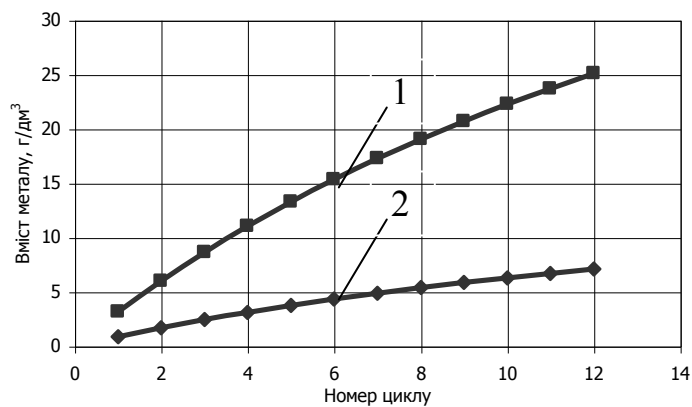
Ілюстрації можуть мати назву, яку розміщують під ілюстрацією. При необхід-

ності між ілюстрацією і назвою розміщують пояснювальні дані (підрисунковий текст). Ілюстрація позначається словом “Рисунок” з вказівкою його номеру. Назву ілюстрації розміщують після пояснювальних даних, наприклад, Рисунок 3.1 – Схема установки.

Між найменуванням рисунка і текстом повинен бути пробіл в один рядок.

Якщо ілюстрація не вміщується на одній сторінці, можна переносити її на інші сторінки, вміщуючи назву ілюстрації на першій сторінці, пояснювальні дані - на кожній сторінці, і під цими позначають “Рисунок 3.1, аркуш 2”.

Ілюстрації, за необхідністю, можуть бути перелічені в змісті з зазначенням їх номерів, назв і номерів сторінок, на яких вони вміщені. При посиланнях на ілюстрації зазначають їх номери; слід писати: “...на рисунку 1.3...”. Приклад оформлення рисунка наведено на рисунку 3.2.



1 –вміст цинку, 2 –вміст нікелю, г/дм³ .

Рисунок 3.2 – Динаміка зростання вмісту металу у розчині.

3.6 Оформлення додатків

У додатках вміщують матеріал, який:

- є необхідним для повноти тексту, але включення його до основної частини пояснювальної записки може змінити впорядковане й логічне уявлення про роботу;
- не може бути послідовно розмішений в основній частині через великий обсяг;
- додаткові ілюстрації або таблиці;

- матеріали, які через великий обсяг та специфіку викладення, не можуть бути внесені до основної частини (фотографії, проміжні математичні докази, формули, розрахунки, інструкції, методики, опис комп'ютерних програм);
- додатковий перелік джерел, на які не було посилань у тексті;
- опис апаратури і приладів, які використовувались під час проведення експерименту, вимірів та випробувань.

Додатки слід оформлювати як продовження тексту на його наступних сторінках і розміщувати після списку використаних джерел літератури. Кожен додаток повинен починатися з нової сторінки. Додаток повинен мати заголовок, написаний вгорі малими літерами з першої великої симетрично відносно тексту сторінки. Над заголовком посередині рядка малими літерами з першої великої повинно бути надруковано слово “Додаток” і велика літера, що позначає додаток. Наприклад “Додаток А”. Додатки слід позначати послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь, наприклад, додаток А, додаток Б і т.д. Один додаток позначається як “Додаток А”.

Додатки повинні мати спільну з рештою тексту наскрізну нумерацію сторінок.

При необхідності, текст додатків може поділятися на розділи, підрозділи, пункти і підпункти, які слід нумерувати в межах кожного додатка. У цьому разі перед кожним номером ставлять позначення додатка (літеру) і крапку, наприклад, А.2 – другий розділ додатка А; В.3.1 – підрозділ 3.1 додатка В; Д.4.1.2 – пункт 4.1.2 додатка Д; Ж.1.3.3 – підпункт 1.3.3 додатка Ж.

Ілюстрації, таблиці, формули та рівняння, що є у тексті додатка, слід нумерувати в межах кожного додатка, наприклад, рисунок В.3 – третій рисунок додатка В; таблиця А.2 - друга таблиця додатка А; формула (А.1) – перша формула додатка А.

Якщо в додатку одна ілюстрація, одна таблиця, одна формула, одне рівняння, їх нумерують, наприклад, рисунок А.1, таблиця А.1, формула (В.1).

В посиланнях у тексті додатка на ілюстрації, таблиці, формули, рівняння рекомендується писати: “...на рисунку А.2...”; “...в таблиці Б.3...”; “...за формулою (В.1)...”; “... у рівнянні (В.3)...”.

3.7 Оформлення графічної документації дипломного проекту

Технологічна схема виконується для однієї технологічної лінії; вона повинна мати повний набір реакторів та технологічного обладнання з лініями взаємозв'язку і давати повне уявлення про принципи роботи установки, відділення або цеху.

Технологічну схему креслять без додержання масштабів. Просторове розміщення реакторів та обладнання враховують приблизно.

Умовне графічне позначання елементів машин та апаратів хімічних виробництв, побудоване за функціональними ознаками, регламентується ГОСТ 2.793 – 79. Умовне графічне позначення машин та апаратів, яке показує принцип їх дії, приведено також в наступних стандартах:

- | | |
|-----------------|--|
| ГОСТ 2.782 - 96 | ЕСКД. Обозначения условные графические. Насосы и двигатели гидравлические и пневматические; |
| ГОСТ 2.781 - 96 | ЕСКД. Обозначения условные графические. Аппаратура распределительная и регулирующая гидравлическая и пневматическая; |
| ГОСТ 2.788 - 74 | ЕСКД. Обозначения условные графические. Аппараты выпарные; |
| ГОСТ 2.789 - 74 | ЕСКД. Обозначения условные графические. Аппараты теплообменные; |
| ГОСТ 2.790 - 74 | ЕСКД. Обозначения условные графические. Аппараты колонные; |
| ГОСТ 2.791 - 74 | ЕСКД. Обозначения условные графические. Отстойники и фильтры; |
| ГОСТ 2.792 - 74 | ЕСКД. Обозначения условные графические. Аппараты сушильные; |
| ГОСТ 2.793 - 79 | ЕСКД. Обозначения условные графические. Элементы и устройства машин и аппаратов химических производств. Общие обозначения; |
| ГОСТ 2.794 - 79 | ЕСКД. Обозначения условные графические. Устройства питающие и дозирующие; |
| ГОСТ 2.795 - 80 | ЕСКД. Обозначения условные графические. Центрифуги. |
- Розміри графічних позначень стандартами не лімітуються. Позначення повин-

ні зображатись пропорційно тим відношенням, які приведено у стандарті.

ГОСТ 2.701 - 84 дозволяє при виконанні схем зображати реактори, апарати та обладнання за допомогою спрощених зовнішніх контурів, в тому числі в аксонометричному вигляді.

Трубопроводи на схемі зображають суцільними основними лініями згідно ГОСТ 2.784-96.

Креслення загального вигляду реактора виконують, в основному, на аркушах формату А1 з максимальними спрощеннями, що допускаються стандартами ЄСКД для робочих креслень. Реактор на аркуші повинен бути зорієнтований у робоче положення.

Креслення загального вигляду реактора повинно мати: зображення реактора (види, розрізи, переріз за ДСТУ 3321-96) та текст і надписи, необхідні для розуміння конструкції виробу, взаємодії його складових частин і принципу роботи; найменування складових частин (подаються у вигляді специфікації); основні розміри; технічні характеристики.

Креслення складових частин (за завданням керівника проекту) розміщують на аркуші разом з кресленням загального вигляду або на окремих аркушах.

Зображення на кресленнях виконують лініями за ДСТУ 3321-96 в масштабах, лімітованих ГОСТ 2.502 - 68: натуральна величина – 1:1; масштаби зменшення – 1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:75; 1:100; масштаби збільшення – 2:1; 2,5:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1.

Написи на кресленнях виконують креслярським шрифтом за ГОСТ 2.304 - 68. Розміри наносять за ГОСТ 2.307 - 68.

Роз'ємні та нероз'ємні з'єднання складових частин умовно зображують у відповідності з стандартами:

- різьбові з'єднання ГОСТ 2.311 - 68;
- зварні з'єднання ГОСТ 2.312 - 72, ГОСТ І477І - 76, ГОСТ 5264 - 90;
- з'єднання пайкою та склеюванням ГОСТ 2.313-82.

Кожне креслення дипломного проекту повинно мати основний надпис за ГОСТ 2.104 - 68, форма 1, який розміщується у правому нижньому куті аркуша (див. у додатку Е, форма 1).

4 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ

Дипломна роботи виконується студентами спеціальності “Хімічні технології неорганічних речовин” в період проходження переддипломної практики (8 тижнів) і в процесі дипломного проектування (14 тижнів). Для виконання роботи видається завдання, затверджене завідувачем кафедри (додаток Б).

Результати дипломної науково-дослідної роботи студенти пред’являють у вигляді наукових звітів обсягом 80 – 120 с., оформлених у відповідності з вимогами ДСТУ 3008 – 95.

4.1 Структура дипломної роботи

Дипломна робота повинна мати: титульний аркуш (дивись додаток А); завдання на дипломну роботу (додаток Б); реферат; зміст; перелік умовних позначень, символів, одиниць скорочень і термінів; вступ (1 – 2 с.); основну частину (60 – 100 с.), висновки (2 – 3 с.); перелік посилань; додатки (якщо вони є). Дипломна робота, крім того, включає розділи: «Охорона праці», «Економічні розрахунки», які розміщують після основної частини.

4.2 Вимоги до змісту дипломної роботи

Реферат

Реферат призначений для ознайомлення з текстом пояснювальної записки. Він має бути стислим, інформативним і містити відомості, які дозволяють прийняти рішення про доцільність читання всього тексту. Розміщують його за листом завдання.

Реферат повинен мати такі відомості:

- кількість сторінок, таблиць, рисунків, посилань;
- текст реферату;

– перелік ключових слів.

В тексті реферату коротко описуються об'єкт і предмет дослідження, мета роботи, методи дослідження, одержані результати та їх новизна, рекомендації по впровадженню результатів досліджень. Оптимальний об'єм реферату 1500 знаків або півсторінки формату А 4.

Ключові слова, що є визначальними для розкриття суті курсової або дипломної роботи, вміщують після тексту реферату. Перелік ключових слів містить від 5 до 15 слів (словосполучень), написаних великими літерами в називному відмінку в рядок через коми.

За аркушем з текстом реферату державною мовою слідують аркуші з текстом реферату 2 – 3 іноземними мовами.

Приклад складання реферату наведено в додатку Д.

4.3 Зміст

Зміст розташовують на наступній після реферату, сторінці. В зміст включають: перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів; найменування всіх розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів; висновки; рекомендації; назви додатків з указівкою номерів сторінок, на яких розміщуються ці найменування. Приклад оформлення змісту дивись у додатку Ж.

4.4 Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів

Якщо в роботі прийнята специфічна термінологія, використовуються маловживані скорочення, нові символи та позначення, їх перелік розташовують на окремому аркуші, наступному за змістом. Незалежно від цього при першій появі цих елементів у тексті пояснювальної записки наводять їх розшифровку.

Перелік оформлюють у вигляді стовпчика, в якому ліворуч в алфавітному порядку наводять скорочення або позначення, а праворуч – його розшифровку.

Якщо в тексті записки специфічні терміни зустрічаються менше трьох разів, то їх в перелік не включають, а розшифровку роблять в тексті при першому згаду-

ванні цього терміна.

4.5 Вступ

У вступі дають критичну оцінку сучасного стану проблеми, обґрунтування необхідності проведення роботи, світові тенденції розв'язання поставленої задачі, її актуальність, зв'язок роботи з іншими науково-дослідними роботами, формується мета роботи. Вступ розташовують на окремому аркуші. Вступ не нумерується.

4.6 Основна частина

Основна частина повинна відображати зміст роботи і мати такі розділи:

- вибір напрямку досліджень (на основі критичного аналізу джерел науково-технічної літератури);
- описання методів досліджень та методик експериментів;
- результати досліджень, їх математична та статистична обробка, аналіз та обміркування; узагальнення результатів досліджень;
- висновки;
- синтез принципової, операторної або технологічної схеми з використанням результатів досліджень;
- техніка безпеки і захист навколишнього середовища.

Вибір напрямку досліджень проводять на основі критичного аналізу відомостей, які одержано раніше і опубліковано по темі, що досліджується, в науково-технічній літературі. При цьому порівнюють результати, одержані різними авторами, аналізують, узагальнюють їх і дають обґрунтування конкретної мети, завдань досліджень. Джерелами для критичного аналізу проблеми є звіти попередніх науково-дослідних робіт, періодичні науково-технічні видання, патенти, авторські свідоцтва, монографії та ін. Посилання на джерела інформації є обов'язковими.

В розділі "Методи і методики досліджень" описують всі використані для досліджень методи та методики; приводять креслення схеми установки для досліджень і описання її роботи; метрологічні характеристики використаних приладів.

В розділі “Результати досліджень та їх аналіз” приводять результати експериментів у вигляді таблиць, графіків, причому докладно описують умови експериментів, при яких ці результати одержано. Крім того, проводять статистичну обробку результатів; виявляють закономірності, яким вони підпорядковуються; порівнюють їх з результатами, одержаними в аналогічних або близьких за тематикою дослідженнях, опублікованих в науково-технічній літературі; виявляють новизну одержаних результатів, ефективність рішення поставленого завдання; обґрунтовують необхідність подальших досліджень або дослідно-промислових випробувань.

З використанням одержаних даних розробляють хімічну, структурну або технологічну схему; дають коротке її описання і рекомендації з апаратурного оформлення процесу; розглядають можливі напрямки удосконалення технологічного процесу.

При обробці результатів досліджень використовують комп’ютерну техніку. При цьому описують алгоритми, приводять приклади розрахунків. Роздруківки приводять в тексті пояснювальної записки.

У дипломних роботах розділи охорони праці та економіки виконуються у відповідності з завданням керівника і методичними вказівками спеціалізованих кафедр, які забезпечують консультації цих розділів.

4.7 Висновки

Висновки розміщують після викладення суті роботи, починаючи з нової сторінки. У цьому розділі наводять перелік основних висновків, одержаних при виконанні роботи, пропозиції з використання результатів роботи в промисловості, наукове значення результатів роботи.

4.8 Перелік посилань

Перелік джерел, на які є посилання в основній частині пояснювальної записки, наводять у кінці тексту, починаючи з нової сторінки, згідно з вимогами

ДСТУ ГОСТ 7.1 – 2006 «Бібліографічний опис літературних джерел». Зразок оформлення надано в додатку И.

У відповідних місцях тексту пояснювальної записки мають бути посилання на всі джерела інформації (наприклад, [5]). Бібліографічні описи в переліку посилань подають у порядку, за яким вони вперше згадуються у тексті. Порядкові номери описів у переліку є посиланнями в тексті.

При необхідності джерела, на які є посилання тільки в додатку, наводять у окремому переліку посилань, який розташовують у кінці цього додатку.

4.9 Додатки

В додатки виносять допоміжний матеріал, необхідний для повного розуміння матеріалу, наведеного в дипломній роботі: таблиці допоміжних цифрових даних; проміжні формули та розрахунки; протоколи та копії актів випробувань або впровадження результатів роботи. Оформлення додатків дивись у розділі 3.6.

4.10 Оформлення дипломної роботи

Текст дипломної роботи повинен бути надрукований на одній стороні аркуша білого паперу формату А 4 (210 x 297 мм) без нанесення рамок і основного напису. Розміри відступів: верхній, лівий і нижній не менше 20 ÷ 25 мм; правий не менш 10 ÷ 15 мм .

Текст роботи ділять на розділи, підрозділи, пункти та підпункти. Правила оформлення і нумерація їх наведені в розділі 3.

Сторінки роботи нумерують арабськими цифрами у правому верхньому куті сторінки без крапки в кінці. Титульний аркуш і завдання включають в загальну нумерацію, проте номер на них не ставлять.

Ілюстрації (таблиці, креслення, графіки, схеми), що розміщуються на окремому аркуші, включають в загальну нумерацію сторінок.

Правила оформлення рисунків, формул, таблиць, посилань, додатків в текстах дипломної роботи такі ж, як і в дипломному проекті, і наведені у розділі 3.

Графічна документація дипломної роботи являє собою ілюстрації, що включають: рисунки, графіки, діаграми, схеми, формули, таблиці та інші результати експериментів. Ілюстрації для захисту виконують на аркушах формату А 1. Основні написи на аркушах не виконують, а креслять в правому нижньому куті рамки розміром 185x40 мм, зразок записів в якій наведено в додатку Е.

Кожен ілюстраційний аркуш повинен мати заголовок та зображальну частину з відповідним пояснювальним текстом. Заголовки пишуть креслярським або іншим стандартним шрифтом розміром не менше 10 мм та розміщують його посередині верхньої частини аркуша.

Осі координат масштабують координатною сіткою або ділильними штрихами. Числові значення величин, нанесених на осях, розміщують горизонтально поза полем графіка, умовне позначення величин та їх розмірності наносять на кінцях координатних осей, також поза полем діаграми або графіка.

Якщо на рисунку зображено декілька ліній, то точки значень даних експерименту виконують різної форми (кружечки, заштриховані кружечки, трикутнички, хрестики тощо). Пучок ліній, що виходять з однієї точки, або що перехрещуються в одній точці під невеликим кутом, креслять так, щоб лінії не були доведені до цієї точки, за винятком крайніх.

При зображенні на графіку декількох залежностей їх нумерують арабськими цифрами і розшифровують в пояснювальному тексті під рисунком. Нумерація та пояснення повинні бути такими ж, як і в тексті дипломної роботи.

Можливий захист дипломної роботи з використанням комп'ютерної презентації з виконанням вище наведених вказівок. Паперовий варіант презентації (формат А4) роздається кожному члену ДЕК. Матеріали презентації додаються на CD-диску у конверті, приклеєному до обкладинки пояснювальної записки.

5 ЗАХИСТ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ (РОБОТИ)

До захисту в ДЕК допускаються дипломні проекти (дипломні роботи), теми яких затверджені наказом ректора університету, а структура, зміст та якість викладення матеріалу та оформлення відповідають вимогам даних методичних ре-

комендацій, що підтверджено підписами керівника та консультантів проекту (роботи) та наявністю відгуку керівника.

Негативна рецензія або відгук керівника не є підставою для недопущення студента до захисту атестаційної роботи.

Допуск до захисту ДП (ДР) у ДЕК здійснюється завідувачем випускової кафедри, який приймає позитивне рішення на підставі викладеного вище або підсумків попереднього захисту атестаційної роботи на кафедрі, що має бути оформлено відповідним протоколом засідання кафедри. Допуск підтверджується візою завідувача кафедри на титульному аркуші атестаційної роботи.

Дипломний проект (робота), в якому виявлені принципові недоліки у прийнятих рішеннях, обґрунтуваннях, розрахунках та висновках, суттєві відхилення від вимог державних стандартів, до захисту в ДЕК не допускаються. Рішення про це приймається на засіданні випускової кафедри, витяг з протоколу якого разом зі службовою запискою завідувача кафедри подаються декану факультету для підготовки матеріалів до наказу ректора про відрахування студента.

Дипломний проект (робота), допущений до захисту в ДЕК, направляється завідувачем кафедри на рецензування.

Захист дипломного проекту (роботи) проводиться на засіданні ДЕК.

Для доповіді студенту дається 10 – 12 хвилин. В доповіді необхідно висвітлити основні проектні і наукові рішення і особливо акцентувати увагу на новаціях, запропонованих в проекті (роботі).

Після доповіді студент відповідає на запитання голови і членів ДЕК.

Якість захисту оцінює комісія і оголошує після захисту всіх проектів (робіт) на цьому засіданні.

Після захисту графічна документація проекту (роботи) приводиться до формату А 4 за ГОСТ 2.301 - 68 методом складання “гармошкою”, причому основний напис або таблиця з написом повинні бути зверху. Захищений проект (роботу) здають на кафедру ТНР і ЗХТ для зберігання, при цьому дипломна робота з матеріалами презентації здається разом з CD-диском у конверті, приклеєному до об-

кладинки пояснювальної записки, ..

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

I Загальні питання

1. Астрелін І. М. Теорія процесів виробництв неорганічних речовин: навч. посіб. для вищ. навч. закл. / І. М. Астрелін, А. К. Запольський, В. І. Супрунчук, Г. М. Прокоф'єва – К.: Вища школа, 1992. – 399 с. - ISBN 5-11-002512-6.
2. Ахметов Т. Г. Химическая технология неорганических веществ: учеб. пособ. для высш. учеб. завед. / под общ. ред.. Т.Г. Ахметова. – М.: Высшая школа, кн.1, 2002. – 688 с. – ISBN 5-06-004244-8.
3. Ахметов Т. Г. Химическая технология неорганических веществ: учеб. пособ. для высш. учеб. завед. / под общ. ред.. Т.Г. Ахметова. – М.: Высшая школа, кн.2, 2002. – 533 с. – ISBN 5-06-004333-9
4. Позин М. Е. Расчеты по технологии неорганических веществ: учеб. пособ. для высш. учеб. завед. / под общ. ред. М.Е. Позина. - Л.: Химия, 1977. – 493 с.
5. Дыбина П. В. Расчеты по технологии неорганических веществ: учеб. пособ. для высш. учеб. завед. / под общ. ред. П.В. Дыбиной. – М.: Высшая школа, 1967. – 520 с.
6. Позин М. Е. Физико-химические основы неорганической технологии: учеб. пособ. для высш. учеб. завед. / М. Е. Позин, Р. Ю. Зинюк, – Л.: Химия, 1985. – 382 с.
7. Концевой А.Л. Алгоритмізація і програмування науково-технічних та технологічних розрахунків. Навчальний посібник для студентів спеціальності 7.05130101, 8.05130101 «Хімічні технології неорганічних речовин». (Свідоцтво НМУ № Е12/13-096). / А.Л. Концевой, С.А. Концевой. - Київ, НТУУ «КП», 2013. – 286 с.

II Технологія сульфатної кислоти

1. Яворський В. Технологія сірки і сульфатної кислоти: підручник / В. Яворський. – Львів: НУ «Львівська політехніка», 2010. – 404 с. – ISBN 978-553-907-0/
2. Кожухар В. Я. Сірчана кислота: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. Я. Кожухар, О. В. Шамшурін, І. М. Попова – Одеса: Екологія, 2005. – 188с. - ISBN 966-8740-09-2
3. Хмелин А. Г. Технология серной кислоты: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / А. Г. Хмелин – М.: Химия, 1983. – 360с.
4. Васильев Б. Т. Технология серной кислоты: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Б. Т. Васильев, М. И. Отвагина – М.: Химия, 1985. – 480 с.

5. Справочник сернокислотчика / Под ред. К.М. Малина. – М.: Химия, 1971. – 744 с.
6. Зайцев П. М. Аналитический контроль в производстве серной кислоты / П. М. Зайцев, Т. П. Владимирская, Ф. Н. Кельман и др. – М.: Химия, 1979. – 286 с.
7. Терновская А. Н. Обжиг колчедана в кипящем слое / А. Н. Терновская, Я. Г. Коренберг – М.: Химия, 1971. – 198 с.
8. Амелин А. Г. Теоретические основы образования тумана / А. Г. Амелин – М.: Химия, 1972. – 221 с.
9. Беренштейн И. М. Автоматизация управления сернокислотным производством / И. М. Беренштейн, Б. Т. Васильев, А. И. Голант – М.: Химия, 1975. – 248 с.
10. Тхоржевский В. П. Автоматический контроль в производстве серной кислоты, фосфорных и сложных удобрений / В. П. Тхоржевский - М.: Химия, 1980. – 184 с.

III Технологія зв'язаного азоту

1. Товажнянський Л. Л. Технологія зв'язаного азоту: підручник / Л. Л. Товажнянський, О. Я. Лобойко та ін. – Харків.: НТУ “ХП”, 2007. - 536 с. – ISBN 978-966-384-070-3.
2. Лобойко О. Я. Методи розрахунків у технології неорганічних виробництв (т.1. Зв'язаний азот): підручник / О. Я. Лобойко, Л. Л.Товажнянський, І. О. Слабун та ін. – Х.: НТУ “ХП”, 2001. - 512 с. - ISBN 966-593-236-5.
3. Яновський М. А. Технологія аміаку: навчальний посібник / М. А. Яновський, І. М. Демиденко Б. І. Мельников, О. Я. Лобойко, Г. М. Корона. – Дніпропетровськ: УДХТУ, 2004.–300с. - ISBN 966-8018-03-6.
4. Атрощенко В. И. Методы расчета по технологии связанного азота / В. И. Атрощенко, И. И. Гельперин, А. П. Засорин и др. – К.: Вища школа, 1978. – 312 с.
5. Лейбуш А. Г. Производство технологического газа для синтеза аммиака и метанола из углеводородных газов - М.: Химия, 1971. - 286 с.
6. Кузнецов Л. Д. Синтез аммиака / Л. Д. Кузнецов, Л. М. Дмитренко – М.: Химия, 1982. – 296 с.
7. Ганз С. Н. Синтез аммиака. – К.: Вища школа, 1983. - 280 с.
8. Атрощенко В. И. Технология связанного азота / В. И. Атрощенко, А. Н. Алексеев, А. П. Засорин и др. – М.: Химия, 1985. – 326 с.
9. Андреев Ф. А. Технология связанного азота / Ф. А. Андреев, С. И. Каргин, Л. И. Козлова. -М.: Химия, 1974. – 464 с.
10. Жаворонков Н. М. Справочник азотчика: В 2 ч. / под ред. Н. М. Жаворонкова. - М.:

Химия, 1986. – Ч. 1. - 512 с.

11. Жаворонков Н. М. Справочник азотчика: В 2 ч. / Под ред. Н. М. Жаворонкова. - М.: Химия, 1987.- Ч.2. - 464 с.

12. Атрощенко В. И. Технология азотной кислоты / В. И. Атрощенко, С. И. Каргин – М.: Химия, 1970. – 494 с.

13. Караваев М. М. Каталитическое окисление аммиака / М. М Караваев, Ф. П. Засорин, Н. Ф. Клещев. – М.: Химия, 1983. – 232 с.

14. Семенов В. П. Производство аммиака / под ред. В.П. Семенова. – М.:Химия, 1985. – 368 с.

15. Олевский В. М. Производство азотной кислоты в агрегатах большой единичной мощности / под ред. В. М. Олевского. – М.: Химия, 1985. – 400 с.

16. Янковский Н. А. Аммиак. Вопросы технологии / под общ. ред. Н.А. Янковского – Горловка: ОАО «Концерн Стирол», 2001. – 497 с.

17. Семенова Т. А. Очистка технологических газов / под ред. Т. А. Семеновой. – М.: Химия, 1977. – 488 с.

18. Перлов Е. Н. Оптимизация производства азотной кислоты. / Е. Н. Перлов, В. С. Багдасарян – М.: Химия, 1983. – 208 с.

19. Караваев М. М. Производство метанола / М. М. Караваев, А. П. Мастеров. – М.: Химия, 1973. – 160 с.

20. Концевой А. Л. Алгоритмизация расчетов в производстве аммиака / А. Л. Концевой, Н. П. Гамалей – К.: НМК ВО, 1991. – 104 с.

21. Концевой А. Л. Алгоритмізація і програмування розрахунків у виробництві азотної кислоти / А. Л. Концевой, В. Г. Жук. – К.: НМК ВО, 1992. – 116 с.

22. Кожухар В.Я. Технологія зв'язаного азоту: навчальний посібник / В.Я. Кожухар, Л.М. Ерайзер, В.В. Брем, Ю.М. Єпутатов та ін. – Одеса: ОНПУ, 2013. - 280 с. – ISBN 978-966-2601-01-5.

IV Технология мінеральних добрив, солей, соди та лугів

1. Позин М. Е. Технология минеральных удобрений [Текст] / М. Е. Позин – Л.: Химия, 1989. – 352 с.

2. Позин М. Е. Технология минеральных солей [Текст] Ч.І. / М. Е. Позин – Л.: Химия, 1970. – 792 с.

3. Позин М. Е. Технология минеральных солей [Текст] Ч.2. / М. Е. Позин – Л.: Химия, 1970. – 763 с.
4. Волошин М. Д. Розрахунки в технології азотних та фосфорних добрив. / М.Д. Волошин, Л.О. Зеленська, І.М. Астрелін – Дніпродзержинськ, Системні технології, 2003. – 315 с. – ISBN 966-7316-89-0.
5. Кононов А. В. Основы технологии комплексных удобрений / А. В. Кононов, М. В. Стерлин, Л. И. Евдокимова и др. – М.: Химия, 1988. – 320 с.
6. Технология фосфорных и комплексных удобрений / Под ред. С. Д. Эвенчика, А. А. Бродского. – М. : Химия, 1987. – 464 с.
7. Копылев Б. А. Технология экстракционной фосфорной кислоты. / Б. А. Копылев, – Л.: Химия, 1981. – 224 с.
8. Олевский В. М.. Производство аммиачной селитры в агрегатах большой единичной мощности / Под ред. В. М. Олевского. – М.: Химия, 1990. – 286с.
9. Кармышов В. Ф. Производство и применение кормовых фосфатов. / В. Ф. Кармышов, Б. П. Соболев, В. Н. Косов, – М. : Химия, 1987. – 272 с.
10. Кочетков В. Н. Производство жидких комплексных удобрений. / В. Н. Кочетков – М.: Химия, 1976. – 284 с.
11. Постникова Н. Н. Термическая фосфорная кислота, соли и удобрения на ее основе / под ред. Н.Н. Постникова – М. : Химия, 1977. – 376 с.
12. Кармышов В. Ф. Химическая переработка фосфоритов. / В. Ф. Кармышов– М.: Химия, 1983. – 304 с.
13. Гольдинова А. Л. Комплексная азотнокислотная переработка фосфатного сырья / под ред. А.Л. Гольдинова, Б.А. Копылева. – Л.: Химия, 1982. -207 с.
14. Горловский Д. М. Технология карбамида / Д. М. Горловский, Л. Н. Альтшулер, В. И. Кучерявый – Л. : Химия, 1981. – 320 с.
15. Соколовский А. А. Фосфорсодержащие удобрения: Справочник / под ред. А. А. Соколовского – М. : Химия, 1982. – 400 с.
16. Соколов И. Д. Галургия: Теория и практика / под ред. И. Д. Соколова. – Л.: Химия, 1983. – 368 с.
17. Крашенинников С. А. Технология соды / С. А. Крашенинников – М. : Химия, 1988. – 304 с.
18. Ткач Г. А. Производство соды по малоотходной технологи / В. П. Шапорев, Г. А. Ткач – Харьков: ХГПУ, 1989. – 429 с.

19. Баньковский С. В. Технология содопродуктов / С. В. Баньковский, С. М. Круглый, С. К. Секованов – М. : Химия, 1972. – 310 с.
20. Зайцев И. Д. Производство соды / И. Д. Зайцев, Н. Д. Стоев. – М.: Химия, 1986. – 312 с.
21. Технологія фосфоровмісних добрив, кислот і солей: підручник/ І.М. Астрелін, Л.Л. Товажнянський, О.Я. Лобойко, Г.Г. Грінь. – Харків: Видавництво «Підручник НТУ «ХПІ», 2011. –288 с. ISBN 978-966-2426-18-2
22. Органохімічне вилугування бідної мінеральної сировини: [монографія] / Т.А. Донцова, І.М. Астрелін, В.Ю. Черненко. – Київ: НТУУ «КПІ», 2013. – 149 с. ISBN 978-966-622-569-9.

V Промислова водопідготовка і технологія водоочищення

1. Запольский А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води : Підручник – К.: Вища школа, 2005. – 671 с. ISBN 966-642-234-4.
2. Рябчиков Б.Е. Современные методы подготовки воды для промышленного и бытового использования. – М.: ДеЛи принт, 2004. –301 с. ISBN 5-94343-066-0.
3. Хенце М. Очистка сточных вод: Пер. с англ / М. Хенце, П. Армоэс, Й. Ля-Кур-Янсен. – М.: Мир, 2006. – 480 с. ISBN 5-03-003771-3.
4. Хорунжий П.Д. Ресурсозберігаючі технології водопостачання. / П.Д. Хорунжий, Т.П. Хомутецька, В.П. Хорунжий. – К.: Аграрна наука, 2008. – 534 с. ISBN 978-966-540-260-2.
5. Тугай А.М. Водопостачання. / А.М. Тугай, В.О. Орлов. – К.: Знання, 2009. –735 с. ISBN 978-966-346-487-9.
6. Кишневський В.А. Технологии подготовки воды в энергетике. – Одесса: Феникс, 2008. – 400 с. ISBN 978-966-438-117-5.
7. Брик М.Т. Енциклопедія мембран. У 2-х томах. – К.: Вид. дім «Києво-Могилянська академія», 2005. – Т.1 –658 с. ISBN 966-518-340-0.
8. Косогіна І.В. Ресурсозберігаючі технології коагуляційного очищення стічних вод: [монографія] / І.В. Косогіна, І.М. Астрелін. – Одеса: Екологія, 2011. – 132 с. ISBN 978-966-8740-80-0.
9. Кульский Л.А. Теоретические основы и технология кондиционирования воды. – К.: Наук. думка, 1980. – 564 с.
10. Лифшиц О.В. Справочник по водоподготовке котельных установок. – М.: Энергия,

1976. – 286 с.

11. Когановский А.М. Очистка промышленных сточных вод / А.М. Когановский, Л.А. Кульский, Е.В. Сотникова, В.Л. Шмарук. – К.: Техніка, 1974. – 257 с.
12. Гуревич С.М. Справочник химика-энергетика / Под ред. С.М. Гуревича – М.: Энергия, 1972. – Т.1. – 453 с.
13. Кульский Л.А. Справочник по свойствам, методам анализа и очистке воды / Л.А. Кульский. – К.: Наук. думка, 1981. - Т.1. – 490 с., Т.2. – 510 с.
14. Белан Ф.И. Водоподготовка: Расчеты, примеры, задачи [Текст] / Ф.И. Белан. – М.: Энергия, 1980. – 256 с.
15. Громогласов А.А. Водоподготовка: процессы и аппараты [Текст] / А.А. Громогласов, А.С. Копылов, А.Ц. Пильщиков. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 272 с.
16. Мартынова О.И. Водоподготовка. Расчеты на персональном компьютере [Текст] / О.И. Мартынова, А.В. Никитин, В.Ф. Очков. - М.: Энергоатомиздат. - 1990. - 216 с.
17. Запольський А.К. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод [Текст]/ А.К. Запольський, Н.А. Мішкова-Клименко, І.М. Астрелін та ін. – К.: Лібра, 2000. – 552 с. ISBN 966-7035-28-X.
18. Николадзе Г.И. Водоснабжение / Г.И. Николадзе. – М.: Стройиздат, 1989. – 496 с.
19. Ласков Ю.М. Примеры расчетов канализационных сооружений / Ю.М. Ласков, Ю.В. Воронов, В.И. Калицун. – М.: Стройиздат, 1987. – 255 с.
20. Вихрев В.Ф. Водоподготовка / В.Ф. Вихрев, М.С. Шкроб. – М.: Энергия, 1973. – 416 с.
21. Беличенко Ю.П. Замкнутые системы водоснабжения химических производств / Ю.П. Беличенко, Л.С. Гордеев, Ю.А. Комиссаров. – М.: Химия, 1996. – 272 с.
22. Концевой А.Л. Алгоритмізація і програмування розрахунків процесу водопідготовки. Навчальний посібник: На правах рукопису / А.Л. Концевой, Н.М. Толстопалова. – К.: 2003. – 44 с.
23. Проскуряков В.А., Шмидт Л.И. Очистка сточных вод в химической промышленности / В.А. Проскуряков, Л.И. Шмидт. – Л.: Химия, 1977. – 464 с.
24. Запольский А.К. Коагулянты и флокулянты в процессах очистки воды / А.К. Запольский, А.А. Баран. – Л.: Химия, 1987. – 204 с.

VI Обладнання та основи проектування

Основна

1. Волошин М.Д. Устаткування галузі та основи проектування / М.Д. Волошин, А.Б. Ше-

стоzub, В.М. Гуляєв.—Дніпродзержинськ:ДДТУ, 2004. — 371 с. — ISBN 966-8551-06-0.

2. Тетеревков А. И. Оборудование заводов неорганических веществ и основы проектирования [Текст] / А.И. Тетеревков., В.В. Печковский. — Минск: Вышайшая школа, 1981. — 335 с.
3. Альперт Л. З. Основы проектирования химических установок [Текст] / Л.З. Альперт. — М.: Высшая школа, 1989. — 303 с.
4. Концевой А. Л. Проектування виробництв неорганічних речовин. Курс лекцій та методичні рекомендації до виконання курсового проекту для студентів спеціальності ХТНР (Свідоцтво НМУ № Е9/10-099). / А.Л. Концевой, К.М. Банюк. — К.: НТУУ “КПІ”, 2009. — 182 с.
5. Основные процессы и аппараты химической технологии: Пособие по проектированию / под ред. Ю.М. Дытнерского. — М.: Химия, 1983. — 272 с.
6. Генкин А. Э. Оборудование химических заводов [Текст] / А.Э. Генкин. — М.: Высшая школа, 1978. — 271 с.
7. Хуснутдинов В. А. Оборудование производств неорганических веществ [Текст]: Учебное пособие для вузов / В.А. Хуснутдинов., Р.С. Сайфулин., И.Г. Хабибулин. — Л.: Химия, 1987. — 248 с.
8. Касаткин А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии [Текст] / А.Г. Касаткин. — М.: Госхимиздат, 1960. — 783 с.
9. Оборудование, сооружения, основы проектирования химико-технологических процессов защиты биосферы от промышленных выбросов / под ред. А.И. Родионова. — М.: Химия, 1985. — 550 с.
10. Румянцев О. В. Оборудование цехов синтеза высокого давления в азотной промышленности / О.В. Румянцев. — М.: Химия, 1970. — 376 с.
11. Русскевич Н. Л. Справочник по инженерно-строительному черчению / Н.Л. Русскевич, Д.И. Ткач., М.Н. Ткач. — К.: Будівельник, 1987. — 263 с.

Додаткова

1. ДБН А.2.2-3 – 2004. Склад порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва [Текст]. — на заміну ДБН А.2.2-3-97; чинні від 07.01.2004.— К.: Держбуд України, 2004.
2. ДСП 173-96. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів [Текст]. — на заміну СН 245–71; чинні від 24.07.1996.— К.: Український науковий гігієнічний центр МОЗ України, 1996.

3. СНиП II-2-80. Противопожарные нормы проектирования зданий и сооружений [Текст]. – М.: Стройиздат, 1984. – 14 с.
4. СНиП 2.09.03-85 Сооружения промышленных предприятий. [Текст]. □ дата введения 01.01.1987. - М.: Стройиздат, 1985. - 54с.
5. СНиП II-89-80*. Генеральные планы промышленных предприятий. [Текст]. □ взамен СНиП II-М.1-71, дата введения 01.01.1982. – М.: Стройиздат, 1981. – 33 с.
6. ГОСТ 23838-89. Здания предприятий. Параметры. [Текст]. □ взамен ГОСТ 23837-79, ГОСТ 23838-79, ГОСТ 23839-79, ГОСТ 23840-79, ГОСТ 24336-80, ГОСТ 24337-80, дата введения 01.07.1989 – М.: Изд-во стандартов, 1990. – 8 с.
7. ДСТУ Б А.2.4-4-99 (ГОСТ 21.101-97). Основні вимоги до проектної та робочої документації. [Текст]. – введений на заміну ДСТУ Б А.2.4.4-95 (ГОСТ 21.101-93), чинний від 01.10.1999 □ К.: Державний комітет архітектури, будівництва і житлової політики України, 1999. □ 79с.
8. ДСТУ Б А.2.4-7-95 (ГОСТ 21.501-93). Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень. [Текст]. – введений на заміну ГОСТ 21.107-78, ГОСТ 21.501-80, ГОСТ 21.502-78 і ГОСТ 21.503-80, чинний від 06.04.1995 – К.: Державний комітет України у справах містобудування і архітектури, 1996. □ 44 с.
9. ГОСТ 21.112-87 СПДС. Подъемно-транспортное оборудование. Условные обозначения. [Текст]. – дата введения 01.01.1988. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. - 6с.
10. ГОСТ 21.204-93 СПДС. Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта. [Текст]. – взамен ГОСТ 21.108 – 78, дата введения 01.09.1994. - М.: Межгосударственная комиссия по стандартизации и техническому нормированию в строительстве, 2003. – 22 с.
11. ГОСТ 21.401-88 СПДС. Технология производства. Основные требования к рабочим чертежам. [Текст]. – дата введения 01.07.1988. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. - 18с.
12. ГОСТ 21.508-93 СПДС. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий сооружений и жилищно-гражданских объектов. [Текст]. – взамен ГОСТ 21.508 □ 85, дата введения 01.09.1994. □ М.: Межгосударственная комиссия по стандартизации и техническому нормированию в строительстве, 2002. – 30 с.
13. ГОСТ 9561-91. Плиты перекрытий железобетонные многопустотные для зданий и

- сооружений. Технические условия. [Текст]. – дата введения 01.01.1992. □ М.: Издательство стандартов, 1992. – 20 с.
14. ГОСТ 12767–94. Плиты перекрытий железобетонные сплошные для крупнопанельных зданий. Общие технические условия. [Текст]. – взамен ГОСТ 12767 □ 80, дата введения 01.01.1996. □ М.: Межгосударственная комиссия по стандартизации и техническому нормированию в строительстве, 1996. – 16 с.
 15. ГОСТ 27215–87. Плиты перекрытий железобетонные ребристые высотой 400 мм для производственных зданий промышленных предприятий. Технические условия. [Текст]. – дата введения 01.01.1988. □ М.: Издательство стандартов, 1987. – 32 с.
 16. ГОСТ 28042–89. Плиты покрытий железобетонные для зданий предприятий. Технические условия. [Текст]. – дата введения 01.01.1990. □ М.: Издательство стандартов, 1989. – 38 с.
 17. ГОСТ 18979–90. Колонны железобетонные для многоэтажных зданий. Технические условия. [Текст]. – дата введения 01.07.1990. □ М.: Издательство стандартов, 1990. – 24 с.
 18. ГОСТ 25628–90. Колонны железобетонные для одноэтажных зданий предприятий. Технические условия. [Текст]. – дата введения 01.01.1990. □ М.: Издательство стандартов, 1990. – 34 с.
 19. ГОСТ 20213–89. Фермы железобетонные. Технические условия. [Текст]. – дата введения 01.01.1990. □ М.: Издательство стандартов, 1989. – 18 с.
 20. СНиП 2.09.02—85* . Производственные здания [Текст]: Дата введения 01.01.1987. – М.: ГОССТРОЙ СССР, 1991.

VII Автоматичний контроль та керування виробництвом

1. Лукінюк М. В. Автоматизація типових технологічних процесів: технологічні об'єкти керування та схеми автоматизації [Текст] : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл., які навчаються за напрямом «Автоматизація і комп'ют.-інтегр. технології» / М. В. Лукінюк. – К.: НТУУ «КПІ», 2008. – 236 с. : іл. – Бібліогр.: с. 230-231. – 200 пр. – ISBN 978-966-622-287-2.

2. Лукінюк М. В. Технологічні вимірювання та прилади [Текст] : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / М. В. Лукінюк. – К.: НТУУ «КПІ», 2007. – 436 с. : іл. – Бібліогр.: с. 427-428. – 200 пр. – ISBN 978-966-622-247-6.

3. Бабіченко А. К. Промислові засоби автоматизації [Текст]: навч. посіб.: У 2 ч. / А. К. Бабіченко, В. І. Тошинський, В. С. Михайлов та ін.; за заг. ред. А. К. Бабіченка. – Х.: НТУ

«ХІП», 2003. – Ч. 1. Вимірювальні пристрої. – 470 с. : іл. – Бібліогр.: с. 467. – 500 пр. – ISBN 966-593-232-2.

4. Бабіченко А. К. Промислові засоби автоматизації [Текст]: навч. посіб.: У 2 ч. / А. К. Бабіченко, В. І. Тошинський, В. С. Михайлов та ін.; за заг. ред. А. К. Бабіченка. – Х.: НТУ «ХІП», 2003. – Ч. 2. Регулювальні і виконавчі пристрої. – 658 с. : іл. – Бібліогр.: с. 644–645. – 500 пр. – ISBN 966-593-292-6.

5. Лукінюк М. В. Контроль і керування хіміко-технологічними процесами [Текст]: у 2 кн. Кн. 1: Методи та технічні засоби автоматичного контролю хіміко-технологічних процесів : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл., які навчаються за напрямом «Хімічна технологія та інженерія» / М. В. Лукінюк. – К.: НТУУ «КІП», 2012. – 336 с. : іл. – Біблігр.: с. 328–330. – 200 пр. – ISBN 978-966-622-287-2.

6. Лукінюк М. В. Контроль і керування хіміко-технологічними процесами [Текст]: у 2 кн. Кн. 2: Керування хіміко-технологічними процесами: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл., які навчаються за напрямом «Хімічна технологія та інженерія» / М. В. Лукінюк. – К.: НТУУ «КІП», 2012. – 336 с. : іл. – Біблігр.: с. 330–331. – 200 пр. – ISBN 978-966-622-531-6.

VIII Економіка та організація виробництва

1. Круш П.В. Економіка підприємства [Текст]: навч. посіб. / за заг. ред. П.В. Круша, В.І. Подвігіної, Б.М. Сердюка. – К.: Ельга-Н, КНТ, 2007. – 780 с. – Бібліогр.: с. 24, 44-46, 78, 100, 211-212, 235-236, 266, 316, 366, 388, 414, 430, 472, 522, 553-554, 594, 606, 629-630, 646, 686, 744-746, 777. – 1000 пр. – ISBN 966-373-205-9.

2. Герасимчука В.Г. Економіка підприємства [Текст]: навч. посіб. / за заг. ред. В.Г. Герасимчука, А.Е. Розенплентера. – К.: ІВЦ „Видавництво” Політехніка”, 2003. – 264 с. - Бібліогр.: с. 261. – 1000 пр. – ISBN 966-622-114-4.

3. Подвігін В.І. Організація виробничого процесу в часі та просторі. Потокове виробництво [Текст]: навч. посіб. / В.І. Подвігін, В.О. Гуревич – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 136 с. - Бібліогр.: с. 133-135. – 500 пр. – ISBN 978-966-364-527-8.

4. Круш П.В. Капітал, основні та оборотні засоби підприємства [Текст]: навч. посіб. / П.В. Круш, О.В. Клименко, В.І. Подвігіна, В.О. Гуревич. – К.: Цент учбової літератури, 2008. – 328 с. - Бібліогр.: с. 307-317. – 1000 пр. – ISBN 978-966-364-652-7.

5. Підлісна О.А. Методичні вказівки до виконання організаційно-економічної частини дипломних проектів для студ. хіміко-технологічних спеціальностей усіх форм навчання / Уклад.: О.А. Підлісна, В.В. Янковий, М.П. Дорошенко. – К.: ІВЦ „Видавництво „Політехніка”,

IX Екологічна безпека виробництва

1. Кожухар В.Я. Методи переробки промислових викидів та побутових відходів: навчальний посібник / В.Я. Кожухар, Д.В. Миронов, В.В. Брем, К.А. Васютинська – Одеса: ОНПУ, 2013. - 224 с. – ISBN 978-966-2601-23-7.
2. Князев Ю.В. Конспект лекцій з прикладної екології (електронний варіант на правах рукопису).- К.: НТУУ «КПІ», 2005 – 79 с.
2. Экология города [Текст]: учебник /общ. ред Ф.В. Стольберг, науч. ред В.Н. Ладыженский– К: Либра 2000 – 464 с. - ISBN 966-7035-29-8.
3. Білявський Г.О. Основи екології: теорія та практикум: навчальний посібник / Г.О.Білявський, Л.І.Бутченко, В.М.Навроцький. - К: Лібра, 2002 – 35 с.- ISBN 966-7035-42-5.
4. Шевчук В.Я. Екологічний аудит [Текст]: підручник.
В.Я. Шевчук, Ю.М. Саталкін, В.М. Навроцький. – К: Вища школа, 2000. – 344 с.- ISBN 5-11-004641-7.
5. Запольский А.К. Основи екології: підручник / А.К. Запольский, А.І. Салюк. – К.: Вища школа, 2001. – 358 с. – ISBN 966-642-059-7.
6. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища».
<http://zakon.rada.gov.ua> (меню Законодавство України)
7. Водний кодекс України <http://zakon.rada.gov.ua> (меню Законодавство України)
8. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе и воде. Справочник. – Л.: Химия, 1975. – 455 с.
9. Безпамятнов Г.П. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде: справочная литература. / Г.П. Безпамятнов, Ю.А. Кротов. – Л.: Химия, 1985. –528 с.
10. Волошин М.Д. Приклади та задачі з основ промислової екології / М.Д.Волошин, Б.І.Мельников. – Дніпродзержинськ: 1999 – 133с.
11. ДСТУ ISO 14001-97 «Склад та опис системи екоменеджменту».
12. ДСТУ ISO 14004-97 «Загальні вказівки щодо принципів управління, систем і засобів забезпечення екоменеджменту».
13. Тищенко Н.Ф. Охрана атмосферного воздуха. Расчет содержания вредных веществ и их распределение в воздухе: справочник /Н.Ф. Тищенко. – М.: Химия, 1991. – 362 с.

X Охорона праці і техніка безпеки

1. Ткачук К. Н. Основи охорони праці: підручник. / К. Н. Ткачук, М. О. Халімовський, В. В. Зацарний, Д. В. Зеркалов; за ред. К. Н. Ткачука і М. О. Халімовського. – К.: Основа. 2006 – 448 с.
2. Макаров Г.В. Охрана труда в химической промышленности. / Г. В. Макаров, А. Я. Васин, Л. К. Маринина и др. – М.: Химия, 1989. – 496 с.: ил. – ISBN 5-7245-0246-1.
3. Долин П. А. Справочник по технике безопасности. / П. А. Долин. – М.: Энергоиздат, 1984. – 824 с.
4. Костин Н. В. Техника безопасности работы в химических лабораториях. / Н. В. Костин. – М.: Изд-во МГУ, 1989. – 145 с.
5. Ткачук К. Н. Безопасность труда в промышленности. / К. Н. Ткачук, П. Я. Галушко, Р. В. Сабарно и др. – К.: Техніка, 1982. – 231 с.
6. Ведерников М. И. Техника безопасности при производстве, хранении и транспортировании аммиака. / М. И. Ведерников – М.: Химия, 1978, – 128 с.
7. Маршал В. Основные опасности химических производств. / В. Маршал – М.: Мир, 1989. – 671 с.
8. Грушко Я. М. Вредные неорганические соединения в промышленных выбросах в атмосферу. Справочник. – Л.: Химия. 1987. – 192 с.
9. Вредные вещества в промышленности: справочник для химиков, инженеров и врачей: в 3 т. / Под ред. Н. В. Лазарева и Э. Н. Левиной. – Л.: Химия, - 1976. - Т. 1. Неорганические вещества. – 590 с.
10. Вредные вещества в промышленности: справочник для химиков, инженеров и врачей: в 3 т. / Под ред. Н. В. Лазарева и Э. Н. Левиной. – Л.: Химия, - 1976. - Т. 2. Органические вещества. – 624 с.
11. Вредные химические вещества: в 3 т. / Под ред. В. А. Филова. – Л.: Химия, 1988. – Т. 2. Неорганические соединения элементов I-IV групп. – 512 с.
12. Вредные химические вещества: в 3 т. / Под ред. В. А. Филова. – Л.: Химия, 1989. – Т. 3. Неорганические соединения элементов V-VIII групп. – 592 с.
13. Справочник азотчика: в 2 т./ Под ред. Н. М. Жаворонкова. – М.: Химия, 1987. – Т. 2. – 464 с.

1. Хімічна промисловість України /Україна/
2. Украинский химический журнал /Україна/
3. Химическая промышленность (до января 2003)/Росія/
4. Химическая промышленность сегодня (с января 2003)/Росія/
5. Журнал неорганической химии /Росія/
6. Известия вузов. Химия и химическая технология /Росія/
7. Наукові вісті Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут" /Україна/
6. Хімія і технологія води /Україна/
9. Вопросы химии и химической технологии /Україна/
10. Водоснабжение и санитарная техника /Україна/
11. Вода и водоочистные технологии. Научно-практический журнал /Україна/
12. Вода і водоочисні технології. Науково-технічні вісті /Україна/
13. Успехи химии /Росія/
14. Катализ в промышленности /Росія/
15. Вестник химической промышленности /Росія/
16. Вода: технология и екологія /Росія/
17. Общие вопросы химической технологии /Росія/
18. Теоретические основы химической технологии /Росія/
19. Технология неорганических веществ и материалов /Росія/
20. Журнал прикладной химии /Росія/
21. Chemical & Engineering News /USA/
22. Journal of the American Chemical Society /USA/
23. Journal of the Chemical Society /USA/
24. Chemical Engineering /USA/
25. Chemistry and Industry /GB/
26. Chimie et Industrie /France/
27. Journal of the Chemical Society of Japan, Industrial Chemistry Section /Japan/.
28. Chemistry and Chemical Technology /Україна/

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Хіміко-технологічний факультет

Кафедра технології неорганічних речовин та загальної хімічної технології

До захисту допущено

Завідувач кафедри

І.М. Астрелін

(підпис)

(ініціали, прізвище)

“ ” 201__р.

Дипломний проект (Дипломна робота)

освітньо-кваліфікаційного рівня “спеціаліст”

з спеціальності 7.05130101 Хімічні технології неорганічних речовин

на тему _____

Виконав: студент 6 курсу, групи ХН - ____

(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

Керівник _____

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

(підпис)

Консультанти

(назва розділу)

(вчені ступінь та звання, прізвище, ініціали)

(підпис)

(назва розділу)

(вчені ступінь та звання, прізвище, ініціали)

(підпис)

(назва розділу)

(вчені ступінь та звання, прізвище, ініціали)

(підпис)

(назва розділу)

(вчені ступінь та звання, прізвище, ініціали)

(підпис)

(назва розділу)

(вчені ступінь та звання, прізвище, ініціали)

(підпис)

Рецензент _____

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

(підпис)

Засвідчую, що у цьому дипломному проекті немає за-
позичень з праць інших авторів без відповідних посилань.

Студент _____

(підпис)

Київ - 201__ року

**Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»**

Факультет хіміко-технологічний
(повна назва)

Кафедра технології неорганічних речовин та загальної хімічної технології
(повна назва)

Освітньо-кваліфікаційний рівень спеціаліст
(назва ОКР)

Напрямок підготовки 6.051301 Хімічна технологія
(код і назва)

Спеціальність 7.05130101 Хімічні технології неорганічних речовин
(код і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ І.М. Астрелін
(підпис) (ініціали, прізвище)

«___» _____ 201__ р.

**ЗАВДАННЯ
на дипломний проект (роботу) студенту**

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) _____

керівник проекту (роботи) _____
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від «___» _____ 201__ р. № _____

2. Строк подання студентом проекту (роботи) _____

3. Вихідні дані до проекту (роботи) _____

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік завдань, які потрібно розробити) _____

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання _____

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка

Студент

_____ (підпис)

_____ (ініціали, прізвище)

Керівник проекту (роботи)

_____ (підпис)

_____ (ініціали, прізвище)

Додаток В

Зразок першої сторінки ПЗ

**Пояснювальна записка
до дипломного проекту (дипломної роботи)**

на тему: _____

Київ – 201__ року

ВІДОМІСТЬ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

№ з/п	Формат	Позначення	Найменування	Кількість листів	Примітка
1	A4		Завдання на дипломний проект	2	
2	A4	ДП ХНЗ107.1440.ПЗ	Пояснювальна записка	115	
3	A1	ДП ХНЗ107.1440.01.ТК	Технологічна схема	1	креслення
4	A1	ДП ХНЗ107.1440.02.ТК	Схема автоматизації	1	креслення
5	A1	ДП ХНЗ107.1440.03.ТК	Колона синтезу	1	креслення
6	A1	ДП ХНЗ107.1440.04.ТК	Об'ємно-планувальні рішення	1	креслення
7	A1	ДП ХНЗ107.1440.05.ІЛ	Багатоваріантні розрахунки	1	ілюстрація
8	A1	ДП ХНЗ107.1440.06.ІЛ	Економічні показники	1	ілюстрація
9	A1	ДП ХНЗ107.1440.07.ІЛ	Охорона праці	1	ілюстрація

				ДП ХНЗ107.1440		
	ПІБ	Підп.	Дата			
Розробник				Відомість дипломного проекту	Лист	Листів
Керівник					1	1
					НТУУ «КПІ» Каф. ТНР та ЗХТ Гр. ХН-31	

Прим.: ХНЗ107 – номер залікової книжки; 1440 – код кафедри ТНР та ЗХТ.

Приклад реферату дипломного проекту

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка 120 с., 5 рис., 12 табл., 2 додатки, 18 посилань.

Розроблено проект технологічного процесу конверсії природного газу з метою одержання синтез-газу для виробництва аміаку. В проекті обґрунтовано вибір двоступеневої енерготехнологічної високоефективної пароповітряної конверсії природного газу, яка відповідає новітнім досягненням науки і техніки. Вибрано вихідну сировину, допоміжні матеріали та напівпродукти у відповідності з діючими стандартами та технічними умовами. Приведено технічні вимоги до готової продукції - конвертованого газу.

Обґрунтовано вибір технологічних режимів та рішень, приведена технологічна схема процесу та її опис. З використанням ЕОМ розраховано матеріальний та тепловий баланс процесу. Розраховано технологічний реактор – шахтний реактор і вибрано основне і допоміжне обладнання у відповідності з заданою потужністю виробництва. Розроблено схему автоматичного регулювання параметрів режиму і контролю якості готової продукції, приведено характеристику газових, рідких та твердих відходів і технічні рішення з охорони довкілля. Розраховано економічні показники відділення, виконано аналіз шкідливих і небезпечних виробничих факторів і рекомендовані шляхи рішення питань охорони праці і запропоновані засоби безпечної експлуатації технологічного обладнання.

КОНВЕРСІЯ ПРИРОДНОГО ГАЗУ, СИНТЕЗ, АМІАК, ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА, МАТЕРІАЛЬНИЙ БАЛАНС, ТЕПЛОВИЙ БАЛАНС, ШАХТНИЙ РЕАКТОР, ЗАХИСТ ДОВКІЛЛЯ, ОХОРОНА ПРАЦІ.

РЕФЕРАТ

Пояснительная записка 120 с., 5 рис., 12 табл., 2 приложения, 18 ссылок.

Разработан проект технологического процесса конверсии природного газа с целью получения синтез - газа для производства аммиака. В проекте обоснован выбор двухступенчатой энерготехнологической высокоэффективной паровоздушной конверсии природного газа, которая соответствует новейшим достижениям

науки и техники. Выбрано исходное сырье, вспомогательные материалы и полу-продукты в соответствии с действующими стандартами и техническими условиями. Приведены технические требования к готовой продукции - конвертированному газу.

Обоснован выбор технологических режимов и решений, приведена технологическая схема процесса и ее описание. С использованием ЭВМ рассчитаны материальный и тепловой баланс процесса. Рассчитан технологический реактор - шахтный реактор, выбрано основное и вспомогательное оборудование в соответствии с заданной мощностью производства. Разработана схема автоматического регулирования параметров режима и контроля качества готовой продукции, дано характеристику газовых, жидких и твердых отходов и технические решения по охране окружающей среды. Рассчитаны экономические показатели отделения, выполнен анализ вредных и опасных производственных факторов, рекомендованы пути решения вопросов охраны труда и предложены средства безопасной эксплуатации технологического оборудования.

КОНВЕРСИЯ ПРИРОДНОГО ГАЗА, СИНТЕЗ, АММИАК, ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА, МАТЕРИАЛЬНЫЙ БАЛАНС, ТЕПЛОВОЙ БАЛАНС, ШАХТНЫЙ РЕАКТОР, ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ОХРАНА ТРУДА.

ABSTRACT

Explanatory note: 120 p., 5 figures, 12 tables, 2 applications, 18 references.

The project of the technological process for natural gas converting to synthesis-gas for ammonia production developed. The choice of a two-stage energy-technological high-efficiency vapor-air conversion of natural gas justified In the project, which meets the latest developments in science and technology. The original raw materials, auxiliary materials and products in accordance with the applicable standards and specifications joined. The technical requirements for the finished product - converted gas presented.

The choice of the process conditions and the decisions grounded the technological scheme and its description shown. The material and heat balance of the process with the use of computers calculated. The technological reactor - shaft reactor calculated, main

and auxiliary equipment in accordance with the given power output selected. The scheme of automatic control mode setting and quality control of finished products, given the characteristics of the gas developed, liquid and solid waste management, and technical solutions for the protection of the environment submitted. The economic indicators of department calculated, the analysis of harmful and hazardous working environments developed, ways to deal with safety and provides a means of safe operation of process equipment recommended.

CONVERSION OF NATURAL GAS, SYNTHESIS, AMMONIA PRODUCTION TECHNOLOGY, MATERIAL BALANCE, HEAT BALANCE, REACTOR OF SECONDARY REFORMING, ENVIRONMENTAL PROTECTION, SAFETY.

Приклад реферату дипломної роботи

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 83 с., 26 рис., 18 табл., 1 додаток, 56 посилань.

Об'єкт дослідження – процес каталітичного знешкодження нітрат-іонів у воді.

Предмет дослідження – синтез, властивості модифікованих шаруватих металосилікатів, подвійних оксидів і оксиду титану (IV) і фізико-хімічні закономірності каталітичного відновлення нітрат – іонів у водних розчинах.

Мета роботи полягає у виявленні закономірностей перебігу і механізму реакції відновлення нітрат-іонів у воді шляхом визначення механізму утворення активних центрів поверхні та у виявленні взаємозв'язку між умовами синтезу та їх фізико-хімічними і каталітичними властивостями.

Метод дослідження – експериментальний, що включає дослідження природи активних центрів та активності гетерогенних каталізаторів, приготованих в різних умовах, складу активної фази, умов їх активації на особливості протікання процесу денітрифікації води. Виконання роботи здійснено з використанням новітніх фізико-хімічних методів і каталітичних процесів.

Розроблено нові гетерогенні каталізатори відновлення нітрат-іонів у воді в присутності HCOOH на основі шаруватих подвійних гідроксидів. Досліджено вплив способу приготування каталізаторів, складу активної фази, умов їх активації на особливості протікання процесу денітрифікації води.

Вперше запропоновано застосування Zn - вмісного гідроталькиту разом із HCOOH , що грає роль відновника в реакції каталітичної денітрифікації води.

Отримані результати досліджень використані у наукових звітах відділу каталітичної очистки води Інституту колоїдної хімії та хімії води НАН України. На підставі проведеної роботи подано заявку на отримання патенту.

Пропозиції щодо напрямку подальших досліджень – пошук оптимальної технології виробництва каталізатора.

ВОДА, НІТРАТ-ІОН, ГІДРОТАЛЬКИТИ, ГЕТЕРОГЕННІ КАТАЛІЗАТОРИ, ДЕНІТРИФІКАЦІЯ, НОСІЙ, АКТИВНА ФАЗА, ВІДНОВЛЕННЯ, ВОДЕНЬ, ІМПРЕГНУВАННЯ, МУРАШИНА КИСЛОТА, СИНТЕЗ, КАТІОНИ, ПРОЖАРЮВАННЯ.

РЕФЕРАТ

Пояснительная записка: 83 с., 26 рис., 18 табл., 1 приложение, 56 ссылок.

Объект исследования – процесс каталитического обезвреживания нитрат-ионов в воде.

Предмет исследования – синтез, свойства модифицированных слоистых металосиликатов, двойных оксидов и оксида титана (IV) и физико-химические закономерности каталитического восстановления нитрат – ионов в водных растворах.

Цель работы заключается в выявлении механизма реакции восстановления нитрат-ионов в воде путем определения механизма образования активных центров поверхности и обнаружения взаимосвязи между условиями синтеза и их физико-химическими и каталитическими свойствами.

Метод исследования – экспериментальный и состоит в исследовании приро-

ды активных центров и активности гетерогенных катализаторов, приготовленных в различных условиях, составов активной фазы, условий их активации и особенностей протекания процесса денитрификации воды. Выполнение работы осуществлено с использованием новейших физико-химических методов и каталитических процессов.

Разработаны новые гетерогенные катализаторы восстановления нитрат-ионов в воде в присутствии HCOOH на основе слоистых двойных гидроксидов. Исследовано влияние способа приготовления катализаторов, состава активной фазы, условий их активации на особенности протекания процесса денитрификации воды. Впервые предложено применение Zn -содержащего гидроталькита вместе с муравьиной кислотой HCOOH , которая служит восстановителем в реакции каталитической денитрификации воды.

Полученные результаты исследований использованы в научных отчетах отдела каталитической очистки воды Института коллоидной химии и химии воды НАН Украины. По результатам проведенной работы подана заявка на получение патента.

Предложения относительно характера дальнейших исследований – поиск оптимальной технологии приготовления катализатора.

ВОДА, НИТРАТ-ИОН, ГИДРОТАЛЬКИТЫ, ГЕТЕРОГЕННЫЕ КАТАЛИЗАТОРЫ, ДЕНИТРИФИКАЦИЯ, НОСИТЕЛЬ, АКТИВНАЯ ФАЗА, ВОССТАНОВЛЕНИЕ, ВОДОРОД, ИМПРЕГНИРОВАНИЕ, МУРАВЬИНАЯ КИСЛОТА, СИНТЕЗ, КАТИОНЫ, ПРОКАЛИВАНИЕ.

ABSTRACT

Explanatory note: 83 p., 26 figures, 18 tables, 1 application, 56 references.

A research object is a process of the catalytic purification of nitrates in water.

A research subject is a synthesis, properties of modified layered metal silicates,

double oxides and oxide of titan (IV) and physico-chemical conformities to the law of catalytic reduction nitrate – ions in water solutions.

The purpose of the work consists in investigation of aqueous nitrate reduction mechanism. It is attained via determination of the mechanism of surface active centers formation and discovery of the interrelationship among synthesis conditions and physico-chemical and catalytic properties thereof.

The investigation goes by means of experiment. It comprises investigation of nature of active centers and of heterogeneous catalysts prepared in varied conditions. Active phase composition, activation conditions and specifics of water denitrification process are also investigated. The work implementation involves employing newest physicochemical methods and catalytic processes.

New heterogeneous catalysts of aqueous nitrate reduction in the presence of formic acid have been developed based on layered double hydroxides. Impact of the catalyst preparation method, active phase composition and activation conditions on specifics of water denitrification process has been investigated.

Employment of zinc-containing hydrotalcite together with formic acid in the capacity of reductant within the catalytic water denitrification reaction has been proposed for the first time.

Research results have been employed in scientific reports by department of water catalytic refinement of Institute of Colloid and Water Chemistry of National Academy of Science of Ukraine. A patent claim based on the work herein has been applied.

In regards to furtherance of the research it is suggested that optimum technology of catalyst preparation be researched.

WATER, NITRATE, HYDROTALCITE, CATALYST, DENITRIFICATION, SUPPORT, ACTIVE PHASE, REDUCTION, HYDROGEN, IMPREGNATION, FORMIC ACID, SYNTHESIS, CATIONS, CALCINATION.

Основний напис для креслень графічної документації проекту. Форма 1

					ХН3101.1440.01ТК*				
Вик	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата	Відділення конверсії природного газу цеху синтезу аміаку (Технологічна схема)	Літера		Маса	Масшт
Розроб.									
Перев.									
Т.контр.									
						У			
Н.контр.						Аркуш		Аркушів 1	
						НТУУ “КПІ”, ХТФ, гр. ХН – 31			

Основний напис для текстових документів (перший аркуш). Форма 2

					ХН3101.1440.01*				
Вик	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата	Відділення конверсії природного газу цеху синтезу аміаку Пояснювальна записка	Літера		Аркушів	Аркуш
Розроб.									
Перев.									
Н.контр.									
Затв.						У			
						НТУУ “КПІ”, ХТФ, гр. ХН – 31			

Основний напис текстових документах (наступні аркуші). Форма 2а

					ХН 3101.1440.001*					Аркуш
Вик	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата						

* Пояснення:

- ХН3101 – номер залікової книжки;
- 1440 – код кафедри;
- 01 – номер документа; ТК – технічне креслення;
- Відділення конверсії природного газу цеху синтезу аміаку – повна назва теми дипломного проекту у відповідності з наказом ректора НТУУ “КПІ”.

Напис для ілюстраційних плакатів дипломної роботи

Тема “Розробка процесу синтезу коагулянтів з відходів виробництва”

Виконав ст. Степаненко А.М.

НТУУ “КПІ”, ХТФ, гр. ХН – 81

Керівник доц. Іванов Г.А.

Додаток Ж

Приклад змісту пояснювальної записки дипломного проекту (роботи)

Зміст

Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів.....	5
Вступ.....	6
1. Обґрунтування та вибір способу і технологічної схеми виробництва.....	8
5. Витратні коефіцієнти з сировини, напівпродуктів, допоміжних матеріалів та енергетичних засобів.....	31
5.1 Розрахунок матеріального балансу виробництва.....	32
Висновки.....	50
Перелік посилань.....	51
Додаток А Температурна залежність ступеня перетворення реакції конверсії метану.....	53

Приклади оформлення бібліографічного опису
літературних джерел¹

Дивись також файл «КНИЖКОВА ПАЛАТА Укр_Приклади бібл.записів.pdf» на сервері кафедри або на сайті книжкової палати України.

1. ОДНОТОМНІ ВИДАННЯ

Лукінюк М. В. Фарватери долі [Текст] : цивіл.-військ. сухопут.-мор. пригод. трилогія / М. В. Лукінюк ; передм. Л. Горлача, Б. Кожина. – К.: Вид. центр «Прогрес», 2010. – 704 с. – ISBN 978-966-2133-48-6.

Дорф Р. Современные системы управления [Текст] / Ричард Дорф, Роберт Бишоп ; перевод с англ. Б. И. Копылова. – М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2004. – 832 с. : ил. ; Загл. пер. и корешка: Современные системы управления. – Библиогр.: с. 821–822. – Предм. указ. : с. 823–831. – Перевод изд.: Modern control systems. Ninth edition / Richard C. Dorf, Robert H. Bishop. – New Jersey, Prentice Hall Upper Saddle River, 2001. – 1000 экз. – ISBN 5 93208 119 8 (в пер.).

2. НАВЧАЛЬНІ ПОСІБНИКИ, ПІДРУЧНИКИ

...книги одного, двох або трьох авторів

Лукінюк М. В. Автоматизація типових технологічних процесів: технологічні об'єкти керування та схеми автоматизації [Текст] : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл., які навчаються за напрямом «Автоматизація і комп'ют.-інтегр. технології» / М. В. Лукінюк. – К.: НТУУ «КПІ», 2008. – 236 с. : іл. – Біблігр.: с. 230–231. – 200 пр. – ISBN 978-966-622-287-2.

Бондаренко Н. С. Числові методи [Текст] : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Н. С. Бондаренко, Н. П. Журков, Г. М. Шевельков ; за заг. ред. Н. П. Соколо-

¹ Відповідно до ДСТУ ГОСТ 7.1-2006. «Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання». – Чинний від 01 липня 2007 р.

ва. – 2-е вид. – К. : Лаб. базових знань, 2002. – 630 с. : іл. ; 25 см. – Бібліогр.: с. 622–626. – Предм. вказ.: с. 627–630. – 30000 пр. – ISBN 5-93208-043-4.

...книги чотирьох авторів

Автоматичні системи керування хіміко-технологічними процесами [Текст] : навч. посіб. для студ. хіміко-технол. спец. / В. Я. Кожухар, В. В. Брем, Ю. Ф. Каверін, Ю. К. Тодорцев. – Одеса: Екологія, 2005. – 224 с. – Бібліогр.: с. 221. – 300 пр. – ISBN 966-8740-06-8.

...книги п'яти чи більше авторів

Промислові засоби автоматизації [Текст]: навч. посіб.: У 2 ч. / А. К. Бабіченко, В. І. Тошинський, В. С. Михайлов та ін.; За заг. ред. А. К. Бабіченка. – Х.: НТУ «ХПІ», 2001 р. – Ч. 1. Вимірювальні пристрої. – 470 с. – Бібліогр.: с. 467. – 500. – ISBN 966-593-232-2.

3. СТАНДАРТИ

ДСТУ 2858–94. Термоперетворювачі опору. Загальні технічні вимоги і методи випробувань [Текст]. – Чинний від 23.11.1994. – К.: Держстандарт України, 1995. – 53 с. : іл.

або

Термоперетворювачі опору. Загальні технічні вимоги і методи випробувань [Текст] : ДСТУ 2858–94. – Чинний від 23.11.1994. – К.: Держстандарт України, 1995. – 53 с. : іл.

4. ПАТЕНТНІ ДОКУМЕНТИ

Спосіб визначення середньої температури заготовок в печі графітації [Текст] : Патент України 23422 на корисну модель : МПК⁷ C01B 31/04, G01K 3/00 / Є. М. Панов, С. В. Кутузов, О. Ю. Уразліна, С. В. Лелека, І. Л. Шилович, М. Ф. Боженко, М. В. Коржик ; заявник і патентовласник Нац. техн. ун-т України «КПІ». – U 200613780 ; заявл. 25.12.06 ; опубл. 25.05.2007, Бюл. № 7. – 3 с. : іл.

Способ измерения массы нефтепродуктов в резервуарах и устройство для его осуществления [Текст] : а. с. 1657975 СССР : МКИ³G 01 G 17/04 / М. В. Лукиньюк, Ю. В. Крекотень, Б. Б. Булгаков (СССР). – № 4425258/10 ; заявл. 18.05.88 ; опубл. 23.06.91, Бюл. № 23. – 3 с. : ил.

Приемопередающее устройство [Текст] : пат. 2187888 Рос. Федерация : МПК⁷ Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00 / Чугаева В. И. ; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-ислед. ин-т связи. – № 2000131736/09 ; заявл. 18.12.00 ; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23 (II ч.). – 3 с. : ил.

або

Пат. на корисну модель 23422 Україна, МПК⁷ С 01 В 31/04, G 01 К 3/00. Спосіб визначення середньої температури заготовок в печі графітації [Текст] / Є. М. Панов, С. В. Кутузов, О. Ю. Уразліна, С. В. Лелека, І. Л. Шилович, М. Ф. Боженко, М. В. Коржик ; заявник і патентовласник Нац. техн. ун-т України «КПІ». – U 200613780 ; заявл. 25.12.06 ; опубл. 25.05.2007, Бюл. № 7. – 3 с. : іл.

А. с. 1657975 СССР, МКИ³G 01 G 17/04. Способ измерения массы нефтепродуктов в резервуарах и устройство для его осуществления [Текст] / М. В. Лукиньюк, Ю. В. Крекотень, Б. Б. Булгаков (СССР). – № 4425258/10 ; заявл. 18.05.88 ; опубл. 23.06.91, Бюл. № 23. – 3 с. : ил.

Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК⁷ Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00. Приемопередающее устройство [Текст] / Чугаева В. И. ; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-ислед. ин-т связи. – № 2000131736/09 ; заявл. 18.12.00 ; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23 (II ч.). – 3 с. : ил.

5. ОКРЕМИЙ ТОМ БАГАТОТОМНОГО ВИДАННЯ

Лукиньюк М. В. Контроль і керування хіміко-технологічними процесами [Текст]: у 2 кн. Кн. 1: Методи та технічні засоби автоматичного контролю хіміко-технологічних процесів : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл., які навчаються за

напрямом: «Хімічна технологія та інженерія» / М. В. Лукінюк. – К.: НТУУ «КПІ», 2012. – 336 с. : іл. – Бібліогр.: с. 328–330. – 300 пр. – ISBN 978-966-622-287-2.

6. ДЕПОНОВАНІ НАУКОВІ РОБОТИ

Ведернікова О. О. Огляд методів та алгоритмів організації оперативного планування виробництва» [Текст] / О. О. Ведернікова, В. В. Миленський ; НТУУ «КПІ». – К., 2008. – 20 с. – Бібліограф.: с. 9. – Деп. в ДНТБ України 12.05.08, № 35. – Ук2008.

7. СТАТТЯ з книги або іншого разового видання

Ярошук Л. Д. Адаптивне керування процесом екструзії пластичних мас [Текст] / Л. Д. Ярошук, О. А. Жученко // Контроль і управління в складних системах (КУСС-2008): зб. наук. праць IX міжнар. конф. ; Вінниця, 21–24 жовтня 2008 р. – Вінниця: «Універсум-Вінниця», 2008. – С. 85–86. – Бібліогр.: с. 86. – ISBN 978-966-7591-31-1.

...з серіального видання

Подустов М. О. Масопередача в системі газ рідина при сульфатуванні органічної сировини / М. О. Подустов, В. І. Тошинський, О. А. Жученко, В. М. Петров // Наукові вісті НТУУ «КПІ». Сер. Хімія та хім. технологія. – К.: НТУУ «КПІ», ВПІ ВПК «Політехніка», 2008. – № 1. – С. 128–131. – Бібліогр.: с. 131. – ISSN 1810-0546.

Ладієва Л. Р. Оптимізація плівкового апарату роторного типу за максимальною продуктивністю / Л. Р. Ладієва, Т. П. Завялова // Автоматика. Автоматизація. Електричні комплекси та системи. – 2007. – № 2 (20). – С. 124–130. – Бібліогр.: с. 129–130. – ISSN 1810-0546.

...із серіального видання ІНОЗЕМНОЮ МОВОЮ

Rheinberger H. J. Darwin's experimental natural history [Text] / H. J. Rheinberger, L. P. McLauch // J. Hist. Biol. – 1986. – Vol. 19, № 1. – P. 79–130. – ISSN 0305-9855.

8. ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

Лящук А. Я. Основні поняття OLAP [Текст] / А. Я. Лящук, В. В. Миленський // Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології: Тези доповідей Другої науково-практичної конференції студентів; Київ, НТУУ «КПІ», 23 квітня 2009 р. – К.: НТУУ «КПІ», 2009. – 44 с. : іл. – Бібліогр.: в кінці тез. – С. 19-20.

Ліщенко В. М. Система автоматичного керування процесом нейтралізації на базі мікропроцесора [Текст] / В. М. Ліщенко, Р. А. Осіпа // «Інформаційні технології та автоматизація» : Друга Всеукр. наук.-практ. конф., Одеса, Національна академія харчових технологій 15–16 жовт. 2009 р. : тези доп. – Одеса : ОНАХТ, 2009. – 119 с. : іл. – Бібліогр.: в кінці тез. – С. 61–62.

9. ПРОМИСЛОВІ КАТАЛОГИ

Продукція «МІКРОЛ» для промислової автоматизації підприємств [Текст] : каталог : розробник і виробник підприємство «МІКРОЛ». – Івано-Франківськ, 2007. – 70 с. – 1000 пр.

10. ЕЛЕКТРОННІ ВИДАННЯ

Методичні рекомендації до виконання дипломного проекту освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» для студентів спеціальності «Хімічна технологія неорганічних речовин» хіміко-технологічного факультету [Текст] / І. М. Астрелін, А. Л. Концевой, Ю. В. Князев та ін. // Електронне видання, свід. НМУ №Е8/9-057, 2009-11-09. – НТУУ «КПІ», 2009. – 64 с.

11. ЕЛЕКТРОННИЙ РЕСУРС (ПОСИЛАННЯ НА ІНТЕРНЕТ-ДЖЕРЕЛО)

Лукінюк М. В. ОБЕРЕЖНО: МІФИ! Спроба системного підходу до висвітлення фальшувань історії України: монографія [Електронний ресурс] / КНУ ім. Т. Г. Шевченка; Переднє сл. І. Дзюби. – К.: Вид-во імені Олени Теліги, 2003. – 576 с. – Бібліогр.: с. 540–573. – 1000 пр. – ISBN 966-7018-84-9. – Режим доступу: <http://ukrlife.org/main/uacrim/obermif0.htm>, вільний. – Загол. з екрана. – Мова укр.