

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
ВІННИЦЬКИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ ІНСТИТУТ**

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ

**Система забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти
Сертифікована на відповідність ДСТУ ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015, IDT)**

Кафедра туризму та готельно-ресторанної справи

**ІНЖИНІРИНГ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ /
FOOD PRODUCTION ENGINEERING**

Методичні рекомендації для виконання курсової роботи

Ступінь вищої освіти	«бакалавр»	/ bachelor
Галузь знань	18 «Виробництво та технології»	/ Manufacturing and Technology
Спеціальність	181 «Харчові технології»	/ Food Technology
Освітня програма	Харчові технології	/ Food Technology

Вінниця 2020

Розробник: Бандура В. М., к.т.н., професор;

Обговорено і схвалено на засіданні кафедри туризму та готельно-ресторанної справи ВТЕІ КНТЕУ від 05.10.2020 р., протокол № 11, на засіданні методичної комісії факультету торгівлі, маркетингу та сфери обслуговування від 12.10.2020 р., протокол № 8.

Рецензент: Семко Т.В., к.т.н., доцент

Редактор: Фатєєва Т. Д.
Комп'ютерна верстка: Шуляк Н.В.

Підп. до друку 15.10.2020 р. Формат 60x84/16. Папір офсетний
Друк різнографічний. Ум. друк. арк. .
Обл.-вид. арк. Тираж 5. Зам. № 479

Редакційно-видавничий відділ ВТЕІ КНТЕУ
21000, м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 25

Вступ

Перед харчовою промисловістю поставлена задача підвищення якості продукції, а також розроблення і впровадження ресурсо- і енергозберігаючих технологій і технологічного обладнання, покращення санітарно-гігієнічних умов виробництва, техніки безпеки, послідовне скорочення застосування ручної і важкої фізичної праці, а також використання нових конструкційних матеріалів.

Відмічена необхідність впровадження в народне господарство нових промислових технологій – біологічних, мембранних та інших, які дозволять значно підвищити продуктивність праці і зменшити енергоємність процесів.

Рішення поставлених завдань науково-технічними працівниками, інженерами і техніками можливо на основі глибоких теоретичних знань і практичного досвіду, освоєння всіх новітніх досягнень науки і техніки. Це покладає велику відповідальність на майбутніх фахівців інженерів-технологів.

Метою складання та видання методичних вказівок є надання допомоги студентам в роботі над курсовим проектом, послідовному і планомірному виконанні пояснювальної записки і графічної частини проекту, скороченню часу на пошуки довідникового і нормативного матеріалу, що не виключає самостійного і творчого підходу при прийнятті технічних рішень.

Методичні вказівки призначені для студентів, які навчаються за галуззю знань 18 «Виробництво та технології», спеціальністю 181 «Харчові технології» денної та заочної форми навчання.

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1 МЕТА І ЗАВДАННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУВАННЯ

Курсова робота з дисциплін «Інжиніринг харчових виробництв» виконується з метою закріплення отриманих знань та набуття навичок інжинірингу харчових виробництв; самостійного користування спеціальною літературою, довідниками і каталогами, а також оформлення та складання технічної документації; розв'язання інженерних задач на основі обробленої інформації.

Курсове проектування – завершальний елемент вивчення курсу, що підсумовує результати різнобічної підготовки, набутої студентами під час вивчення інших дисциплін та сприяє розвитку їх творчих здібностей.

Мета виконання роботи з дисципліни «Інжиніринг харчових виробництв» є опанування здобувачами теоретичних знань та практичних навичок щодо вивчення, розширення та поглиблення у здобувачів системи знань із питань проектування, реконструкції, розширення і технічного переобладнання потоково-технологічних ліній, цехів і підприємств харчових і переробних виробництв.

Мета виконання полягає у вирішенні наступних завдань:

- дістати чітку уяву про об'єкт проектування, його технологічне призначення, процеси, що відбуваються в ньому;
- розробити схему і методику розрахунку даного об'єкта, правильно вибрати необхідні початкові параметри для розрахунку /крім заданих /;
- відшукати конструктивне рішення, яке базується на виконаних розрахунках і забезпечує оптимальне проведення процесу;
- графічно грамотно зобразити об'єкт проектування;
- використовувати автоматизовані системи проектування та сучасну обчислювальну техніку;
- дати техніко-економічну характеристику об'єкта проектування і засвоїти правила його безпечної експлуатації.

Працюючи над курсовою роботою, студент самостійно вибирає технічні рішення, відбирає матеріали для проектування, критично їх аналізує.

1.2 ТЕМАТИКА КУРСОВИХ РОБІТ

Темою курсової роботи може бути проектування підприємства з переробки продукції харчової галузі для здійснення того чи іншого технологічного процесу.

Тематика й склад курсової роботи повинні враховувати навчальну спеціальність студента.

Студентам бажано видавати завдання з урахуванням галузі харчового виробництва на місці проходження ними виробничої практики, проживання або виробничої діяльності. Поставлені завдання повинні включати елементи реального проекту.

При виконанні курсової роботи перед студентом може бути поставлене також дослідницьке завдання – провести певні дослідження з метою уточнення розрахункових або експлуатаційних параметрів об'єкта проектування.

Тему курсової роботи пропонує студентові викладач – керівник курсової роботи. Тема курсової роботи може відповідати темі дипломної роботи. Доцільно, якщо студент, виходячи із потреб підприємства, на якому він проходить практику чи працює (студент заочної форми навчання), самостійно обирає тему курсової роботи і подає її для затвердження на кафедрі.

1.3 ПОРЯДОК ВИДАЧІ ЗАВДАННЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУВАННЯ

Курсова робота з дисципліни «Інжиніринг харчових виробництв» студентами денної форми навчання виконується в 7 семестрі.

Завдання на проектування (додаток Б) студенти отримують на початку семестру.

У завданні на роботу, крім технічного завдання та назви теми, вказують:

- перелік рекомендованих для використання матеріалів і літературних джерел;
- склад розрахунків і графічної частини проекту;

– терміни виконання розділів пояснюючої записки (окремо з розрахункової і графічної частин).

Під час видачі завдання керівник курсової роботи проводить інструктивну нараду зі студентами.

Методичною базою даної курсової роботи є:

– теоретичні основи з інжинірингу харчових виробництв викладені в курсах: «Процеси та апарати харчових виробництв», «Обладнання харчових виробництв», «Інженерна та комп'ютерна графіка», «Технології харчових виробництв» та інших;

– практичні нормативи з окремих видів устаткування на основі даних промисловості, проектних організацій і прогресивних техніко-економічних показників;

– каталоги і довідники, проектні матеріали галузевих проектних організацій, типові проекти, стандарти і технічні умови, нормативи, прејскуранти на апарати для харчових виробництв.

Керівник роботи визначає загальний напрямок роботи над проектом, рекомендує для вивчення необхідні технічні й літературні джерела, проглядає і критично оцінює виконану роботу.

Робота над курсовою роботою починається зі складання робочого плану для розрахункової та графічної частини, який має базуватись на ознайомленні з літературою та опрацюванні матеріалів, що є основою роботи.

Після затвердження плану роботи і методики розрахунків, а також з'ясування питання про ознайомлення і засвоєння матеріалів з рекомендованих джерел, керівник роботи консультує студента з проблемних питань і перевіряє виконану роботу щодо термінів.

На виконання розрахункової частини з вибором літератури і довідникових матеріалів студент зазвичай витрачає близько 2/3 часу, на оформлення графічної частини і пояснювальної записки – близько 1/3. Залежно від характеру роботи розподіл витрат часу може бути іншим.

1.4 СТРУКТУРА ТА ШИФР КУРСОВОЇ РОБОТИ

Курсова робота повинна складатися з пояснювальної записки (30-50 сторінок машинописного тексту із урахуванням 500 знаків на сторінку) та двох-трьох аркушів графічної частини, креслярського формату А1 середньої насиченості. Орієнтовний зміст розрахунково – пояснювальної записки представлено у додатку В.

1.5 ПОРЯДОК ЗАХИСТУ КУРСОВОЇ РОБОТИ

До захисту допускається студенти, що виконали завдання на проектування в установленому обсязі і оформили його відповідно до вимог методичних вказівок. Пояснювальну записку і креслення необхідно підписати.

Студент захищає виконану роботу на кафедрі перед комісією у складі не менше двох осіб з обов'язковою участю керівника. На захисті можуть бути присутніми всі бажаючі студенти. Студенту на доповідь відводиться 5...7 хв, в якій розкривається зміст проекту, основи його розрахунків, підкреслюються технологічні та конструктивні особливості приведених у проекті рішень, найважливіші техніко-економічні показники спроектованого об'єкта і наводяться міркування щодо ефективності проекту.

Члени комісії ознайомлюються з графічною частиною і пояснювальною запискою роботи, задають запитання для з'ясування ступеня орієнтації студента у викладеному матеріалі, засвоєнні методики проектування, творчого внеску в розробку самої роботи. Відповіді мають бути чіткими і конкретними.

На підставі висновків комісії і керівника курсової роботи про якість виконаної роботи і її захист студент отримує оцінку за чотирибальною системою та відповідну кількість балів, що відводиться на курсову роботу.

Основні складові оцінки курсової роботи:

- творча ініціатива студента під час роботи над курсовою роботою;
- якість розрахункової частини пояснювальної записки;
- якість графічної частини роботи /рівень технічного рішення і дотримання ЄСКД);
- використання ЕОМ при виконанні графічної частини;
- форма і зміст захисту.

2 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

2.1 ОФОРМЛЕННЯ РОЗРАХУНКОВО-ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ.

Оформлення текстової частини курсової роботи повинно виконуватися відповідно до діючої нормативної документації (ГОСТ 2.105 – 95 «Общие требования к текстовым документам»).

Пояснювальна записка (ПЗ) – документ, який містить технічно обгрунтовані рішення, що пов'язані з виконанням курсової роботи. ПЗ виконується на аркушах формату А4, а необхідні схеми та рисунки виконуються на аркушах будь-яких форматів, встановлених ГОСТ 2.301.

ПЗ містить у собі ряд обов'язкових складових частин, перелік яких та вимоги до яких конкретизуються керівником.

Викладення змісту пояснювальної записки має бути коротким, чітким зрозумілим, таким, що виключає можливість суб'єктивного тлумачення.

Термінологія і визначення, використані в записці, мають бути єдиними і відповідати встановленим найновішим стандартам, а в разі їх відсутності – загальноприйнятим в науково – технічній літературі.

Таблиці і рисунки, вміщені в записці, повинні мати наскрізну нумерацію в межах кожного з основних розділів роботи, наприклад: рисунок 2.1, таблиця 3.2.

Усі сторінки пояснювальної записки нумерують від титульного аркуша до останньої сторінки, включаючи ілюстрації й таблиці. На титульному аркуші, який є першою сторінкою, номер не ставлять.

Титульний аркуш оформлюється відповідно до додатку А. Виконуючи зміст, перераховують заголовки всіх розділів, і підрозділів пояснювальної записки і вказують номери сторінок, де вони розміщені.

Завдання на курсову роботу виконується згідно додатку Б на стандартному бланку, підписується керівником та містить основні задачі, що поставлені у роботі.

Кожний з основних розділів записки починати потрібно з нового аркушу. Розділи курсової роботи слід поділяти на підрозділи і пункти. Розділи нумерують арабськими цифрами, окрім вступу, змісту, висновків, літератури та додатків. Після номеру розділу не ставиться крапка. Номер підрозділу складається з номера розділу і номера підрозділу, розділених крапкою, наприклад, 2. 1 (перший підрозділ другого розділу).

У вступі необхідно відзначити перспективи розвитку та проблеми досліджуваної галузі, поставити основні завдання роботи. При виконанні основних розділів роботи потрібно:

- показати значення процесів і проектного об'єкта в розв'язуванні технологічного завдання і завдань харчової та переробної промисловості;
- описати наведену апаратурно – технологічну схему із вказівкою основних технологічних параметрів і посиланням на позиції, наведені на схемі;
- навести результати розрахунку основних техніко – економічних показників проектного об'єкта.

Розрахунки становлять одну з найвідповідальніших частин курсової роботи і тому представляються лаконічно з достатньо аргументованими посиланнями на джерела інформації та нормативи. Виконуючи розрахунки, необхідно вказати, виходячи з яких міркувань чи згідно з якими положеннями прийняті ті чи інші рішення, знайдено те чи інше значення. Кожне значення в розрахунках наводиться тільки з тим ступенем точності, який достовірний при вимірюванні або існуючими технічними засобами.

Умовні літерні позначення математичних і фізичних величин, параметрів тощо, а також умовні графічні позначення мають відповідати встановленим стандартам або рекомендованим у технічній літературі.

Усі розрахунки необхідно оформити за визначеним планом. Спочатку пишуть заголовок із назвою елемента розрахунку. Далі викладають хід розрахунку, в процесі якого пояснюють і обґрунтовують вибрані параметри. Розрахунки супроводжують ескізами та схемами з наведенням розрахункових розмірів. Використані для розрахунку графіки слід навести у пояснювальній записці або вказати літературні джерела, з яких вони запозичені. Обов'язковим є описання методик використання графіків.

Розрахунки слід виконувати за розгорнутою методикою з поступовим накопиченням розрахункових даних, щоб студентів в процесі виконання розрахунків ставали зрозумілими взаємозв'язки різних факторів, знання яких необхідні при складанні структурної схеми і програми розрахунків на ЕОМ.

У разі відсутності розрахункових формул студент повинен самостійно вирішити, як обчислювати або вибирати необхідні значення для розробки об'єкта проектування.

Параметри процесу, стандартні конструктивні елементи апарату (крім зумовлених завданням) студент вибирає за нормативними даними виробництва з посиланням на державний стандарт, технічні умови, нормативи тощо. На джерело робиться посилання також при виборі методики розрахунку і розрахункових формул: в квадратних дужках вказується порядковий номер літературного джерела зі списку використаної літератури, наприклад [27].

Під час розрахунків студент повинен користуватися виключно міжнародною системою одиниць (СІ).

Усі необхідні для розрахунку формули представляються у загальному вигляді з відповідним посиланням на джерела літератури, із якої вони взяті.

Формули розміщують у середині рядка. При використанні загальновідомих формул на літературні джерела можна не посилатися. Посилання на неофіційні джерела /конспекти лекцій/ не допускаються.

Літерні позначення (символи), що входять до формул, слід розшифровувати безпосередньо після формули з вибором числового значення, коротким його обґрунтуванням, посиланням на літературне джерело і наведенням одиниць виміру. Кожен параметр проставляють з нового рядка в послідовності, наведеній у формулі. Перший рядок розшифровки має починатися зі слова "де". Символи, що повторно зустрічаються у формулах, не розшифровуються.

Формули нумерують арабськими цифрами з правого боку аркуша на рівні формули в круглих дужках із врахуванням поточного розділу, наприклад :

$$F = \frac{Q}{\Delta t \cdot K} \quad (2.1)$$

де F – площа поверхні, м^2 ; Q – теплове навантаження, Вт ; Δt – різниця температур, $^{\circ}\text{C}$; K – коефіцієнт теплопередачі, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \text{ } ^{\circ}\text{C})$.

Далі у формули в тому самому порядку, в якому наведені літерні позначення, підставляють числові значення параметрів. Після обчислення отримують остаточний результат з записом одиниць (проміжні обчислення не наводять). Закреслювати числа при скороченні або переносити коми в числах не дозволяється.

При виконанні однотипних за методикою розрахунків у записці наводять розрахунок з формулами і розшифровками лише для одного розрахунку. Для решти дають лише вихідні дані, розрахункові схеми, вибір коефіцієнтів, а результати розрахунків зводять у таблицю і роблять висновки на основі табличних даних. Однотипні розрахунки виконують за розробленою програмою за допомогою ЕОМ. Програма обчислень додається до розрахунку.

У разі необхідності в тексті роблять посилання на формули, наведені раніше. При цьому порядковий номер формули проставляють у круглих дужках, наприклад : в формулі (2. 1).

Рисунки (ескізи, схеми, графіки) виконують одноколірними та нумерують арабськими цифрами протягом усього тексту, наприклад “Рисунок 2.7 – Принципова схема кутера”. Вони повинні мати підрисуночні надписи, а в разі необхідності – пояснюючі дані, що розміщують перед найменуванням рисунку.

Цифровий матеріал оформлюється у вигляді таблиць, кожна з них має заголовок і порядковий номер, наприклад: «Таблиця 3.8 – Основні показники процесу дроблення».

Обчислення починається з технічного розрахунку, для проведення якого необхідно спочатку знайти за довідниками фізико – хімічні властивості оброблювальних речовин, потім скласти матеріальний та енергетичний баланси. Після цього на основі літературних даних і цих вказівок вибирають методику розрахунку розмірів апаратів.

Виконуючи технологічні розрахунки для вибору оптимальних параметрів процесу та оптимальних розмірів апарату, доцільно використовувати ЕОМ. При цьому один варіант розрахунку виконується вручну, а повторні розрахунки при змінних вхідних даних – на ЕОМ, для чого студент складає програму машинного розрахунку, представляючи її у додатку курсової роботи.

У список літератури входять усі використані джерела, розміщені в порядку появи посилань у тексті курсової роботи. Опис джерела має включати прізвище та ініціали автора, назву книги, місце видання, видавництво і рік видання, кількісну характеристику (обсяг у сторінках). Відомості про проектну та іншу технічну документацію (промислові каталоги, преїскуранти тощо) містять заголовки, вид документації, організацію, що випустила документ, місце і рік видання. Приклади оформлення літературних джерел представлені у додатку С.

У списку використаної літератури вказують лише джерела, використані при розрахунках у курсовій роботі.

Список використаної літератури розміщують під заголовком “Література“ у кінці записки перед додатками.

2 ОФОРМЛЕННЯ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ РОБОТИ

2.2.1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Графічна частина може включати генеральний план підприємства (аркуш формату А1), апаратурно-технологічну схему ділянки виробництва (аркуш формату А1), план цеху (аркуш формату А1). Кількість аркушів графічної частини визначається завданням на курсову роботу.

Креслення треба виконувати олівцем на креслярському папері грамотно, чітко і акуратно у відповідності до системи конструкторської документації. З дозволу керівника роботи допускається виконання креслень на міліметровому папері, а також з використанням комп'ютерної графіки.

Графічну частину виконують олівцем на креслярських аркушах формату А1 (841 x 594 мм). У разі комп'ютерного проектування можна застосовувати формати А1 (841 x 594 мм), А2 (594 x 420мм) або А3 (420 x 297мм).

Графічна частина виконується лініями, які мають відповідну товщину і форму (міждержавний стандарт ГОСТ 2.303 – 85).

Всі надписи на кресленнях, схемах та інших документах, якщо вони виконуються вручну, повинні виконуватись креслярським шрифтом чорним кольором згідно з міждержавним стандартом ГОСТ 2.304 – 85.

Робочу площу креслення, обмежують рамкою, відстань якої з лівого боку від краю аркуша - 20 мм, з інших боків 5 мм. У нижній частині праворуч розміщують основний напис (185x55).

Лінію розрізу на плані зображають потовщеними короткими лініями.

2.2 ОФОРМЛЕННЯ АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ

Виробництво будь-якого продукту полягає у послідовному веденні технологічних процесів, що реалізується у відповідних апаратах і машинах. Графічне зображення послідовності цих процесів називається технологічною схемою, серед яких розрізняють принципові технологічні та апаратурно-технологічні.

На принциповій технологічній схемі в прямокутниках записують назви основних технологічних стадій і операцій, а їх напрям і послідовність зображають векторами (стрілками) зі вказанням вхідних, отриманих і побічних продуктів і відходів та їх основних параметрів. Принципову технологічну схему необхідно в пояснювальній записці помістити перед розрахунком матеріальних і теплових потоків.

Така схема не дає уявлення про те, в яких апаратах чи машинах відбуваються ті чи інші технологічні процеси, які транспортні засоби використовуються для переміщення сировини, напівфабрикатів і готових продуктів, яке відносно розміщення устаткування має місце по висоті.

На апаратурно-технологічній схемі зображається в певній технологічній послідовності (у процесі виробництва) все технологічне устаткування, в якому відбуваються технологічні процеси, взаємозв'язані з ними інші види заводського устаткування (наприклад, транспортні), а також елементи самостійного функціонального призначення (насоси, арматура, датчики тощо).

Апаратурно-технологічна схема виконується на аркуші формату А1 і зображає ділянку виробництва; безпосередньо зв'язану з об'єктом проектування (за вказівкою керівника). Основний підпис на аркуші виконують за тією самою формулою, що й на аркуші загального вигляду; в середній графі записують також назву технологічної лінії, а під назвою додають – “Апаратурно-технологічна схема”.

Схема повинна містити графічно спрощене зображення устаткування у взаємному технологічному і монтажному зв'язку; таблицю всіх елементів схеми; таблицю точок вимірювання і контролю параметрів процесу; таблицю умовних позначень комунікацій (трубопроводів).

Усе устаткування на апаратурно-технологічній схемі креслять спеціальними тонкими лініями (0,3 ... 0,5 мм), а трубопроводи і арматуру – суцільними основними лініями в два-три рази товстішими.

Перелік елементів схеми розміщується над основним написом (на відстані не менше як 10 мм від неї) у вигляді таблиці, заповненої зверху донизу

(рис. 2.1). Якщо схема занадто велика і специфікація не вміщується на аркуші, то в такому випадку виконується на креслярських аркушах А4 і підшивається до пояснювальної записки.

У кінці таблиці рекомендуються по можливості заповнити 5-8 порожніх рядків. Продовження переліку елементів розміщують ліворуч від основного підпису.

<i>Позначення</i>	<i>Назва</i>	<i>Кільк.</i>	<i>Примітка</i>

Рисунок 2.1 – Таблиця переліку елементів схеми на експлікації

У графі "Позначення" записують літерне позначення елементів схеми, наприклад: спиртова колона -СК, насос - Н тощо. У разі наявності в схемі кількох елементів однієї назви до літерного позначення додають числовий індекс, записаний праворуч після літерного, висота числового індексу дорівнює висоті літер, наприклад: бродильні апарати БА1, БА2, . . . БА10. Для арматури і приладів висота числового індексу дорівнює половині висоти літер, наприклад: ВЗ₂ (вентиль запорний другий), КП₄ (кран перепускний четвертий).

У графі "Примітка" записують марку або коротку характеристику відповідного елемента.

Літерні позначення елементів схеми для апаратів машин і механізмів слід проставляти на їх зображеннях, а при малому масштабі – в безпосередній близькості від зображення; для арматури і контрольно-вимірювальних приладів КВП - поруч з їх зображенням.

Виконуючи академічні технологічні схеми, позиції елементів схеми позначають лише цифрами.

Все устаткування на схемі креслять суцільними тонкими лініями (0,3...0,5мм), а трубопроводи і арматуру - суцільними основними лініями в два-три рази товщими.

Устаткування показують умовно згідно з рекомендованими графічними позначеннями. У разі відсутності методичних посібників з умовних графічних позначень схематично зображають конструктивні контури основних технологічних штуцерів, завантажних люків, входів і виходів основних продуктів.

Розведення трубопроводів до устаткування зображається схематично, що повинно здійснюватися від основних магістральних трубопроводів, показаних також схематично нижче або вище від устаткування, показаного на схемі.

Умовні позначення трубопроводів для рідин і газів відповідно до ГОСТ 21.206-93 «Условные обозначения трубопроводов». Рідкі й тверді речовини позначаються суцільною рівносторонньою стрілкою, гази і пара - контурною. Рух основного продукту від сировини до готового продукту показується суцільною лінією. При цьому основний потік доцільно показувати суцільною потовщеною лінією.

Комунікації для решти речовин, на відміну від продуктових, показують не суцільною лінією, а з розривами через кожні 20...80 мм; на них ставлять цифрові позначення, вибрані для тієї чи іншої речовини.

Допускається зображати комунікації (трубопроводи) лініями певного кольору. Однак і в цьому випадку обов'язково ставлять цифрові позначення.

У стандарті наведені цифрові позначення для 27 різних речовин. Якщо на схемі необхідно показати трубопроводи для речовин, які не приведені у стандарті, наприклад для диоксиду вуглецю, то на трубопроводах проставляють число, починаючи з 28 і далі.

Умовні зображення і позначення трубопроводів, використані на схемі, розшифровують в таблиці умовних позначень, яка розміщується в лівому нижньому кутку аркуша.

На кожному трубопроводі в місці його підведення (відведення) від магістрального чи у його підключення (відведення) до апарату або машини потрібно ставити стрілки, що вказують напрям руху потоку.

Складання апаратурно-технологічної схеми починається з нанесення на аркуш креслярського паперу (зручніше міліметрівки) тонкими горизонтальними лініями рівнів з позначенням відміток за висотою поверхів виробничих приміщень, на яких потім розміщуються відповідні умовно-графічні позначення технологічного устаткування, включаючи допоміжне (сховища, збірники, вимірники, вловлювачі, каналізаційні приймачі, відстійники, насоси, компресори, вогнезатримувачі, спеціальні транспортні пристрої тощо).

Розміщення устаткування на схемі має відповідати його розміщенню на поверхах, оскільки воно пов'язане з наявністю транспортних пристроїв. При графічному зображенні умовних позначень устаткування не дотримуються масштабу, але зберігають певну пропорційність.

На кресленні апаратурно-технологічної схеми в зоні проектного об'єкту необхідно зобразити матеріальні трубопроводи, запобіжну і запірну арматуру, яка має важливе значення для раціонального та безпечного ведення технологічного процесу.

Початок технологічного процесу на аркуші обов'язково повинен бути ліворуч, кінець - праворуч, хоча розміщення устаткування у виробничому приміщенні не завжди відповідає цим умовам. На схемі устаткування потрібно розміщувати за основним продуктовим потоком.

На апаратурно-технологічній схемі немає потреби викреслювати всю паралельно працюючу апаратуру, наприклад, усі реактори, збірники, фільтри, теплообмінники тощо. Креслять кількість апаратів, необхідних для складання повного уявлення про послідовність технологічних процесів, але в переліку елементів схеми слід вказати загальну кількість одиниць устаткування одного призначення.

Зображаючи на схемі однотипне устаткування, слід відмітити специфіку його використання і позначити різними індексами або номерами, наприклад, наливний фільтр для суслу і наливний фільтр для пива, сепаратор першого і другого ступенів. Розміщувати зображення потрібно по можливості компактно,

але з урахуванням інтервалів, необхідних для показу продуктивних комунікацій, підведених (і відведених) до апаратів і машин у тих точках, в яких вони підводяться в натурі.

Лінії трубопроводів потрібно показувати на схемі горизонтально і вертикально відносно ліній рамки формату. Зображення комунікацій не повинні перетинати зображення апаратури. При взаємному перетині зображень комунікацій робиться обведення. Якщо довжина лінії продуктової комунікації між окремими апаратами велика, вона у виняткових випадках може бути переривчаста. При цьому на одному кінці перерваної лінії дається вказівка, до якої позиції на схемі ця лінія має бути підведена, а на протилежному - від якої позиції підводиться: у даному випадку слід дотримуватись горизонтального або вертикального рівня розриву.

На лініях комунікацій, що показують підведення сировини на виробництво або відходів і готової продукції, роблять написи, які вказують, звідки поступає чи куди відводиться той чи інший продукт.

У додатку Г наведено приклад оформлення апаратурно-технологічної схеми. Об'єкт проектування на схемі виділяється кольоровою затушовкою або обводиться штрихпунктирною лінією.

2.3 ОФОРМЛЕННЯ ПЛАНУ ВИРОБНИЧОГО КОРПУСУ ПІДПРИЄМСТВА (ЦЕХУ)

План виробничого корпусу підприємства (цеху) План (цеху) необхідно креслити у масштабі 1:100. Змінювати масштаб не дозволяється. На плані слід вказати усе основне й допоміжне обладнання, зображуючи його у вигляді контуру з суворим дотриманням габаритних розмірів.

Конфігурація будівель підприємств повинна бути проста за формою. Виробничі корпуси, як правило, проектують прямокутної форми із співвідношенням сторін 1:1, 1:2 чи 2:3. Не рекомендується проектувати коридори для проходу людей і транспортування вантажів. У деяких випадках

можна передбачити коридори невеликої довжини для руху людських і вантажних потоків, а також для відокремлення приміщень, що істотно відрізняються за температурним режимом. До виробничого корпусу допускається добудова компресорної, приймально-мийного відділення, цеху згущення і сушіння.

Перегородки між цехами слід проставляти по осьових лініях, а кількість їх повинна бути мінімальна. Протяжність перегородок, розміщених не по осьових лініях, повинна бути мінімальна.

В одноповерхових будівлях типовою сіткою колон вважається 6×6 або 6×12 м. Якщо проектується висотна частина будівлі для розміщення в ній вакуум-апаратів і розпилувальних сушильних установок, то, крім зазначеної, можна застосовувати сітку колон розміром 6×18 і 6×24 м.

Висоту цехів рекомендовано обирати з урахуванням висоти обладнання, яка приймається величиною 3,6 м і більше (кратна 1,2 м). Щоб не збільшувати висоту приміщень, в окремих випадках дозволяється над частиною цеху, де розміщене обладнання, проектувати ліхтар.

Під час розміщення виробничих цехів, складів та інших приміщень необхідно прагнути до максимального природного освітлення виробничих приміщень. У разі значної глибини цехів (більш як 12...18 м) рекомендується проектувати ліхтарі, засклені перекриття чи лінійне засклення контуру будівлі.

Для зменшення виробничих площ і зручності роботи бажано об'єднувати окремі ділянки в одному приміщенні. Окремо виділяють виробництва, що мають:

- а) температурний режим, відмінний від режиму інших виробництв (холодильні камери, цехи згущення і сушіння та ін.);
- б) продукти чи напівфабрикати, здатні передавати неприємний запах чи мікробіологічно забруднювати інші продукти;
- в) приміщення для персоналу, що не проходить санітарної обробки;
- г) приміщення, що вимагають посиленого санітарно-гігієнічного режиму (заквашувальне відділення).

На планах підприємства (цеху) потрібно вказувати такі розміри в міліметрах:

- габарити будівлі (цеху);
- відстані між осями колон (по довжині й ширині будівлі);
- установочні розміри технологічного обладнання (прив'язки обладнання до колон чи стін за двома координатами).

При наявності кількох рівнів підлоги в межах одного поверху кожен з рівнів слід позначити. Площі допоміжних приміщень (складів, камер зберігання) необхідно вказувати у квадратних метрах.

Під час проектування та складання плану підприємства (цеху) важливою умовою є дотримання поточності сировини, напівфабрикатів, готового продукту, тари й необхідних для виробництва матеріалів. Склади (чи приміщення) для тари, камери зберігання готової продукції повинні знаходитися біля виробничого цеху у місцях розфасовування готового продукту. Матеріальний склад і цехові комори бажано розміщувати біля входу у цех по ходу технологічного процесу; склад обов'язково повинен мати вихід на територію підприємства. Камери зберігання готової продукції необхідно розміщувати у середній частині будівлі.

Котельні рекомендовано проектувати окремо на усіх типах молокопереробних підприємствах, бойлерну для забезпечення подачі гарячої води – у виробничому корпусі (тільки не поряд з компресорною); допускається проектування без природного освітлення. Вентиляційні камери розміщують усередині виробничого корпусу.

Для виготовлення заквасок потрібно передбачити заквашувальне відділення, яке необхідно розміщувати поблизу бактеріологічної лабораторії. Для виробництва кефіру з застосуванням кефірної закваски, приготовленої на кефірних грибках, передбачають окремі приміщення для виготовлення материнської та виробничої заквасок. Заквашувальне відділення повинне мати тамбур та своє мийне відділення.

У виробничих цехах необхідно передбачати щитову КВПіА, підсобні приміщення для чергових слюсарів-електриків, цехового персоналу, а також приміщення для допоміжних матеріалів та інших служб.

Після завершення проектування на аркуші приміщень основного виробничого призначення, підсобних, допоміжних і складських приміщень розпочинають компонування (розміщення) технологічного обладнання для забезпечення виробництва запроєктованого асортименту. При цьому визначають напрямок руху сировини, напівфабрикатів, відходів і готової продукції, допоміжних матеріалів і тари, розміщення дверних прорізів, схему руху робітників із санітарно-побутових приміщень до робочих місць у виробничих цехах.

Технологічне обладнання на плані підприємства (цеху) нумерують арабськими цифрами, вказуючи номер цеху й номер обладнання на виносній лінії з поличкою. Слід уникати перетину виносних розмірних ліній. Номер обладнання слід вказувати на вільному полі аркуша.

Симетричні будівельні конструкцій і технологічне обладнання (резервуари, ванни, сировиготовлювачі та ін.) слід зображати із осьовими лініями по осях симетрії.

Технологічне обладнання необхідно розміщувати так, щоб у цеху залишались необхідні по довжині й ширині проходи, а також площадки для його обслуговування і проходи до нього. Ширина основних проходів у цеху повинна бути не менш як 2,5...3 м; відстань між частинами апаратів, що виступають, – 0,8...1,0 м; а в місцях, де не передбачено рух робітників, – 0,5 м; при фронтальному розміщенні машин і апаратів один до одного – не менш як 1,5 м. Якщо тару до місця розфасовування і готовий продукт у камеру передбачено транспортувати електрокарами, то для розвороту транспорту в цеху необхідно передбачати ширину проїзду в межах 2,5...3,5 м. Ширина площадок для обслуговування частин обладнання, що виступають повинна бути не менше як 1,0 м.

Для полегшення побудови даного аркушу графічної частини і вірного розміщення технологічного обладнання рекомендується спочатку виконати креслення на міліметровому папері (формату А1) у відповідному масштабі, а опісля на стандартному креслярському папері (формат А1). Зразок виконання плану підприємства наведено на рисунку 3.3.

3 ВИКОНАННЯ ОКРЕМИХ РОЗДІЛІВ РОЗРАХУНКОВО-ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

3.1 ТИТУЛЬНА СТОРІНКА

Титульну сторінку оформлюють згідно з вимогами додатку А.

3.2 ЗАВДАННЯ НА КУРСОВУ РОБОТУ

Бланк завдання заповнюється і підписується студентом, керівником курсової роботи і затверджується завідувачем кафедри.

Розділ "Вихідні дані" заповнюється з урахуванням матеріалів, зібраних студентом під час технологічної (виробничої) практики або із довідникових джерел і може включати в себе таку інформацію: тема, тип проекту (реконструкція або проектування (нове будівництво)), назва основних видів продукції, продуктивність окремих проектованих ліній, вид тари тощо.

Оформлюють завдання на курсову роботу згідно з додатком Б.

3.3 ЗМІСТ

Зміст розташовують після анотації, починаючи з нової сторінки.

До змісту включають: вступ, послідовно перелічені назви всіх розділів, список використаної літератури, номери сторінок, що вказує на початок матеріалу відповідного розділу чи підрозділу.

Назви розділів подаються великими літерами. Розділи, на яких розташовані вступ і список використаної літератури не нумеруються, всі інші розділи мають наскрізну нумерацію.

3.4 АНОТАЦІЯ

Анотація призначена для ознайомлення зі змістом курсової роботи. Він має бути стислим, інформативним і вміщувати: прізвище та ініціали автора, тема роботи, місце виконання, відомості про обсяг (кількість сторінок, таблиць, рисунків, літературних джерел та аркушів графічної частини) і мету курсової роботи, об'єкт розроблення; про заходи з вирішення поставленої мети; основні технологічні, конструктивні, техніко-експлуатаційні характеристики та показники; перелік ключових слів.

Ключові слова - визначальні для розкриття суті роботи, їх перелік (від 5 до 10 слів і словосполучень) вміщують після тексту.

Обсяг анотації – до половини сторінки.

Анотація являє собою стисле представлення основних положень роботи.

3.5 ВСТУП

У вступі коротко описують рівень розвитку галузі харчової або переробної промисловості і основні завдання, які стоять перед галузевими підприємствами у сучасних економічних умовах; дають характеристику продукції, яка виробляється на підприємстві і обґрунтування доцільності її випуску; показують, що нового і прогресивного пропонується в роботі (сучасна технологія, механізація, автоматизація, безвідходне і маловідходне виробництво, якість продукції тощо). У вступові вказується мета і завдання виконання роботи. Обсяг вступу – 1 сторінка машинописного тексту.

3.6 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

Робота починається з розробки техніко-економічного обґрунтування (ТЕО). Проектування нового будівництва, розширення, реконструкція і технічне переозброєння діючих підприємств, будівель і споруд здійснюються на основі рішень, прийнятих в затверджених техніко-економічних обґрунтуваннях (ТЕО).

Техніко-економічне обґрунтування (ТЕО) призначене для обґрунтування економічної доцільності проектування підприємства в даному місці.

В ТЕО наводяться перспективи розвитку і економічна характеристика району, в якому намічено будівництво даного об'єкту, чисельність населення, кліматичні умови і географічні дані, наявність доріг, транспорту, сировинної бази, підприємств харчової промисловості, заготівельних підприємств.

Економічне обґрунтування дозволяє правильно вибрати тип підприємства, встановити його потужність, режим роботи, вибрати розташування, конкретизувати дані про кількість і асортимент продукції, що випускатиметься.

Головним завданням цього етапу є визначення економічної доцільності і технічної необхідності створення харчового виробництва. Розділ «Техніко-економічне обґрунтування проекту» включає:

- визначення і обґрунтування потужності виробництва з урахуванням асортименту і якості продукції;
- вибір технології виробництва і типу обладнання;
- складання структурної (ескізної) технологічної схеми;
- розрахунок матеріальних і теплових балансів виробництва задля визначення потреби в сировині та джерел її надходження;
- вибір майданчика будівництва і основних даних генерального плану підприємства;
- визначення розрахункової вартості будівництва і основних техніко-економічних показників харчового виробництва;
- завдання на проектування і вихідні матеріали.

Для обґрунтування попередні економічні показники майбутнього виробництва, як правило, беруться з досвіду роботи заводу-аналога або визначаються проектувальником за спрощеними орієнтовними розрахунками. Так, вплив збільшення потужності виробництва на капітальні витрати може бути описаний наступними виразами.

Вартість комплектного устаткування:

$$C = C' K^{\alpha}, \quad (3.1)$$

де C' – вартість обладнання для меншої базової потужності (для заводу-аналога);

K – коефіцієнт збільшення потужності;

α – масштабний фактор, який залежить від типу обладнання (змінюється в межах $0,2 \dots 1,0$).

Загальні капітальні вклади Q , які необхідні для будівництва і монтажу, змінюються від потужності у наступній залежності:

$$Q = Q'K^n, \quad (3.2)$$

де Q' – капіталовкладення для меншої базової потужності;

n – масштабний фактор, який змінюється в межах $0,38 \dots 0,98$.

Після визначення витрат сировини, матеріалів і витрат енергії на випуск одиниці харчової продукції, капітальних витрат на будівництво споруд і побудов, витрат на придбання і монтаж обладнання, приладів, комунікацій, штату виробництва, що проектується, можна орієнтовно оцінити собівартість продукції.

Собівартість харчового продукту, що випускається підприємством, складається з наступних частин:

- витрати на сировину, з якої отримують готовий харчовий продукт;
- витрати на допоміжні матеріали;
- витрати на електроенергію, пару, гарячу воду, стислі гази, теплоносії;
- оплата праці робітників, які обслуговують технологічне обладнання;
- цехові витрати (оплата праці управлінського персоналу і допоміжного виробничого персоналу, витрати на опалювання і вентиляцію, на ремонт і обслуговування устаткування, на заходи щодо охорони праці і техніки безпеки);
- загальнозаводські витрати на обслуговування господарства і управлінського апарату;
- амортизаційні витрати.

Такі складові частини собівартості, як витрати на сировину, практично не залежать від обсягу виробництва. Збільшення потужності харчового виробництва зазвичай пов'язане із зростанням об'єму основного і допоміжного устаткування, що призводить до зниження питомих витрат електроенергії і зменшення тепловтрат у докільля. Більшою мірою собівартість залежить від цехових і загальнозаводських витрат.

Таким чином, при зростанні обсягу виробництва зниження собівартості продуктів харчування може статися за рахунок зменшення енергетичних, цехових і загальнозаводських витрат.

Обсяг розділу 1. «Техніко-економічне обґрунтування проекту» – 3-4 сторінки.

3.7 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.7.1 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ

У цьому розділі необхідно навести сорти сировини, що культивовані в даному регіоні, придатні для виготовлення даного виду продукції чи швидкозаморожених продуктів. Доцільно також охарактеризувати вибрані сорти за періодами дозрівання.

Коротку характеристику хімічного складу і харчову цінність сировини подають у вигляді таблиць, в яких за всіма видами основної використовуваної сировини наводять загальну масову частку сухих речовин, а також вміст компонентів, що визначають фізіологічну і харчову цінність даного виду сировини.

Далі перераховують всі види допоміжної сировини і матеріалів (згідно з рецептурою), у тому числі воду і тару. У цьому ж розділі описують способи транспортування основних видів сировини (транспорт, тара із зазначенням маси нетто, безтарна доставка), наводять вимоги до її приймання (методи визначення кількості і якості сировини за органолептичними, технохімічними і хімічними показниками).

Далі (таблиця 3.1) наведено приклад оформлення таблиці «Характеристика сировини і допоміжних матеріалів».

Таблиця 3.1 - Характеристика сировини і допоміжних матеріалів

Найменування сировини і допоміжних матеріалів	Номер ДСТУ, ТУ, ГОСТ	Найменування показників	Норми показників
1	2	3	4

3. 7. 2 ХАРАКТЕРИСТИКА ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

У цьому розділі описують показники якості продукції відповідно до стандарту. Підкреслюють харчову і біологічну цінність даного продукту.

В таблиці 3.2 наведений приклад оформлення характеристики готової продукції.

Таблиця 3.2 - Характеристика готової продукції.

Найменування продукту	Номер ДСТУ ТУ, ГОСТ	Найменування показників	Норми показників
-----------------------	------------------------	-------------------------	---------------------

3.7.3 ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ВИРОБНИЦТВА

Схема технологічного процесу вибирається згідно з чинними інструкціями з урахуванням новітніх літературних даних, перевірених на практиці, а також досягнень сучасних підприємств.

Із кількох варіантів вибирають одну схему, обґрунтовують її переваги перед іншими (найбільш прогресивна, оптимальні параметри; можливість використання останніх досягнень в технології та обладнанні). Ці дані наводять перед технологічною схемою.

Вибрана технологічна схема має забезпечити високу якість, максимальний вихід продукції і, по можливості, бути безперервною. Схема має бути забезпечена обладнанням, яке дає змогу проводити процес в умовах максимальної механізації і автоматизації виробництва, але при цьому повинна бути простою і не потребувати значних виробничих площ. Технологічна схема має бути економічно вигідною (мінімальні питомі витрати електроенергії, пари тощо).

Принципову схему зручно оформляти у вигляді ряду послідовних операцій. На схемі відзначають подачу допоміжних компонентів і тари. Найменування технологічних операцій повинно відповідати ДСТУ 2073-92.

Як приклад, функціональна схема виробництва ковбас показана на рисунку 3.1.

Опис технологічної схеми має повністю відповідати вибраній схемі. Для всіх технологічних операцій вказують режими і параметри процесів

(температуру, тривалість, тиск, концентрацію, швидкість руху конвеєрів тощо), витрати води, типи обладнання з обов'язковим вказуванням марок машин (конвеєр роликовий А9-К2, просіювач А1-ХКМ тощо).

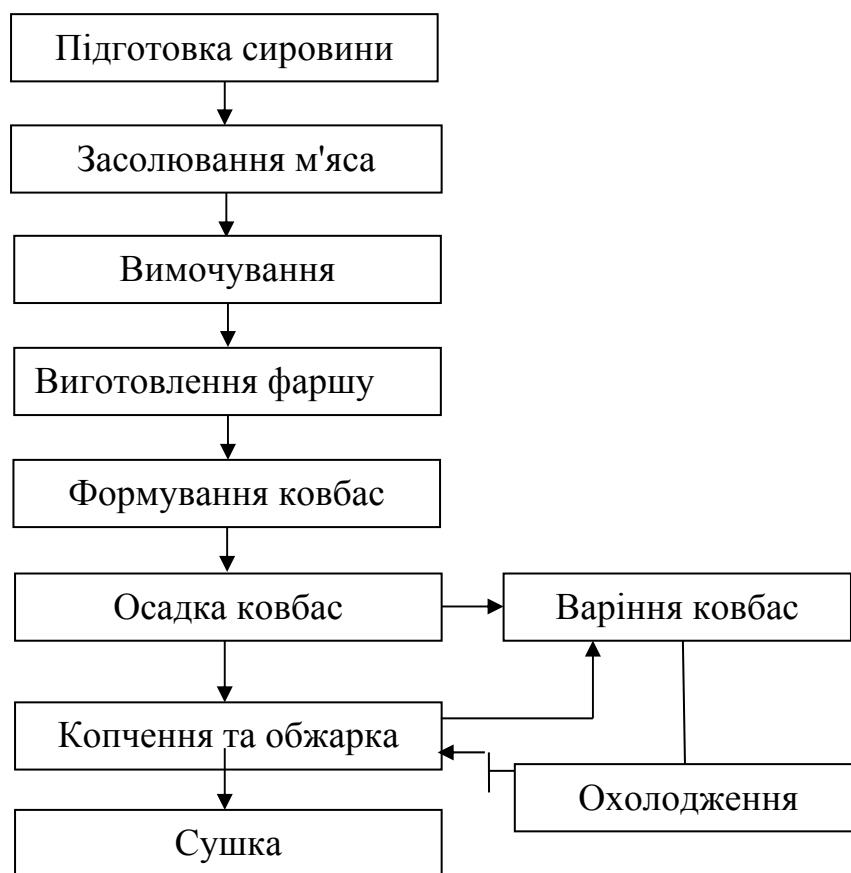


Рисунок 3.1 - Функціональна схема виробництва ковбас

Описуючи іншу технологічну схему з використанням тієї самої сировини, аналогічні процеси (зберігання, миття, сортування, стерилізація, заморожування та інші) не повторюють, а дають посилання на сторінки (див. с....). Всі використовувані терміни повинні відповідати чинним стандартам, а одиниці виміру подані у системі СІ.

Після основних схем характеризують всі допоміжні технологічні процеси з прив'язкою до відповідного обладнання.

Опис кожної операції має бути прив'язаний до відповідного аркуша графічної частини з посиланням на специфікацію.

3.7.4 УТИЛІЗАЦІЯ ВІДХОДІВ

Застосування безвідходних, маловідходних і ресурсозбережних технологій має велике економічне значення. Тому в цьому розділі аналізують цінність одержаних відходів і можливість їх використання. Потрібно з прив'язкою до креслень графічної частини показати спосіб транспортування відходів із цеху до місця переробки.

Якщо студент має завдання розробити лінію утилізації відходів, то він описує її аналогічно основній технологічній лінії.

3.8 ПРОДУКТОВІ РОЗРАХУНКИ

Для виконання продуктових розрахунків потрібно мати вихідні дані: продуктивність, розфасовка (тип тари), асортимент продукції тощо.

З технологічних інструкцій з виробництва відповідних видів продукції беруть рецептури, показники втрат, відходів, норми витрат сировини і матеріалів.

3.8.1 Розрахунок норми витрати сировини і матеріалів

Вихідними даними для розрахунку норм витрати сировини і матеріалів є маса обробленого продукту відповідно до рецептури і допустимі норми втрат і відходів у виробництві продукції. Рецептуру, втрати і відходи виписують із відповідних інструкцій.

Норми витрати сировини, і матеріалів для консервованої продукції розраховують у кілограмах на тисячу облікових банок (кг/туб), а для швидкозамороженої і засоленої продукції – у кілограмах на тонну (кг/т).

Якщо втрати і відходи по операціях подано у відсотках до маси вихідної сировини, їх величини підсумовують і норму витрати сировини H визначають за формулою:

$$H = \frac{M \cdot 100}{100 - X}, \quad (3.3)$$

де M - маса обробленого продукту за рецептурою, кг/туб (т);

X - сумарні втрати і відходи, % до маси вихідної сировини.

Якщо втрати і відходи по операціях задані у відсотках до маси сировини, що надходить на кожну операцію, їх величини підсумовувати не можна, оскільки це складні відсотки. Тоді норму витрати визначають за формулою:

$$H = \frac{M \cdot 100^n}{(100 - X_1)(100 - X_2) \dots (100 - X_n)}, \quad (3.4)$$

де n - кількість технологічних операцій; X_1, X_2, X_n - втрати і відходи по операціях, %.

Норму витрат солі або цукру H_c , що входять до складу соусу або сиропу, визначають за формулою:

$$H_c = \frac{M_c \cdot m}{100 - X_c}, \quad (3.5)$$

де M_c - маса сиропу або соусу, кг/туб; m - вміст цукру в сиропі або сухих речовин в соусі, % ; X_c - втрати сиропу або соусу, %.

Визначають масу окремого компонента за рецептурою S , кг/туб, або S_1 , кг/т:

$$S = \frac{400 \cdot M}{B} \quad (3.6)$$

$$S_1 = \frac{1000 \cdot M}{B} \quad (3.7)$$

Потім визначають норму витрати сировини і матеріалів за формулою (3.4).

Якщо втрати і відходи задані у відсотках до маси вихідної сировини, тоді відсоток втрат і відходів на кожній операції обчислюється від початкової маси сировини. Якщо ж втрати і відходи задані у відсотках до маси сировини, що надходить на кожну операцію, то відсоток втрат і відходів обчислюється від маси сировини, що надходить на кожну дану технологічну операцію.

3.9 ПІДБІР І РОЗРАХУНОК ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Підбір і розрахунок технологічного обладнання виконують на основі вибраних технологічних схем і даних продуктового розрахунку з переробки сировини і вироблення готової продукції (за 1 год.).

У виборі основного обладнання слід керуватись такими принципами:

- машини і апарати мають відповідати виду сировини, яка переробляється і сучасному рівню техніки;
- у виборі обладнання треба враховувати його продуктивність, зручність обслуговування, забезпечення мало- і безвідходними технологіями;
- обладнання має бути високопродуктивним, малогабаритним з урахуванням його максимального завантаження;
- перевагу слід віддавати безперервно діючим машинам і апаратам, обладнанню вітчизняного виробництва із системами автоматичного контролю і регулювання процесу.

Використання імпортного обладнання передбачають, якщо воно з тих чи інших показників переважає вітчизняне або якщо подібне обладнання в Україні не виготовляється.

Допоміжне обладнання вибирають після підбору основного.

Вибір і розрахунок технологічного устаткування є одним з найважливіших етапів роботи. Устаткування вибирають відповідно до прийнятої технології виробництва даного продукту і з таким розрахунком, щоб в цеху було встановлене найменше число одиниць устаткування з максимально можливим коефіцієнтом його використання.

Кількість машин на операцію визначають за формулою:

$$N = \frac{A}{T \cdot q_v \cdot c}, \quad (3.8)$$

де N – число машин;

A – кількість сировини, що надходить за зміну на дану машину, кг.;

T – тривалість зміни, год;

q_v – місткість машини періодичної дії, кг.;

c – число циклів (оборотів) за одну годину ($c = 1$ для машини періодичної дії).

$$c = \frac{1}{t}, \quad (3.9)$$

де t – тривалість операції (процесу), год.

Особливе місце в розрахунку технологічного устаткування посідає визначення довжини підвісних шляхів, столів, чанів – як конвеєрних, так і безконвеєрних.

$$L = \frac{A \cdot Q \cdot \ell \cdot t}{T \cdot 60} + L_1, \quad (3.10)$$

де L - довжина ділянки шляху (столу, чана), м.;

Q - продуктивність за зміну, шт.;

ℓ - відстань між двома одиницями продукції або робочими місцями, м.;

t - тривалість обробки продукції, год;

L_1 - додаткова відстань для організації нормальної роботи на ділянці, м.

3.9.1 ТАБЛИЦЯ ПІДБОРУ ОБЛАДНАННЯ

Безперервнодіюче обладнання підбирають за годинною продуктивністю процесу. У разі невідповідності паспортної продуктивності вибирають найближчу більшу.

Розрахунок кількості машин і апаратів визначають за формулами:

для обладнання безперервної дії:

$$n = \frac{N}{M}, \quad (3.11)$$

де N – годинна продуктивність цеху на даній операції в одиницях маси, об'єму або штуках;

M – годинна продуктивність однієї машини згідно технічної характеристики (в тих же одиницях, що і N).

Для обладнання періодичної дії:

$$n = \frac{N \cdot \tau}{60 \cdot V}, \quad (3.12)$$

де N – годинна продуктивність цеху на даній операції (т, л, шт);

τ - час повного циклу роботи апарату (завантаження, обробка, розвантаження, підготовка), хв;

V – робоча вмістимість апарату (в тих же одиницях, що і N).

Якщо в результаті розрахунку отримуємо дріб, то приймаємо ближче ціле число.

Для кожної машини або апарату періодичної дії визначають почерговість робіт, тобто час початку і закінчення кожної операції, яка входить у виробничий цикл. Цей матеріал важливий для теплових апаратів. Виходячи з часу включення і виключення подачі пари складається графік паропостачання.

Інтервал часу між пуском двох машин знаходять за формулою:

$$\Delta\tau = \frac{60V}{N}, \quad (3.13)$$

де V – об'єм (маса) вмістимість камери;

N – кількість продукції за годину.

Знаючи інтервал завантаження і режим роботи апаратів періодичної дії, визначають черговість їх роботи і перевіряють отриману за розрахунком кількість необхідного обладнання.

Технічну характеристику обладнання вибирають із довідникової літератури, обов'язково відзначаючи висоту завантаження і розвантаження. Дані показники зводять у таблицю за виробничими лініями. Обов'язково наводиться характеристика допоміжного обладнання (насоси, котли тощо).

У разі реконструкції цеху складають дві таблиці: у першій розраховують обладнання, що залишилося після реконструкції, в другій - нове обладнання.

3.10 БУДІВЕЛЬНА ТА САНІТАНО-ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА

3.10.1 РОЗРАХУНОК ПЛОЩ

У цій частині пояснювальної записки визначають площі цехів і інших приміщень, що входять в основний виробничий корпус. Відповідно до Державних будівельних норм України (ДБН) площі виробничих будівель розподіляють на наступні основні категорії:

1 – робочу площу (приміщення основного виробничого призначення): цехи; лабораторії; різні комори і конторські приміщення, які знаходяться у виробничих цехах;

2 – підсобні і складські приміщення: бойлерна, вентиляційна, трансформаторна, компресорна, приміщення технічного призначення, ремонтно-механічні майстерні, приміщення КВП, камери зберігання готової продукції, склади сировини, склади тари та ін.;

3 – допоміжні приміщення: побутові, площі заводоуправління, конструкторські бюро та ін.

Приміщення основного виробництва. У навчальному проектуванні площу цеху з розміщенням технологічного устаткування, проект якого розробляють, розраховують залежно від габаритів технологічного обладнання, майданчиків обслуговування машин і апаратів, розмірів проходів, проїздів, відстаней від стін і колон будівлі до устаткування. Можна використати три способи розрахунку площі цеху: за питомою нормою площі ($y \text{ м}^2$) на одиницю потужності підприємств; за сумарною площею технологічного устаткування ($y \text{ м}^2$) з урахуванням коефіцієнта запасу площі K на обслуговуюче технологічне устаткування, майданчики і проходи; спосіб площинного моделювання технологічного устаткування в приміщеннях з урахуванням обслуговуючих майданчиків, проходів, транспортних шляхів та ін.

Площі цехів і відділень, в яких проектом не передбачається розміщення технологічного устаткування, визначають за питомими нормами площі ($y \text{ м}^2/\text{т}$). Питомі норми площі залежать від типу підприємства та його потужності.

Площу цеху визначають за формулою:

$$F = A \cdot f, \quad (3.14)$$

де A — потужність цеху, т/зміну;

f — питома норма площі, $\text{м}^2/\text{т}$.

Площу цеху з урахуванням сумарної площі технологічного устаткування і коефіцієнта запасу площі визначають наступним чином. Уточнюють технологічне устаткування, яке необхідно розмістити у вказаному цеху. Із зібраних даних знаходять сумарну площу устаткування ($y \text{ м}^2$). З довідників визначають коефіцієнт запасу площі на обслуговуючі майданчики, проходи та ін. Значення коефіцієнта K залежить від габаритів технологічного устаткування

(чим більші розміри машин і апаратів, тим менша величина коефіцієнта запасу площі), від характеру роботи цеху (якщо в цеху передбачено фасування готового продукту, підготовку тари тощо, то K збільшується). Значення K збільшується у тому випадку, якщо в цеху передбачається транспортування тари і фасованого продукту за допомогою електрокара. Множенням площі технологічного устаткування на значення K знаходять розрахункову площу цеху.

Якщо технологічне устаткування складається з окремих машин і апаратів, ліній або установок, то площу цеху визначають за формулою:

$$F = K \cdot \sum F_{об} + F_p \quad (3.15)$$

де F – площа цеху, m^2 ;

K – коефіцієнт запасу площі;

$F_{об}$ – площа окремих машин і апаратів, m^2 ;

F_p – площа, яку займають робітники, m^2 ;

$$F_p = (3..5) \cdot n, \quad (3.16)$$

де n – кількість робітників, чол.;

(3..5) – кількість m^2 на одного робітника.

Площу цехів та інших виробничих приміщень можна виразити у будівельних квадратах ($36 m^2 = 6 \times 6$) та будівельних прямокутниках, розмір яких залежить від сітки колон. При сітці колон 6×12 м площа будівельного прямокутника дорівнює $72 m^2$, а при сітці колон 6×18 м — $108 m^2$. Діленням площі цеху (в квадратних метрах) на площу будівельного квадрата або прямокутника визначають площу цеху у вказаних одиницях. При цьому значення площі виражають цілим числом будівельних квадратів (прямокутників).

У курсовому проектуванні при розрахунку площі цеху або відділення можна використати і метод площинного моделювання. Для цього з міліметрового паперу у відповідному масштабі вирізують план технологічного устаткування у вигляді прямокутників або кружків, відмічають місця входу і виходу продукту і позначають їх номерами згідно специфікації. Потім на

міліметровому папері викреслюють взаємно перпендикулярні осі подовжньої і поперечної стін цеху і розташовують технологічне устаткування в чіткій послідовності технологічного процесу. При цьому визначають ширину цеху. Правильне розташування устаткування дозволяє визначити габаритні розміри цеху або відділення і розрахувати його площу, яка має бути не більшою 24 м. З розвитком комп'ютерних технологій такі методи замінюються різними комп'ютерними моделями.

У практиці проектування харчових підприємств (комбінатів, заводів) площі інших приміщень основного виробничого призначення (робоча площа) також визначають залежно від розмірів розташованого в них технологічного устаткування.

На рис.3.3 наведений приклад оформлення плану цеху.

3.10.2 ГЕНЕРАЛЬНИЙ ПЛАН

Генеральний план – це план взаємного розташування будівель і споруд, транспортних шляхів, підземних і зовнішніх комунікацій. У навчальному проектуванні для складання генерального плану необхідно знати кількість будівель і споруд на майданчику будівництва і вимоги до його складання. Число будівель і споруд на генеральному плані залежить від таких чинників, як тип і потужність заводу, місце будівництва, забезпеченість заводу водою, електроенергією, холодом і паром, блокування окремих приміщень і споруд. Кількість споруд на майданчику будівництва знаходиться у залежності від виду палива і системи каналізації на проєктованому підприємстві. Всі ці чинники потрібно проаналізувати при складанні генерального плану.

Генеральний план рекомендується орієнтувати відносно сторін світу так, щоб бічна сторона креслення співпадала з напрямом меридіана. Якщо через форму земельної ділянки це зробити не вдається, то напрям меридіана вказують стрілкою, направленою на північ. Стрілку зазвичай поєднують з діаграмою, що показує кількість вітряних днів (в %) і напрям вітру відносно сторін світу впродовж року. Така діаграма називається «Розою вітрів».

Окрім деяких пояснюючих написів на самому плані на вільному місці розташовують експлікацію, тобто перерахування назв усіх зображених на плані будівель та споруд. Габаритні розміри практично всіх будівель на генеральному плані заводу визначаються сіткою колон в них.

Вимоги, що пред'являються до складання генерального плану, наступні. Розташування будівель і споруд має відповідати вимогам технологічного процесу, забезпечуючи потоковість виробництва, і бути суворо зонованим на промисловому майданчику. У передзаводську зону входять адміністративно-побутовий корпус чи заводоуправління, прохідна, головний в'їзд і виїзд; у виробничу зону – виробничий корпус, споруди енергетичних пристроїв, компресорне господарство, градирні, зона відпочинку; у підсобну зону – допоміжний корпус, котельня, складські приміщення, артезіанська свердловина і машинне відділення, комплекс підземних складських приміщень, підземні резервуари для свіжої води, води, що повторно використовується, і води для пожежогасіння; у транспортну зону – гаражі, ремонтні майстерні для автомашин, відкриті майданчики для миття автомашин, відкриті майданчики для стоянки спеціальних машин.

Правильно зонована територія дозволить краще організувати виробничий процес, транспортні і людські потоки, скоротити площі будівництва до оптимальних меж, зменшити вибухо- і пожежонебезпечність за рахунок раціонального розташування споруд і рішення транспортних шляхів, поліпшити санітарний стан підприємства і розміщення інженерних сіток - кабелів, трубопроводів для водопроводу, каналізації та ін.

На рисунку 3.4 наведений генеральний план консервного заводу.

При їх складанні була економічно обгрунтована доцільність холодозабезпечення від власної компресорної, паропостачання від власної котельної, основного і резервного енергопостачання від державної електромережі, водопостачання від міської мережі. Забруднені стічні води запроектовано скидати до міської каналізації.

Генеральний план передбачає чітке зонування території. У передзаводській

зоні розташовується адміністративно-побутовий корпус. Тут же розташовується контрольно-перепускний пункт. У виробничій зоні розташовується виробничий корпус з резервною зоною. У підсобній зоні знаходяться котельня, установка для мазутопостачання з підземним розміщенням резервуарів, градирня, резервуари для води і водопровідна насосна станція. В складській зоні розташовані склади сировини, насосна станція. Генеральний план передбачає резервні зони для розширення як основного, так і допоміжного виробництва. Котельня, допоміжні і складські споруди розташовані на будівельному майданчику з урахуванням пануючого напрямку вітрів і норм протипожежних розривів.

Розташування головного корпусу та інших споруд на території підприємства, головного в'їзду і виїзду автотранспорту повинно повністю виключити або звести до мінімуму перетин вантажних і людських потоків при проектуванні заводів. При проектуванні водоохолоджувальних пристроїв вимагається забезпечити розрив не більше 20 м від будівлі виробничого корпусу. Градирні необхідно проектувати в зеленій зоні і враховувати напрям пануючих вітрів. При проектуванні на території заводу артезіанських свердловин слід забезпечити санітарну зону в радіусі не менше 30 м. У цій зоні допускається спорудження лише машинного відділення і підземних резервуарів для води. При спорудженні підземного резервуару для води на випадок пожежогасіння передбачають майданчик для розвороту автомашини шириною не менш як 15 м і зручні під'їзди до нього.

При розміщенні будівель і споруд на генеральному плані враховують напрям пануючих вітрів. Для цього умовно зображують напрям пануючих вітрів. Пожежонебезпечні споруди (котельні, складські приміщення для тари та ін.), що виділяють пил, кіптяву та інші шкідливі речовини, необхідно розташовувати відносно інших споруд з підвітряного боку. Інженерні мережі і транспортні комунікації розміщують у розривах між будівлями, або в зеленій зоні прямолінійно, або паралельно червоній рисці забудови.

Підприємства переробної та харчової промисловості – це підприємства

особливого санітарно-гігієнічного режиму. Вся територія заводу огорожується спеціальними збірними залізобетонними деталями. Якщо площа території підприємства перевищує 5,0 га, необхідно проектувати запасний виїзд для автомашин в протилежній стороні від головного в'їзду і виїзду. На генеральному плані не дозволяється проектувати житлові приміщення, спортивні споруди та інші будівлі, вхід до яких розташований на території заводу.

Основними техніко-економічними показниками генерального плану є коефіцієнти забудови, озеленення і використання території. З метою підвищення економічності генеральних планів необхідно збільшувати щільність забудови, уважно підходити до вибору ширини розривів, доріг, майданчиків, площі озеленення, розміщення залізничних гілок на території будівництва.

У навчальному проектуванні генеральний план викреслюють в масштабі 1:500. Спочатку складають безмасштабну ескізну замальовку генерального плану з усіма будівлями і спорудами, аналізуючи раціональне розміщення будівель, розривів між ними, враховують орієнтовний коефіцієнт забудови. В середині аркуша креслярського паперу показують контури виробничого корпусу зі шляхами і майданчиками для приймання і відвантаження продукції. При цьому в торцевій частині головного корпусу передбачають резервну площу (до 20% від його довжини) для можливої надалі реконструкції заводу. На ній не дозволяється будувати будь-які споруди. На передзаводській зоні позначають зелені насадження, прохідні і ворота для в'їзду та виїзду автомашин. В залежності від типу й потужності заводу в передзаводській зоні розміщують також адміністративно-побутовий корпус. Будівлі і споруди у виробничій зоні показують з урахуванням мінімальних протипожежних розривів між ними, розташування сторін світу і напрямку пануючих вітрів. Після цього показують контури будівель і споруд в зоні підсобних виробництв і транспортній зоні. Велика увага при складанні генерального плану приділяється раціональному асфальтуванню ділянки, її озелененню і розташуванню зеленої зони в місцях відпочинку робітників.

Гранична компактність генеральних планів заводів в першу чергу визначається блокуванням окремих приміщень у виробничому або допоміжному корпусі. При цьому скорочується шлях руху тари, сировини і матеріалів до основного виробництва, краще використовується будівельний майданчик, зменшується протяжність комунікацій. При складанні генерального плану необхідно, щоб побутові приміщення, за можливості, були як можна ближче розташованими до виробничого корпусу з боку основного людського потоку. В процесі проектування особлива увага має бути приділена облаштуванню доріг, проїздів і проходів.

Основними техніко-економічними показниками генерального плану є коефіцієнти забудови, озеленення та використання території. Коефіцієнт забудови підприємств – це відношення забудованої будівлями і спорудами площі до площі всієї території підприємства. До площі забудови підприємств (крім зайнятої будівлями і спорудами площі), належать підземні склади, підземні і наземні резервуари, відкриті майданчики для стоянки машин, резервні площі для подальшої реконструкції виробничого корпусу.

Коефіцієнт забудови підприємств визначається за формулою:

$$K = \frac{F_6}{F_n}, \quad (3.17)$$

де F_6 – площа будівель і споруд, m^2 ;

F_n – площа всього підприємства, m^2 .

Коефіцієнт забудови для підприємств м'ясної промисловості приймають рівним 0,4...0,42. Його збільшення пов'язане із скороченням витрат на будівництво і експлуатацію мереж інженерних комунікацій, транспортних шляхів і на впорядкування території. Для підприємств молочної промисловості коефіцієнт забудови приймають в межах 0,36...0,45. Для рибопереробних - 0,4...0,5.

Коефіцієнт використання території – це відношення площі будівель та споруд, доріг, тротуарів (без площі озеленення), підземних і зовнішніх комунікацій до площі території. Коефіцієнт використання території визначається за формулою:

$$K = \frac{F_m}{F_n}, \quad (3.18)$$

де F_m – площа будівель, споруд, доріг, комунікацій і т.д. m^2 ;

F_n – площа всього підприємства, m^2 .

Оптимальна величина $K_{вт}=0,6...0,8$.

Коефіцієнт озеленення визначається відношенням площі зелених насаджень до всієї території підприємства:

$$K = \frac{F_{оз}}{F_n}, \quad (3.19)$$

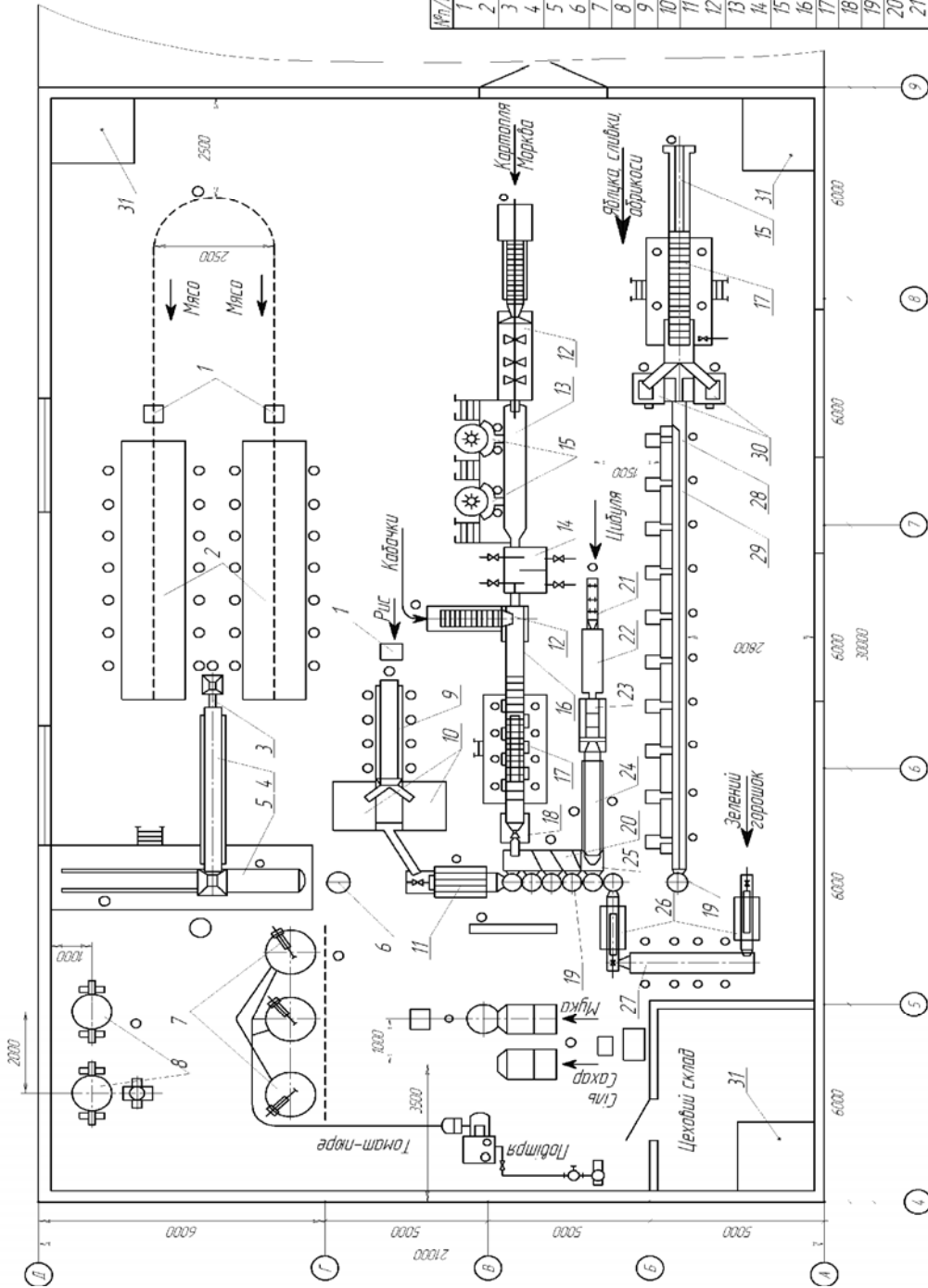
де $F_{оз}$ – площа зелених насаджень, m^2 ;

F_n – площа всього підприємства, m^2 .

Оптимальна величина $K_{оз}=0,3...0,5$

Озеленення території підприємства покращує не тільки санітарно-гігієнічні умови виробництва, але і показує естетичний бік підприємства.

ЕКСПЛІКАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ



№ п/п	Назва	№	Примітка
1	Вагониця	3	
2	Обдільно-жилочні столи	2	
3	Водяк	1	
4	Пухлий транспортер	1	
5	Шнековий дегістер	1	
6	Візок	1	
7	Котел	3	
8	Котел	2	
9	Транспортер	1	
10	Ванна	2	
11	Струшувальне сито	1	
12	Лопатева мійка	2	
13	Транспортер	1	
14	Коренчистка	1	
15	Машина для обрізки	2	
16	Мийча машина	1	
17	Ролковий транспортер	1	
18	Підфіндальна машина	1	
19	Бункер	6	
20	Розподільний транспортер	1	
21	Машина для обрізки	1	
22	Газова пч	1	
23	Мийча машина	1	
24	Транспортер	1	
25	Підфіндальна машина	1	
26	Мийча машина	2	
27	Транспортер	1	
28	Стачковий транспортер	1	
29	Яліцючисна машина	10	
30	Машина для відлення кісток	2	
31	Підіомник	3	

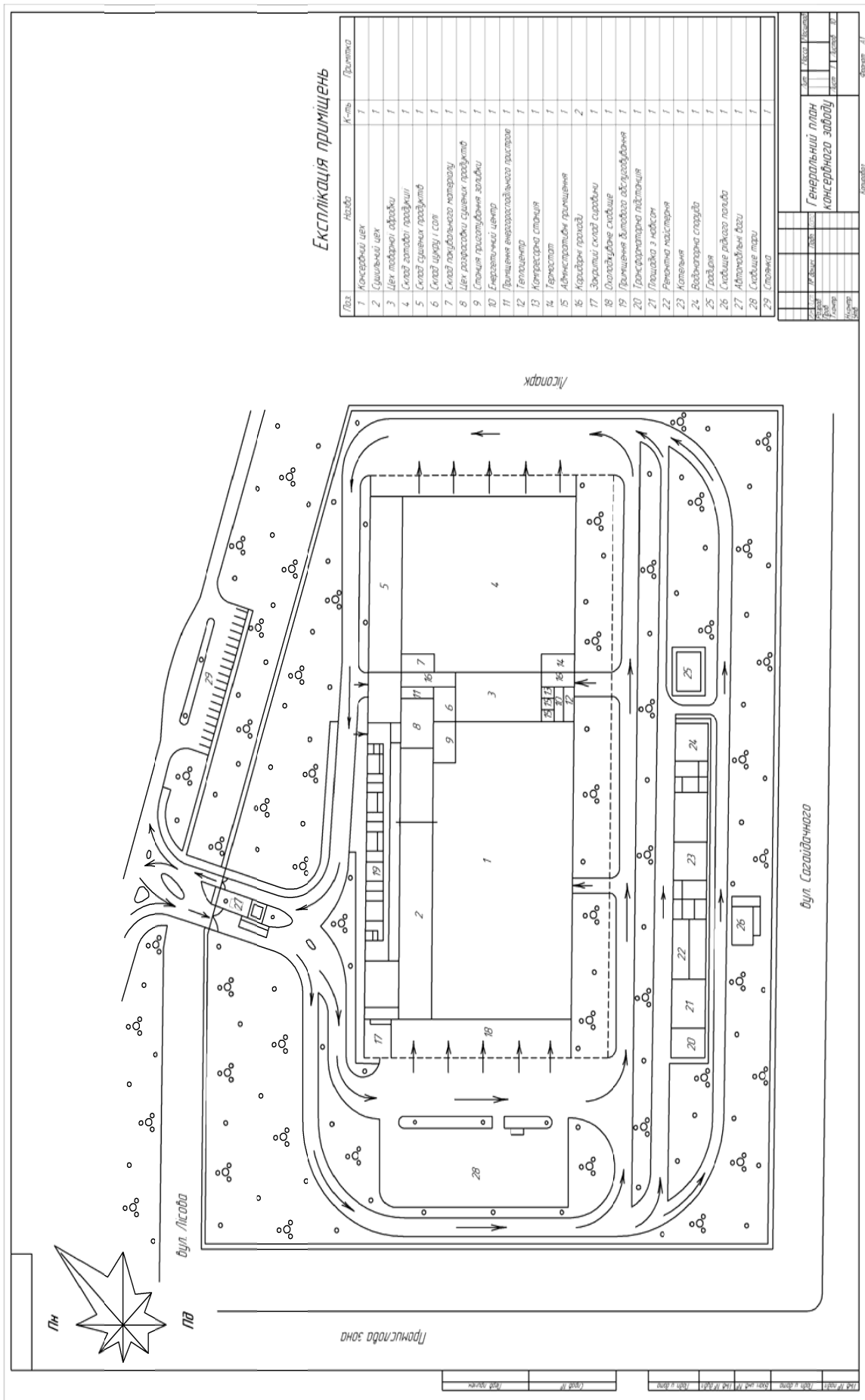


Рисунок 3.4 – Генеральний план консервного заводу.

3.10.4 САНІТАРНО-ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА

В розділі подають розрахунки витрат електроенергії, води, холоду, опалення, вентиляції та кондиціювання спроектованого цеху виробництва заданої, відповідно до варіанту, продукції. Розрахунки проводяться за прикладом, що наведені у лабораторних роботах з курсу «Інжиніринг харчових виробництв».

3.11 ОХОРОНА ПРАЦІ

У цьому розділі подають нормативні документи, що ними керуються для забезпечення охорони праці на підприємстві, а також здійснюють один із розрахунків для поліпшення умов праці на досліджуваній ділянці, зокрема розрахунок вентиляції, освітлення, електрозахисту, блисковкозахисту.

Дають короткий перелік заходів для забезпечення охорони праці за такими напрямками:

- освітлення приміщень;
- види вентиляції виробничих приміщень, місця встановлення аспірації, місцевої припливної і витяжної вентиляції;
- техніка безпеки (огорожі, електробезпека тощо);
- протипожежний захист (засоби внутрішнього пожежогасіння та місце їх знаходження тощо);
- характеристика побутових приміщень.

3.12 СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Розрахунково-пояснювальна записка закінчується списком літератури, використаної у процесі складання записки.

Список літератури складається згідно стандарту ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання».

Бібліографічні описи літературних джерел розміщують в алфавітному порядку або в порядку посилання на них у тексті записки на мові, якою

опубліковано оригінал. Назви творів іноземних авторів розташовуються в порядку латинського алфавіту після загального списку.

Нормативна документація (стандарти) та Закони України подаються в кінці списку.

Всі джерела мають бути пронумеровані. Посилання на літературу в основному тексті подаються як номер бібліографічного опису в списку, взятий у квадратні дужки.

3.13 ДОДАТКИ

У додатках слід подавати допоміжний матеріал, що у разі його внесення в основну частину загромаджує текст, але дає ясне уявлення про обсяг проведеної експериментальної роботи: проміжні математичні викладки і розрахунки, таблиці допоміжних цифрових даних, інструкції чи методики, розроблені у процесі виконання науково-дослідної або дипломної роботи тощо.

Також додатки повинні містити специфікації, експлікації, інформаційний матеріал для висвітлення приведених у роботі розробок.

Додаток А – Форма оформлення титульної сторінки

**Міністерство освіти і науки України
Київський національний торговельно-економічний університет
Вінницький торговельно-економічний інститут**

Кафедра туризму та готельно-ресторанної справи

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до курсової роботи з дисципліни «Інжиніринг харчових виробництв» на
тему:

**ПРОЕКТУВАННЯ ЦЕХУ ВИГОТОВЛЕННЯ НАПІВКОПЧЕНИХ
КОВБАС**

Розробив: студент групи ХТ41д

І.В. Мельник

Перевірів: к. т. н., професор

В.М.Бандура

Вінниця 2020

Додаток Б – Зразок завдання на курсовий проект

**ВІННИЦЬКИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ ІНСТИТУТ
Кафедра туризму та готельно-ресторанної справи**

Дисципліна Інжиніринг харчових виробництв

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Курс 4 Група ХТ41д Семестр 7

ЗАВДАННЯ

на курсову роботу студента

Мельника Ігоря Володимировича
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проектування цеху виготовлення напівкопчених ковбас

2. Строк здачі студентом закінченої роботи 28.11.2020

3. Вихідні дані до курсової роботи

Рецептура напівкопчених ковбас. Продуктивність – 500 кг/добу;

Ліцензійно-патентна інформація стосовно конструкції обладнання та технологій виробництва; типові схеми технологій та обладнання.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити) Вступ. Техніко-економічне обґрунтування проекту. Технологічна частина. Підбір і розрахунок технологічного обладнання. Будівельна та санітарно-технічна частина проекту. Охорона праці. Список використаної літератури.

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

Апаратурно-технологічна схема – 1 аркуш – формату А1

План цеху (дільниці) – 1 аркуш – формату А1

Генеральний план підприємства – 1 аркуш – формату А1

6. Дата видачі завдання 20.09.2020

Додаток В – Орієнтовний зміст розрахунково-пояснювальної записки до курсового проекту (роботи)

Титулка

Завдання

Зміст

Анотація

Вступ

1 Техніко-економічне обґрунтування проекту

2 Технологічна частина (розробка технологічної лінії або виробничого підрозділу переробного підприємства)

2.1 Характеристика сировини і допоміжних матеріалів

2.2 Характеристика готової продукції

2.3 Опис технологічної схеми виробництва

2.4 Опис основного обладнання технологічної лінії або виробничого підрозділу.

2.5 Утилізація відходів

2.6 Продуктові розрахунки

3 Будівельна та санітарно-технічна частина проекту

4 Охорона праці та навколишнього середовища на досліджуваній ділянці (заходи з охорони праці, оцінка шкідливих виробничих факторів).

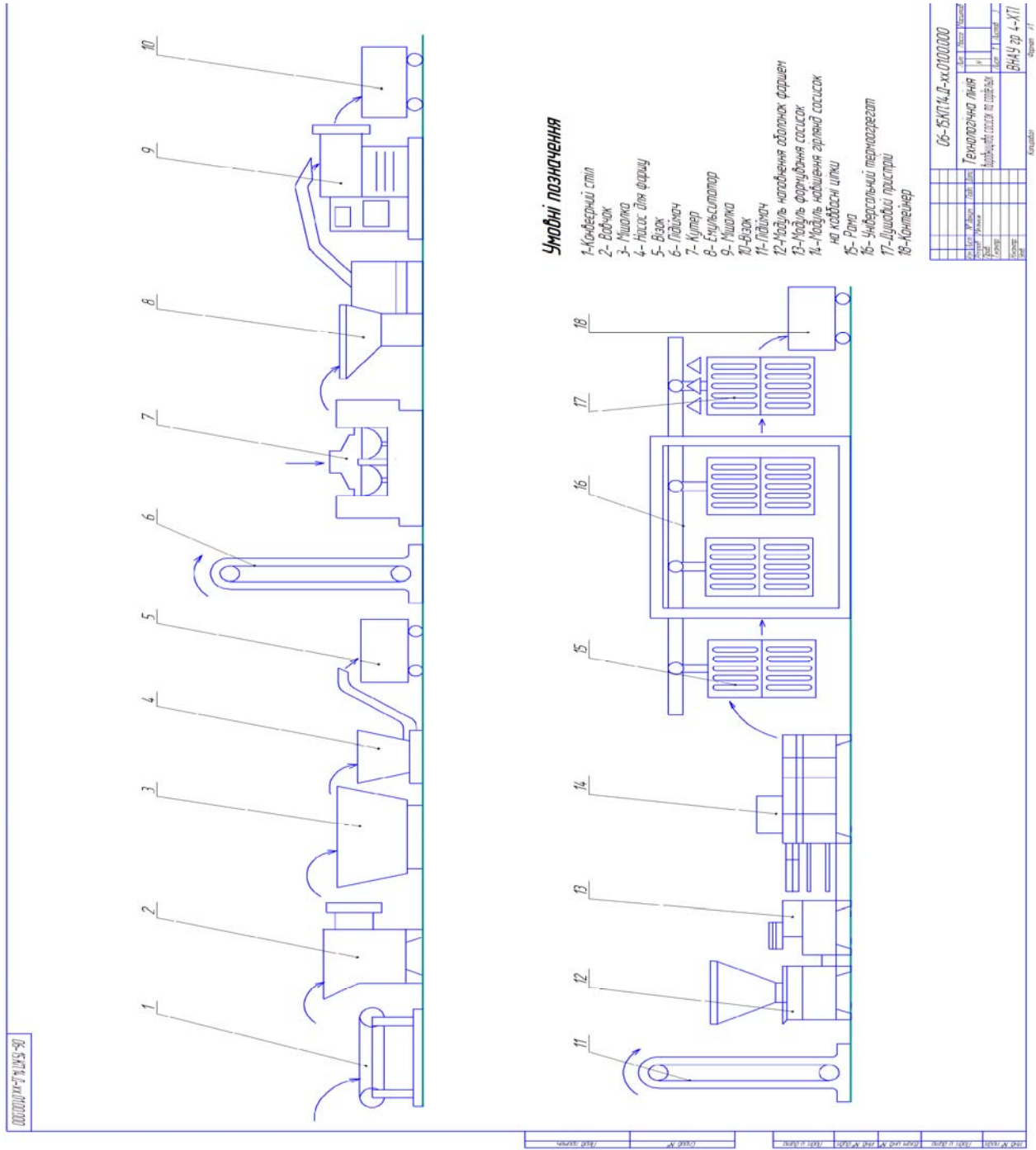
Висновки

Література

Додатки

Примітка: приведений зміст курсової роботи уточнюється ведучим викладачем з відповідної дисципліни.

Додаток Г – Приклад оформлення функціональної апаратурно-технологічної схеми



Додаток Д - Форма таблиці підбору технологічного обладнання

№ пор.	Обладнання	Марка	Продуктивність			Кількість машин
			Одиниця вимірювання	Лінії	Машини	
1	2	3	4	5	6	7

Продовження таблиці

Технічна характеристика							
Габарити, мм			Потужність електродвигуна, кВт	Витрати		Маса, кг	Завод-виробник
1	s	h		пари, кг/год	води, м/год		
8	9	10	11	12	13	14	15

Додаток Е – Форма специфікації обладнання

15 8 8 8 8 8 6	Поз	Позначення	Назва	Кількість	Маса одиниці, кг	Примітка	
	1						
2							
3							
4							
5							
6							
10		40	85	10	15	25	
10		185			10	15	25

Додаток Є – Варіанти завдань до курсового проекту «Проектування підприємств переробної і харчової галузі»

1. Проектування цеху виробництва майонезу

№ варіанту	Продуктивність, G, т/зміну
1	1,0
2	2,0
3	3,0
4	0,5

2. Проектування цеху виготовлення м'яких сирів

№ варіанту	Продуктивність, G, т/зміну
1	1,0
2	2,0
3	3,0
4	0,5

3. Проектування цеху виготовлення плавлених сирів

№ варіанту	Продуктивність, G, т/зміну
1	0,3
2	0,5
3	0,6
4	1,0

4. Проектування цеху виготовлення кисломолочних напоїв

№ варіанту	Продуктивність, G, т/зміну
1	1,0
2	2,0
3	1,5
4	2,5

5. Проектування цеху виготовлення твердих пресованих сирів

№ варіанту	Продуктивність, G, т/зміну
1	1,0
2	5,0
3	3,0
4	2,0

6. Проектування цеху виробництва молочних сардельок

№ варіанту	Продуктивність, G, т/добу
1	1,0
2	2,0
3	1,5
4	0,5

7. Проектування цеху виробництва екстракційної олії

№ варіанту	Продуктивність, G, т/зміну
1	10,0
2	20,0
3	15,0
4	5,0

8. Проектування цеху виробництва згущеного молока

№ варіанту	Продуктивність, G, туб/зміну
1	1,0
2	2,0
3	1,5
4	0,5

9. Проектування цеху кондитерських виробів

№ варіанту	Продуктивність, G, т/зміну
1	1,0
2	0,35
3	0,75
4	0,5

10. Проектування цеху виробництва маргарину вершкового

№ варіанту	Продуктивність, G, т/зміну
1	1,0
2	1,5
3	7,0
4	5,0

11. Проектування цеху зберігання зерна

№ варіанту	Продуктивність, G, т/зміну
1	1,0
2	2,0
3	3,0
4	2,5

12. Проектування цеху виробництва сухого молока

№ варіанту	Продуктивність, G, т/зміну
1	1,0
2	2,0
3	1,5
4	0,5

13. Проектування цеху виробництва твердих сичужних сирів

№ варіанту	Продуктивність, G, т/зміну
1	1,0
2	1,5
3	2,0
4	0,5

14. Проектування відділення формування ковбасних виробів

№ варіанту	Продуктивність, G, т/зміну
1	0,5
2	1,0
3	1,5
4	2,0

15. Проектування цеху з виробництва варено-копчених ковбас

№ варіанту	Продуктивність, G, т/зміну
1	1,0
2	2,0
3	1,5
4	0,5

16. Проектування цеху з виробництва хліба

№ варіанту	Продуктивність, G, т/зміну
1	1,0
2	1,5
3	2,0
4	2,5

17. Проектування консервного цеху з виробництва фруктиових наповнювачів

№ варіанту	Продуктивність, G, т/зміну
1	1,0
2	2,0
3	0,8
4	0,5

18. Проектування консервного цеху з виробництва консервів

№ варіанту	Продуктивність, G, т/зміну
1	1,0
2	2,0
3	0,8
4	0,5

19. Проектування холодного цеху ресторану

№ варіанту	Продуктивність, G, кг/зміну
1	10,0
2	20,0
3	30,0
4	25,0

20. Проектування кондитерського спеціалізованого цеху

№ варіанту	Продуктивність, G, кг/зміну
1	10,0
2	20,0
3	30,0
4	25,0

21. Проектування цеху виробництва кисломолочної продукції (ацидофіліну)

№ варіанту	Продуктивність, G, т/зміну
1	1,0
2	2,0
3	4,0
4	6,0

22. Проектування цеху ресторанного виробництва з використанням ТЕРМОМІКС

№ варіанту	Продуктивність, G, кг/зміну
1	10,0
2	20,0
3	5,0
4	2,5

23. Проектування цеху виробництва пастеризованого молока

№ варіанту	Продуктивність, G, т/зміну
1	1,0
2	2,0
3	5,0
4	3,0

24. Проектування цеху виробництва вершкового масла

№ варіанту	Продуктивність, G, т/зміну
1	1,0
2	5,0
3	10,0
4	3,0

25. Проектування цеху виробництва борошна

№ варіанту	Продуктивність, G, т/зміну
1	5,0
2	10,0
3	12,0
4	15,0

26. Проектування цеху виробництва маргарину «Столового»

№ варіанту	Продуктивність, G, т/зміну
1	10,0
2	15,0
3	5,0
4	12,0

27. Проектування консервного заводу з виробництва овочевого

№ варіанту	Продуктивність, G, т/зміну
1	10,0
2	15,0
3	5,0
4	1,0

28. Проектування цеху з виробництва хлібобулочних виробів

№ варіанту	Продуктивність, G, т/зміну
1	50,0
2	20,0
3	15,0
4	5,0

29. Проектування цеху виготовлення фруктових концентратів

№ варіанту	Продуктивність, G, т/зміну
1	1,0
2	2,0
3	8,0
4	4,0

30. Проектування цеху виробництва яблучного соку

№ варіанту	Продуктивність, G, т/зміну
1	1,0
2	2,0
3	3,0
4	0,5

30. Проектування цеху з виробництва зефіру

№ варіанту	Продуктивність, G, т/зміну
1	1,0
2	1,5
3	3,0
4	0,5

31 Проектування цеху з переробки та упаковки птиці

№ варіанту	Продуктивність, G, т/зміну
1	1,0
2	2,0
3	3,0
4	5,0

Додаток Ж – Критерії та шкала оцінювання знань і умінь студентів

Підсумковий контроль знань здобувачів передбачає прилюдний захист курсового проекту (роботи). Результат виконання курсового проекту (роботи) оцінюється з урахуванням результатів поточного контролю у співвідношенні 80 : 20, де 80 – максимальна оцінка за виконання курсового завдання, 20 – максимальна оцінка за захист.

Якщо здобувач вищої освіти упродовж семестру навчання набрав 75 балів та (або) більше, оцінка за захист йому може бути виставлена з неменшими балами, але захист роботи обов'язковий.

Рівні компетентності	За шкалою КНТЕУ	Критерії оцінювання
1	2	3
Високий (дослідницький)	90-100	Має обґрунтовані та всебічні знання з дисципліни, вміє узагальнювати та систематизувати набуті знання; самостійно знаходить джерела інформації та працює з ними; проводить власні дослідження, може використовувати набуті знання та вміння при розв'язанні задач.
Достатній (частково-пошуковий)	82-89	Володіє навчальним матеріалом, вміє зіставляти та узагальнювати, виявляє творчий інтерес до предмету, виконує завдання з повним поясненням та обґрунтуванням, але допускає незначні помилки; може усвідомити нові для нього факти, ідеї.
	75-81	Володіє визначеним програмою навчальним матеріалом; розв'язує завдання, передбачені програмою, з частковим поясненням.
Елементарний (репродуктивний)	69-74	Володіє навчальним матеріалом на репродуктивному рівні; може самостійно розв'язати та пояснити розв'язання завдання.
	60-68	Ознайомлений з навчальним матеріалом, відтворює його на репродуктивному рівні; виконує елементарні завдання за зразком або відомим алгоритмом.
Низький (фрагментарний)	35-59	Ознайомлений та відтворює навчальний матеріал на рівні окремих фактів та фрагментів матеріалу; під керівництвом викладача виконує елементарні завдання.
	1-34	Ознайомлений з навчальним матеріалом на рівні розпізнавання та відтворення окремих фактів.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна

1. Відомчі норми технологічного проектування підприємств по переробці молока. Мінсільгосппрод України ВНТП-АПК: Довідник. Київ: Центр учбової літератури, 2006. 105 с.
2. Бандура В.М., Гунько І.В., Паламарчук І.П., Фіалковська Л.В., Берник І.М. Проектування технологічних процесів та підприємств для переробки і зберігання сільськогосподарської продукції: Навч. посіб. Вінниця: ВНАУ, 2012. 266с.
3. Ростроса Н.К., Мордвинцева П.В. Курсовое и дипломное проектирование предприятий молочной промышленности: Учеб.пособ. М.: ВО Агропромиздат, 1989. 301 с.
6. Степанов В.М., Полянский В.К., Сысоев В.В. Проектирование предприятий молочной промышленности с основами САПР: Учеб.пособ. М.: ВО Агропромиздат, 1989. 207с.
7. Шалигіна О.М., Костенко Т.П., Ромоданова В.О. Визначення енергозатрат на підприємствах молочної промисловості: Навч. посіб. К.: НМК, 1990. 91с.
8. Архангельская И.М. Курсовое и дипломное проектирование предприятий мясной промышленности: Учеб.пособ. М.: Агропромиздат, 1986.187с.
9. Золотарев С.М. Проектирование мукомольных, крупяных и комбикормовых заводов. Изд. 2 перераб. и доп: Учеб.пособ. М.: Колос, 1976. 267с.
10. Фан-Юнг. Проектирование консервных заводов-2-е изд. перераб. и доп.: Учеб.пособ. М.: Пищевая промышленность, 1976. 212с.
11. Гатилин Н.Ф. Проектирование хлебозаводов – 2-е изд. перераб. и доп. : Учеб.пособ. М.: Пищевая промышленность, 1975. 385с.
12. Процюк Т.Б., Руденко В.И., Филипенкова В.С. Справочник по проектированию технологических процессов в мясной промышленности К.: Техника, 1983. 142 с.
13. Ягунов Б.А. Строительные конструкции. Основания и фундаменты: Учебн. для ВУЗов. М.: Стройиздат, 1998. 671 с
14. *Заплетніков І. М., Мирончук В. Г., Кудрявцев В. М. Експлуатація і обслуговування технологічного обладнання харчових виробництв : навч. посіб. Київ : [Кафедра, Центр учбової літератури], 2012. 344 с.*
15. *Поперечний А. М., Черевко О. І., Кирпиченко Н. В., Ласкіна Н. А. Процеси та апарати харчових виробництв : підручник / за ред. А. М. Поперечного. Київ : Центр учбової літератури, 2007. 304 с.*
16. *Тарасенко І. І. Процеси та апарати харчових виробництв : навч. посіб. Київ : КНТЕУ, 2012. 203 с.*

Додаткова

1. Технология и оборудование пищевых производств. Учебн. для ВУЗов / Под ред. Н.И. Назарова. М.: Пищевая промышленность, 1977. 352с.
2. Скрипников Ю.Г., Гореньков Э.С. Оборудование предприятий по переработке плодов и овощей: Учеб.пособ. М.: Колос, 1993. 326с.
3. Гавриленко И.В. Оборудование для производства растительных масел: Учеб. пособ. М.: Пищевая промышленность, 1972.- 254с.
4. Оборудование зерноперерабатывающих предприятий: Учеб.пособ. / за ред. Р.Р. Галицького. М.: Агропромиздат, 1990. 271 с.
5. Головань Ю.П., Ильинский Н.А. Технологическое оборудование хлебопекарных предприятий: Учеб.пособ. М.: Пищевая промышленность, 1979. 178с.
6. Дикис М.Я., Маральский А.М. Технологическое оборудование консервных заводов: Учеб.пособ. М.: Пищевая промышленность, 1979. 211 с.
7. ВНТП 540/697-92 Ведомственные нормы технологического проектирования предприятий мясной промышленности. – М.: Минсельхоз, Гипромясомолпром. 1992. 22с.
8. ВНТП 645/1618-92 Ведомственные нормы технологического проектирования предприятий молочной промышленности. – М.: Минсельхоз, Гипромясомолпром. 1992. 18с.
9. ВНТП 02-85 Нормы технологического проектирования предприятий хлебопекарной промышленности. М.: Минпищепром СССР, 1985.34с.
10. ВНТП-04-88 Ведомственные нормы технологического проектирования крупяных заводов. М.: Минхлебпродукт, ЦНИИпромзернопроект, 1989.18с.
11. ВНТП-03-89 Ведомственные нормы технологического проектирования мельничных предприятий. М.: Минхлебпродукт, НИИпромзернопроект, 1989. 18с.
13. ВНТП 16-88 Ведомственные нормы технологического проектирования заводов и пунктов послеуборочной обработки и хранения продовольственного зерна и семян зерновых, зернобобовых, масличных культур и трав. – М.: Госагропром СССР, 1988. 24с.
14. Инструкция по технологическому проектированию предприятий по переработке плодов и овощей в колхозах и совхозах. Орел: Гипронисельпром. 1989. 32с.
15. *Збожна О. М. Основи технології : Навч. посіб. 2-ге вид., змін. і допов. Тернопіль : Карт-бланш, 2002. 486с.*
16. *Желібо Є. П., Буслик В. М., Овраменко М. А., Пирч В. П., Беляньська Н. П., Слінець М. І. Основи технологій виробництва в галузях народного господарства : навч. посіб. 2-ге вид. зі змін. та допов. Київ : Кондор, 2009. 520 с.*
17. *Ростовський В. С., Колісник А. В. Системи технологій харчових виробництв : навч. посіб. Київ : Кондор, 2008. 256с.*
18. *Ростовський В. С., Олійник Н. В. Прогресивні ресурсозберігаючі технології в харчовій промисловості : навч. посіб. Київ : Кондор, 2009. 136 с.*

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

Сайти компаній-виробників технологічного обладнання:

для молочної промисловості

1. <http://www.mmrusskih.ru/tvorogoizgotovitel/>
2. http://oskon.net/?page_id=410
3. <http://www.m2f.org/index.php?ukey=home>
4. <http://www.captain.dp.ua/pischevoe-separatori.htm>
5. <http://www.rubikon.in.ua/category-7.html>
6. <http://www.tronka.com.ua/>
7. <http://www.attis.com.ua/index.php>
8. <http://promf.com/ua/food-equipment-ua/molochne-ua.html>

для хлібопекарної промисловості

9. <https://rps.com.ua>
10. <https://fimakmakina.com.tr>
11. <https://gransmakina.com>
12. <https://ftehno.com>
13. <https://kumkayakiev.com.ua>
14. <https://ekomakina.com.ua>
15. <https://gostolgroup.ru>
16. <https://bmservice.com.ua>

для м'ясної промисловості

17. <https://argoflexo.com.ua>

для харчової промисловості

18. <https://tehnolog.com.ua/uk/catalog/drying/>
19. <https://technik.kiev.ua>
20. <https://techmontag.com.ua>
21. <https://silence.ua>
22. <https://Gourmetback.com.ua>