

1. МЕТА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУВАННЯ

Головною умовою швидкого, ефективного, економічно вигідного впровадження у виробництво досягнень науково-технічного прогресу є рівень професійної підготовки фахівців, основним показником якого у вищому навчальному закладі являється якість дипломного проекту.

Для наймолодшої із галузей науки про харчування – науки про оздоровче та профілактичне харчування – вирішення поставлених перед нею завдань можливе лише за умови сучасного рівня наукових досліджень, підтримання випускниками високої професійної компетентності і тісної інтеграції науки з виробництвом.

Тому для студентів спеціальності 7.091722 "Технологія харчових продуктів оздоровчого та профілактичного призначення" при виконанні кваліфікаційних завдань великого значення надається підготовці дипломних робіт.

Дипломний проект (робота) - це самостійна випускова робота студента, оформлена на основі діючих стандартів та іншої нормативно-технічної документації (НТД). Виконуючи дипломний проект (роботу) студент використовує набуті під час навчання теоретичні знання, фахову і загальну ерудицію, виявляє вміння до самостійної роботи, вирішення важливих інженерних питань з урахуванням перспектив розвитку суспільства, науки, техніки та технологій.

Ці методичні рекомендації містять матеріал, необхідний для виконання курсових та дипломних проектів (робіт) студентами спеціальності 6.091700 та 7.091722 "Технологія харчових продуктів оздоровчого та профілактичного призначення".

При проектуванні підприємств з виробництва оздоровчих та профілактичних продуктів студентам потрібно мати хороші знання сучасних харчових технологій, важливо знати принципи раціонального компонування обладнання, основи будівельної справи, електро- і санітарної

техніки обладнання, а при складанні обґрунтування будівництва підприємства та розрахунку техніко-економічних показників – уміння співставляти їх із аналогічними показниками типових об'єктів з метою виявлення економічної ефективності впровадження проекту (роботи) у виробництво.

В проекті (роботі) студент має коротко обґрунтувати впровадження нової технології і випуск нового продукту на основі отриманих ним теоретичних і практичних знань за час навчання в університеті та проходження виробничої практики.

Завдання цих методичних рекомендацій полягає в тому, щоб допомогти студентам у вивченні основ проектування промислових підприємств, у викладі технологічної частини пояснювальної записки відповідно до державних стандартів, і на основі матеріалів цих рекомендацій та знань, отриманих при вивченні інших дисциплін, правильно розрахувати і вибрати обладнання, необхідне для реалізації запропонованої технології, раціонально і доцільно розташувати його на робочих площах підприємства що проектується.

Вихідними даними є норми технічного проектування, техніко-економічні показники відповідних підприємств, способи наукової організації праці, стандартизації, економіки та організації підприємства, охорони праці, навколишнього середовища тощо.

Виконанню дипломного проекту (роботи) студенту допомагають керівники та консультанти відповідних розділів.

За прийняті у проекті рішення, правильність розрахунків і оформлення повністю відповідає студент, як автор проекту. Керівник проекту і консультанти здійснюють загальне керівництво, допомагаючи студентам розібратися у технічно складних питаннях, стежать за дотриманням нормативів і правил проектування, обсягу та змісту проектування.

За результатами виконання дипломного проекту (роботи) Державною атестаційною комісією проводиться Державна атестація студентів, які закінчують університет – встановлення відповідності рівня якості отриманої ними вищої освіти вимогам стандартів вищої школи за спеціальністю, на основі чого вирішується питання про присвоєння авторові роботи кваліфікації спеціаліста зі спеціальності "Технологія харчових продуктів оздоровчого та профілактичного призначення".

2. ОРГАНІЗАЦІЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУВАННЯ

2.1. Основні терміни і визначення

Успішна робота в галузі виробництва харчових продуктів оздоровчого і профілактичного призначення, підготовка кваліфікованих кадрів і дотримання юридичної законності дій можлива при вірному розумінні та використанні спеціальних термінів. Довільне тлумачення їх неприпустиме. Використані в дипломному проекті (роботі) терміни повинні повною мірою відтворювати закладений в них зміст.

Доцільно звернути увагу на значення основних (базових) термінів, які найбільш широко використовуються в сучасній навчальній та довідковій літературі, виробничій діяльності при складанні нормативно-технічної документації тощо. Дефініції окремих термінів у методичних рекомендаціях розширено і деталізовано з метою надання їм більшої ясності та розуміння і правильного використання при підготовці дипломного проекту (роботи).

Технологія харчових продуктів оздоровчого і профілактичного призначення – це наука про теоретичні основи та виробничі процеси перероблення сільськогосподарської сировини на оздоровчі продукти (продукти функціональної дії, біологічно активні добавки до їжі тощо).

Здорове харчування – це харчування, яке запобігає виникненню хвороб, пов'язаних із недостатнім або неправильним раціоном; основні його інгредієнти справляють певний фізіологічний вплив на окремі функції, органи та системи

організму. Здорове харчування служить гарантом взаємопоповнення організму есенціальними речовинами, а також ослаблення токсичної дії елементів, які потрапляють в організм або утворюються в ньому.

Оздоровче харчування – термін, який є синонімом поняття “здорове харчування”. Його запропоновано управлінням з питань харчових продуктів і харчування Національної академії США. Цей термін на сьогодні широко використовується у вітчизняній та зарубіжній літературі.

Медико-біологічні вимоги до якості оздоровчих продуктів – комплекс критеріїв, що визначають харчову і біологічну цінність та здатність продукту забезпечити потребу організму в есенціальних сполуках, його повну безпеку для здоров'я, надійність при виготовленні та зберіганні.

Клінічні випробування – систематичне вивчення нового харчового продукту на людях з метою перевірки його ефективності або, навпаки, виявлення небажаної дії на організм, а також вивчення всмоктування, біотрансформації, розподілу та метаболізму окремих інгредієнтів.

Біологічно активні речовини – речовини природного (рослинного, тваринного, мінерального), синтетичного чи біотехнологічного походження, що мають фармакологічну дію і використовуються у виробництві оздоровчих продуктів.

2.2. Загальні вимоги до виробництва харчових продуктів оздоровчого та профілактичного призначення

Промислове виробництво оздоровчих продуктів має базуватись на широкому використанні машин, апаратів, поточних механізованих та автоматизованих ліній. Однією із особливостей промислового виробництва оздоровчих продуктів є його профілізація в межах певної галузі харчової промисловості, що передбачає створення спеціалізованих підприємств, розрахованих на випуск продукції обмеженої номенклатури, іноді декількох найменувань. Така спеціалізація підприємств дозволяє сконцентрувати увагу на розробленні та впровадженні у виробництво прогресивних технологій харчових

продуктів оздоровчого і профілактичного призначення, найбільш необхідних в даний час.

З часом, коли на державному рівні в Україні буде прийнято та реалізовано Концепцію державної політики в галузі здорового харчування і створено індустрію здорового харчування, коли належного значення досягне культура харчування населення і кожен зрозуміє, що несе індивідуальну відповідальність за власне здоров'я, спектр і номенклатура оздоровчих продуктів постійно розширюватиметься (до рівня передових країн світу).

При проектуванні та організації промислового виробництва оздоровчих продуктів необхідно обґрунтувати та дотримуватись таких умов:

- масовий попит на ринку харчових продуктів, що забезпечує рентабельність їх виробництва;
- стабільність як усіх вихідних речовин та матеріалів, так і готового продукту, що забезпечує його зберігання протягом певного часу, необхідного для надходження до споживача;
- створення запасів або ритмічне виробництво оздоровчих продуктів з метою забезпечення безперебійного задоволення їхнього попиту на ринку.

При проектуванні та організації виробництва оздоровчих продуктів необхідно забезпечити:

- отримання готових продуктів високої якості, безпечних для вживання;
- збагачення есенціальними натуральними біологічно активними речовинами, що справляють певний функціональний вплив на всі органи та системи організму людини;
- доступність за ціною для всіх верств населення України.

Вірогідність забезпечення організму людини вітамінами, мікро- та макроелементами, незамінними амінокислотами, антиоксидантами, адаптогенами та імуномодуляторами буде тим вищою, чим більше в раціоні різноманітних оздоровчих продуктів – це положення має бути передбачено при виконанні дипломних проектів та робіт.

В кожному дипломному проекті (роботі) необхідні обґрунтувати і з'ясувати умови досягнення терапевтичної (в межах фізіологічних потреб організму) ефективності окремих інгредієнтів запропонованих автором нових оздоровчих продуктів.

Ця мета вирішується шляхом:

- науково обґрунтованого поєднання в одній композиції різних нутрієнтів (вітамінів, мікро- та макроелементів, незамінних амінокислот, поліненасичених жирних кислот тощо) із врахуванням синергізму їхньої дії;
- підбором оптимальної дози компонентів;
- врахуванням наукових принципів збагачення харчових продуктів біологічно активними сполуками;
- використанням основних способів проектування нових харчових продуктів та методів харчової комбінаторики.

При проектуванні виробництв нових харчових продуктів слід мати на увазі, що основним підрозділом харчового підприємства, де може бути організовано виробництво оздоровчих продуктів, є цех. Кожен цех, в свою чергу, має декілька ділянок чи відділень, де здійснюються однотипні операції, які складають певний етап технологічного процесу. Наприклад, цех із виробництва біологічно активних добавок до їжі повинен мати ділянки змішування інгредієнтів, гранулювання, пресування, таблетування, сушіння грануляту та таблеток тощо.

Проектом (роботою) може бути передбачено виробництво нових продуктів як на великих, так і на малих підприємствах харчової промисловості. При цьому слід враховувати, що великі підприємства, як правило, мають вузьку спеціалізацію виробництва і обмежену номенклатуру харчових виробів. Тут

важко вносити певні зміни (вводити нові біодобавки, варіювати значеннями параметрів тощо) на будь-яких етапах технологічного процесу. А для малих підприємств характерним є більша різноманітність номенклатури готових виробів, можливість створення багатокomпонентних продуктів, широкого використання нетрадиційної сировини і лікарських трав, внесення оперативних змін на всіх стадіях технологічного процесу з метою його вдосконалення та отримання дослідних партій нових оздоровчих продуктів.

Всі роботи, пов'язані з використанням вихідної сировини, напівфабрикатів та допоміжних матеріалів, повинні здійснюватись відповідно до виробничих інструкцій та стандартних робочих методик, а за необхідності – протоколюватись.

При проектуванні нового виробництва необхідно передбачити кількісний контроль за витраченою сировиною та отриманою продукцією. Матеріальний баланс повинен знаходитись у межах регламентованих норм.

Вихідна сировина, допоміжні матеріали та готова продукція мають зберігатись в належних умовах, визначених нормативно-технічною документацією.

Дипломними проектами (роботами) має бути передбачено захист сировини і інших матеріалів від мікробної та інших видів контамінації на всіх стадіях виробництва. Необхідно визначити заходи безпеки у цехах, де можлива поява пилу (при подрібненні та сушінні рослинної сировини тощо).

У виробничих приміщеннях, де здійснюватиметься запропонований у дипломному проекті (роботі) технологічний процес отримання готової продукції, потрібно передбачити періодичний контроль повітря на вміст мікроорганізмів, завислих часток чи певних сполук. Водночас, здійснюваний під час виробництва контроль не повинен створювати ризику погіршення якості продукції.

2.3. Тематики дипломних проектів (робіт)

Основні завдання, рекомендовані до вирішення при підготовці та виконанні дипломних проектів (робіт), такі:

- розроблення технологічних способів виробництва нових харчових продуктів оздоровчої дії (функціональних продуктів, біологічно активних добавок до їжі, вітамінно-мінеральних преміксів тощо);
- вдосконалення існуючих технологій виробництва продуктів масового споживання з наданням їм певних функціональних властивостей;
- пошук, вивчення та використання у виробництві оздоровчих продуктів нових видів сировини (нетрадиційних матеріалів, лікарських рослин, відходів та побічних продуктів високої біологічної активності підприємств харчової промисловості тощо);
- вивчення ефективності технологічного процесу отримання оздоровчих продуктів, основними показниками якого є питомі витрати сировини та енергоресурсів на одиницю продукції, вихід і якість готової продукції, інтенсифікація процесу, собівартість продукції.

У відповідності з цими завданнями формулюються теми дипломних проектів (робіт). Вони обираються студентом і керівником та узгоджуються на засіданні кафедри. Темі закріплюють за студентами перед їх від'їздом на переддипломну практику, і вони повинні враховувати специфіку і структуру відповідних підприємств.

Вибрана тема дипломного проекту (роботи) затверджується наказом ректора по університету за письмовою заявою студента, яка оформляється на спеціальному бланку — завданні (додаток 1).

Тематика дипломних проектів (роботи) повинна тісно пов'язуватися з потребами й перспективами розвитку підприємств галузі. Особлива увага приділяється галузям промисловості, продукція яких базуються на чотирьох традиційних харчових основах за якими здійснюється промисловий випуск оздоровчих продуктів, а саме:

- Продукти на зерновій основі
- Продукти на молочній основі.
- Продукти на жировій основі.
- Безалкогольні напої.

ЗЕРНОВА ОСНОВА є природним джерелом розчинних і нерозчинних вуглеводів, харчових волокон, ряду вітамінів, кальцію. Продукти на зерновій основі сприяють зниженню ризику серцево-судинних захворювань, зменшують рівень холестерину, стабілізують травні функції організму.

МОЛОЧНА ОСНОВА – цінне джерело білку, кальцію, рибофлавіну. Її функціональні властивості можуть бути підвищені додаванням вітамінів А, Д, Е, мінеральних речовин, біфідобактерій. Функціональні молочні продукти ефективні при попередженні серцево-судинних, шлунково-кишкових, онкологічних захворювань.

ЖИРОВА ОСНОВА – основне джерело ненасичених жирних кислот, які попереджають серцево-судинні захворювання. Для посилення функціональної дії до цієї основи можна додати вітамін Д, деякі тригліцериди, структуровані ліпіди.

НАПОЇ є зручною технологічною основою для створення нових продуктів функціонального харчування. Вони відносяться до багатокomпонентних продуктів з практично безмежною можливістю створення на базі харчової комбінаторики нових напоїв функціонального призначення.

При виборі теми дипломного проекту (роботи) перевага надається проектам реконструкції підприємств з аналізом асортименту та введенням нових продуктів оздоровчого та профілактичного призначення, що може бути пов'язане з збільшенням потужності підприємства, вдосконаленням технологій в напрямі виявлення та зниження впливу чинників ризику на вміст та збереження біологічно активних речовин (БАР).

Студенту надається право проектування нового підприємства, як заводу в цілому, так і цеху (цехів) окремого заводу.

Практикується і заохочується виконання комплексних кафедральних (ККДП) та комплексних міжкафедральних (КМДП) дипломних проектів (робіт).

ККДП виконують два-три студенти під керівництвом одного керівника. Вони можуть виконуватись як проекти окремих цехів великого заводу (з виробництва безалкогольних напоїв, молочних продуктів), а також як різні варіанти проекту реконструкції цілого заводу.

КМДП виконують студенти різних фахів: технологи, механіки, енергетики, автоматники, економісти.

2.4 Виконання дипломної роботи

Дипломна робота (ДР) відрізняються від дипломного проекту тим, що складаються з двох великих розділів: дослідна частина - $2/3$ всього обсягу ДР і проектна частина - приблизно $1/3$. ДР передбачає глибоке теоретичне й практичне розроблення питань, що входять до її змісту. Особливо велике значення має дослідна частина.

ДР може бути продовженням наукової роботи студента, розпочатою раніше під керівництвом викладачів випускової кафедри.

До дослідної частини ДР відносять:

- експериментальні дослідження в лабораторіях ВНЗ або в заводських умовах;
- теоретичне узагальнення результатів проведених експериментів із застосуванням сучасних методів математичної статистики та моделювання;
- розроблення прикладних комп'ютерних програм, а саме:
 - методик продуктових розрахунків за різними технологіями продуктів оздоровчого призначення;
 - методик оцінки якості харчових продуктів за їх функціональними властивостями та відповідності повноцінному використанню в організмі людини;
 - методик конструювання нових продуктів харчування високої харчової, біологічної цінності, біологічної ефективності;

- розроблення комп'ютерних баз даних сировини, способів її оброблення, функціональних інгредієнтів, рецептур, елементів технології, обладнання тощо.

Пояснювальна записка ДР повинна мати обсяг 100-120 сторінок формату А4 з оформленням, згідно з вимогами ЄСКД. Підписи на основних розділах відповідають підписам дипломних проектів.

Після титульного аркуша й бланка завдання подається анотація, в якій лаконічно, але достатньо повно дається уявлення про всю ДР. Далі описується дослідна, а за нею проектна частина. Завершують ДР загальні висновки, в яких відображаються підсумковий ефект дослідів і проектної роботи

До структури дослідної частини ДР доцільно включити такі розділи:

- Вступ із з'ясуванням сучасного стану проблеми та обґрунтуванням актуальності досліджень;
- Аналітичний огляд науково-технічної вітчизняної та зарубіжної літератури з обраної проблеми, із зазначенням мети й завдань власних досліджень, їх наукової новизни і практичного значення;
- Визначення об'єкту, предмету, методів досліджень зі стислою їх характеристикою;
- Результати експериментів (з'ясування складу і властивостей сировини, напівфабрикатів, готових продуктів; визначення та оптимізація основних технологічних параметрів процесу; математичні моделі досліджуваних процесів; вивчення механізмів дії біодобавок чи інших інгредієнтів на структурно-механічні, харчові, споживчі властивості готових продуктів; проведення розрахунково-аналітичних та експериментальних досліджень зі створення нових рецептур; розроблення технологій нового оздоровчого продукту та інтегральна оцінка його якості; розрахунок економічної ефективності від впровадження; з'ясування практичного значення та рекомендації промисловості щодо практичної реалізації запропонованої технології тощо);

- Загальні висновки по роботі;
- Список використаної літератури.

Дослідну частину дипломної роботи рекомендовано розпочати із розроблення програми досліджень за наведеним зразком

Проектна частина ДР виконується, в основному, під час курсового проектування і має обсяг орієнтовно курсового проекту з доповненням розділів дипломного проекту: економічні розрахунки, охорона праці, автоматизація виробничих процесів тощо.

Проектна частина оформлюється автономно, і включає тему, **вступ**, основний зміст, список літератури.

Графічна частина ДР складається з 6-7 аркушів формату А1.

3-4 аркуші займають результати дослідної роботи у вигляді таблиць, графіків, діаграм, математичних формул, рівнянь, частин комп'ютерних програм.

Результатами проектної частини є зображення апаратурно-технологічної схеми цеху (відділення), пов'язаної з дослідною частиною, а також відповідні плани і розрізи.

2.3. Виконання дипломного проекту

Робота над дипломним проектом здійснюється згідно індивідуального графіку, який складається за допомогою і охоплює весь період проектування (орієнтовний графік наведено в додатку 1).

Про стан виконання проекту студент повинен щотижня інформувати керівника під час консультацій, розклад яких затверджується завідуючим кафедрою.

Робота студента контролюється керівником проекту і кілька разів за період проектування фіксується у вигляді рубіжних атестацій. У випадках значного відставання, кафедра приймає рішення про недоцільність подальшої роботи студента над проектом.

Дипломний проект, підписаний автором і консультантами відповідних частин подається керівнику, який вирішує питання про його

готовність. В разі готовності, дипломний проект підписується керівником і направляється в комісію для попереднього захисту.

Студент, пройшовши попередній захист в спеціально призначеній комісії текстову і графічну частини проекту підписує у завідувача кафедри, після чого проходить зовнішнє рецензування, за направленням, виданим секретарем ДЕК.

Обов'язковим, при захисті дипломного проекту, є письмовий відгук керівника, в якому дається оцінка роботи студента над дипломним проектом, відображається рівень його знань, творчі навички, уміння самостійно працювати та ін.

2.4. Захист дипломного проекту (роботи) в ДЕК

Склад ДЕК за поданням ректора університету затверджується Міністерством освіти України. Голова комісії призначається з числа найвідоміших спеціалістів виробництва або вчених, які не працюють у даному навчальному закладі.

До обов'язків ДЕК входить перевірка науково-теоретичної, практичної, творчої та організаторської підготовки майбутніх фахівців, вирішення питання про присвоєння їм кваліфікації спеціаліста та видачу диплома (звичайного чи з відзнакою).

Студенти перед захистом дипломного проекту (роботи) подають в ДЕК такі документи:

завдання на дипломне проектування (дослідну роботу);

довідку деканату про виконання студентом навчального плану і одержані ним оцінки по всіх видах навчання в університеті;

відгук керівника

рецензія **на** дипломний проект (роботу).

Захист дипломного проекту (роботи) відбувається на відкритому засіданні ДЕК і оцінюється за чотирибальною системою.

Студенту, який склав курсові заліки й іспити не менше як 75 % усіх дисциплін навчального плану на "відмінно", а решту - на "добре" та

захистив дипломний проект з оцінкою "відмінно", видають диплом з відзнакою.

При незадовільному захисті дипломного проекту (роботи) студент відраховується з університету з правом влаштування на роботу та повторного захисту протягом трьох років, за умови роботи на підприємстві відповідного профілю.

3. ОБСЯГ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

Дипломний проект складається із пояснювальної записки (текстова частина проекту) та графічної частини (апаратурно-технологічна схема, плани й розрізи виробничих приміщень).

Обсяг пояснювальної записки повинен становити не більше 80 - 100 сторінок на аркушах розміром 210x297 мм (формат А4). У відповідності з вимогами ЄСКД текстову частину виконують чорною тушшю або чорним чорнилом, або чорною пастою. Допускається комп'ютерний набір тексту, через інтервал 1,5 .

Обсяг графічної частини (креслень) становить 5-7 аркушів формату А1 розміром 594x841 мм. Креслення оформлюються у відповідності з вимогами ЄСКД. Особливу увагу слід приділяти правильності основних написів. За необхідності розмір аркуша може бути збільшений згідно з вимогами ЄСКД.

Апаратурно-технологічна схема незалежно від величини креслярського аркуша вважається за один аркуш. Таблиця з техніко-економічними показниками не включається в обсяг графічної частини дипломного проекту або роботи.

4. ЗМІСТ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

Зміст пояснювальної записки дипломного проекту й послідовність її викладання повинні відповідати інструкції з розробки й узгодження проектів (СН 202-81) з урахуванням специфіки навчального проектування.

Пояснювальна записка повинна включати в себе такі розділи.

4.1 Анотація

В анотації коротко (до 1 стор.) викладають зміст проекту, його особливості, переваги, використання найновіших досягнень галузі, вказують обсяг пояснювальної записки та графічної частини проекту. При написанні тексту пояснювальної записки українською мовою, анотацію пишуть російською мовою.

4.2. Вступ

Обсяг вступу 3-5 стор. Текст вступу погоджується з консультантом економічної частини, підписується ним та керівником.

В цьому розділі:

1. Розглядають питання взаємозв'язку здоров'я людини і його харчуванням, актуальні проблеми виробництва продуктів оздоровчого харчування, дають коротку характеристику обраної галузі харчової промисловості з точки зору функціональності товарної продукції.

2. При проектуванні нового підприємства аналізують сучасні та перспективні способи ведення технологічних процесів, викладають основні міркування з приводу тих чи інших передбачених проектом рішень, формулюють завдання проектування.

3. При виконанні проекту реконструкції підприємства роблять детальний аналіз його технічного стану, виявляють "вузькі" місця виробництва, обґрунтовують рішення по оновленню асортименту, в тому числі продукції функціонального призначення, розглядають можливість

застосування сучасних технічних рішень для зниження факторів ризику щодо корисних властивостей випускаємої продукції.

4. Наводять основні економічні показники проекту.

4.3. Економічна частина

Цей розділ складається з двох частин: техніко-економічного обґрунтування (ТЕО) та техніко-економічних розрахунків (ТЕР).

ТЕО розглядає доцільність і можливість реконструкції діючого підприємства або будівництва нового. В цій частині висвітлюються та обґрунтовуються такі питання:

вибір регіону будівництва нового підприємства або реконструкції діючого;

місце будівництва в межах обраного регіону;

потужність нового підприємства, підприємства після реконструкції, з урахуванням чисельності населення, забезпеченості заводу сировиною, водою, паливом, електроенергією, робочою силою та ін.

У ТЕО може обґрунтовуватися майбутній асортимент продукції підприємства.

ТЕО проекту реконструкції повинно висвітлювати:

техніко-економічну характеристику до і після реконструкції;

потужності основних цехів і відділень, можливість їх зміни;

характеристику старого й нового обладнання, технологічної схеми тощо.

Більш детально ці питання висвітлюються у відповідних методичних вказівках з виконання економічної частини дипломного проекту.

ТЕО, попередньо погоджене з основним керівником, перевіряє і підписує консультант-економіст.

Після підпису економічної частини під керівництвом викладача-технолога розробляється, технологічна частина.

ТЕР здійснюються на основі попередньо виконаних технологічної та інших частин проекту і включають такі розрахунки:

капітальні вкладення і нормативні обігові кошти, що включають, в основному, витрати на обладнання, будівельні і допоміжні роботи;

виробнича програма (план і реалізація);

чисельність робочої сили;

фонд заробітної плат, у основному виробництві;

рівень продуктивності праці;

собівартість продукції на основі постатейної калькуляції;

цехові й загальнозаводські витрати.

Завершується економічна частина висновками про економічну ефективність проекту, що можуть бути подані на окремому плакаті.

4.4. Технологічна частина

Технологічна частина складається з таких розділів.

4.4.1 .Структура підприємства.

В цьому розділі наводять перелік основних, допоміжних і обслуговуючих цехів і відділень заводу. Вказують які технологічні дільниці підлягають проектуванню, реконструкції.

4.4.2. Режими роботи цехів і відділень.

Наводяться для кожного технологічного цеху чи відділення у вигляді таблиці, в якій згідно з нормами технологічного проектування вказують:

кількість днів роботи за місяць, за рік;

число робочих змін на добу.

Відхилення від нормативних режимів роботи детально обґрунтовуються

4.4.3. Асортимент і характеристика готової продукції

Асортимент продукції обґрунтовується з точки зору економічної доцільності та соціальної вагомості.

В вигляді таблиць наводиться :

відсоток кожного виду продукції як в загальному випуску, так і в натуральних величинах;

коротка характеристика окремих виробів (типів, сортів) у відповідності з вимогами діючих стандартів, рецептур.

4.4.4. Характеристика сировини і допоміжних матеріалів.

Вибраний асортимент продукції зумовлює і асортимент основної сировини і допоміжних матеріалів.

У вигляді таблиці наводять вимоги до сировини за даними стандартів та технічних умов (додаток 2). При використанні сировини лікувального, оздоровчого напрямку можна використовувати літературні дані. У виробках відомої рецептури обґрунтованою підлягає заміна традиційної сировини новою.

4.4.5. Технологічна схема виробництва

4.4.5.1. Вибір і обґрунтування способів і режимів технології

Перед вибором способу і режимів технології по кожній стадії технологічного процесу чи виду основного технологічного обладнання здійснюють критичну оцінку існуючих технологічних режимів чи технічних показників апаратів щодо величин технологічних втрат на різних стадіях процесу, норм витрат пари, енергоносіїв на одиницю продукції, втрат БАР та інше, перелічують їх недоліки або переваги перед іншим.

При цьому використовують інформацію спеціальної літератури, науково-технічної документації, досвіду роботи промисловості, розробок співробітників НУХТ.

Здійснивши аналіз, вибирають та обгрунтовують технологічні рішення, відповідно завданню проекту, які описуються з наведенням технологічних режимів, способів їх реалізації. Дані приводяться з використанням таблиць, графіків.

При виконанні проектів реконструкції діючих підприємств необхідно критично розглядати альтернативні технологічні рішення з висновком заміни застарілих технологічних режимів та видів обладнання на більш сучасні.

Прийнятті технологічні рішення використовуються:

1. При розрахунку продуктів.
2. Підборі обладнання.
3. В економічній частині.

Висновком розділу є основні прогресивні рішення, передбачені проектом.

4.4.5.2. Функціональна технологічна схема

Функціональна (принципова) схема зображується у вигляді прямокутників і дає можливість прослідкувати послідовність та взаємозв'язок окремих технологічних стадій. В прямокутники вписують назву стадії, поруч проставляють основні параметри технологічних режимів та матеріальних потоків. На виносних лініях вказують матеріали, що подаються на даній стадії процесу і які виділяються у вигляді відходів.

Принципова схема в подальшому використовується при кресленні апаратурно-технологічної схеми, розрахунках продуктів, матеріальних потоків тощо.

4.4.5.3. Опис апаратурно-технологічної схеми.

В цьому підрозділі (2-3 стор.) описують:

основні матеріальні потоки без роз'яснення суті й режимів окремих стадій;

вказують звідки і куди надходять сировина, допоміжні матеріали, напівфабрикати. побічні продукти та відходи виробництва;

описують способи переміщення продуктів: самопливом, насосом, пневмотранспортом та ін.

При першому згадуванні найменування обладнання вказують його номер (без дужок), що відповідає номеру на апаратурно-технологічній схемі.

4.4.6. Продуктовий розрахунок

Завданням продуктового розрахунку є визначення кількості сировини, проміжних продуктів і відходів виробництва на одиницю готової продукції. Розрахунки здійснюються за спеціальними методиками, розробленими для кожного виробництва на основі НТД і передового досвіду промисловості.

Даними для розрахунку є:

якісні показники сировини і готової продукції;

технологічні норми втрат на окремих стадіях виробництва.

Одержані дані перераховують на річний випуск продукції та представляють у вигляді зведеної таблиці.

4.4.7. Розрахунок і підбір технологічного обладнання

Основою для розрахунку і підбору обладнання є:

задана потужність підприємства;

прийнята апаратурно-технологічна схема;

дані розрахунку продуктів;

вимоги і рекомендації щодо норм технологічного проектування.

Спочатку розраховують максимальні добову, місячну і річну виробничі потужності, потім знаходять потрібну загальну продуктивність того чи іншого виду обладнання (пропускну здатність), потрібний об'єм бункерів.

За цими даними, користуючись каталогами, альбомами. довідниками підбирають тип, марку обладнання, визначають його необхідну кількість.

Перевагу віддають обладнанню, що випускається серійно.

При використанні несерійного обладнання розраховують його основні технологічні і конструктивні параметри: робочий і повний об'єм, габарити, масу та ін.

Технічну характеристику всіх видів обладнання наводять у кінці даного розділу у вигляді таблиці (додаток 3).

При виконання проектів реконструкції діючих підприємств за відповідними формулами і нормативами визначають загальну потужність, пропускну здатність чи об'єм обладнання для забезпечення більшої потужності заводу в результаті реконструкції. Після порівняння розрахованих технічних характеристик обладнання з характеристиками існуючого на заводі, роблять відповідні висновки, а саме:

- а) обладнання відповідає вимогам виробництва;
- б) не задовольняє потреби і необхідно додатково встановити певну кількість аналогічного обладнання;
- в) не задовольняє потреби і треба змінити його на більш потужне.

При необхідності додатково встановлення обладнання оцінюють можливість практичної реалізації на існуючих площах з дотриманням всіх норм проектування або які виробничі приміщення необхідно додатково спорудити.

4.4.8. Розрахунок складських приміщень і споруд

На заводах харчових технологій складські приміщення та споруди складського типу займають значні площі. Ці приміщення розраховують і зображають у графічній частині проектів. До них відносять: склади сировини, готової продукції, допоміжних матеріалів, приміщення для зберігання пакувальних матеріалів тощо.

Розрахунок здійснюють виходячи з матеріальних потоків і наводять у вигляді таблиці.

4.4.9. Розрахунок води і стоків.

Воду на харчових виробництвах з випуском продукції оздоровчого призначення використовують на технологічні та господарчо-побутові потреби або як холодоагент.

Витрати води на технологічні потреби розраховують окремо для кожної технологічної стадії, пов'язаної з використанням води.

При цьому використовують:

дані розрахунку продуктів;

норми витрат.

Витрати води на господарчо-побутові потреби розраховують за нормативними даними (в кількості 5 % від технологічних потреб).

Після розрахунку витрат води, кількість стоків на окремі технологічні стадії розраховують ці показники на одиницю готової продукції. Результати зводять в таблицю (додаток 4).

При виконанні проекту реконструкції отримані дані з питомих витрат води порівнюють з нормативними витратами.

4.4.10. Розрахунок витрати пари

Витрати пари розраховують за окремими технологічними стадіями. Знайдені величини підсумовують. Далі знаходять дійсну витрату пари з урахуванням 10 % втрат у навколишнє середовище, розраховують питомі витрати пари на одиницю продукції.

Дані розрахунку зводять в таблицю. Форму таблиці наведено у додатку 5.

4.4.11. Витрати холодоносіїв, двооксиду вуглецю. стисненого повітря

Витрати холодоносіїв, двооксиду вуглецю. стисненого повітря за потребою виробництва приймають відповідно до норм технологічного проектування для кожного виду продукції згідно з прийнятим асортиментом.

4.4.12. Розрахунок витрат електроенергії

Необхідну кількість електроенергії за добу визначають за переліком та потужністю обладнання, потужністю електродвигунів та тривалістю їх роботи.

Максимальну погодинну витрату електроенергії приймають у розмірі 12% від добової або за нормами технологічного проектування.

4.4.13. Характеристика відходів (вторинної сировини) і рекомендації щодо їх використання.

Коротко описують місця утворення відходів, їх склад і кількість за добу та на одиницю продукції. Пропонують способи їх реалізації або подальшої переробки (можна подати у вигляді таблиці за додатком б).

4.4.14. Контроль виробництва і управління якістю продукції

Основою організації контролю виробництва є галузеві інструкції. Згідно з нормами технологічного проектування передбачають відповідні приміщення заводської лабораторії.

В розділі наводять:

організацію хіміко-технологічного контролю якості та безпеки сировини, напівфабрикатів і готової продукції;

організацію обліку виробництва, штати лабораторії.

перелік місць контролю технологічного процесу, який наводять у вигляді таблиці з графами: стадія процесу, об'єкт контролю тощо (додаток 7).

В разі використання в запропонованій проектом технології оригінальних чи модифікованих методів аналізу, хід їх виконання наводиться повністю, в лаконічній формі.

4.4.15. Заходи щодо охорони довкілля

Проект нового підприємства, проект реконструкції включає основні природоохоронні заходи.

У цьому підрозділі пояснювальної записки:

вказують кількість шкідливих викидів чи стоків за добу та на одиницю готової продукції;

дають характеристику шкідливих викидів чи стоків, їх агрегатний стан, хімічний склад;

планують заходи щодо повного усунення або зменшення їх шкідливості;

передбачають заходи щодо економії технологічної води, повторного і багаторазового її використання, зменшення забруднених стоків.

4.4.16. Компонування головного виробничого корпусу

Компонування підприємства здійснюється після завершення технологічного розрахунку основного обладнання, складів сировини та готової продукції.

Метою компонування є найбільш оптимальне розміщення обладнання, зручність його обслуговування, забезпечення потоковості виробничих процесів, дотримання вимог охорони праці.

Основою для початкового компонування є сумарна площа виробничих, додаткових і складських приміщень, виражених в квадратних метрах у відповідності з будівельними квадратами (осі розбивки 6x6, 6x12, 6x18) з урахуванням необхідної довжини і ширини приміщення.

Етажність розраховується на основі загальної площі всіх приміщень заводу, а також площі цехів і складів, що по своєму призначенні мають розташовуватися на першому поверху. Наприклад молочні підприємства проектуються в основному одноповерховими та комбінованої етажності.

Для вибору найбільш раціонального компонування виробничих приміщень необхідно проаналізувати зв'язки між цехами, допоміжними

приміщеннями з виділенням найбільш значущих для здійснення технологічного процесу.

Визначення висоти цехів здійснюється з урахуванням висоти обладнання. При цьому висота цеху може дорівнювати 3,5 м і більше (кратною 1,2 м). Допускається проектування "ліхтаря", в місці де розміщується найбільш висока частина обладнання.

В пояснювальній записці приводять:

коротке описання вибраного компонування та блокування цехів, відділень заводу;

дають технічну оцінку цим рішенням з точки зору зручності обслуговування обладнання і поточності технологічних процесів.

4.5. Автоматизація виробничих процесів

Технічне завдання з автоматизації робіт або автоматичного контролю й регулювання параметрів технологічних процесів одного з основних цехів (відділень) заводу розробляють за узгодженням з керівником проекту та консультантом з автоматизації. Схему контролю й автоматизації не обов'язково креслити на окремому аркуші, її можна сумістити з апаратурно-технологічною схемою (також погодивши це з керівником і консультантом).

4.6. Будівельна частина

Розділ виконують під керівництвом консультанта з будівельної справи.

В цьому розділі розглядають:

характеристики виробничих приміщень для застосування типових збірних елементів при їх будівництві;

вихідні дані для розрахунку опалення й вентиляції;

джерела водопостачання й споживачі води;

характеристика стічних вод і система каналізації.

При описі схеми генерального плану потрібно:

вказати кількість окремих споруд та їх призначення;
обґрунтувати орієнтування і взаємне розташування будівель в залежності від напрямку переважних вітрів;
навести загальну площу території, коефіцієнти її використання, забудови і озеленення;
організацію вантажних потоків.

При виконанні проекту реконструкції підприємства, в разі відсутності змін будівель на території заводу, виконувати схему генерального плану на окремому аркуші не потрібно. Але це є обов'язковим при спорудженні нових виробничих, складських приміщень тощо.

При виконанні проекту нового заводу представлення схеми генерального плану на окремому аркуші погоджується з основним керівником.

4.7. Охорона праці

Всі питання техніки безпеки, пожежної безпеки, виробничої санітарії погоджується з консультантом з охорони праці і основним керівником. Розділ виконують згідно з вимогами і рекомендаціями відповідних методичних розробок.

4.8. Заходи з цивільної оборони

Тематику, зміст і обсяг цього розділу визначають керівник проекту і консультант з цивільної оборони.

4.9. Науково-дослідна робота

Науково-дослідна робота (НДР) (7-10 сторінок) є обов'язковим розділом дипломного проекту.

До НДР в складі дипломного проекту відносять:
експериментальні дослідження (індивідуальні та групові);
патентний пошук;

аналіз харчової, біологічної цінності продукції існуючого асортименту з пропозиціями його покращання;

конструювання харчових продуктів високої харчової, біологічної цінності;

рішення оптимізаційних задач за допомогою ЕОМ та ін.

Розділ НДР повинен бути органічно пов'язаний з технологічними розділами проекту. Наприклад одержано результати щодо рецептури продукту з кращими показниками харчової та біологічної цінності. Ці дані повинні бути враховані в продуктовому розрахунку, при розрахунку обладнання, в економічній частині.

НДР оформлюється згідно з вимогами стандарту до звіту про науково-дослідну роботу.

Звіт передбачає таку структуру:

вступ — загальний стан питання;

обґрунтування мети і завдання роботи;

об'єкти і методи досліджень та аналізів;

експериментальна (розрахункова) частина з результатами та їх обговоренням;

загальні висновки про роботу та практичні рекомендації;

джерела інформації.

Експериментальні дані обробляють математично-статистичними методами із застосуванням ЕОМ.

4.10. Висновки

Загальні висновки включають:

шляхи вирішення основних завдань проектування;

перелік основних прогресивних рішень з оцінкою їх новизни;

техніко-економічні показники проекту;

дані про досягнутий соціальний ефект, в тому числі випуск продукції функціонального спрямування, підвищення якості продукції, вирішення екологічних питань та ін.

Текст висновків обов'язково погоджують з керівником проекту.

4.11. Список використаної літератури

В кінці пояснювальної записки наводиться список використаної літератури в якому представлені всі джерела літератури, використані в ході роботи над проектом. Це повні назви книг, статей, методичних вказівок, стандартів та іншої нормативно-технічної документації. Список оформляється в алфавітному порядку згідно з вимогами ГОСТ 7.32-81.

Бібліографічний опис подається мовою описуваного джерела.

5. ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ ДО ПРОЕКТУ

Перша сторінка записки - титульний лист за формою Міносвіти України (додаток 8), друга - завдання на дипломний проект (додаток 1). Ці сторінки не нумерують, але включають до загальної нумерації записки. З третьої сторінки починається власне виклад тексту пояснювальної записки і нумерація сторінок.

Листки записки повинні мати рамку з такими полями, мм: ліворуч згори і знизу - не менше 20, праворуч -10 мм. Форми основних написів на заголовних і наступних аркушах записки наведені в додатках 9 і 10. Нумерація сторінок усієї пояснювальної записки повинна бути наскрізною, включаючи таблиці, рисунки, список літератури і додатки.

В кінці пояснювальної записки подають її зміст, де перелічують усі номери розділів і підрозділів із зазначенням сторінок, з яких починається їх викладення. Розділи нумерують однією арабською цифрою, підрозділи — двома, а підпорядковані їм — трьома цифрами. Між цифрами номеру розділу і після нього ставлять крапку.

Структурні елементи (вступ, анотація, зміст, висновки) не нумерують.

У тексті пояснювальної записки повинні бути посилання на номер таблиці і рисунку (табл., рис.) які розміщують відразу після першого їх згадування в тексті або на наступній сторінці. Назву таблиці приводять над таблицею, назву рисунка розташовують під рисунком. Крапки в кінці назви рисунка та заголовка таблиці не ставлять.

На всі вихідні дані, коефіцієнти, методики, що використовуються у проекті повинні бути посилання на відповідні літературні джерела. Посилання наводять у квадратних дужках. Перша цифра в дужках вказує на номер, під яким дане джерело інформації подано в списку використаної літератури, друга — на номер сторінки, де містяться певні дані (наприклад 17,с.27]).

У записці не допускається довільне скорочення слів, крім передбачених стандартами (м, мм, т, с та ін.).

Структура пояснювальної записки дипломного проекту має бути така:

Анотація

Вступ

- 1 .Економічна частина
2. Технологічна частина
3. Автоматизація технологічних процесів
4. Будівельна частина
5. Охорона праці
6. Заходи з цивільної оборони
7. Науково-дослідна робота

Висновки по дипломному проекту (роботі)

Додатки

Список використаної літератури

Зміст

У ДЕК пояснювальну записку подають у переплетеному вигляді.

6. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОНАННЯ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

Графічну частину дипломного проекту виконують олівцем відповідно до вимог Єдиної системи конструкторської документації (ЄСКД) та Системи проектної документації будівництва (СПДБ).

В правому нижньому куті кожного аркуша графічної частини накреслюють основний напис (додаток 11), для формату А4 - з короткого боку, для інших форматів - з довгого боку. В обґрунтованих випадках для форматів не більше А1 допускається використання вертикального аркуша з розташуванням основного напису з короткого боку.

Специфікацію обладнання розміщують над основним написом, а при потребі — ліворуч від нього, на відстані 20-30 мм (додатки 12,13). Нумерують аркуші у такій послідовності:

№1 — схема генерального плану заводу,

№2 — апаратурно-технологічна схема,
наступні номери — плани і розрізи.

ГЕНЕРАЛЬНИЙ ПЛАН креслять на одному аркуші формату А1 (841x594 мм). Масштаб може бути 1:200,1:500 та ін. Методика проектування генерального плану описана в роботі [30,с. 103-109].

На аркуші генерального плану, над основним написом, вказують специфікацію всіх будівель, майданчиків та інших об'єктів. У верхньому лівому куті показують переважний напрямок вітрів.

АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА складається на основі умовно-графічного позначень стандартного обладнання, розроблених спеціально для складання таких схем. []. Нестандартне обладнання зображується у вигляді спрощених зовнішніх контурів, без врахування масштабу, але з обов'язковим дотриманням співвідношення розмірів з іншим обладнанням.

При кресленні апаратурно-технологічної схем слід дотримуватися таких основних вимог.

1. Схема виконується в послідовності технологічного процесу зліва направо, зверху, вниз.

2. Розташування обладнання на схемі повинно відповідати його розміщенню на поверххах виробничого приміщення.

3. Технологічне обладнання зображують на лінії відмітки чистого полу поверху, або площадки. Відстань між поверххами не прив'язується до масштабу.

3. Послідовність розміщення обладнання на схемі є незалежним від його розміщення на планах.

4. Паралельно працюючі апарати (екстрактори, насоси та ін.) показують в кількості, необхідної для відображення послідовності технологічних операцій.

5. Обладнання показується в довільному масштабі при обов'язковому дотриманні пропорційності його розмірів. Нумери обладнання проставляють на виносках за годинниковою стрілкою.

6. На схемі показують місце підключення до обладнання: пари, холодної і гарячої води, двооксиду вуглецю, стисненого повітря, холодоносіїв тощо, а також місця відводу відходів, стоків, конденсату, відпрацьованого повітря, місця випуску повітря в атмосферу.

7. Після зображення обладнання, на схему наносяться лінії зв'язку (трубопроводів), що відповідають переміщенню сировини, напівфабрикатів за ходом технологічного процесу. Лінії трубопроводів підводяться до обладнання в місцях їх дійсного приєднання і зображуються у вигляді горизонтальних і вертикальних відрізків, що мають мінімальну кількість зломів.

9. Контури обладнання показують тонкими чіткими лініями (завтовшки приблизно 0,5 мм), а лінії трубопроводів - більш товстими (близько 1 мм), при цьому лінія трубопроводу основного продукту має бути викреслена більш товстою лінією (близько 1,5 мм).

Умовні позначення ліній трубопроводів потрібно виконувати відповідно до ГОСТ 2784-70. Наприклад:

— основний продукт (сировина, напівпродукт, продукт);
— 1 — вода; — 2 — пара; — 3 — повітря; — 12 — кислота; — 13 — луг;
—14 —масло; —27—вакуум, —28—двооксид вуглецю. Інші лінії трубопроводів позначають цифрами ,починаючи з 28

Прийняті умовні позначення трубопроводів наводять у лівому нижньому куті.

10. Лінії трубопроводів зображують повністю. Допускається переривати їх із закінченням у вигляді стрілкою з написом від якої і до якої позиції має продовжуватися трубопровід. Наприклад: До поз. 5, Від поз. 8. Лінії трубопроводів не повинні перетинати обладнання. Трубопроводи діаметром понад 200 мм креслять двома лініями.

11. На початку і в кінці схеми над лініями трубопроводів потрібно писати звідки або куди спрямовуються сировина, напівпродукт тощо. Наприклад : із складу; до купажного відділення.

ПЛАНИ І РОЗРІЗИ виконують відповідно до роботи [30].

На планах і розрізах креслять будівельні конструкції (стіни, сітку колон з визначеним кроком, вікна, двері, сходи, майданчики для обслуговування обладнання та ін.).

Основним призначенням планів є показ розміщення всього обладнання усередині приміщення цеху, розташування його відносно один одного.

На планах показують:

основні будівельні розміри: загальну довжину і ширину приміщень;
відстань між колонами;
відмітки рівня підлоги і площадок;
напрямок руху вгору сходами (стрілкою);
написи призначення і площу приміщень, де не має обладнання (кабінет змінного технолога, лабораторія та ін.).

Для визначення точного положення обладнання, транспортних елементів, трубопроводів на планах проставляють розміри їх положення до прийнятої системи координат, за яку приймають розбивочні осі несучих конструкцій будівлі. Маркують розбивочні осі арабськими цифрами та прописними російськими літерами. Цифрами маркують осі зі сторони будівлі з більшою кількістю розбивочних осей, літерами — з короткої сторони зліва на право, зверху вниз. У багатоповерхових будівлях розбивочні осі несучих конструкцій наносять на кожному поверсі не змінюючи їх. На перетину розбивочних осей відмічається колона. Відстань по горизонталі від ближньої розбивочної осі будівлі до головних осей обладнання називається прив'язкам.

Прив'язочні розміри показуються тільки на кресленнях планів цехів і ставиться :

між осьовими лініями обладнання (якщо їх немає то габаритами) і найближчими розбивочними осями або стінами.

між одноіменним обладнанням, розміщеним на одній осі.

Розмірні лінії не повинні перетинатися. Чисельна величина прив'язки ставиться над розмірною лінією та виражається в мм. Габаритні розміри обладнання не позначають.

В назві креслення плану виробничого приміщення вказують відмітку чистої підлоги відповідного поверху, наприклад: план на відмітці 0.00. При розташуванні на аркуші тільки одного плану відповідні написи роблять в основній рамці. Якщо на одному аркуші показується кілька планів то їх розташовують один над одним відповідно до відмітки підлоги. Над кожним із них розміщують такий напис : План на відмітці 0.0, План на відмітці 3,8.

Основне призначення розрізів є показ взаємного розміщення обладнання за висотою приміщення цеху і можливість здійснення технологічного потоку.

На планах лінії розрізу вибирають у місцях найбільш повного відображення технологічного обладнання і позначають жирними відмітками (2 мм), які не перетинають контури стін. Напрямок погляду повинен бути знизу вгору (фронтальний розріз) або справа наліво (профільний розріз). Стрілки, які показують напрямок погляду при розрізі, розміщують на відстані 2-3 мм від відмітки.

Складний розріз позначають також відмітками у вигляді прямих кутів, що показують зміну напрямку площини розрізу. Лінії розрізів показують з обох кінців плану.

Якщо лінія розрізу проходить по обладнанню його не “розрізають”, а відображають в загальному вигляді.

Щоб указати висоту елементів будівлі використовують умовно нульову відмітку за яку приймають відмітку чистої підлоги першого поверху. На розрізах зазначають відмітки підлог поверхів, відстань від перекриття до майданчиків обслуговування обладнання, а також висоту встановлення обладнання.

У планах і розрізах контури стін наводять жирною лінією (1мм), а прорізи (для вікон і дверей) - тонкою (0,5 мм). Стіни існуючих приміщень **на** планах і розрізах не штрихують, а тих, що добудовують - заштриховують відповідно до ЄСКД.

Все обладнання на планах і розрізах нумерують відповідно до його нумерації на апаратурно-технологічній схемі. Номер пишуть біля виносної лінії поблизу обладнання.