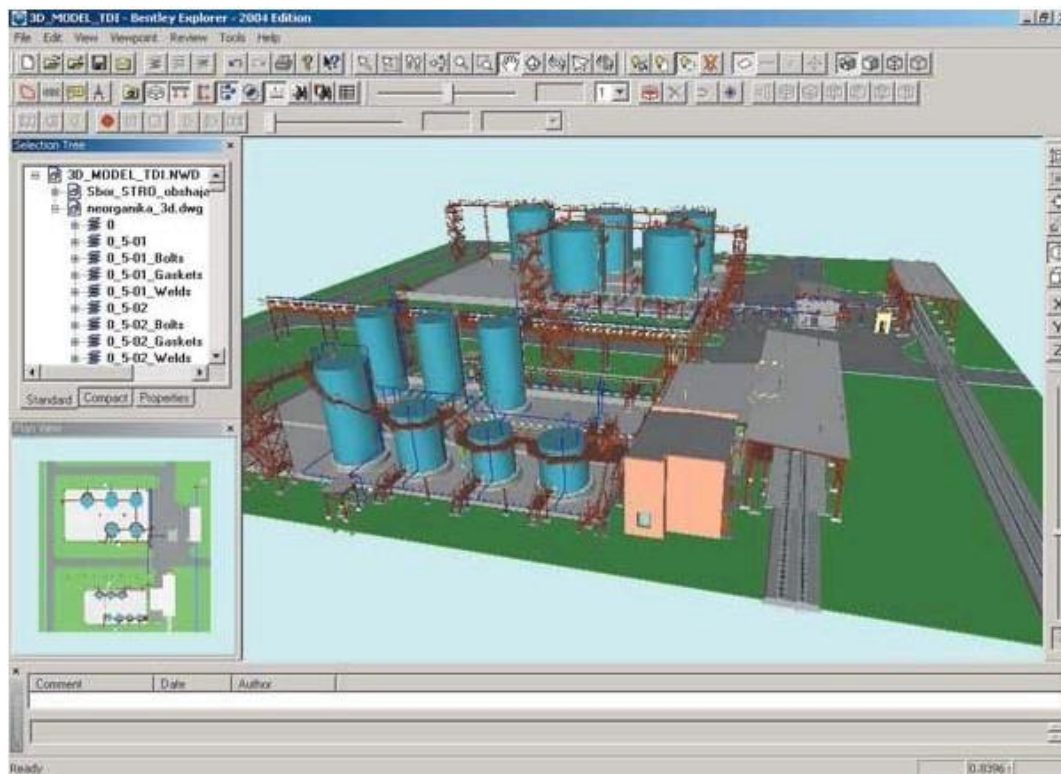


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЧЕРНІГІВСЬКИЙ КОЛЕГІУМ»
імені Т.Г. ШЕВЧЕНКА**

**ПРОЕКТУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ
ПРОМИСЛОВОСТІ З ОСНОВАМИ САПР**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ І САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ З ДИСЦИПЛІНИ
«ОБЛАДНАННЯ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ»**



Чернігів НУЧК 2023

УДК 664(075.8)

I73

Укладачі:

Бакалов Валерій Григорович, кандидат технічних наук, доцент кафедри хімії, технологій та фармацевції Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка

Ребенок Євгеній Вікторович, кандидат технічних наук, доцент кафедри хімії, технологій та фармацевції Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка

Бакалов В.Г., Ребенок Є.В.

I73 Проектування підприємств харчової промисловості з основами САПР. Методичні вказівки до лабораторних робіт і самостійної роботи з дисципліни «Проектування підприємств харчової промисловості з основами САПР» / укладачі: Бакалов В.Г., Ребенок Є.В. Чернігів: НУЧК, 2023, 119 с.

Затверджено вченою радою природничо-математичного факультету Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка, протокол №3 від 30.10.2023 р.

Рецензенти:

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та обчислювальної техніки Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка, доцент **Вінниченко Євгеній Федорович**

кандидат технічних наук, професор кафедри технологій зварювання та будівництва Національного університету «Чернігівська політехніка», професор **Кайдаш Михайло Дмитрович**

Методичні рекомендації складено для здобувачів освіти, які навчаються за освітньо-професійною програмою Харчові технології першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Основною метою рекомендацій є навчання студентів самостійно працювати з проектно-технічною документацією, закріпити знання, одержані з технології та обладнання харчових виробництв, ув'язати їх з проектуванням підприємств з використанням сучасних методів комп'ютерного проектування. Лабораторних робіт запропоновано відповідно до змісту ОП Харчові технології, що дозволить забезпечити організацію ефективної індивідуальної роботи студентів.

© В.Г. Бакалов, 2023

© Є.В. Ребенок, 2023

ЗМІСТ

	С.
ВСТУП	4
<i>Лабораторна робота № 1.</i> Законодавча і нормативна база проектування ...	5
<i>Лабораторна робота № 2.</i> Складання завдання на проектування та вихідні матеріали	9
<i>Лабораторна робота №3.</i> Продуктовий розрахунок підприємств	16
<i>Лабораторна робота №4.</i> Складання та оформлення технологічних схем ...	24
<i>Лабораторна робота №5.</i> Розрахунок та підбір технологічного обладнання	36
<i>Лабораторна робота №6.</i> Розрахунок площ виробничих приміщень підприємств	39
<i>Лабораторна робота №7.</i> Компонування технологічного обладнання	44
<i>Лабораторна робота №8.</i> Компонування генпланів підприємств	53
<i>Лабораторна робота № 9.</i> Техніко-економічне обґрунтування підприємства та вибір оптимального варіанту площадки для будівництва .	62
<i>Лабораторна робота №10.</i> Технічні умови водопостачання, каналізації, опалення та вентиляції приміщення	68
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	80
Додаток А. Варіанти для складання завдання на проектування і для продуктового розрахунку	81
Додаток Б. Умовні позначення технологічного обладнання	82
Додаток В. Умовні позначення елементів трубопроводів та арматури	92
Додаток Г. Умовні позначення трубопроводів для рідин і газів	94
Додаток Д. Буквено-цифрові позначення трубопроводів систем водопостачання, каналізації та теплопостачання	97
Додаток Е. Варіанти до лабораторної роботи складання та оформлення технологічних схем	99

ВСТУП

Навчальна дисципліна «Проектування підприємств харчової промисловості з основами САПР» одна із основних дисциплін підготовки фахівців в сфері харчових технологій.

В методичних вказівках розглядаються питання: вимог до проекту, етапів проектування, продуктивний розрахунок, розрахунки і обрання обладнання, побудова в пакеті AutoCAD технологічної схеми виробництва, розрахунки площі будівлі під виробництво і креслення в пакеті AutoCAD плану підприємства з розташуванням обладнання, техніко-економічне обґрунтування будівництва, креслення в пакеті AutoCAD генплану підприємства.

Отриманні при виконанні лабораторних робіт навички необхідні при виконанні курсового проекту і випускної кваліфікаційної роботи бакалавра, а в подальшому – підготувати до самостійної роботи інженера-технолога на підприємствах харчової промисловості, а також у проектних установах.

Методичні вказівки розроблені на основі підручників, які вказані в списку використаних джерел.

Кожний параграф є окремою лабораторною роботою. Викладач самостійно обирає, які лабораторні роботи пропонуються здобувачам вищої освіти для самостійної роботи.

Лабораторна робота № 1

Законодавча і нормативна база проектування

Мета роботи: Ознайомлення із законодавчою та нормативною документацією, яка використовується при проектуванні підприємств галузі.

Матеріали: державні будівельні норми – ДБН; державні стандарти в галузі проектування та будівництва - ДСТУБ; нормативи будівництва місцевого значення - НМЗ; державні санітарні правила і норми - ДСанПіН та нормативи колишнього СРСР, що дозволені для використання на території України (СНиПи, ГОСТи); Відомчі норми технологічного проектування.

Теоретичні відомості

При проектуванні підприємств використовуються нормативні документи, які створені в Україні:

- державні будівельні норми - ДБН;
- державні стандарти в галузі проектування та будівництва – ДСТУ Б;
- нормативи будівництва місцевого значення - НМЗ;
- державні санітарні правила і норми - ДСанПіН та нормативи колишнього СРСР, що дозволені для використання на території України (СНиПи, ГОСТи).

Перелік основних законодавчих та нормативних документів, обов'язкових для використання в проектуванні підприємств наведено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 - Перелік основних законодавчих та нормативних документів, обов'язкових для використання в проектуванні

Позначення	Найменування	Основні напрями, положення
1	2	3
Закон України № 4844- VI від 24.05.2012	"Про внесення змін до деяких законів України щодо вдосконалення окремих положень про обмеження місць куріння тютюнових виробів"	Про обмеження місць куріння тютюнових виробів
ДБН 360-92	«Містобудування. Планування та забудова міських та сільських поселень»	Розміщення об'єктів ЗРГ на ділянці та в міській забудові
ДБН В.2.1-7:2002	«Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва»	Згідно найменування

Продовження таблиці 1.1

1	2	3
ДБН А.2.2-3:2004	«Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва»	Згідно найменування
ДБН В.2.2.-9:2009	«Будинки споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення»	Загальні положення про громадські споруди та основні вимоги до них
ДСТУ Б.А.2.4- 4:2009	«Основні вимоги до проектної та робочої документації»	Система проектної документації для будівництва
ДСанПіН 173-96	«Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів»	Згідно найменування
СНиП 2.11.01-85 вид. 1991 року	«Складские здания»	Вимоги до будівель та приміщень складського господарства
СНиП 2.09.04-87	«Административные и бытовые здания»	Вимоги до адміністративних та побутових будівель та приміщень
СНиП 2.04.01-85 зі змінами 1992 року СНиП 2.04.05-91	«Внутренний водопровод и канализация зданий» «Отопление, вентиляция и кондиционирование»	Правила проектування внутрішніх систем водопостачання та каналізації, опалення, вентиляційних систем та кондиціонування повітря

Відомчі норми технологічного проектування підприємств з переробки молока ВНТП-АПК-24.06 поширюються на організації, що здійснюють проектування нових, розширення, реконструкцію та технічне переоснащення існуючих підприємств по переробці молока, а також органи, які затверджують проектно-кошторисну документацію та організації, що виконують будівництво.

Вимоги Відомчих норм технологічного проектування підприємств з переробки молока ВНТП-АПК-24.06 є обов'язковими для фізичних і юридичних осіб - суб'єктів інвестиційної діяльності на території України незалежно від форм власності і відомчої належності.

Для фермерських та селянських господарств, що займаються виробництвом харчової молочної продукції для власних потреб, цей нормативний документ має рекомендаційний характер.

На молочні кухні, що займаються виготовленням харчування для немовлят і підпорядковані міністерством охорони здоров'я України ВНТП - АПК-24.06 не поширюються.

В загальному вигляді проект має бути підготовленим до впровадження і відповідати наступним основним вимогам:

1. Наукова достовірність розробки.
2. Економічна доцільність.
3. Можливість технічної реалізації.
4. Екологічна безпечність виробництва

Склад та зміст проекту на будівництво об'єктів виробничого призначення:

1. Вихідні дані для проектування.
2. Пояснювальна записка.
3. Коротка характеристика об'єкта (будови) та його склад:
 - дані про проектну потужність, номенклатуру, якість та технічний рівень продукції, сировинну базу;
 - результати розрахунків чисельного та професійно-кваліфікаційного складу працівників;
 - кількість та оснащеність робочих місць;
 - відомості про організацію, спеціалізацію та кооперування основного та допоміжного виробництв.
4. Дані інженерних вишукувань.
5. Відомості про потреби в паливі, воді, тепловій та електричній енергії, заходи щодо енергозбереження та ін., окремо на власні потреби та технологію.
6. Відомості про черговість будівництва та пускові комплекси.
7. Дані про ефективність капітальних вкладень (за необхідності).
8. Основні рішення та показники по генеральному плану, інженерних мережах і комунікаціях.
9. Відомості про інженерний захист територій і об'єктів.
10. Охорона праці.

В розділі наводяться відомості: перелік основних нормативних документів; обґрунтовані та погоджені з органами Держнаглядохоронпраці відхилення від норм, правил; заходи щодо забезпечення безпеки процесів та виробів; токсикологічна, пожежовибухонебезпечна характеристика матеріалів, продуктів, напівфабрикатів, відходів виробництва; контроль вимог безпеки; характеристика виробничих приміщень, розрахунки або обґрунтування категорій вибухопожежної небезпеки; визначення енергетичного потенціалу вибухонебезпечних блоків, радіуси зон можливих зруйнувань; заходи щодо захисту персоналу від травмування, безпечної евакуації працюючих при можливих аваріях і пожежах; дані з освітлення робочих місць, шуму, вібрації, способів вилучення і нейтралізації відходів з

небезпечними властивостями; засобів запобігання пожежам, вибухам, зберігання і транспортуванню матеріалів, напівфабрикатів з небезпечними та шкідливими властивостями, веденню робіт з навантаження і розвантаження; заходи щодо захисту працюючих від зовнішніх та внутрішніх факторів; наявність санітарно-побутових приміщень, медобслуговування; дані про пільги, припустимість праці жінок і підлітків.

11. Оцінка впливів на навколишнє середовище (ОВНС). Надається резюме заяви про екологічні наслідки (згідно з ДБН А.2.2-1), якщо вони не виконувались у ТЕО або сталися зміни у технологічному процесі.

12. Оцінка ефективності прийнятих рішень і порівняння техніко- економічних показників проекту з показниками, які затверджені або схвалені в ТЕО.

13. Оцінка економії, отриманої за результатами впровадження енергозберігаючих заходів.

Опрацювання результатів роботи

При виконанні лабораторної роботи спочатку вивчається теоретичний матеріал, а потім оформляється звіт в якому:

1. Вказати назву лабораторної роботи і її мету.
2. Записати основні вимоги, що висуваються до проектів.

Після оформлення звіту потрібно відповісти на питання, які обирає викладач:

1. Яких законодавчих та нормативних документів слід дотримуватися при проектуванні підприємств?
2. Що являють собою державні будівельні норми?
3. Які вимоги наведені в ДБН А.2.2-3:2004?
4. Чи потрібно враховувати відомчі норми при проектуванні підприємств харчової промисловості?
5. Які норми носять рекомендаційний характер для фермерських та селянських господарств, які переробляють молочну продукцію для власних потреб?
6. Які основні вимоги до проекту будівництва харчового підприємства?
7. Які вимоги до проекту будівництва молочної кухні, що буде займатися виготовленням харчування для немовлят?

Лабораторна робота №2

Складання завдання на проектування та вихідні матеріали

Мета роботи: Навчитися складати завдання на проектування та вихідні матеріали.

Матеріали: державні будівельні норми - ДБН, державні стандарти в галузі проектування та будівництва - ДСТУБ; нормативи будівництва місцевого значення - НМЗ; державні санітарні правила і норми - ДСанПіН та нормативи колишнього СРСР, що дозволені для використання на території України (СНиПи, ГОСТи); Відомчі норми технологічного проектування.

Теоретичні відомості

Проектування об'єктів здійснюється з дотриманням законодавства України на підставі вихідних даних. Вихідні дані для виконання проектних робіт на відповідній стадії замовник зобов'язаний надати до початку виконання проектно-вишукувальних робіт.

До складу вихідних даних належать:

- архітектурно-планувальне завдання (АПЗ);
- технічні умови щодо інженерного забезпечення об'єкта (ТУ);
- завдання на проектування;
- інші вихідні дані.

АПЗ та ТУ надаються замовникові в порядку, встановленому постановою Кабінету Міністрів України від 20.12.99 № 2328. Завдання на проектування замовник складає сам або доручає проектувальнику за окрему плату.

Завдання на проектування є результатом техніко-економічного обґрунтування будівництва чи реконструкції підприємства, яке має бути його складовою частиною. Завдання на розробку технічних проектів складається відповідно до схеми розвитку і розміщення певної галузі народного господарства і промисловості, схеми розвитку і розміщення продуктивних сил за економічними регіонами.

Проектні організації за дорученням відомств чи підприємств-замовників проектів повинні брати безпосередню участь у розробці завдань на проектування. Участь проектних організацій у складанні завдання на проектування, вибір майданчика для будівництва і виконання проектно-пошукових робіт входять до комплексу заходів, пов'язаних з розробкою проекту підприємства, будівлі чи споруди.

У завданні на проектування мають бути відображені всі питання, що висвітлюються в техніко-економічному обґрунтуванні за прийнятою формою. Завдання на проектування підприємства, будівлі, споруди затверджують, і йому надається реєстраційний номер.

Копія затвердженого завдання на проектування підприємства, будівлі, споруди незалежно від їх відомчої приналежності замовник проекту направляє територіальній проектній організації, що брала участь у розробці техніко-економічного обґрунтування і виборі майданчика для будівництва.

Проектні організації не можуть приймати зміни завдання на проектування без дозволу інстанції, що затвердила це завдання.

Місця розташування об'єктів визначаються місцевими органами містобудування та архітектури на підставі дозволу на будівництво виконавчих органів місцевого самоврядування, а також затверджених чинних містобудівних документів. За відсутності останніх необхідно керуватися ДБН Б. 1.1-4. ТУ повинні передбачати виключно ті роботи і в тих обсягах, які необхідні для здійснення інженерного забезпечення проектованого об'єкта.

Технічні пошуки належать до останнього етапу передпроектних робіт. Виконання робіт з технічного пошуку входить до обов'язків проектних організацій.

Мета технічного пошуку - визначити можливість і доцільність будівництва підприємства на певному майданчику, встановити технічні й організаційні умови здійснення цього будівництва.

Програма технічного пошуку складається з таких розділів: загальний, топографія, інженерна геологія, метеорологічні й кліматичні умови, місцеві будівельні матеріали, енергопостачання, водопостачання, каналізація.

Замовлення на проектування об'єкта проектувальник одержує через замовника або за підсумками архітектурного конкурсу чи торгів (тендерів), порядок проведення яких встановлений законодавством.

Кількість стадій проектування визначають замовник та проектувальник з урахуванням положень та відповідних норм.

Назва проектної документації повинна бути уніфікована і відображати кількість стадій проектування та вид будівництва: одностадійний (двостадійний, тристадійний) проект будівництва об'єкта цивільного (виробничого) призначення.

Стадії проектування. Для технічно нескладних об'єктів, а також об'єктів з використанням проектів масового та повторного застосування I та II категорій складності проектування здійснюється:

- в одну стадію - робочий проект (РП);
- у дві стадії - для об'єктів цивільного призначення - ескізний проект (ЕП), а для об'єктів виробничого призначення - техніко-економічний розрахунок (ТЕР) та для обох - робоча документація (Р).

Для об'єктів III категорії складності проектування здійснюється в дві стадії:

- проект(П);
- робоча документація(Р).

Для об'єктів IV та V категорій складності технічно складних відносно містобудівних, архітектурних, художніх та екологічних вимог, інженерного забезпечення, впровадження нових будівельних технологій, конструкцій та матеріалів проектування виконується в три стадії:

- для об'єктів цивільного призначення - ЕП, а для об'єктів виробничого призначення - техніко-економічне обґрунтування (ТЕО);
- П;
- Р.

Ескізний проект розробляється для принципового визначення вимог до містобудівних, архітектурних, художніх, екологічних та функціональних рішень об'єкта, підтвердження можливості створення об'єкта цивільного призначення.

У складі ЕП для обґрунтування прийнятих рішень за завданням замовника можуть додатково виконуватися інженерно-технічні розробки, схеми інженерного забезпечення об'єкта, розрахунки кошторисної вартості та обґрунтування ефективності інвестицій, у разі проектування об'єкта у кварталі існуючої забудови - містобудівне обґрунтування розміщення об'єкта.

ЕП розробляється на підставі завдання на проектування та вихідних даних.

Проект розробляється для визначення містобудівних, архітектурних, художніх, екологічних, технічних, технологічних, інженерних рішень об'єкта, кошторисної вартості будівництва і техніко-економічних показників.

П розробляється на підставі завдання на проектування, вихідних даних та схваленої при тристадійному проектуванні попередньої стадії.

Розділи П необхідно подавати у чіткій і лаконічній формі без надмірної деталізації у складі та обсязі, достатньому для обґрунтування проектних рішень, визначення обсягів основних будівельно-монтажних робіт, потреб в обладнанні, будівельних конструкціях, матеріальних, паливно-енергетичних, трудових та інших ресурсах, положень з організації будівництва, а також визначення кошторисної вартості будівництва.

Матеріально-технічні ресурси окремих конструктивних елементів можуть бути визначені за відповідними аналогами без виконання конструктивних розрахунків. Замовник може доручити проектувальникам виконати будь-які передпроектні роботи щодо розміщення об'єкта на будь-якій території без спеціальних дозволів і погоджень (за винятком зон з особливим охоронним режимом). Такі передпроектні роботи не можуть бути стадією проектування і підлягають тільки розгляду та схваленню замовником і органами містобудування та архітектури. Склад, обсяг і вартість цих робіт визначаються відповідним договором (контрактом).

Робочий проект розробляється для визначення конкретних містобудівних, архітектурних, художніх, екологічних, технічних, технологічних, інженерних рішень об'єкта, кошторисної вартості будівництва, техніко-економічних показників і виконання будівельно-монтажних робіт (робочі креслення).

РП застосовується для технічно нескладних об'єктів, а також об'єктів з використанням проектів масового застосування.

РП розробляється на підставі завдання на проектування та вихідних даних.

РП є інтегруючою стадією проектування і складається з двох частин - затверджувальної та робочих креслень. Затверджувальна частина підлягає погодженню, експертизі та затвердженню, а робочі креслення розробляються для будівництва об'єкту. Затверджувальна частина складається з пояснювальної записки, виконаної у скороченому відносно проекту обсязі, визначеному залежно від виду будівництва і функціонального призначення об'єкта, кошторисної документації, розділу організації будівництва та креслень. До складу

пояснювальної записки має входити розділ „Оцінка впливів на навколишнє середовище” згідно з ДБН А.2.2-1.

Робоча документація розробляється для виконання будівельно-монтажних робіт. Р розробляється на підставі затвердженої попередньої стадії.

До складу Р для будівництва повинні входити:

- робочі креслення, які розробляються згідно з вимогами нормативних документів - комплексу А.2.4 "Система проектної документації для будівництва" (СПДБ);

До складу "Загальних даних по робочих кресленнях" включаються переліки видів робіт, для яких необхідне складання актів на приховані роботи та актів проміжного прийняття відповідальних конструкцій:

- паспорт опоряджувальних робіт;

- кошторисна документація;

- специфікації обладнання, виробів і матеріалів за ДСТУ Б А.2.4-10-95 (ГОСТ 21.110-95);

- опитувальні листи та габаритні креслення на відповідні види обладнання та виробів;

- вихідні вимоги щодо розроблення конструкторської документації на обладнання індивідуального виготовлення (включаючи нетипове та нестандартизоване обладнання), за яким вихідні вимоги на попередніх стадіях не розроблялися.

Обсяг та деталізація робочих креслень мають бути доведені до мінімально необхідних об'ємів.

Після затвердження П, ЕП, ТЕР за рішенням замовника робочі креслення можуть розроблятися підрядником чи іншим проектувальником, які одержали за встановленим порядком право на відповідний вид діяльності, із залученням авторів або за їх письмовою згодою на виконання робочих креслень іншими виконавцями з дотриманням авторських рішень затвердженого П, ЕП, ТЕР та додержанням авторських прав.

Проектувальники при розробленні проектної документації несуть відповідальність та забезпечують:

- відповідність архітектурним і містобудівним вимогам та високу архітектурно-художню якість;

- відповідність вимогам чинних нормативних документів;

- захист навколишнього природного середовища, екологічну безпеку і раціональне використання природних ресурсів згідно з ДБН А.2.2-1;

- відповідність вимогам з енергозбереження;

- експлуатаційну надійність;

- ефективність інвестицій;

- патентну чистоту прийнятих технічних рішень та застосованого обладнання;

- відповідність проектних рішень вихідним даним та дозвільним документам.

Вміст розділу ТЕО "Обґрунтування проектної потужності підприємства" конкретизується Міністерством агропромислової політики України і департаментом переробної промисловості і урахуванням галузевих особливостей проектування та будівництва підприємств, таких як:

- основні показники розвитку галузі на перспективу;
- задоволення потреб району обґрунтування м'ясною продукцією підприємства, що проектується на перспективу;
- повна переробка сировинних ресурсів у районі обґрунтування на перспективу (для підприємств у сировинній зоні);
- виповнення дефіциту потужностей у районі обґрунтування на перспективу.

Завдання на проектування

Основним документом, на основі якого розробляється проектна документація на будівництво нових підприємств, є завдання на проектування. Воно розробляється замовником проекту при безпосередній участі проектної організації. Основою для складання завдання на проектування є проведені заздалегідь маркетингові дослідження та техніко-економічні розрахунки будівництва підприємства або плани їх розвитку на перспективу.

Загальні вимоги щодо вмісту завдання на проектування при будівництві підприємств великої і середньої потужності регламентовані Інструкцією про склад, порядок розробки, узгодження і затвердження проектно-кошторисної документації (СНиП 01. 02. 01-85).

Завдання на проектування певного підприємства містить перелік основних даних і вимог та зміст основних даних і вимог. У переліку основних даних і вимог містяться:

- найменування підприємства, що проектується, будівель, споруд;
- підстави для проектування;
- найменування замовника та його адреса;
- найменування генеральної проектної організації та її адреса;
- головна підрядна будівельна організація;
- розподіл на черги, виділення пускових комплексів;
- основні технологічні вимоги;
- впровадження сучасних досягнень науки і техніки;
- джерела забезпечення підприємства: сировиною, електричною енергією, теплом, водою, каналізацією, паливом, зв'язком;
- вимоги щодо захисту атмосфери, поверхневих та підземних водоймищ від забруднень;
- вимоги до об'ємно-планувальних рішень та умови блокування виробничих приміщень і споруд;
- зовнішні транспортні зв'язки;
- основні техніко-економічні показники: продуктивність підприємства, вартість будівництва, собівартість основних видів продукції, продуктивність праці,

термін окупності капітальних вкладень; річна потреба підприємства в сировині і матеріалах, енергоносіях, воді; витрати основних будівельних матеріалів та ступінь механізації виробництва;

- термін початку і кінця будівництва;
- особливі умови будівництва (стисла характеристика гідрогеологічних умов місцевості, ґрунтів та інше);
- стадійність проектування, особливі умови проектування та термін виконання проектних робіт.

Зразок складання завдання на проектування

Затверджую

(посада)
_____/_____
(підпис) (прізвище)
«__» _____ 20__ р.

Завдання на проектування

назва проекту

№ п/п	Перелік основних даних і вимог	Зміст основних даних і вимог
1	2	3

Замовник

Проектна організація

(посада)
_____/_____
(підпис) (прізвище)
«__» _____ 20__ р.

(посада)
_____/_____
(підпис) (прізвище)
«__» _____ 20__ р.

Завдання на проектування будівництва нових державних підприємств великої потужності затверджується у порядку, який регламентується Кабінетом Міністрів України, Міністерством агропромислової політики (галузевими комітетами). При проектуванні підприємств невеликої продуктивності, реконструкції або технічного переоснащення завдання на проектування після необхідних узгоджень (з водо- та енергопостачання, палива, охорони довкілля та інших) затверджуються замовником проекту.

Разом з завданням на проектування замовник надає проектувальній організації документи, на підставі яких здійснюється проектування: вихідні данні для проектування (потужність підприємства та його склад, укрупнений асортимент

продукції, джерела сировини, вид палива, основні вимоги щодо технологічних схем, технологічного обладнання, принципові рішення по організації виробництва та інше), а також затверджені в установленому порядку:

- акт на право користування землею;
- технічні умови про приєднання підприємства, що проектується, до мереж водо-, газо- та електропостачання, каналізації, інших інженерних мереж та комунікацій;
- матеріали проведених попередньо інженерних досліджень будівельної площадки (будівельний паспорт площадки);
- відомості про існуючі на будівельній ділянці забудови, підземні та наземні комунікації, мережі та інше;
- рішення міської ради на дозвіл будівництва (архітектурно-планувальне завдання);
- лист санітарно-епідеміологічної станції області (міста).

При проектуванні реконструкції або технічного переоснащення діючого підприємства замовник надає проектувальнику результати перевірки діючого виробництва, технологічні планування цехів (ділянок) зі специфікацією обладнання та характеристикою його стану, перелік будівель і споруд з зазначенням терміну їх експлуатації та стану, схему основних мереж (електро-, водо-, газо- та паропостачання і каналізації).

Опрацювання результатів роботи

При виконанні лабораторної роботи спочатку вивчається теоретичний матеріал, а потім оформляється звіт в якому:

1. Вказати назву лабораторної роботи і її мету.
2. Записати перелік основних даних та вимог у завданні на проектування.
3. Скласти завдання на проектування (варіанти завдань наведені в додатку А).

Варіант завдання обирає викладач.

Після оформлення звіту потрібно відповісти на питання, які обирає викладач:

1. Перелічить основні дані та вимоги у завданні на проектування.
2. Що розуміють під технічним пошуком? Хто його проводить?
3. Які Ви знаєте стадії проектування?

Лабораторна робота №3

Продуктовий розрахунок підприємств

Мета роботи: Навчити студентів виконувати продуктивний розрахунок.

Матеріали: Відомчі норми технологічного проектування, таблиці, схеми, довідники.

Теоретичні відомості

Розглянемо продуктивний розрахунок підприємства на прикладі виробництва по переробки молока.

Молоко пастеризоване. По масі незбираного молока, що направляється на вироблення пастеризованого молока, визначають масу вершків, отриманих у результаті нормалізації молока на сепараторі-нормалізаторі, по формулі (3.1):

$$M_{\text{сл}} = M_{\text{м}}(J_{\text{м}} - J_{\text{н.м}})/(J_{\text{сл}} - J_{\text{н.м}}), \quad (3.1)$$

де $M_{\text{сл}}$ - маса вершків, отриманих у результаті нормалізації молока, кг;

$M_{\text{м}}$ - маса незбираного молока, що йде на нормалізацію, кг;

$J_{\text{м}}$ - масова частка жиру в незбираному молоці, %;

$J_{\text{н.м}}$ - масова частка жиру в нормалізованому молоці, %;

$J_{\text{сл}}$ - масова частка жиру у вершках, %.

Якщо $J_{\text{н.м}} < J_{\text{м}}$, то масу нормалізованого молока визначають по формулі:

$$M_{\text{н.м}} = M_{\text{м}} - M_{\text{сл}}, \quad (3.2)$$

де $M_{\text{н.м}}$ - маса нормалізованого молока, кг.

При нормалізації молока змішуванням сировини в резервуар з незбираним молоком додають знежирене молоко, масу якого визначають по формулі:

$$M_{\text{о}} = [M_{\text{м}}(J_{\text{м}} - J_{\text{н.м}})/(J_{\text{н.м}} - J_{\text{о}})](100 - \Pi)/100, \quad (3.3)$$

де $M_{\text{о}}$ - маса знежиреного молока, що йде, на нормалізацію, кг;

$J_{\text{о}}$ - масова частка жиру в знежиреному молоці, %;

Π - гранично припустимі втрати знежиреного молока, %.

Нормативні витрати молока на нормалізацію для одержання 1 т молока з вмістом жиру 3.2 % представлені у таблиці 3.1.

Якщо $J_{\text{н.м}} < J_{\text{м}}$, то масу нормалізованого молока визначають по формулі:

$$M_{\text{н.м}} = M_{\text{м}} + M_{\text{о}}. \quad (3.4)$$

При виробленні молока пастеризованого з масовою часткою жиру 6 % нормалізацію проводять, додаючи до незбираного молока розраховану масу вершків, що визначають по формулі:

$$M_{\text{сл}} = M_{\text{м}}(J_{\text{н.м}} - J_{\text{м}})/(J_{\text{сл}} - J_{\text{н.м}}), \quad (3.5)$$

де $M_{\text{сл}}$ - маса вершків, що йдуть на нормалізацію, кг.

Якщо $J_{\text{н.м}} > J_{\text{м}}$, масу нормалізованого молока визначають по формулі:

$$M_{н.м} = M_{м} + M_{сл}, \quad (3.6)$$

Масу молока, яке необхідно просепарувати для нормалізації, визначають по формулах:

при нормалізації знежиреним молоком:

$$M_{м.сеп} = [M_o (Ж_{сл} - Ж_o) / (Ж_{сл} - Ж_m)] 100 / (100 - П); \quad (3.7)$$

при нормалізації вершками:

$$M_{м.сеп} = [M (Ж_{сл} - Ж_o) / (Ж - Ж_o)] (100 - В) / 100, \quad (3.8)$$

де $M_{м.сеп}$ - маса просепарованного молока, необхідного для нормалізації, кг;

П - гранично припустимі втрати молока при сепаруванні, %.

Таблиця 3.1 - Норми витрати молока для нормалізації, вміст жиру 3,2% на 1 т молока

Вміст жиру в незбираному молоці	Витрата молока на нормалізацію для одержання 1 т молока з вмістом жиру 3,2 %, м		Вміст жиру в незбираному молоці, %	Витрата молока на нормалізацію для одержання 1 т молока з вмістом жиру 3,2 %; кг	
	цільного	знежиреного з вмістом жиру 0,05 %		цільного	знежиреного з вмістом жиру 0,05%
3.3	969.3	30.7	3.9	818.2	181.8
3.4	940.3	59.7	4.0	797.5	202.5
3.5	913.1	86.7	4.1	777.8	222.2
3.6	887.3	119.7	4.2	759.1	240.9
3.7	863.1	136.9	4.3	741.2	258.8
3.8	840.0	160.0	4.4	724.2	275.8

Масу пастеризованого молока з обліком гранично допустимих втрат визначають по формулі:

$$M_{пр} = M_{н.м} \cdot 1000 / P, \quad (3.9)$$

де $M_{пр}$ - маса готового продукту, кг;

P - норма витрати нормалізованого молока на 1 т пастеризованого молока в залежності від виду фасовки і потужності заводу, кг.

При виробництві відновленого молока, масу сухого незбираного молока визначають з урахуванням його розчинності і масової частки жиру по формулі:

$$M_{с.м} = P_c \cdot Ж_{в.м} \cdot M_{в.м} / P_p \cdot Ж_{с.м} \cdot 10, \quad (3.10)$$

де $M_{с.м}$ - маса сухого незбираного молока, кг;

P_c - норма витрати сировини на 1 т відновленого молока з обліком гранично припустимих втрат, кг/т;

$Ж_{в.м}$ - масова частка жиру у відновленому молоці, %;

$M_{в.м}$ - маса питного відновленого молока, кг;

P_p - розчинність сухого молока, % (для розпилювального сушіння 98%);

$J_{с.м}$ — масова частка жиру в сухому молоці, %.

Масу води, необхідної для розчинення сухого молока, визначають за формулою:

$$W_B = M_{в.м} \cdot P_c / 1000 - M_{с.м} \cdot P_p / 100, \quad (3.11)$$

де W_B - маса води, кг.

Приклад. На виробництво пастеризованого молока з масовою часткою жиру 2,5% направляють 49% заготовлюваного молока з масовою часткою жиру 3,6%, що складає 78400 кг у зміну. Визначити масу пастеризованого молока в пляшках, паперових пакетах, у флягах.

Нормалізація молока виробляється в потоці на сепараторах-нормалізаторах. Масу вершків, отриманих у результаті нормалізації, визначають за формулою (3.1):

$$M_{сл} = 78400 \cdot (3.6 - 2.5) / (21 - 2.5) = 4661.6 \text{ кг.}$$

Масову частку жиру у вершках приймають рівною 21% для того, щоб вершки можна було використовувати надалі для виробництва сметани з масовою часткою жиру 20 % без додаткової нормалізації.

Масу нормалізованого молока визначають за формулою (3.2):

$$M_{н.м} = 78400 - 4661.6 = 73738.4 \text{ кг.}$$

На вироблення пастеризованого молока в пляшках направляють 65% маси нормалізованого молока (47930 кг), у паперових пакетах 30% (22121 кг), у флягах - 5 % (3687 кг).

Загальна маса нормалізованого молока складає:

$$47930 + 22121 + 3687 = 73738 \text{ кг.}$$

Визначають масу пастеризованого молока в пляшках з обліком гранично припустимих втрат за формулою (3.9):

$$M_{пр} = 47930 \cdot 1000 / 1007 = 47596 \text{ кг.}$$

Визначають масу втрат пастеризованого молока в пляшках по різниці

$$M_{п1} = M_{н.м} - M_{пр}, \quad (3.12)$$

Тоді

$$M_{п1} = 47930 - 47596 = 334 \text{ кг.}$$

Визначають масу пастеризованого молока в пакетах за формулою (3.9):

$$M_{пр} = 22121 \cdot 1000 / 1007.4 = 21967 \text{ кг.}$$

Визначають масу втрат пастеризованого молока в паперових пакетах:

$$M_{п2} = M_{н.м} - M_{пр}, \quad (3.13)$$

Підставляючи дані отримаємо:

$$M_{п2} = 22121 - 21967 = 154 \text{ кг.}$$

Масу пастеризованого молока в пляшках визначають за формулою (3.9):

$$M_{\text{пр}} = 3687 \cdot 1000 / 1002,9 = 3676 \text{ кг.}$$

Визначають масу втрат пастеризованого молока в пляшках:

$$M_{\text{пз}} = M_{\text{н.м}} - M_{\text{пр}}, \quad (3.14)$$

Тоді

$$M_{\text{пз}} = 3687 - 3676 = 11 \text{ кг.}$$

Загальна маса втрат молока пастеризованого на складі:

$$M_{\text{п}} = M_{\text{п1}} + M_{\text{п2}} + M_{\text{пз}} = 334 + 154 + 11 = 499 \text{ кг.}$$

Дієтичні кисломолочні продукти. Масу нормалізованого молока, необхідного для вироблення дієтичних кисломолочних продуктів, масу готових продуктів з обліком гранично припустимих утрат для кожного продукту і виду фасовки визначають аналогічно розрахункові молока пастеризованого.

Масу бактеріальної закваски розраховують за формулою:

$$З = M_{\text{н.м}} \cdot P_3 / 100, \quad (3.15)$$

де Z - маса закваски, кг;:

P_3 - норма витрати закваски, %.

На вироблення дієтичних кисломолочних продуктів направляють 25600 кг молока з масовою часткою жиру 3,6% у зміну. На виробництво кефіру з масовою часткою жиру 2,5 % направляють 11600 кг молока в зміну, кисляку; з масовою часткою жиру 3,2% - 8000 кг, на виробництво напою «Сніжок» солодкий з масовою часткою жиру 2,5% - 6000 кг молока в зміну. Визначити масу готових продуктів.

Кефір. Нормалізація молока здійснюється на сепараторі-нормалізаторі. Спосіб вироблення кефіру - резервуарний.

Масу вершків, отриманих у результаті нормалізації молока на сепараторі-нормалізаторі, визначають за формулою:

$$M_{\text{сл}} = 11600 \cdot (3.6 - 2.55) / (21 - 2.55) = 660.1 \text{ кг.}$$

Масу нормалізованого молока з масовою часткою жиру 2,55 %, що йде на вироблення кефіру, визначають за формулою:

$$M_{\text{н.м}} = 11600 - 660.1 = 10939.9 \text{ кг.}$$

Масу закваски, приготовленої з нормалізованої суміші, що йде на вироблення кефіру, визначають за формулою:

$$З = 10939.9 \cdot 5 / 100 = 547 \text{ кг.}$$

Масу кефіру, фасованого в паперові пакети, з обліком гранично припустимих утрат визначають за формулою:

$$M_{\text{пр}} = 10939.9 \cdot 1000 / 1011.5 = 10815.5 \text{ кг.}$$

Визначають масу втрат кефіру:

$$M_{\Pi} = 10939.9 - 10815.5 = 124.4 \text{ кг.}$$

Сметана. Масу вершків, отриманих при сепаруванні молока і, що йдуть на виробництво сметани, визначають за формулою :

$$M_{\text{сл}} = [M_{\text{м}} (Ж_{\text{м}} - Ж_{\text{о}}) / (Ж_{\text{сл}} - Ж_{\text{о}})] (100 - \Pi) / 100, \quad (3.16)$$

де Π - гранично припустимі втрати молока при одержанні вершків, %.

Масу знежиреного молока, отриманого при сепаруванні, розраховують за формулою:

$$M_0 = M_{\text{м}} - M_{\text{сл}} \quad (3.17)$$

Масу закваски для виробництва сметани визначають за формулою:

$$З = M_{\text{сл}} \cdot P_3 / 100. \quad (3.18)$$

Масу заквашених вершків, що йдуть на виробництво сметани, розраховують за формулою:

$$M_{\text{сл}} = M_{\text{сл}} + З, \quad (3.19)$$

Масу сметани з обліком гранично припустимих утрат при її виробництві визначають за формулою:

$$M_{\text{см}} = M_{\text{сл}} \cdot 1000 / P_{\text{см}}, \quad (3.20)$$

де $M_{\text{см}}$ - маса сметани з обліком гранично припустимих утрат, кг;

$P_{\text{см}}$ - норма витрати сировини на 1 т сметани, кг.

При заданій масі готового продукту продуктовий розрахунок сметани виконують у наступному порядку.

Визначають масу готового продукту за формулою:

$$M_{\text{см}} = N \cdot H / A, \quad (3.21)$$

де $M_{\text{см}}$ - маса сметани, вироблюваної в зміну, кг;

N - чисельність населення міста (селища), чел.;

H - фізіологічна норма споживання сметани, розроблена Інститутом харчування 5.2, кг/рік;

A - розрахункова кількість змін роботи заводу в рік.

По масі готової сметани визначають масу заквашених вершків, що йдуть на виробництво сметани, з урахуванням втрат при виробництві і фасуванні за формулою:

$$M_{\text{сл}} = M_{\text{см}} P_{\text{см}} P_{\text{см.ф}} / 1000 \times 1000, \quad (3.22)$$

де $P_{\text{см.ф}}$ - норма витрати сметани при фасуванні, кг.

Кількість молока, яку необхідно просепарувати, розраховують по масі заквашених вершків за формулою:

$$M_{\text{м.сеп}} = M_{\text{сл}} P_{\text{м}} / 1000, \quad (3.23)$$

де $P_{\text{м}}$ - норма витрати молока на 1 т вершків, кг.

Норму витрати молока на 1 т вершків визначають за формулою:

$$P_m = 1000 (Ж_{сл} - Ж_0) / Ж_m (1 - 0.01 \cdot П) - Ж_0, \quad (3.24)$$

де П - гранично припустимі втрати жиру при виробленні вершків, % від маси жиру в переробленому молоці;

$(1 - 0.01 \cdot П)$ - коефіцієнт утрат, отриманий з рівняння матеріального балансу, при процентній масовій частці розрахункового компонента в сировину, %.

Масу закваски для виробництва сметани розраховують за формулою.

Масову частку жиру у вершках перед внесенням закваски розраховують за формулою:

$$Ж_{сл} = 100 Ж_{сл'} - 3 \cdot Ж_3 / 100 - 3, \quad (3.25)$$

де $Ж_{сл'}$ - масова частка жиру в заквашених вершках, що відповідають жирності готового продукту, %;

$Ж_3$ - масова частка жиру в заквасці, %;

3 - внесена закваска, %.

Приклад. Розрахувати масу сметани з масовою часткою жиру 20%. На вироблення сметани направляють 22400 кг молока в зміну з масовою часткою жиру 3,6 %.

Визначають масу вершків, отриманих при сепаруванні молока, за формулою:

$$M_{сл} = 22400 (3.6 - 0.05) / (21 - 0.05) 100 - 0.21 / 100 = 3791.9 \text{ кг.}$$

Розраховують масу вершків з масовою часткою жиру 21 %, отримані при нормалізації молока, що йде на виробництво пастеризованого молока, кефіру, кисляку, напою «Сніжок» солодкий:

$$4661.6 + 660.1 + 157.75 + 134.8 = 5614.25 \text{ кг.}$$

Визначають загальну масу вершків з масовою часткою жиру 21 %, що йдуть на вироблення сметани:

$$5614.25 + 3791.9 = 9406.15 \text{ кг.}$$

Масу закваски для виробництва сметани обчислюють за формулою:

$$З = 9406.15 \cdot 5 / 100 = 470.3 \text{ кг.}$$

Масу заквашених вершків, що йдуть на виробництво сметани, визначають за формулою:

$$M_{сл} = 9406.15 + 470.3 = 9876.4 \text{ кг.}$$

Розраховують масу знежиреного молока, що повертається здавачем (20% від добового надходження молока на завод): $268800 \cdot 20 / 100 = 53760$ кг (з цеху розливу).

Масу сметани з урахуванням утрат при її виробленні і фасуванні в скляні баночки місткістю 0,2 л розраховують за формулою:

$$M_{см.ф} = 9876.4 \cdot 1000 / 1006.7 = 9810.7 \text{ кг.}$$

Визначають масу втрат сметани при виробленні і фасуванні:

$$9876.4 - 9810.7 = 65.7 \text{ кг.}$$

Масу знежиреного молока, отриманого при сепаруванні, визначають за формулою:

$$M_o = 22400 - 3791.9 = 18608.1 \text{ кг.}$$

Утрати знежиреного молока при сепаруванні:

$$M'_o = M_o \cdot \Pi_o / 100, \quad (3.26)$$

де M'_o - маса знежиреного молока, кг;

Π_o - втрати знежиреного молока при сепаруванні, %. Визначають масу знежиреного молока з урахуванням утрат:

$$M_o = M_o - M'_o \quad (3.28)$$

де M'_o - маса знежиреного молока з урахуванням утрат, кг;

$$M_o = 18608.1 - 74.4 = 18533.7 \text{ кг.}$$

Визначають втрати пастеризованого знежиреного молока при поверненні здавачам (0.9%):

$$53760 \cdot 0.9 / 100 = 484 \text{ кг.}$$

Приклади діючих ДСТУ, ТУ на сировину, готову продукцію приведено у таблиці 5.

Результати продуктового розрахунку по цеху розливу молочного комбінату у відповідності з заданим асортиментом зводять у таблицю продуктового розрахунку, де показується рух сировини, напівфабрикатів і готової продукції.

Таблиця 5 - Діючі ДСТУ, ТУ на сировину, готову продукцію дані

Продукти	Діючий ДСТУ ТУ	Масова частка жиру, % не менше	Кислотність, °Т, не більше	Щільність, г/см, не менше	Масова частка цукру, % не менше	Температура, ° С не вище
Молоко пастеризоване	13277-79	2.5	21	1.027	-	8
Кефір	49 29-84	2.5	85-120	-	-	8
Простокваша	49 26-71	3.2	80-110	-	-	8
Вершки	49 64-74	10	19	-	-	8
Сметана	49 90-85	20	65-110	-	-	8
Молоко заготовлюване	13264-70		16-18	-	-	-

Опрацювання результатів роботи

При виконанні лабораторної роботи спочатку вивчається теоретичний матеріал, а потім оформляється звіт в якому:

1. Вказати назву лабораторної роботи і її мету.

2. Провести продуктивний розрахунок підприємства згідно варіанту (дивись додаток А). Варіант завдання обирає викладач.

Після оформлення звіту потрібно відповісти на питання, які обирає викладач:

1. Як визначається маса знежиреного молока, що йде, на нормалізацію?
2. Як визначаються нормативні витрати молока для одержання молока із вмістом жиру 3.2 %?
3. Що додають в молоко для отримання масової частки жиру 6%?
4. Як розраховується маса втрат молока пастеризованого на складі?
5. Які вимоги висуваються до готової продукції?

Лабораторна робота №4

Складання та оформлення технологічних схем

Мета роботи: Ознайомитися з етапами розробки технологічних схем, правилами їх виконання та накреслити і оформити схему технологічну принципovu заданої ділянки харчового виробництва.

Матеріали: Відомчі норми технологічного проектування, таблиці, схеми, довідники.

Теоретичні відомості

Сучасна технологічна схема повинна відповідати наступним вимогам:

1. Забезпечувати отримання готової продукції (цукор-пісок, крохмаль, патока, глюкоза і ін.) такої якості, що відповідає вимогам стандарту України та з мінімальними її втратами під час виробництва.

Включати механізацію, автоматизацію та комп'ютеризацію виробничих процесів з метою забезпечення їх ритмічності і спрощення обслуговування апаратів.

2. Забезпечувати максимальну утилізацію відходів виробництва.

3. Забезпечувати мінімальні витрати палива, води, допоміжних матеріалів, електроенергії та трудових ресурсів на одиницю готової продукції.

4. Забезпечувати зменшення до мінімуму втрат сировини під час виробництва.

4.1 Розробка технологічної схеми включає наступні етапи:

1. Порівняльний аналіз та обґрунтування обраного способу виробництва у відповідності до конкретних умов.

2. Визначення основних та допоміжних фізико-хімічних процесів та їх послідовність.

3. Апаратурне оформлення технологічного процесу.

4. Вирішення питання про способи приймання сировини та видачі готової продукції.

5. Механізацію та автоматизацію всіх безперервних та періодичних процесів.

6. Забезпечення техніки безпеки та охорони праці.

7. Складання перспективних планів розширення виробництва.

8. Вибір трубопровідної.

На першому етапі проектування створюється принципова схема, яка дає загальну уяву про виробництво. На наступному етапі детально проробляються окремі вузли схеми. Це один з найважливіших етапів проектування, який визначає технічний рівень та якість всього проекту.

Наприклад, для цукрового виробництва властиві наступні типи хімічних та фізичних процесів:

1. Хімічні процеси (вапнування).

2. Процеси масообміну (адсорбція, абсорбція).

3. Гідродинамічні процеси (відстоювання, центрифугування, фільтрування).
4. Процеси теплообміну (підігрів та охолодження).
5. Механічні процеси (подрібнення, розсів, транспортування рідини, газу та твердих матеріалів).

В залежності від якості сировини можливі різні варіанти технологічної схеми, що пов'язано з перерозподілом матеріальних потоків виробництва, включенням додаткових способів або інших технологічних прийомів.

Технологічна схема виробництва представляє собою графічне зображення технологічного процесу у вигляді умовних позначень апаратів та трубопроводів. Представлення технологічної схеми повинно відповідати вимогам нормативно-технічної документації галузі.

Послідовність представлення інформації про технологію (послідовність розташування апаратури) на схемі відповідає стадіям та операціям технологічної схеми. Трубопроводи представляються у вигляді магістральних та місцевих.

Креслення апаратурної схеми повинні відобразити все технологічне обладнання, включаючи допоміжне (допоміжні збірники, теплообмінна апаратура, аварійні місткості, насоси, компресори тощо).

У технологічних процесах з великою кількістю обладнання і приладів дозволяється креслити кожну стадію окремо, не розриваючи індексацію.

Обладнання та прилади показують і нумерують на кресленнях у послідовності, що відповідає ходу технологічного процесу. Умовні позначення обладнання та приладів повинні відповідати документації - ЄСКД, ДСТУ. У разі відсутності стандартного умовного графічного позначення будь-якого обладнання використовується вільне позначення з бажаним зображенням конструкційних особливостей.

На апаратурі та трубопроводах зображуються всі контрольно-вимірювальні прилади та система автоматизації (КВП та СА), технологічні елементи сигналізації і блокування, засоби проти аварійного захисту, а також місця відбору проб для аналізів, потрібних для забезпечення надійного контролю та керування технологічним процесом.

Контрольно-вимірювальні та регульовальні прилади нумерують так, як і технологічне обладнання, використовуючи індекс та порядковий номер по схемі.

Апаратурну схему обов'язково супроводжує відомість специфікацій обладнання, контрольно-вимірювальних приладів та системи автоматизації з їх технічними характеристиками, яка виконується за ДСТУ Б А.2.4-10:2009.

Обладнання і контрольно-вимірювальні прилади нумерують і відображають у послідовності виконання технологічного процесу, нумерація обладнання і КВП на апаратурній схемі та специфікації повинні співпадати.

Для підприємств молочної промисловості за одиницю часу для визначення виробничих потужностей приймається 8-година робоча зміна. Потужність молочних підприємств виходить з кількості міського населення у зоні діяльності підприємства в розрахунку на душу населення і режиму роботи підприємства. Крім

того, для сироробних, маслоробних і молочноконсервних комбінатів - виходячи з кількості заготовлюваної сировини.

Молочні продукти виробляються різними способами. При виборі способу виробництва враховуються наступні питання:

- отримання продукту високої якості;
- механізація і автоматизація виробництва;
- використання поточкових ліній;
- маловідходна і безвідходна технологія виробництва готової продукції.

Вибір виробництва обґрунтовується техніко-економічними показниками.

Використовують технологічну схему, де передбачають послідовність технологічних операцій у процесі виробництва продуктів харчування, які виробляються із молока.

Розробка продуктивного розрахунку представлена п'ятьма розділами:

1. Схема технологічного напрямку переробки молока;
2. Розподіл сировини за асортиментом;
3. Режим роботи підприємства;
4. Норми на заготівельну сировину та готову продукцію;
5. Продуктивний розрахунок.

4.2 Загальні правила виконання технологічної схеми

Схема технологічна функціональна - це конструкторський документ, виконаний без масштабу, на якому показано основне обладнання (апарати, машини, насоси тощо); відображено принципи, що забезпечують технологічний процес; вказано зв'язки між елементами у вигляді ліній, які умовно визначають трубопровідний зв'язок чи рух продуктів. Причому дійсне просторове розміщення складових частин виробу звичайно не враховується.

Приклад виконання технологічної функціональної схеми наведено на рисунку 4.1.

4.3 Компонування кресленника

Технологічні схеми виконуються на креслярських аркушах. Переважно це формати А1 і А2, а для фрагментів схем - формати А3, А4. Розмір формату залежить від об'єму й складності зображення, що проектується, умов зберігання і обертання документа, особливостей розмноження і оброблення схем за допомогою обчислювальної техніки. Визначений формат повинен забезпечити компактне виконання схеми, не порушуючи її наочності та зручності користування нею.

Графічна частина схеми, як правило, розміщується у лівій більшій частині аркуша. Початок технологічного процесу на схемі зображується умовними графічними позначеннями ліворуч, а кінець - праворуч. Зображення виконують без масштабу та дійсного розміщення основних частин обладнання виробництва. За допомогою умовних графічних позначень та ліній зв'язку на схемі потрібно забезпечити найкраще уявлення про структуру обладнання та взаємодію його складових частин.

Основний напис схем виконується за ДСТУ 150 7300:2005 і розміщується в правому нижньому куті формату.

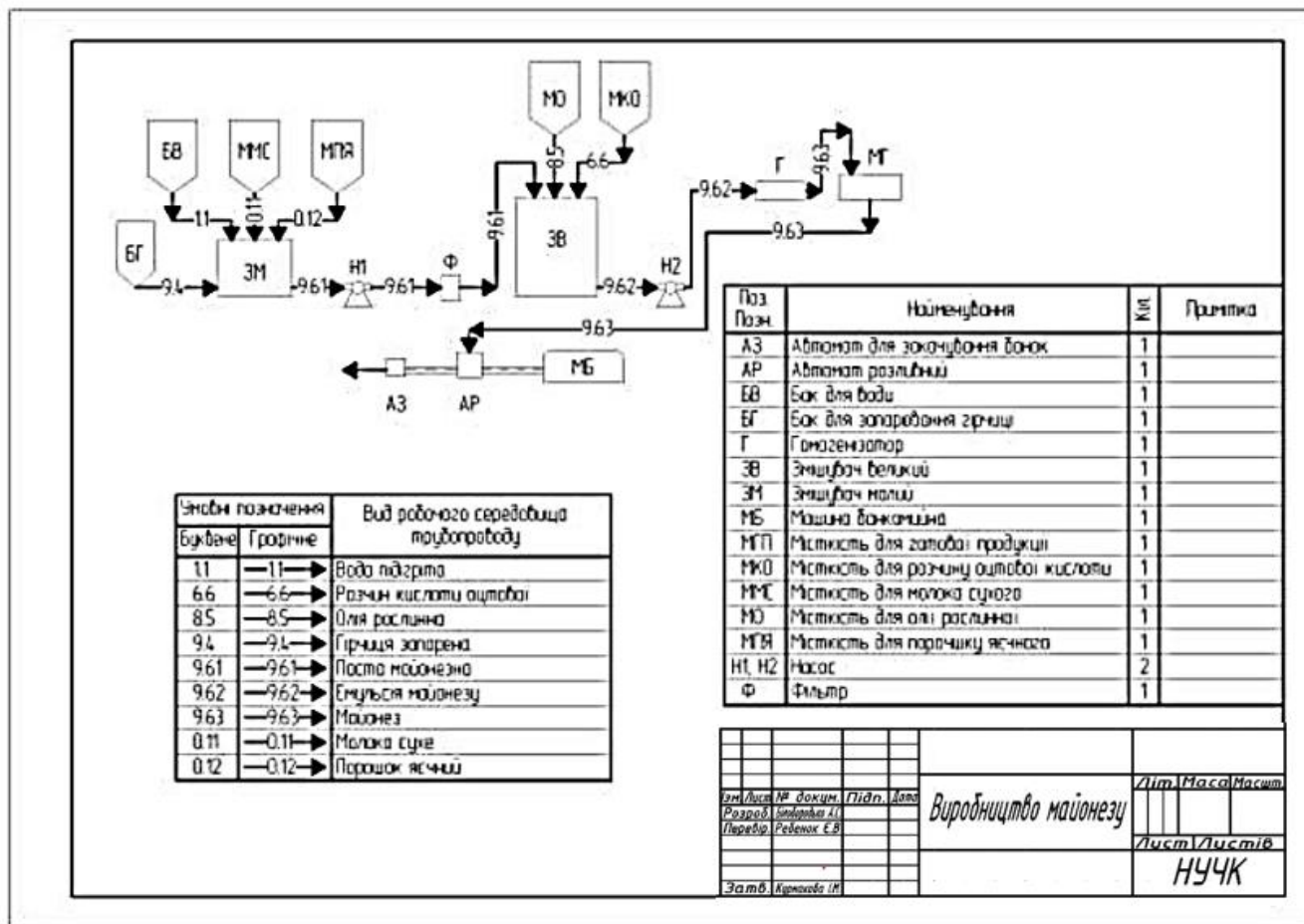


Рисунок 4.1 - Виконання технологічної функціональної схеми

Перелік елементів схеми виконують у вигляді таблиці (рисунок 4.2) над основним написом на відстані не менше 12 мм від контурної лінії рамки або виконують у вигляді окремого документа.



Рисунок 4.2 - Таблиця переліку елементів

Умовні позначення трубопроводів та потоків, прийняті у схемі, розшифровують в таблиці умовних позначень (рисунок 4.3), яка викреслюється ліворуч від таблиці переліку елементів.

Умовні позначення		Вид робочого середовища трубопроводу
Буквені	Графічне	

Рисунок 4.3 - Таблиця умовних позначень

Поле аркуша схеми заповнюють таким чином:

- з лівої сторони на більшій частині поля аркуша розташовують схему;
- над основним написом на відстані не менше ніж 12 мм у вигляді таблиці (рисунок 4.2) наводять перелік основних складових частин та елементів схеми; якщо в цій таблиці не вистачає місця для розташування всього переліку, його продовження розташовують ліворуч від основного напису;
- вище таблиці переліку основних складових частин і елементів схеми наводять таблицю, в якій розшифровують умовні зображення та позначки трубопроводів, прийнятих на схемі (рисунок 4.3).

4.4 Графічне виконання технологічної схеми

Виконання технологічних схем починають з викреслювання тонкими суцільними лініями рівнів поверхів виробничих приміщень (в разі потреби) із зазначенням відміток по висоті. На цих лініях розміщують відповідні зображення технологічного обладнання, включаючи позначення допоміжного обладнання, наприклад збірників, мірників, різних рідинних приймачів, спеціальних транспортних пристроїв та ін.

Графічні позначення елементів (апарати, машини, насоси тощо) зображують на схемах суцільними тонкими лініями, а трубопроводи і арматуру - суцільними товстими основними лініями.

Під час виконання технологічних схем слід враховувати таке:

- побудову виконують без масштабу та врахування дійсного розміщення основних частин обладнання виробництва або з урахуванням їх приблизного розміщення та дійсних розмірів;
- забезпечують найкраще уявлення про структуру обладнання виробництва та взаємодію його складових частин через графічні зображення та лінії зв'язку.

4.5 Виконання текстових написів і заповнення основного напису

Текстові дані залежно від їх змісту та призначення можуть бути розміщені:

- поруч з графічними зображеннями;
- всередині графічних позначень;
- над лініями зв'язку;
- в розриві ліній зв'язку;
- поруч з кінцями ліній зв'язку;

- на вільному полі кресленика схеми.

Текстові дані, що відносяться до ліній, орієнтують паралельно горизонтальним ділянкам відповідних ліній. За великої щільності схеми дозволяється вертикальна орієнтація даних.

У позначенні документа (місце нанесення шифру) вказують шифр документа та шифр схеми, який складається з літери, яка означає вид (технологічна - ТХ), і цифри, яка означає її тип (наприклад, функціональна - 2).

У графі «Назва, додаткова назва» під назвою виробу вказують найменування документа, наприклад «Схема технологічна функціональна».

4.6 Умовні графічні позначення елементів схеми

Всі елементи зображуються на схемах у вигляді умовних графічних позначень, які повинні відповідати стандартам.

За відсутності в стандартних графічних позначеннях якихось елементів, допускається їх зображення у вигляді простих геометричних фігур (наприклад, прямокутників або кіл) чи спрощених проекцій.

При необхідності допускається зміщення штуцерів і отворів по відношенню до їх істинного розташування, але з дотриманням їх технологічного призначення і взаємозв'язків.

Основні умовні позначення і спрощені зображення технологічного обладнання представлені в таблиці додатку Б.

Під час виконання схеми слід враховувати, що відстань між двома сусідніми лініями графічного позначення повинна бути не менше 1,0 мм, відстань між суміжними паралельними лініями зв'язку - не менше 3,0, а між окремими умовними графічними позначеннями - не менше 2,0 мм.

Розміри умовних графічних позначень, а також товщини їх ліній повинні бути однаковими на всіх схемах даного виробництва. Лінії зв'язку на схемах повинні складатися з горизонтальних та вертикальних відрізків і мати найменшу кількість зломів і взаємних перетинів. У місці перетину ліній зв'язку для запобігання плутанини одна з них виконується у вигляді дужки радіусом не більше 2,5 мм.

4.7 Виконання переліку елементів

Апаратам, машинам та арматурі присвоюють буквені позначення відповідно до початкових букв їх назв, приміром: апарат - А, компресор - К, вентилятор - В, насос - Н, фільтр - Ф, підігрівник - П.

За наявності у схемі кількох елементів однієї назви використовують числові позначення, які розміщують праворуч від буквеного позначення. Причому для основних апаратів числове позначення розміщується на рівні букви (А1, А2), а для арматури чи приладів - в індексі (ВР₁ ВР₂, Т₁, Т₈)

Позиційні позначення елементів схеми проставляються для апаратів, як правило, безпосередньо на їх зображеннях, а для арматури - поруч з її зображенням.

Дані про всі елементи, зображені на принципових схемах, заносять до таблиці переліку елементів (рисунку 4.2), яку розташовують на першому аркуші схеми чи

виконують окремо на аркуші формату А4 як самостійний документ і заповнюють зверху вниз. Якщо перелік розміщують на першому аркуші, то його виконують над рамкою основного напису на відстані не менше 12 мм. Продовження переліку розміщують ліворуч від рамки основного напису.

У графах таблиці зазначають такі дані:

- “Поз. позн.” - “Позиційне позначення” - позиційне позначення елементів (буквене або цифрове);
- «Найменування» - назву елемента згідно з документом та його позначенням;
- «Кількість» - кількість елементів однієї позиції;
- «Примітка» - технічні дані елемента, яких не має в його найменуванні.

До переліку елементи заносять групами за алфавітним порядком буквених позиційних позначень, а також за порядком номерів (за висхідною). Між окремими групами бажано, по можливості, залишати незаповнені рядки. Елементи одного типу з однаковими параметрами записуються одним рядком.

Приклад заповненої таблиці переліку елементів наведено на рисунку 4.4.

Поз. Позн.	Найменування	Кіл.	Примітка
АЗ	Автомат для закачування банок	1	
АР	Автомат розливний	1	
БВ	Бак для води	1	
БГ	Бак для запарювання гірчиці	1	
Г	Гомогенізатор	1	
ЗВ	Змішувач великий	1	
ЗМ	Змішувач малий	1	
МБ	Машина банкомийна	1	
МГП	Місткість для готової продукції	1	
МКО	Місткість для розчину оцтової кислоти	1	
ММС	Місткість для молока сухого	1	
МО	Місткість для олії рослинної	1	
МПЯ	Місткість для порочшку яєчного	1	
Н1, Н2	Насос	2	
Ф	Фільтр	1	

Рисунок 4.4 - Приклад заповненої таблиці переліку елементів

4.7 Виконання умовних позначень та переліку потоків і трубопроводів

Лінії потоків орієнтують за головними напрямками (горизонтальному та вертикальному) і проводять з найменшою кількістю перетинів та зломів. Допускається пропорційне потовщення ліній залежно від збільшення графічних позначень. Основні магістральні трубопроводи, від яких відводяться інші трубопроводи на схемі, зображують горизонтальними лініями.

На кожному потоці біля місця його відводу від магістрального або місця введення у апарат чи машину, проставляють стрілки, які вказують напрямок руху робочого середовища (—▷— - газ, —▶— - рідина). Сторони трикутника стрілки повинні бути однакові за розміром по 5 мм.

Основні умовні позначення і спрощені зображення елементів трубопроводів і арматури наведені в таблиці додаток В.

Для того, щоб відрізнити потоки різного призначення застосовують цифрові позначення, які встановлюють у розривах лінії потоку, визначені 10 груп речовин, що транспортуються по трубопроводах (дивись таблицю додатку Г).

В разі необхідності кожна із підгруп може бути розподілена на десять дрібніших підрозділів, позначених третім знаком цифрового позначення (наприклад, в групі 4 «Гази горючі» в складі підгрупи 6 «Вуглеводні та гази, що їх містять» етилен може бути виділений третім знаком - 4.61)

Для трубопроводів систем водопостачання, каналізації та тепlopостачання краще використовувати буквено-цифрове позначення залежно від їх параметрів і призначення (дивись таблицю додатку Д).

Кількість буквено-цифрових або цифрових позначень середовища, які проставляють на лініях трубопроводів, має бути мінімальним, але таким, що забезпечує розуміння технологічної схеми.

Умовні позначення потоків, прийняті в схемі, розшифровують у таблиці умовних позначень (рисунок 4.2). Приклад заповненої таблиці умовних позначень схеми представлено на рисунку 4.5

Умовні позначення		Вид робочого середовища трубопроводу
Буквене	Графічне	
1.1	—1.1—▶	Вода підігріта
6.6	—6.6—▶	Розчин кислоти оцтової
8.5	—8.5—▶	Олія рослинна
9.4	—9.4—▶	Гірчиця запарена
9.61	—9.61—▶	Паста майонезна
9.62	—9.62—▶	Емульсія майонезу
9.63	—9.63—▶	Майонез
0.11	—0.11—▶	Молоко сухе
0.12	—0.12—▶	Порошок яєчний

Рисунок 4.5 - Приклад заповненої таблиці умовних позначень

Біля зображення трубопроводу, по якому речовина надходить у дану технологічну схему, а також біля зображення трубопроводу, по якому речовина йде з даної схеми, робиться відповідний напис.

При проектуванні технологічних схем конструктор використовує велику кількість стандартних апаратів та інше. Щоб зменшити час для їх зображення в пакеті AutoCAD використовують блоки. Як створювати і вставляти блоки студенти

вивчали на першому курсі з дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка». По цій дисципліні є методичні вказівки в репозитарії [3].

Опрацювання результатів роботи

1. Створити новий файл за власним шаблоном.
2. Зберегти файл під іменем *схема прізвище та ініціали студента* у форматі кресленника (розширення .dwg).
3. Викладач задає номер варіанту технологічної схеми ділянки харчового виробництва (таблиця 4.1), якій студент уважно вивчає і з'ясовує загальні принципи дії обладнання, зображеного у формалізованому вигляді, визначає види функціональних зв'язків між елементами.

Таблиця 4.1 - Варіанти завдань на лабораторну роботу

№ варіанту	Назва технологічної схеми	Рисунок Додаток Е
1.	Поточно-періодичне виробництво маргарину	Е.1
2.	Виробництво здоби сормовської	Е.2
3.	Виробництво батона столового	Е.3
4.	Виробництво масла способом перетворення високожирних вершків	Е.4
5.	Виробництво плавлених сирів	Е.5
6.	Виробництво сухої молочної суміші для пудингу	Е.6
7.	Вибілювання жирів в безперервному потоці	Е.7
8.	Пастеризація пива	Е.8
9.	Виробництво молока пастеризованого (фрагмент 1)	Е.9
10.	Виробництво молока пастеризованого (фрагмент 2)	Е.10
11.	Виробництво сметани резервуарним способом	Е.11
12.	Виробництво сиру кисломолочного традиційним способом	Е.12
13.	Виробництво морозива	Е.13
14.	Виробництво сухого замітника незбираного молока	Е.14
15.	Виробництво хлібопекарських дріжджів	Е.15
16.	Виробництво сиру дієтичного з маслянки	Е.16
17.	Виробництво рідинного замітника незбираного молока	Е.17
18.	Виробництво швидкозаморожених других страв	Е.18
19.	Лужне рафінування жиру в апаратах періодичної дії	Е.19
20.	Виробництво сосисок	Е.20

Описи і рисунки технологічних схем наведено в додатку Е.

4. Побудувати кресленик схеми технологічної функціональної. Для позначення обладнання, що повторюється та стрілок напрямків потоків використати блоки.

5. Накреслити таблицю переліку елементів. Присвоїти буквено-цифрові позначення елементам схеми. Заповнити таблицю.

6. Накреслити таблицю умовних позначень та переліку потоків і трубопроводів. Присвоїти позначення робочим середовищам. Заповнити таблицю.

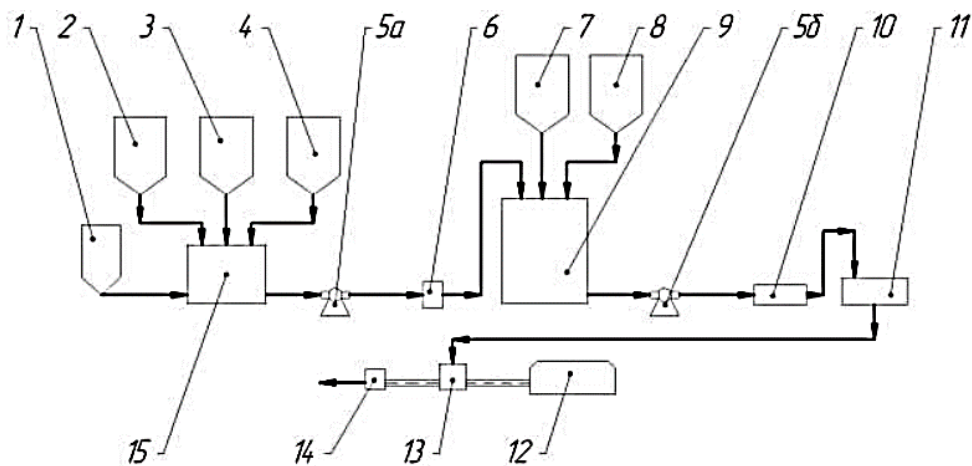
7. Вставити побудований кресленик в рамку формату А3. Розмістити на ньому таблицю переліку елементів і таблицю умовних позначень та переліку потоків і трубопроводів. Заповнити штамп.

8. Зберегти файл.

Виконання роботи

Розглянемо виконання технологічної схеми виробництва майонезу (рисунку 4.6).

В змішувач малої місткості 15 з пароводяною сорочкою, всередині якого змонтовані дві грабельні мішалки, що обертаються в зворотних напрямках, із бака 2 подають нагріту воду. Після цього в змішувач з місткості



1 - бак для запарювання гірчиці; 2 - бак для води; 3 - місткість для суміші сухого молока, солі, цукру та харчової соди; 4 - місткість для ячного порошку; 5а, 5б – насоси; 6 - фільтр; 7 - місткість для рослинної олії; 8 - місткість для розчину оцту; 9 - великий змішувач; 10 - гомогенізатор; 11 - місткість для готового продукту; 12 - банкомийна машина; 13 - розливний автомат; 14 - закаточний автомат; 15 – малий змішувач

Рисунок 4.6 - Технологічна схема виробництва майонезу

З засипають сухе молоко, сіль, цукор та харчову соду, ретельно перемішують, нагрівають та витримують до повного розчинення сухого молока. Потім суміш охолоджують, з місткості 4 вводять сухий ячний порошок, а із бачка 1 подають попередньо запарену гірчицю та ретельно перемішують до утворення однорідної майонезної пасту. Отриману пасту охолоджують та насосом 5а через фільтр 6 перекачують у великий змішувач 9, в який із місткості 7 при неперервному перемішуванні подають рослинну олію згідно з рецептурою. Після введення рослинної олії з місткості 8 додають оцетово-солевий розчин або розчин оцту та

пряно-смакові добавки. Для повнішого диспергування майонезну емульсію насосом 56 пропускають через гомогенізатор 10 при відповідному тиску. Отриманий майонез подають в місткість для готового продукту 11, звідки він спрямовується до розливного автомату 13. Сюди ж надходять підготовлені в банкомийній машині 12 банки, в які майонез фасують, а потім закатують накривками в закаточному автоматі 14.

Викреслюємо схему.

Для заповнення таблиці переліку елементів присвоюємо обладнанню буквено-цифрові позначення:

- БГ - бак для запарювання гірчиці;
- БВ - бак для води;
- ММС - місткість для суміші сухого молока, солі, цукру та харчової соди;
- МПЯ - місткість для яєчного порошку;
- Н - насос;
- Ф - фільтр;
- МО - місткість для рослинної олії;
- МКО - місткість для розчину оцту;
- ЗВ - змішувач великий;
- Г - гомогенізатор;
- МГ - місткість для готової продукції;
- МБ - машина банкомийна;
- АР - автомат розливний;
- АЗ - автомат для закачування;
- ЗМ - змішувач малий.

В перелік елементів записуємо буквено-цифрові позначення в алфавітному порядку.

Складаємо перелік робочих середовищ трубопроводів, використовуючи таблицю додатку Г:

- 1.1 - вода нагріта;
- 0.11- молоко сухе;
- 0.12-порошок яєчний;
- 9.4 - гірчиця запарена;
- 9.61 - паста майонезна;
- 8.5 - олія рослинна;
- 6.6 - розчин оцту;
- 9.62 - емульсія майонезу;
- 9.63 - майонез.

В таблицю трубопроводів середовища записуємо в порядку зростання номерів (номери, що починаються з цифри 0, записуємо останніми).

Заповнюємо основний напис. Остаточна оформлена схема наведена на рисунок 4.7.

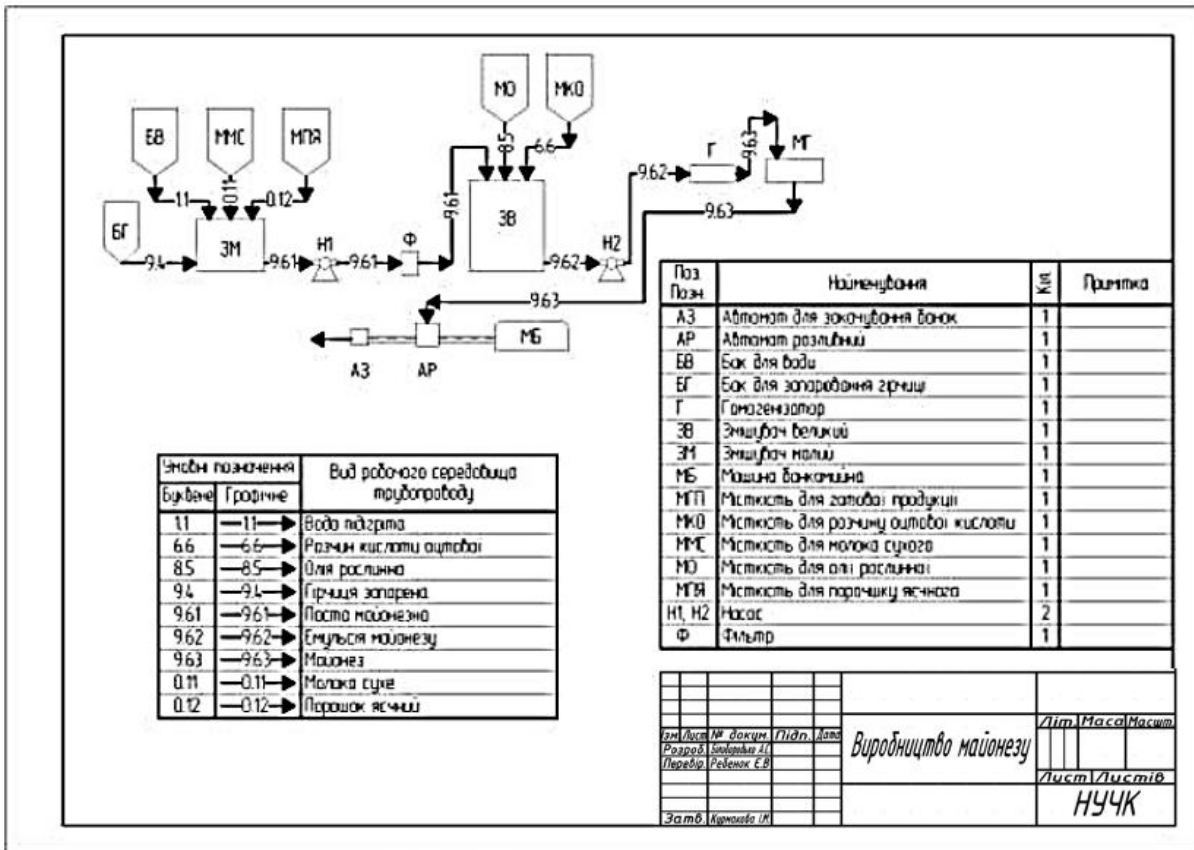


Рисунок 4.7 - Остаточо оформлена робота

Після оформлення звіту потрібно відповісти на питання, які обирає викладач:

1. Які конструкторські документи називаються схемами?
2. На які види й типи поділяються схеми?
3. Що таке умовне графічне позначення елемента схеми?
4. У яких розмірах викреслюють на схемах стандартні умовні позначки елементів?
5. Де розміщується на схемі перелік елементів?
6. У якому порядку присвоюються номери позицій елементам на схемі?
7. Як присвоюються порядкові номери елементам на принципових схемах?
8. Яким типом лінії на схемі показують рівні поверхів виробничих приміщень?
9. Яким типом лінії на схемі показують технологічне обладнання?
10. Яким типом лінії на схемі показують трубопроводи і арматуру?
11. Чим відрізняються статичні та динамічні блоки в системі AutoCAD?
12. Створення та вставка блоків в системі AutoCAD.

Лабораторна робота №5

Розрахунок та підбір технологічного обладнання

Мета роботи: Навчитися проектувати технологічний процес виготовлення продуктів, розрахунку та підбору технологічного обладнання на прикладі технологічної лінії виробництва хліба.

Матеріали: Відомчі норми технологічного проектування, стенди, таблиці, плакати.

Теоретичні відомості

Продуктивність машин і обладнання технологічної лінії виробництва хліба

Враховуючи добову потребу в хлібі, а також вид палива, який економічно вигідно застосовувати у вищезазначеному регіоні, для хлібопекарні вибрано газову піч марки ФТЛ-20. Це конвеєрна піч з тупиковою пекарною камерою і каналною системою обігріву. Продуктивність печі по пшеничному сподовому хлібу - 6408 кг/добу. Оскільки потреба в хлібі для даного регіону становить 2000 - 2500 кг/добу, то достатньо восьми годин роботи, аби випекти 2136 кг хліба.

Вибір продуктивності тістомісильної машини з розрахунку безперервної роботи печі.

Продуктивність тістомісильної машини (в кг/год) становить:

$$P_m = P_n \cdot (100+Y) / 100, \quad (5.1)$$

де P_n - продуктивність печі, кг/год;

Y - коефіцієнт зпикання, %.

Тоді

$$P_m = 267 \cdot (100+7) / 100 = 285.69 \text{ кг/год.}$$

Ємкість діжі, яка необхідна для забезпечення визначеної продуктивності тістомісильної машини (в m^3):

$$V_n = \frac{P_m \cdot (\tau_z + \tau_d)}{3600 \cdot \rho \cdot k_d}, \quad (5.2)$$

де τ_z - тривалість замісу, с ;

τ_d - тривалість допоміжних операцій, с ;

ρ - питома маса тіста, kg/m^3 ;

k_d - коефіцієнт заповнення діжі, $k_d = 0.60 \dots 0.64$.

$$V_n = 285.69 \cdot (480+240) / 3600 \cdot 1100 \cdot 0.2 = 0.08 \text{ м}^3$$

Оскільки, стандартні діжі мають ємкість 0.14 м і 0.33 м або 140 л і 330л, то приймаємо для подальших розрахунків діжу ємкістю 140 л.

Кількість стандартних підкатних діж ємкістю 140 л (в шт.):

$$n = \frac{\Pi_M \cdot \tau_6}{V_n \cdot \gamma \cdot k_d}, \quad (5.3)$$

де Π_M - продуктивність тістомісильної машини, кг/год.;

γ - питома маса тіста, кг/л;

τ_6 - тривалість бродіння тіста, год, $\tau_6 = 1,5 \dots 2,5$ год.

Тоді

$$n = 285.69 \cdot 2/140 \cdot 11 \cdot 0.62 = 5.98.$$

Приймаємо $n = 6$ шт.

Продуктивності тістоділильної і формувальної машин (в шт./хв.):

$$\Pi = \frac{k_c \cdot N \cdot m}{\tau_B}, \quad (5.4)$$

де k_c - коефіцієнт синхронізації роботи тістоділителя і розстійно-пічного агрегату;

N - кількість заготовок по ширині печі, шт.;

m - кількість рядів заготовок по довжині печі, шт.;

τ_B - тривалість випікання.

Підставляючи дані отримаємо

$$\Pi = 1.2 \cdot 9 \cdot 25 / 50 = 5.4 \text{ шт/хв.}$$

Продуктивність підйомника-перекидача (в діж /год):

$$\Pi_{\Pi} = \frac{60 \cdot \Pi \cdot M}{V_l \cdot \gamma \cdot k_d}, \quad (5.5)$$

де M - маса заготовки, кг, $M = 1.07$ кг.

$$\Pi_{\Pi} = \frac{60 \cdot 5.4 \cdot 1.07}{140 \cdot 1.1 \cdot 0.62} = 3.6 \text{ діж/год.}$$

Продуктивність просіювача борошна (в кг/год):

$$\Pi_{\text{пр}} = \frac{\Pi_M \cdot 100}{Y_M \cdot k_n}, \quad (5.6)$$

де Y_M - вихід тіста з одиниці маси борошна, %, ($Y_M = 155-160$ %);

k_n - коефіцієнт, що враховує втрати борошна на просіювання, ($k_n = 0.994 \dots 0.996$).

$$\Pi_{\text{пр}} = \frac{285.69 \cdot 100}{157.5 \cdot 0.995} = 182.3 \text{ кг/год.}$$

Продуктивність розстійної шафи приймається рівною продуктивності печі, оскільки, робота цих агрегатів повинна бути абсолютно синхронною.

З галузевого каталогу вибрано серійні машини з дотриманням умови:

$$\Pi_c > \Pi, \quad (5.7)$$

де Π_c - продуктивність серійної машини, кг/год.;

Π - розрахункова продуктивність машини, кг/год.

Технічні характеристики обладнання для виробництва хліба наведені в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 - Технічні характеристики обладнання технологічної лінії виробництва хліба

№ п.п	Назва машини	Марка	Потужність приводу, кВт	Продуктивність, кг/год
1.	Просіювач	"Пиорат"	1.7	1000
2.	Тістомісильна машина	A2-ХТБ	1.5	345
3.	Підйомник	A2-ХПД	1.5	3216
4.	Тістоділильна машина	A2-ХТН	3.0	1440
5.	Формувальна машина	T1-ХТН	1.1	1440
6.	Піч	ФТЛ-20	1	267

Опрацювання результатів роботи

При виконанні лабораторної роботи спочатку вивчається теоретичний матеріал, а потім оформляється звіт в якому:

1. Вказати назву лабораторної роботи і її мету.
2. Зпроекувати технологічний процес виготовлення продукту згідно варіанту, який обирає викладач.

Варіант 1. Зпроекувати технологічний процес виготовлення продуктів, розрахунку та підбору технологічного обладнання на прикладі технологічної лінії з виробництва згущеного молока.

Варіант 2. Зпроекувати технологічний процес виготовлення продуктів, розрахунку та підбору технологічного обладнання на прикладі технологічної лінії з виробництва сиру.

Варіант 3. Зпроекувати технологічний процес виготовлення продуктів, розрахунку та підбору технологічного обладнання на прикладі технологічної лінії з виробництва масла.

Варіант 4. Зпроекувати технологічний процес виготовлення продуктів, розрахунку та підбору технологічного обладнання на прикладі технологічної лінії цеху розливу молока.

Після оформлення звіту потрібно відповісти на питання, які обирає викладач:

1. Як складається графік технологічного циклу?
2. Які існують способи виробництва тіста з пшеничного і житнього борошна?
3. Як розрахувати кількість борошна на заміс тіста?
4. Розрахунок витрат води на заміс тіста.
5. Як проводяться розрахунки виробничих рецептур?

Лабораторна робота №6

Розрахунок площ виробничих приміщень підприємств

Мета роботи: Навчитися розраховувати площі виробничих приміщень підприємств.

Матеріали: Відомчі норми технологічного проектування. Підприємства з переробки молока (ВНТП-АПК-24.06), стенди, таблиці, плакати.

Теоретичні відомості

Відповідно до діючих будівельних норм і правил площі виробничих будівель поділяють на наступні основні категорії: перша - робоча площа; друга - підсобні і складські приміщення; третя - допоміжні приміщення.

Розрахунок площ виробничих приміщень. Площу цеху визначають за формулою:

$$P=A \cdot \Gamma$$

де А - потужність цеху, т/зм.;

Г - питома норма площі, м²/т.

Площу цеху з урахуванням сумарної площі технологічного обладнання і коефіцієнта запасу площі визначають:

$$F_{ц} = K \cdot \sum F_{об},$$

де К - коефіцієнт запасу площі;

$\sum F_{об}$ - сумарна площа, що зайнята технологічним обладнанням, м².

Значення коефіцієнта К визначається із таблиці 7.

Таблиця 7 - Значення коефіцієнта запасу площі

Виробничий цех (відділення)	Молочний комбінат			Сироробний комбінат		Маслоробний комбінат		Молочно консервний комбінат		
	Коефіцієнт запасу площі при об'ємі переробки молока, т/зм									
	100	150	200	100	150	100	200	90*	120*	
Апаратний	5	4.5	4	6	5	6	5	5	4	
Розфасовування	5	5	4.5	-	-	-	-	-	-	
Сметаний і сиру кисломолочного	5	5	5							
Згущення і сушіння	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3			
Сироробний	-	-	-	5	5	-	-	-	-	
Лактози	-	-	-	4	4	-	-	-	-	
Маслоцех	5	5	-	5	5	5	4.5	5	4.5	
Згущення	-	-	-	-	-	-	-	3	3	
Сушіння	-	-	-	-	-	-	-	2.5	2	

* - потужність вказана в туб/зміну

Розрахунок площі складських і допоміжних приміщень. Площу солильного відділення розраховують за кількістю сиру в кілограмах чи за кількістю його головок, що одночасно соляться у басейні.

Спочатку розраховують загальну масу $m_{\text{заг}}$, кг, чи кількість головок сиру $N_{\text{заг}}$, що містяться у басейні:

$$\begin{aligned}m_{\text{заг}} &= m_c \cdot Z; \\N_{\text{заг}} &= N_c \cdot Z,\end{aligned}$$

де m_c - маса сиру, виробленого за добу, кг;

N_c - кількість головок сиру виробленого за добу, шт.;

Z - тривалість соління, доби.

Площа солильного басейну для соління сиру в контейнерах визначається за формулою, m^2 :

$$F_B = \frac{m_{\text{заг}}}{q},$$

де q - навантаження сиру на 1 m^2 солильного басейну, кг/ m^2 чи в головках/ m^2 , q , Z знаходять за інструкцією по розрахунку виробничих потужностей підприємств молочної промисловості.

Площі камер зберігання готової продукції. Площу камери зберігання F_k визначають за нормами проектування відповідно до максимальної кількості продукції, що одночасно зберігається в камері, та за нормами завантаження складських приміщень з урахуванням коефіцієнта використання площі, m^2 :

$$F_B = \frac{m}{q},$$

де F_B - вантажна площа, m^2 , що дорівнює різниці між будівельною площею і площею, зайнятою напольними повітроохолоджувачами, пристінними відступами і батареями;

m - маса продукції, що одночасно перебуває на зберіганні, кг;

q - навантаження на 1 m^2 камери, кг/ m^2 , значення q для різних видів продукції знаходять за інструкцією.

Маса продукції, що одночасно перебуває на зберіганні, кг,

$$m = m_c \cdot Z,$$

де Z - тривалість зберігання продукції чи сировини, доби.

Будівельна площа, m^2 , визначається з урахуванням умов механізації завантажувально-розвантажувальних, транспортних і складських робіт:

$$F_{\text{буд}} = \frac{F_{\text{ван}}}{K},$$

де K - коефіцієнт використання площі, що враховує проходи, проїзди, площі, зайняті напольними повітроохолоджувачами та пристінними батареями, при

роботі з застосуванням електронавантажувачів: $K = 0.5$, при роботі вручну $K = 0.7$.

Площі камер визрівання і зберігання сиру. Площі камер розраховують з урахуванням кількості сиру, що одночасно визріває, і прийнятого способу зберігання.

При застосуванні стелажів-контейнерів для визрівання сиру, а також стаціонарних стелажів площа камери, m^2 .

$$F_k = \frac{M_e \cdot Z}{q},$$

де Z - витримка сиру в камерах дозрівання;

q - навантаження сиру в кілограмах на $1 m^2$ площі камери.

Результати розрахунку площ подаються у вигляді таблиці за формою таблиці 8.

Таблиця 8 – розрахункові площі

№ пор.	Приміщення	Площа, m^2	
		розрахункова	компоновочна
			в будівельних квадратах

Розрахунок площі приймально-мийного відділення. Для розрахунку площі приймально-мийного відділення необхідно визначити кількість машин, що надходять за годину

$$n_m = M_{год} / M_{ц}$$

де n_m - кількість машин;

$M_{год}$ - інтенсивність приймання молока, кг/год. (береться відповідно до графіка організації виробничих процесів);

$M_{ц}$ - ємність однієї автомолцистерн, кг.

Далі визначають загальний час приймання молока

$$T_{заг} = T_{пр} + T_{д} + T_{м}$$

де $T_{заг}$ - загальний час приймання молока;

$T_{пр}$ - час приймання однієї машини (20-60 хв.);

$T_{д}$ - допоміжний час на одну машину (2-5 хв);

$T_{м}$ - час миття машини, хв.

Тривалість допоміжних операцій визначається за формулою

$$T_{д} = n_m \cdot T_{д,м}$$

де $T_{д,м}$ - тривалість допоміжних операцій на одну машину, хв.

Час миття машин становить

$$T_{м} = n_m \cdot T_{м,м}$$

де $T_{м,м}$ - час миття однієї машини, хв., $T_{м,м}$ - 11 хв. (миття без використання лужних розчинів), $T_{м,м}$ - 14 хв (миття з лугом).

Для забезпечення годинного приймання молока і миття автомолцистерн необхідно визначити кількість постів

$$\Pi = T_m / 60,$$

де Π - кількість постів, шт.

Знаходимо загальну площу приймально-мийного відділення

$$F_{\text{пр}} = F_1 \cdot \Pi$$

де F_1 - площа одного поста, 72 м².

Після розрахунку площ виробничої будівлі за всіма основними категоріями визначають сумарну площу молочного заводу в квадратних метрах і будівельних квадратах. Результати розрахунку площ заносять в таблицю. Співвідношення площ (в %) виробничої будівлі (без урахування площ адміністративно-побутового корпусу) подано в таблиці 9. У адміністративно- побутовому корпусі розміщують приміщення управління заводом, суспільних організацій, кабінети технічного навчання і навчання правилам безпеки, актову залу, побутові приміщення, їдальню, медпункт, контрольно-пропускний пункт. Його проектують тричотириповерхового виконання у вигляді прямокутника розмірами 36-12 або 24-12 м. За допомогою підземної, наземної чи висотної галереї його сполучають з виробничим корпусом молочного комбінату (заводу).

Таблиця 9 - Співвідношення виробничих, складських і допоміжних площ підприємства

Приміщення*	Молочний комбінат	Сироробний комбінат	Маслоробний комбінат	Молочноконсервний комбінат
	Площа в будівельних квадратах при об'ємі переробки молока, т/зм.			
Виробнича площа	100	100	100	100
Основне виробництво	60-70	80-85	75-80	55-60
Підсобні і складські приміщення	15-20	8-10	10-12	27-30
Допоміжні приміщення	25-10	12-5	15-8	18-10

Опрацювання результатів роботи

При виконанні лабораторної роботи спочатку вивчається теоретичний матеріал, а потім оформляється звіт в якому:

1. Вказати назву лабораторної роботи і її мету.
2. Виконати завдання згідно варіанту, який обирає викладач.

Варіант 1. Вивчити і записати розрахунок площ виробничих приміщень.

Варіант 2. Вивчити і записати розрахунок площі складських і допоміжних приміщень.

Варіант 3. Провести розрахунок площі камер зберігання готової продукції.

Варіант 4. Провести розрахунок площі камер визрівання і зберігання сирів.

Варіант 5. Провести розрахунок площі приймально-мийного відділення.

Після оформлення звіту потрібно відповісти на питання, які обирає викладач:

1. Як розрахувати площу виробничих приміщень?
2. Як розраховується площа складських і допоміжних приміщень?
3. Як провести розрахунок площі камер зберігання готової продукції?
4. У чому суть розрахунку площі камер визрівання і зберігання сирів?
5. Як розрахувати площі приймально-мийного відділення?

Лабораторна робота №7

Компонування технологічного обладнання

Мета роботи: Ознайомлення із основними вимогами при компонуванні технологічного обладнання підприємств.

Матеріали: Відомчі норми технологічного проектування, стенди, таблиці, плакати.

Теоретичні відомості

При компонуванні машин і апаратів необхідно забезпечити найкоротший шлях руху сировини від початкової до кінцевої операції технологічного процесу, максимально скоротивши довжину трубопроводів. Для зручності обслуговування трубопроводів та інших навісних комунікацій бажано їх розташовувати на відстані 2 м від рівня підлоги. Технологічне обладнання має бути розміщене так, щоб в цеху залишалися необхідні за довжиною і шириною проходи, а також майданчики для його обслуговування і підходи до нього. Ширина основних проходів в цеху має бути не менш як 2,5 - 3 м, відстань між виступаючими частинами апаратів 0,8 - 1,0 м, а у місцях, де не передбачений рух робітників, - 0,5 м; при фронтальному розміщенні машин і апаратів один до іншого - не менш як 1,5 м.

Розташування устаткування обумовлюється напрямом технологічного потоку. Окремі машини і апарати бажано розміщувати в єдину виробничу лінію. Проте не обов'язково при плануванні розташовувати їх вздовж однієї осі, адже можливо розташувати машини одна до іншої під прямим кутом. При розташуванні машин одна над іншою (каскадом), устаткування необхідно розміщувати по осі у визначеній послідовності. При цьому мають бути передбачені зручні майданчики для обслуговування машин і апаратів на кожній відмітці, обгороджування, сходи тощо. Ширина майданчиків має бути не менш, ніж 1,0 м до виступаючих частин обладнання.

Технологічне устаткування, яке встановлюють нижче рівня підлоги, для уникнення нещасних випадків повинно виступати над його рівнем не менше, ніж на 0,5 м. Якщо при цьому машини розміщують нижче нульової відмітки, то приямки необхідно захищати парапетом зі сходами. Парапет виготовляють з металевих труб. Великогабаритне устаткування встановлюють в глибині цеху перпендикулярно (при розташуванні вертикальних резервуарів) до осі віконних отворів з тим, аби забезпечити максимальне освітлення робочих місць. При розміщенні технологічного устаткування в цехах враховують також питання організації праці, що особливо важливо на робочих місцях з укладання готової продукції у ящики або контейнери. Основне обладнання (сепаратори, автомати для фасування продукту) бажано розташовувати в плані цеху паралельно віконним отворам для кращої освітленості робочих місць. Фронт обслуговування сепараторів повинен враховувати площу для їх розбирання і миття.

При компошуванні технологічного устаткування особливу увагу приділяють вибору внутрішньозаводського транспорту. Вибір навантажувально-розвантажувальних і транспортних систем залежить від типу і потужності заводу. На заводах для переміщення тари і готової продукції необхідно проектувати ланцюгові і стрічкові транспортери, електронавантажувачі, ручні візки. Використання електронавантажувачів дозволяє звільнити виробничу площу цехів від стаціонарних транспортерів, забезпечити підвищену маневреність не лише у цехах, але і у камерах зберігання.

Технологічне устаткування компошують, завершивши планування цехів і приміщень основного виробничого призначення, підсобних, допоміжних і складських приміщень. Це дає можливість визначити напрям руху сировини, напівфабрикатів, відходів і готової продукції, допоміжних матеріалів і тари; з'ясувати розташування дверних отворів, визначити схему руху робітників з санітарно-побутових приміщень до робочих місць у виробничих цехах. При виконанні проекту питання компошування технологічного устаткування може розглядатися без урахування розміщення всіх приміщень виробничого корпусу. Визначивши місце розташування технологічного обладнання і проаналізувавши його взаємозв'язок з іншими приміщеннями виробничого цеху, беруться за компошування машин і апаратів у цеху. Для цього найдоцільніше використати метод моделювання. В масштабі (1:50 або 1:100) на міліметровому папері викреслюють план виробничого цеху з вказівкою колон і приміщень, що примикають до нього. У вигляді прямокутників, квадратів або кружечків вирізують технологічне устаткування відповідних габаритних розмірів (довжина, ширина або діаметр).

Компошування технологічного устаткування у виробничих цехах залежить здебільшого від типу й потужності підприємств. На рисунку 7.1а, 7.1б показано компошування технологічного обладнання цеху з виробництва ковбасних виробів.

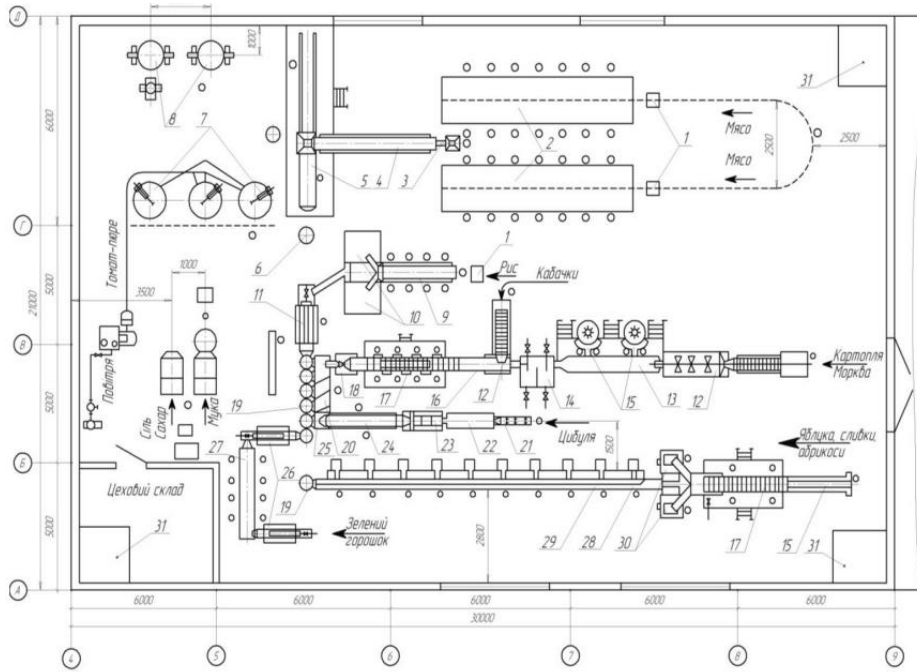


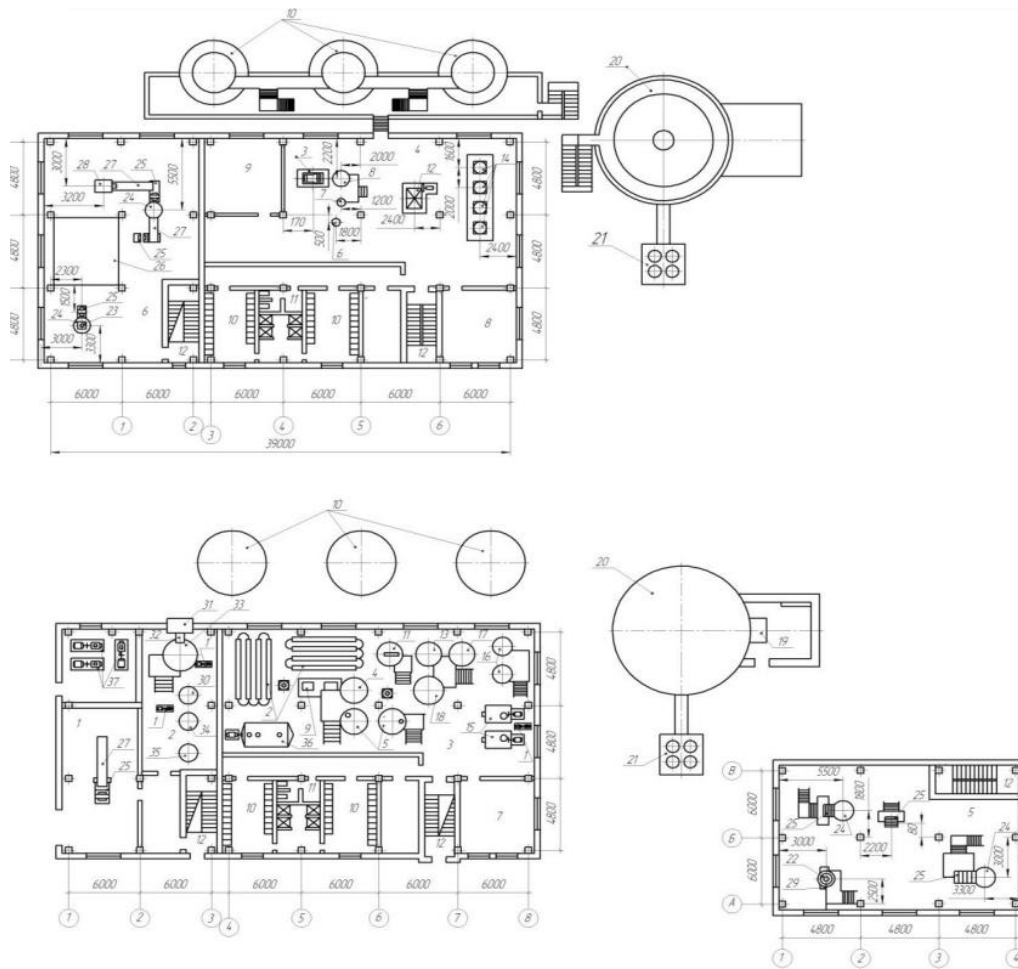
Рис. 7.1а - Компонування технологічного обладнання цеху з виробництва ковбасних виробів

ЕКСПЛІКАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ

№/п	Назва	к-т	Примітка
1	Вагійниця	3	
2	Об'їмна-жилочинні столи	2	
3	Водчак	1	
4	Похилий 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 мийка	2	
13	Транспортер	1	
14	Коренечистка	1	
15	Машина для обрізки	2	
16	М'яча машина	1	
17	Роликаний транспортер	1	
18	Підрінювальна машина	1	
19	Бункер	6	
20	Розподільний транспортер	1	
21	Машина для обрізки	1	
22	Газова п'ч	1	
23	М'яча машина	1	
24	Транспортер	1	
25	Підрінювальна машина	1	
26	М'яча машина	2	
27	Транспортер	1	
28	Стрічковий транспортер	1	
29	Ядлукочисна машина	10	
30	Машина для видалення кісток	2	
31	Підіймач	3	

Рисунок 7.1б – Експлікація обладнання цеху з виробництва ковбасних виробів

На рисунку 7.2 показано компонування технологічного обладнання цеху з виробництва дріжджів.



Експлікація обладнання

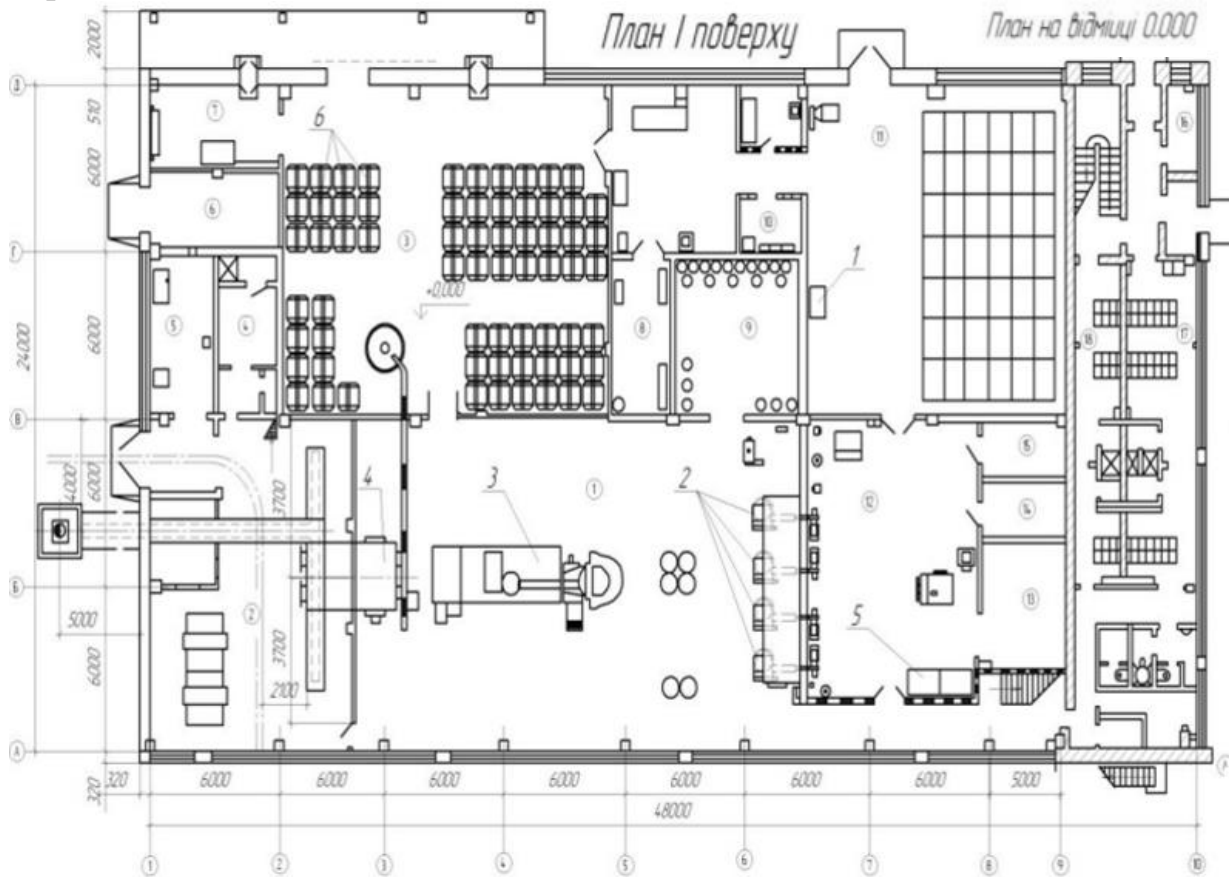
№паз	Назва приміщення	Назва обладнання	Позначення
1	Приміщення	Насос	
2		Теплообмінник	
3		Розподільне сіто	
4		Збірник дріждів	
5		Змшувач	
6		Мішок	
7		АЧК-1	
8		АЧК-2	
9		Пастка	
10		Дрожжевиращувальні апарати	
11		Механічний ліногаситель	
12		Відсоси	
13		Збірник фракції	
14		Генератори	
15		Термометри	
16		Збірник фракційної суспензії	
17		Збірник фізрату	
18		Збірник дріждів	
19		Котельня	
20		Цука	
21		Батарея циклонів	
22		Циклон розвантажувач	
23		Автоматичні ваги	
24		Збірник дріждів	
25		Нори	
26		Ємність для зберігання дріждів	
27		Транспартери	
28		Охолоджувально-сортувальна машина	
29		Прес-гранулятор	
30		Ємність для ліногасіння	
31		Приміщення буржер	
32		Нора	
33		Збірник для зберігання солей	
34		Деаератори	
35		Емульсар	
36		Стерилізатори	
37		Продувач	

Експлікація приміщень

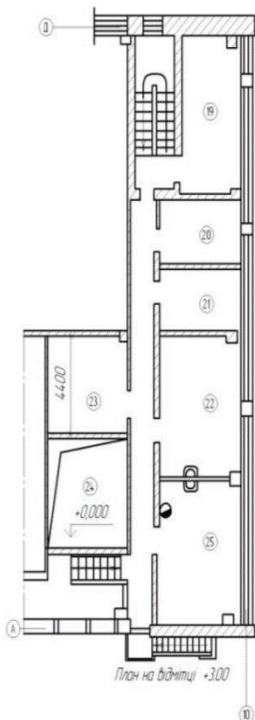
№ поз.	Назва приміщення
1	Приміщення
2	Цех приготування розчинів солей
3	Цех приготування живильного середовища
4	Цех вирощування і виділення дріждів
5	Цех пресування дріждів
6	Цех зберігання дріждів
7	Кімната слюсарів
8	Лабораторія
9	Кімната зміни технологів
10	Вентиляційне приміщення
11	Туалет
12	Сходовий марш

Рисунок 7.2 - Компонування технологічного обладнання цеху з виробництв дріжджів

На рисунку 7.3 показано компонування технологічного обладнання цеху з виробництва хліба.



План II поверху на відмітці +3,00



Експлікація приміщення

№ п/п	Назва	Площа, м ²	Кількість
1	Тістомишніє і тісторозділює відділення	240	1
2	Кочегарне відділення	64	1
3	Хлібаранильне	144	1
4	Битове приміщення для кочегарів	9	1
5	Механічна майстерня	18	1
6	Приміщення для парової тари	18	1
7	Приміщення для мийки лотків	24	1
8	Мийка інвентаря	18	1
9	Камера бродіння	36	1
10	Мийка яєць	4	1
11	Склад муки і підсобного обладнання	144	1
12	Приміщення для підготовки сировини	90	1
13	Держіжське відділення	35	1
14	Приміщення для відходів	20	1
15	Приміщення виварювального обладнання	20	1
16	Охрана	4	1
17	Жіноча вбиральня	12	1
18	Чоловіча вбиральня	12	1
19	Кантора	24	1
20	Комната громадських організацій	22	1
21	Венткамера	22	1
22	Лабораторія	30	1
23	Матеріальний склад	24	1
24	Держіжське відділення	28	1
25	Столова	30	1

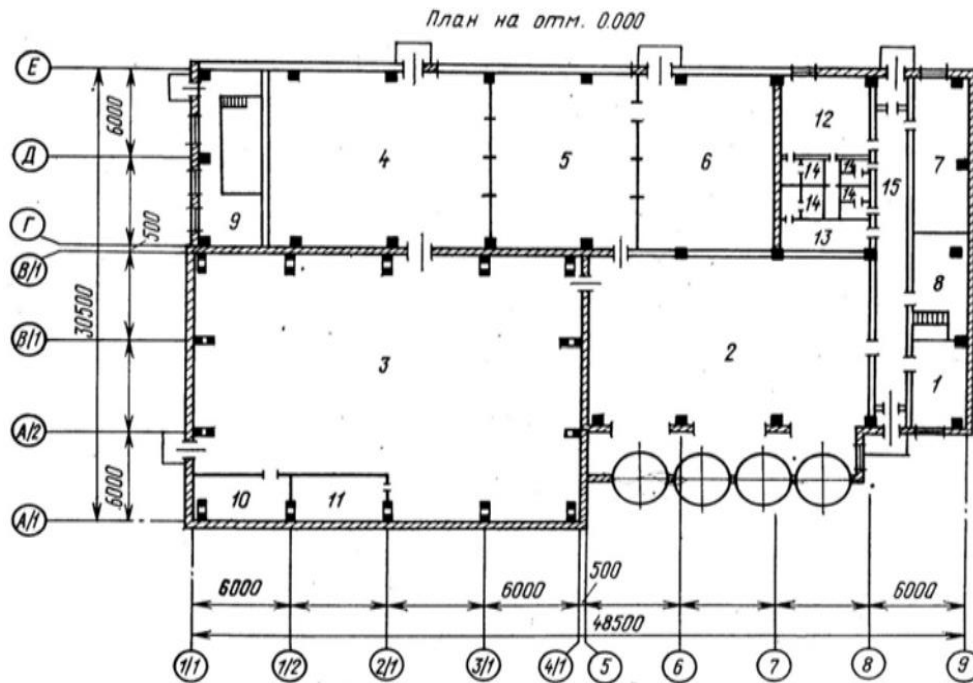
Експлікація обладнання

№ п/п	Назва	Марка	Габаритні розміри мм	Кількість
1	Холодильна камера	T-129M	3-4	1
2	Тістомишніє машина	ТМНБТ-70	3550-965-723	4
3	Тісторозділює машина	A2-XTH	2770-915-1500	1
4	Піч	ХПЗ-2	1375-1213-1395	1
5	Шкар кривезерний	ВНИИП-Р-1-57	5760-3065-3550	4
6	Лотки для зберігання хліба	-	740-620-83	65

Рисунок 7.3-Компонування технологічного обладнання цеху з виробництва хліба

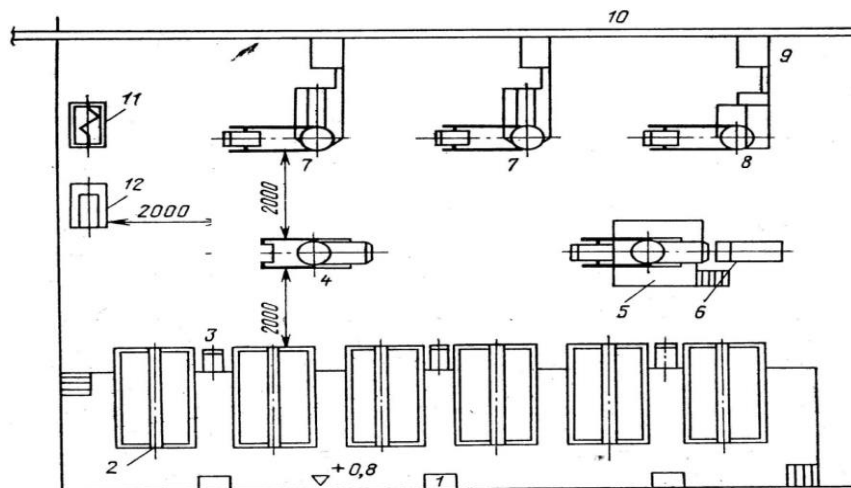
Компонування технологічного обладнання і приміщень виробництва молочних продуктів

На рисунках 7.4-7.9 подані плани цехів підприємств з виробництва молочних продуктів та компоновка технологічного обладнання.



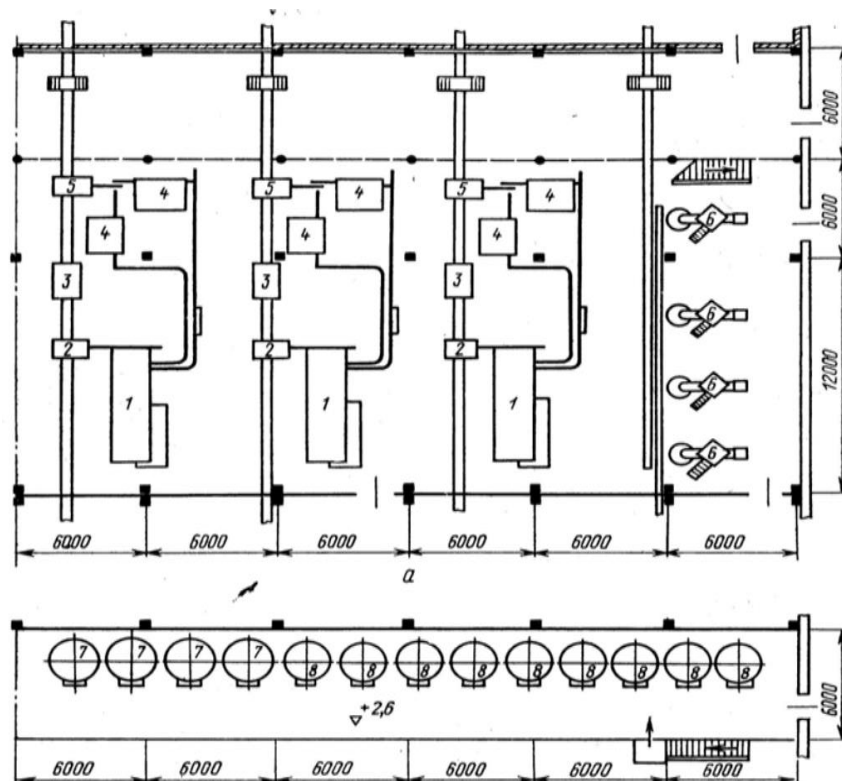
1 - прийомне відділення, лабораторія; 2 - апаратне відділення; 3 - відділення згущення й сушіння; 4 - склад замічника незбираного молока; 5 - відділення підготовки гідролізування жирів і фосфатидів; 6 - склад жирів; 7 - склад матеріалів; 8 - тепловий пункт; 9 - насосна; 10 - електрощитова; 11 - СТОСІВ; 12, 13 - гардероби; 14-санвузли; 15-коридор.

Рисунок 7.4 - План цеху замічників незбираного молока потужністю 3 т у зміну



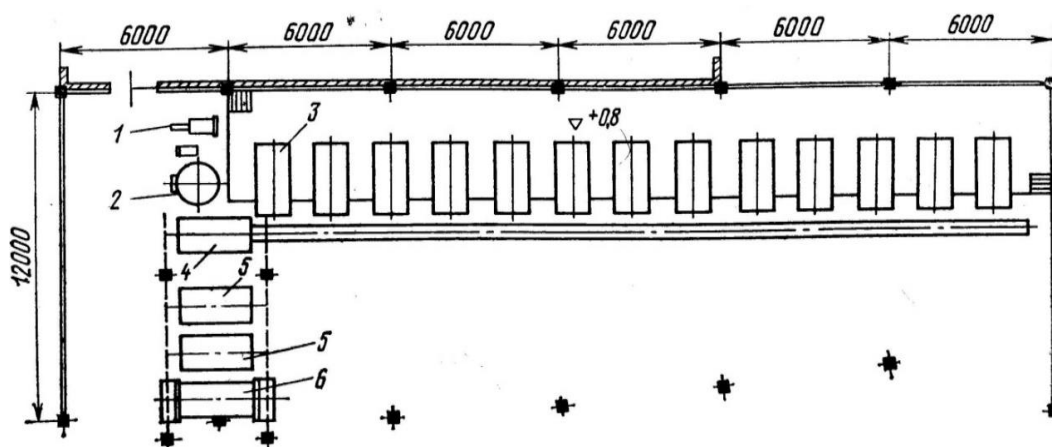
1 - щит керування; 2 - сировиробник; 3 - насоси; 4 - охолоджувач для сиру; 5- змішувач; 6 - охолоджувач; 7 - автомати для фасування сиркових виробів; 8 - автомат для фасування сиру; 9 - столи; 10 - транспортер; 11 - змішувальна машина; 12 - вальцювання для сиру.

Рисунок 7.5 - Компонування цеху виробництва сиру



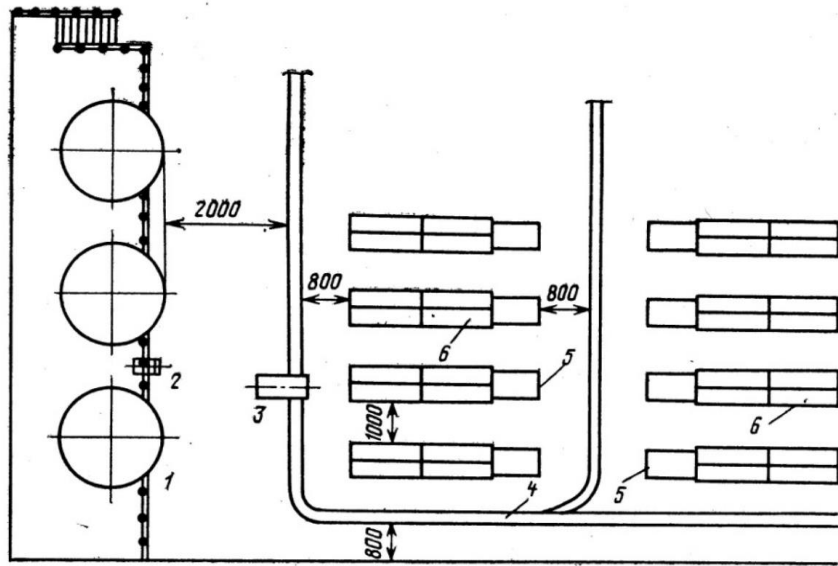
1 - пляшкомиюча машина; 2 - установка для виїмки пляшок з ящиків; 2 – корзиномиюча машина; 4 - автомат для розливу молока й укладання пляшок; 5 - автомат для укладання пляшок у ящики; 6 - автомат для виготовлення паперових пакетів і розливу в них молока; 7,8 - ємності.

Рисунок 7.6 - Фрагмент розливочних машин для молока й дієтичних кисломолочних продуктів (а) і ємностей для спеціальної антресолі (б)



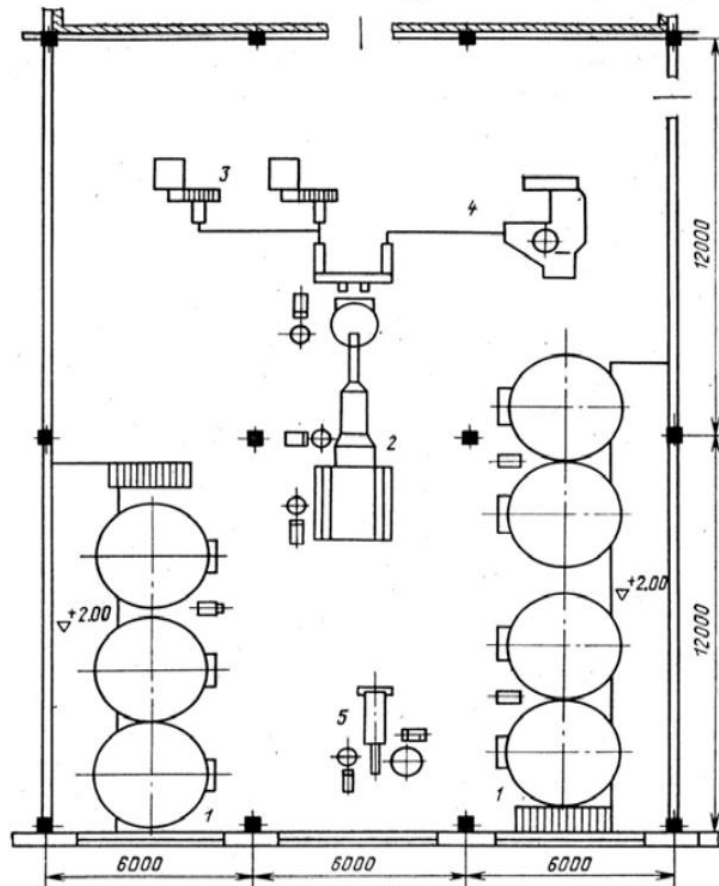
1 - охолоджувач; 2 - ємність; 3 - ванни для зквашування молока; 4 - ванна для відварювання сиру; 5 - ванни для охолодження сиру; 6 - перекидаючий пристрій

Рисунок 7.7 - Компонування лінії для виробництва сиру із самопресуванням і охолодженням згустку



1 - сировиробники; 2 - насос для сирного зерна; 3 - віддільник сироватки; 4 – транспортер; 5 - столи; 6 - преси

Рисунок 7.8 - Компонування лінії для виробництва російського сиру



1 - ємності; 2 - масловиробник; 3, 4 - фасувальні автомати; 5 - установка для пастеризації й охолодження вершків.

Рисунок 7.9 - Компонування технологічного обладнання для виробництва масла методом збивання в масловиробниках безперервної дії

Моделі розміщують на плані цеху в послідовності, яка визначена технологічними процесами. При цьому враховують відстань технологічного устаткування від стін і перегородок, між самим устаткуванням, основні проходи і проїзди для цехового транспорту, розташування транспортерів для тари і готового продукту, розташування перехідних мостиків для руху робітників тощо. Потім прямокутники, квадрати, кружечки приклеюють до відповідного місця на міліметровці. Проведена робота допоможе під час виконання проекту цеху з виробництва основного виду продукції, зокрема при складанні його графічного матеріалу, з розміщенням технологічного устаткування

Опрацювання результатів роботи

При виконанні лабораторної роботи спочатку вивчається теоретичний матеріал, а потім оформляється звіт в якому:

1. Вказати назву лабораторної роботи і її мету.
2. Виконати завдання згідно варіанту, який обирає викладач.

Варіант 1. Опишіть план цеху з виробництва згущеного молока.

Варіант 2. Опишіть план цеху з виробництва сиру.

Варіант 3. Опишіть план цеху з виробництва масла.

Варіант 4. Опишіть план цеху з цеху розливу молока.

Після оформлення звіту потрібно відповісти на питання, які обирає викладач:

1. Назвіть основні вимоги до компонування технологічного обладнання.
2. Чим обумовлюється розташування устаткування лінії?
3. Коли компонують технологічне устаткування?
4. Від чого залежить компонування технологічного устаткування у виробничих цехах?

Лабораторна робота №8

Компонування генпланів підприємств

Мета роботи: Ознайомлення із генеральним планом проектного підприємства, з вимогами, що пред'являються до складання генерального плану.

Матеріали: Відомчі норми технологічного проектування, стенди, таблиці, плакати.

Теоретичні відомості

Генеральний план - один з найважливіших розділів комплексного проекту підприємства. Генеральний план є схемою об'єкту промислового комплексу, що проектується, з розташуванням проектованих та існуючих будівель і споруд, основних проїздів, під'їзних залізничних шляхів, озеленення і впорядкування.

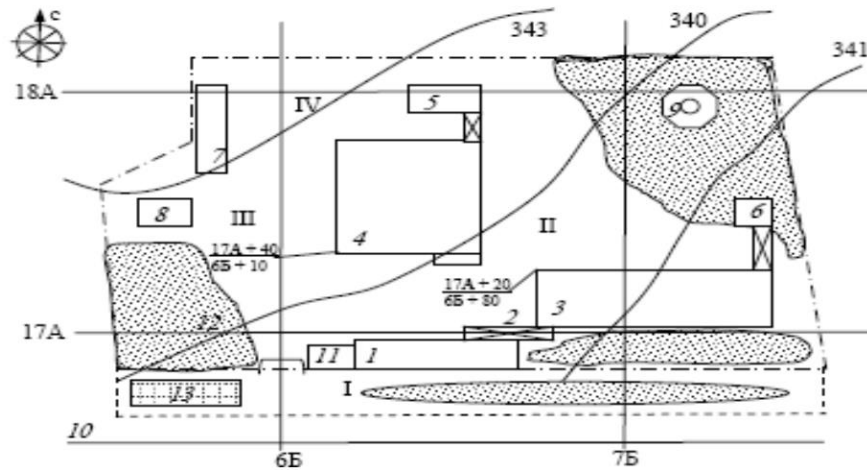
Розробляють генеральний план проектного підприємства в масштабі 1:500, 1:1000, 1:2000 або 1:5000, керуючись розділом ДБН Б.2.2-1:2008 «Генеральні плани промислових підприємств». На генеральному плані промислового підприємства зображують:

- розміщення всіх будівель і споруд;
- розташування цехів по групах;
- ширину протипожежних і санітарних розривів між будівлями;
- проїзди і в'їзди до цехів, автодороги і залізничні колії;
- інженерні мережі;
- обгороджування території з вказівкою в'їзду і прохідних на територію заводу;
- розміщення пожежних гідрантів, зони озеленення, «розу вітрів».

Одним із основних критеріїв розробки генеральних планів є зонування

території. Зонування - перший з основних принципів проектування генеральних планів промислових підприємств. Проектування генерального плану необхідно розпочинати з об'єднання окремих цехів, споруд і пристроїв у групи відповідно з певними ознаками і наступним розподілом території між цими групами зонування.

Для підприємств, що переробляють сільськогосподарську продукцію, зонування здійснюють переважно за виробничою (технологічною) ознакою. Наприклад, територію проектного підприємства ділять на чотири зони (рисунку 8.1). На генплані вказуються висотні відмітки місцевості (340, 343, 341), осі будівельної геодезичної сітки (17А, 18А; 6Б, 7Б). Всі спорудження заводу «прив'язують» до координатної сітки з зазначенням відстаней від умовної нульової паралелі і умовного меридіана. За цією прив'язкою можна визначити відстань між цехами. На цьому ж рисунку зображено зонування будівельного майданчика.



I - адміністративно-побутова (передвиробнича зона); II - виробнича зона;
 III - допоміжна та підсобна зона; IV - зона озеленення та благоустрою
 Рисунок 8.1 - Розділення території проектного підприємства на зони:

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 проектованому 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, 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 8.2 наведений генеральний план консервного заводу.

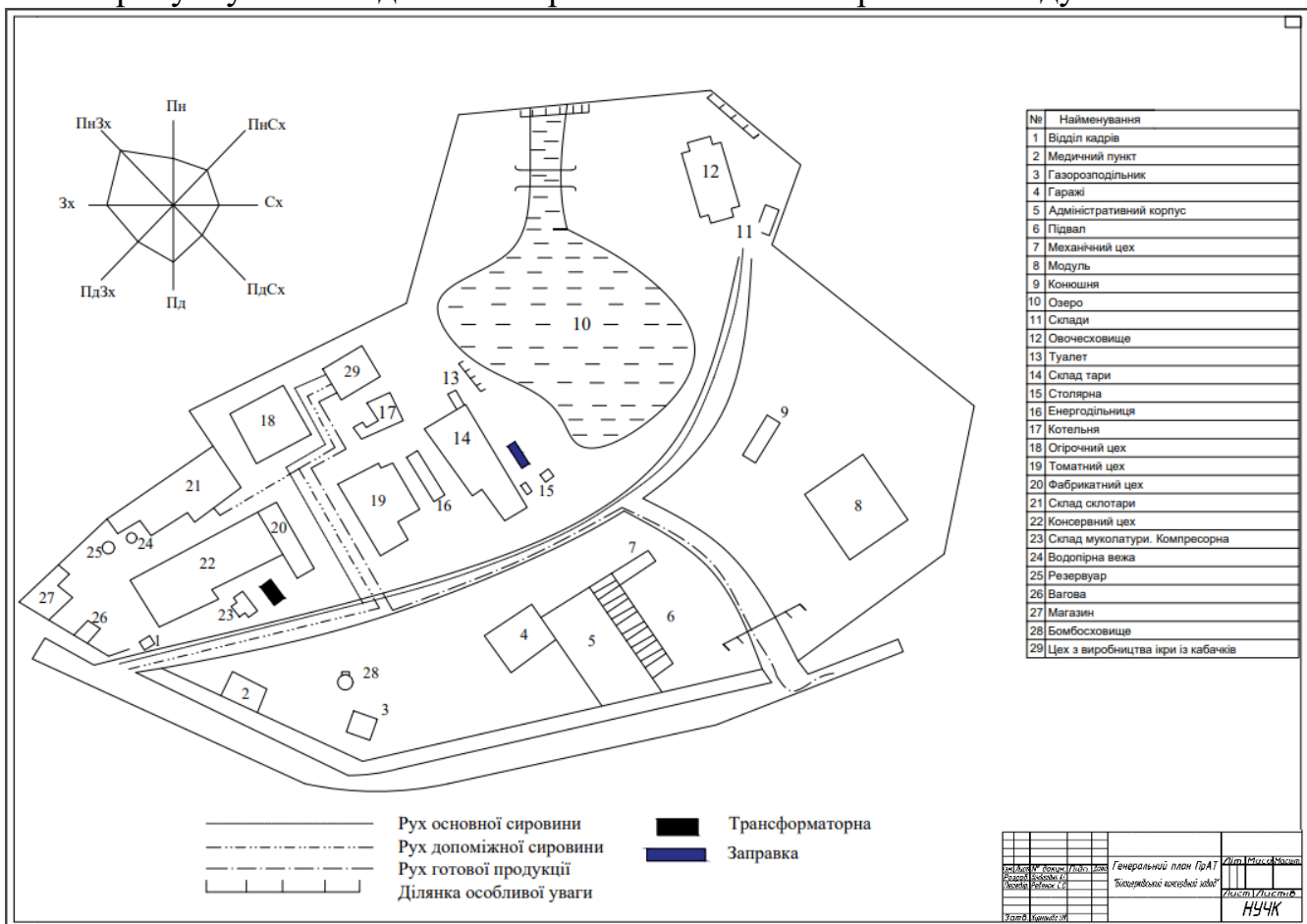


Рисунок 8.2 – Генеральний план консервного заводу

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 запроєктовано 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. 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 пожежогашіння 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 напряму 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.

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

Компонування генерального плану підприємства, що проектується, передбачає розташування одна відносно другої всіх будівель та споруд, які входять до його складу. Крім того визначають виробничі і транспортні зв'язки між всіма об'єктами підприємства та розташування інженерних комунікацій, до яких відносять: лінії водо-, енерго- та газопостачання, радіо- та телефонний зв'язок, а також системи всіх видів каналізації. При компонуванні рекомендується групувати будівлі і споруди в межах певних ділянок (зон).

Підготовка до проектування генерального плану починається при виборі площадки для будівництва. На цій стадії насамперед проводиться оцінка рельєфу промислової площадки:

1. Виявляють перепади відміток поверхні землі.
2. Визначають величини середнього ухилу площадки.
3. Виявляють можливість зведення до мінімуму об'єму земельних робіт при плануванні площадки.

На кресленнях в плані зображують територію майданчика, розбиту на рівні квадрати, розміри яких вибирають в залежності від складності рельєфу (від 20 до 100 метрів). В місцях перетину ліній, що утворюють сітку, вписуються знизу справа природні відмітки поверхні, отримані нівелюванням. Ці відмітки називаються “чорними”. В цих самих точках під “чорними” відмітками вписують відмітки проектованої поверхні, які називаються “червоними”. Різниця в показах “чорних” і “червоних” відміток називається робочою відміткою. Ця різниця може бути як позитивною, так і негативною, в залежності від того, треба зняти надлишок чи підсипати ґрунт. Множенням робочої відмітки на площу відповідного квадрату підраховується об'єм земельних робіт для даного квадрату, а загальний об'єм земельних робіт при будівництві є сумою робіт по окремим квадратам.

Потім проводиться оцінка геологічних та гідрологічних умов будівництва, що проектується:

1. Виявляється характер та особливості розташування ґрунтів.
2. Визначаються допустимі навантаження на ґрунт.
3. Визначається рівень агресивності ґрунтових вод.
4. Виявляється наявність карстів, підземних пустот та можливість зсувів.
5. Вивчається ступінь zalivanja водою території промислової площадки під час паводків.

На цій же стадії наближено визначають об'єм робіт по забезпеченню підприємства, що проектується, інженерними комунікаціями, в тому числі приєднання їх до вже існуючих місцевих комунікацій, а також орієнтовна довжина шляхів перевезення усіх вантажів заводу, що проектується, з урахуванням розташування площадки будівництва відносно існуючих шляхів сполучення.

Проектування генерального плану починається із складання технологічної схеми виробництва, яка визначає послідовність і характер виробничих та транспортних зв'язків між об'єктами, що входять до складу підприємства. На основі цієї схеми передбачається розташування будівель та споруд одна відносно другої, при цьому головним критерієм оцінки є максимально можливе скорочення довжини шляхів та тривалості перевезення виробничих матеріалів в технологічному процесі, а також скорочення до мінімуму довжини інженерних комунікацій.

Ці принципи є основою для розробки компонування генерального плану, які встановлюють структуру планування підприємства, що проектується, тобто всього комплексу будівель та споруд, до складу яких входять:

1. Об'єкти основного виробництва.
2. Ділянки обслуговування (наприклад, механічна майстерня).
3. Допоміжні цехи (наприклад, відділення гранулювання жому).

4. Інженерні комунікації із своїми спорудами (комплекс біологічного очищення води).

5. Об'єкти садово-паркового господарства.

Розміщення всіх об'єктів на промисловій площадці визначає технологічні та транспортні зв'язки в межах підприємства, що проектується. При цьому габаритні розміри будівель та споруд визначають на основі технологічних компоновочних рішень у відповідності до нормативів (для всіх об'єктів) і встановлюються з урахуванням їх блокування. Одночасно враховуються будівельні вимоги, норми промислової естетики, а також вимоги уніфікації будівельних конструкцій.

Генеральний план підприємства звичайно розробляється в двох або декількох варіантах, співставлення яких дозволяє вибрати оптимальний план розташування та раціональної забудови промислової площадки.

При проробці варіантів генерального плану враховують наступні вимоги:

- під промислове будівництво використовують землі, які не використовуються для потреб сільського господарства, також допускається розробка проекту рекультивації землі (вивезення знятого при плануванні промислової площадки родючого шару землі);

- площадку будівництва не розташовують над місцями знаходження корисних копалин, а також над ділянками старих підземних розробок, там де є карстові пустоти та можливі зсуви ґрунту;

- повинно бути передбачено виконання усіх необхідних міроприємств по охороні навколишнього середовища та забезпеченню санітарно-гігієнічних умов на промплощадці і навколишніх територіях;

- розміри промплощадки мають бути мінімальними і відповідати нормативам забудови (резервні земельні ділянки не передбачаються);

- повинно бути забезпечено найбільш раціональне розташування об'єкту по відношенню до зовнішніх інженерних та транспортних комунікацій, а витрати на їх додаткове будівництво мають бути мінімальними.

Крім того повинні враховуватись наступні будівельні обмеження:

1. Ухил промплощадки має забезпечувати відведення поверхневих стоків.

2. Ґрунти повинні витримувати навантаження від фундаментів будівель та споруд не менше 2 кг/см^2 без будівництва додаткової основи.

При компонуванні генерального плану необхідно враховувати напрям переважаючих вітрів: будівлі та споруди вибухо- та пожежебезпечні або такі, що стають джерелом викидів пилюки, мають розташовуватись з підвітряної сторони по відношенню до інших промислових об'єктів. Відстань між окремими будівлями, спорудами та їх блоками, а також між ними та відкритими складами палива і лісоматеріалів має відповідати протипожежним нормам і прийматись залежно від ступеню вогнестійкості споруд.

Будівлі на генеральному плані повинні розміщуватись з орієнтацією за сторонами світу і відносно рози вітрів з тим, щоб вітер не заносив шкідливих речовин на виробництво, і навпаки.

Роза вітрів показує ступінь середньої повторюваності вітру в певному напрямку за розглядуваний період часу.

Метод побудови рози вітрів такий: на найближчій до заводу метеорологічній станції беруть дані про переважаючі вітри за можливо більший проміжок часу (10-15-50 років і більше) і на основі цих даних складають таблицю за такою формою:

Рік	Час, протягом якого переважали вітри румбів, дні							
	П н	П н С	С	П д С	П д	П дЗ	З	П н З
Всього								

Кількість днів кожної колонки додають і знаходять загальний час за період, що розглядається, кількість днів, в які дув вітер даного напрямку.

Потім підсумок днів кожної колонки виражають у процентах від всієї кількості вітряних днів. За отриманими даними в масштабі будують розу вітрів за відповідними румбами від центра.

Більшому значенню вектора на розі вітрів відповідає переважаючий напрямок вітру. В навчальному проектуванні розу вітрів не показують. Достатнім для цієї мети є умовне зображення напрямку переважаючих вітрів.

Всі промислові підприємства в залежності від шкідливих викидів, які вони виділяють, і умов технологічного процесу, а також з урахуванням засобів по зменшенню шкідливих відходів, що викидаються в атмосферу, поділяють на п'ять класів (з шириною захисної зони від 30 до 1000 метрів).

Бурякоцукрові заводи відносяться до III класу, для якого ширина, захисної зони складає 300 метрів. Захисною зоною вважається територія, розміщена між місцями виділення в атмосферу шкідливих відходів виробництва і кордоном поселення.

На бурякоцукровому заводі джерелами викидів пилу та запахів є жомові ями, поля фільтрації, вапнякововипалювальна піч. Тому вказані споруди слід розташовувати з підвітряної сторони по відношенню до поселення і головного корпусу.

Ширина захисної зони встановлюється 500 м від місця виробництва вапна до жилих кварталів; 1000 м для полів фільтрації з кількістю стічних вод 5000 м /добу; 500 м - за меншої кількості стічних вод; 300 м - для полів зрошування.

Жомові ями розташовують на відстані 300 м від жилих кварталів, та якщо вони розміщуються з навітряної сторони, то ця відстань збільшується до 600 м.

Виробничий корпус, всі склади, водонапірна башта, паровозне депо, відстійники, станція перекачки води та безгаражна стоянка складають першу зону і розміщуються на промисловому майданчику.

До другої зони відносять: склад буряків, сировинну лабораторію і вагові контрольні контори. До третьої - поля фільтрації з відстійниками. До четвертої - пункт відгодівлі худоби (якщо є). До п'ятої - поселення заводу.

Таким чином, перша зона повинна бути віддалена від п'ятої на 300 м.

На всій вільній від будівель і проїздів території слід провести озеленення.

Опрацювання результатів роботи

При виконанні лабораторної роботи спочатку вивчається теоретичний матеріал, а потім оформляється звіт в якому:

1. Вказати назву лабораторної роботи і її мету.
2. Виконати завдання вказані нижче.

Завдання 1. Вивчити і записати вимоги до генерального плану.

Завдання 2. Вивчити і записати зонування промислового майданчика.

Завдання 3: Накреслити генеральний план переробного підприємства згідно завдання до курсового проекту.

Після оформлення звіту потрібно відповісти на питання, які обирає викладач:

1. Які вимоги виставляються до майданчика для будівництва заводу?
2. Яким чином охороняється довкілля під час вибору майданчика, будівництва, реконструкції та експлуатації підприємства?
3. Перелічить основні дані та вимоги у завданні на проектування.
4. Що розуміють під технічним пошуком? Хто його проводить?
5. Які Ви знаєте стадії проектування?
6. Назвіть види генеральних планів.
7. Перелічить основні вимоги при плануванні майданчика.
8. Що показує роза вітрів? Як її слід будувати?

Лабораторна робота № 9

Техніко-економічне обґрунтування підприємства та вибір оптимального варіанту площадки для будівництва

Мета роботи: Ознайомлення з техніко-економічним обґрунтуванням підприємств та вибір оптимального варіанту площадки для будівництва

Матеріали: державні будівельні норми - ДБН, державні стандарти в галузі проектування та будівництва - ДСТУБ; нормативи будівництва місцевого значення - НМЗ; державні санітарні правила і норми - ДСанПіН та нормативи колишнього СРСР, що дозволені для використання на території України (СНиПи, ГОСТи); Відомчі норми технологічного проектування.

Теоретичні відомості

Процес проектування будівництва нових підприємств, реконструкції та технічного переоснащення діючих підприємств харчової промисловості здійснюється у певній послідовності.

На передпроектній стадії будівництва підприємств необхідно провести глибоке дослідження з економічних питань обґрунтування будівництва підприємства.

До документів, які обґрунтовують необхідність та економічну доцільність будівництва, відносять техніко-економічні обґрунтування (ТЕО) для великих в складних виробництв або техніко-економічні розрахунки (ТЕР) для невеликих та нескладних виробництв, у тому числі для технічного переозброєння та реконструкції підприємств.

Рішення про проектування, як правило, приймається на основі проведеного маркетингу та обґрунтовуючих економічних розрахунків доцільності будівництва ТЕО (ТЕР) згідно з завданням на розробку ТЕО (ТЕР). Під будівництвом у ТЕО і ТЕР мається на увазі будівництво нових, реконструкція та технічне переоснащення діючих підприємств.

Техніко-економічне обґрунтування включає широке коло економічних та технічних питань і містить наступні розділи:

- вихідні дані та положення - дані про потужність існуючих підприємств галузі в зоні збуту продукції, рішення стосовно проектування є підставою для розробки ТЕО. Для реконструкції або технічного переоснащення підприємств необхідно навести дані про рік введення підприємства; стан та характеристика основного і технологічного обладнання, забезпечення водою, парою, електричною енергією, холодом, наявність і стан каналізації та очисних споруд, компонування планів цеху, а також основні техніко-економічні показники роботи підприємства;

- потужність (продуктивність) - об'єм продукції, що виробляється; асортимент продукції та її маркетинг, спеціалізація та кооперація; потреба в продукції підприємств м'ясної та інших галузей, в тому числі експортних, основні технічні дані та економічні показники виробництва тощо;

- проектна потужність визначається об'ємами сировинних ресурсів у зоні підприємництва або потребами населення та промислових підприємств у м'ясних продуктах на перспективний період;

- забезпеченість підприємництва, що проектується, сировиною, матеріалами, напівфабрикатами, енергією, паливом, водою, інженерними спорудами та каналізацією, трудовими ресурсами (потреби та джерела їх забезпечення по кожному з наведених ресурсів визначаються за даними підприємства та держадміністрації);

- основні технічні та технологічні рішення - склад підприємства, організація виробництва та управління; обґрунтування структури і складу підприємства, технології та технологічного обладнання, потужності основних виробництв та допоміжних служб;

- вибір району будівництва та його характеристика - коротка характеристика географічного положення району, транспортні мережі, чисельність населення та його структура, транспортні зв'язки району стосовно постачання сировини та збуту готової продукції тощо;

- основні будівельні рішення та організація виробництва;

- заходи з охорони довкілля - характеристика шкідливих викидів та стічних вод, заходи щодо їх знешкодження та очищення, розміри санітарно-захисних зон, пропозиції щодо використання або утилізації відходів;

- розрахункова вартість будівництва - рекомендації, висновки, пропозиції та дані для складання завдання на проектування, перелік розвідувальних робіт та виготовлення нестандартного обладнання.

Завершені ТЕО оформляються у вигляді пояснювальної записки з додатками, які містять схеми генерального плану підприємства, ситуаційні плани, договори на забезпечення підприємства енергоносіями, водою, каналізацією, іншими інженерними мережами, актом (дозволом) на відведення земельної ділянки та узгодженням з відомствами, які наглядають за підземними та надземними каналізаціями.

Проект на будівництво державних підприємств ТЕО для великих і складних виробництв затверджується Міністерством агропромислової політики по узгодженню з Міністерством економіки України.

ТЕО (ТЕР) на реконструкцію і технічне переоснащення діючих підприємств здійснюється за власний кошт підприємств.

В останній час частіше всього ТЕО розробляється як інноваційний проект на замовлення інвестора. Інвестора цікавить основне питання – **термін окупності підприємства**. Саме на підставі цього показника інвестор приймає рішення на будівництво підприємства по виробництву харчової продукції.

Райони будівництва поділяються умовно за економіко-географічною характеристикою на райони споживання та райони, де розміщена сировинна база.

Залежно від асортименту продукції споживачами можуть бути місцеве населення, виробничі підприємства галузі, підприємства громадського харчування,

фабрики кулінарії, тваринницькі ферми і також споживачі з інших районів (експорт).

Вибір району та пункту будівництва відбувається у відповідності з конкретними техніко-економічними особливостями кожної галузі промисловості з урахуванням створення сприятливих умов праці населення.

Харчова промисловість займається переробкою сільськогосподарської сировини, при цьому відходи виробництва поступають на сільськогосподарські підприємства.

Вище вказані особливості визначають вимоги до вибору промислової площадки для підприємств харчової промисловості і вимагають встановлення:

1. Кількість підприємств-виробників у районах, з яких планується доставка сировини на завод, що проектується.
2. Середню продуктивність.
3. Валовий об'єм сировини.
4. Використання валової кількості продукції.
5. Якість сировини.
6. Радіус доставки сировини.

Під поняттям радіус доставки сировини насамперед розуміють максимальне наближення підприємства, що проектується до сировинної бази. При цьому промислова площадка заводу повинна по можливості розташовуватись в центрі запланованої сировинної зони для забезпечення мінімальної довжини шляхів доставки сировини з урахуванням наявності залізничних та автомобільних доріг, що дозволить зменшити транспортні затрати. При проектуванні спорудження під'їзних шляхів необхідно по можливості уникати будівництва мостів та акведуків.

Розрахунки потреб промислових підприємств та громадського харчування, що використовують продукцію проектувального підприємства, як сировину, визначаються з перспективного об'єму виробництва продукції на цих підприємствах.

Наприклад, визначення потреб населення - головного споживача продукції м'ясної галузі - здійснюється з урахуванням чисельності населення в районі будівництва та запланованих норм споживання м'ясної продукції на душу населення.

Механічний приріст населення визначається як різниця між чисельністю прибулих на територію будівництва і численністю вибулих за її межі за визначений термін на перспективу. До категорії механічного приросту населення відносять збільшення чисельності населення за рахунок транзитних пасажирів у крупних транспортних вузлах, а також за рахунок відпочиваючих у курортних місцевостях (у середньому за рік).

Перспективна чисельність населення в районі будівництва визначається з урахуванням чисельності на момент складання обґрунтування та приросту населення на перспективу (5, 10 або 15 років) за формулою:

$$\mathcal{C} = \mathcal{C}_H \left(1 + \frac{K}{100} \right) \cdot t + \mathcal{C}_M, \quad (9.1)$$

де \mathcal{C} - чисельність населення перспективна, тис. чол.;

\mathcal{C}_H - чисельність населення на момент складання ТЕО, тис. чол.;

K - коефіцієнт природного приросту населення, перспективний, %;

t - період часу прийнятий в ТЕО за перспективу (в роках);

\mathcal{C}_M - приріст населення механічний, тис. чол.

Потреби населення у м'ясних продуктах визначаються за формулою:

$$П = \mathcal{C} \cdot H, \text{ т/рік}, \quad (9.2)$$

де \mathcal{C} - чисельність населення в районі проектування, тис. чол.;

H - норма споживання м'ясних продуктів, кг/рік.

На базі рекомендації інституту гігієни харчування Міністерства охорони здоров'я України норма споживання м'ясних продуктів складає, в кг/рік: яловичина - 20,0; свинина - 20,0; баранина - 2,0; м'ясо птиці - 16,0; ковбаса, вироби з соленого м'яса - 18,0; шпик - 3,0; субпродукти 1 категорії та інші вироби м'ясопродуктів - 3,0.

Враховуючи фонд часу роботи підприємств, визначають потужність підприємств, які виробляють продукцію для потреб населення, в загальноприйнятих одиницях вимірювання - тонах за зміну:

$$M_H = \frac{П}{T}, \text{ т/зм}, \quad (9.3)$$

де: T - фонд часу роботи підприємств, змін на рік.

Нормативні параметри фонду часу і режимів роботи підприємств м'ясної галузі представлені у таблиці 9.1.

Враховуючи потужності підприємств, які будуть працювати під час перспективного періоду, та потужності, які вибувають за цей час, а також потреби промислових підприємств у продукції проектного виробництва, визначають його продуктивність:

$$M = M_H + M_{\text{п}} - (M_{\text{д}} + M_{\text{о}} - M_{\text{в}}), \text{ т/зм.}, \quad (9.4)$$

де: M - передбачувана потреба в продуктивності виробничих підприємств у зоні проектування, т/зм.;

M_H - розрахункова потужність промислових виробництв з урахуванням норм споживання м'ясопродуктів населенням, т/зм.;

$M_{\text{п}}$ - потужності, необхідні для задоволення потреб у продукції промислових підприємств та інших споживачів;

$M_{\text{д}}$ - наявність діючих виробничих потужностей підприємств за станом на 1 січня виконання ТЕО, т/зм.;

$M_{\text{о}}$ - передбачуване введення потужностей однотипних виробництв на час проектування, т/зм.;

$M_{\text{в}}$ - передбачуване вибування потужностей виробничих підприємств на перспективний термін проектування, т/зм.

Таблиця 9.1 - Фонд часу і режим роботи підприємств м'ясної галузі

Найменування виробництва	Кількість годин (змін) роботи за	Режим роботи
<u>Для підприємств малої потужності</u>		
Виробництва м'яса і переробка продуктів забою	2000(250)	Однозмінний
Холодильник	7200(900)	Тризмінний
Переробка м'яса	2000(250)	Однозмінний
Виробництво м'ясних консервів	1800(225)	Однозмінний
<u>Для підприємств великої потужності</u>		
Виробництва м'яса і переробка продуктів забою	2800(350)	Двозмінний
Холодильник	720(900)	Тризмінний
Переробка м'яса	4000(500)	Двозмінний
Виробництво котлет	2000(250)	Однозмінний
Виробництво м'яса птиці	2560(320)	Двозмінний
Холодильник птахокомбінату	7200(900)	Тризмінний
Виробництво м'ясних консервів	3600(450)	Двозмінний
Виробництво м'яса кроликів	800(100)	Однозмінний
Холодильник при цеху переробки кроликів	7200(900)	Тризмінний

Потужність проєктованих підприємств з переробки м'яса визначають за загальноприйнятою методикою, наприклад, для консервного заводу за формулою:

$$M_k = \frac{M_{\text{я}} - (П + Р + В)}{Т \cdot П}, \quad (9.5)$$

де $M_{\text{я}}$ - виробництво м'яса в зоні проєктування, тон за рік;

M_k - потужність консервного заводу, туб за зміну;

П - кількість м'яса, необхідна для задоволення потреб населення району проєктування, тон за рік;

Р - витрати м'яса на виготовлення м'ясних продуктів (ковбас, напівфабрикатів), тон за рік;

В - вивезення м'яса за межі району збуту проєктованого підприємства, тон за рік;

Т - фонд часу роботи підприємства, змін за рік;

Н - витрати м'яса на кістках для виготовлення 1 туб консервів, т/туб.

Для підприємств, які проєктуються в сировинній зоні, потужність підприємства повинна забезпечити переробку продуктів тваринництва, тобто визначається об'ємами сировинних ресурсів у зоні розміщення підприємства.

Особливістю м'ясної промисловості є сезонність надходження сировини. Продуктивність підприємства повинна бути достатньою для переробки худоби під час її максимального надходження. Продуктивність цеху забою і первинної переробки худоби (птиці) визначають за формулою:

$$M = \frac{A \cdot C \cdot B}{1 \cdot D \cdot Z \cdot K}, \quad \text{т/зм.}, \quad (9.6)$$

де: М - продуктивність цеху по випуску м'яса худоби, тон за зміну;

А - річний об'єм ресурсів живої худоби, тон живої маси;

В - об'єм виробництва м'яса за місяць максимального надходження худоби, % до річної кількості;

С - вихід м'яса, % до живої маси;

Д - кількість днів роботи підприємства в місяць максимального надходження худоби;

Z - кількість змін роботи за добу в місяць максимального надходження худоби;

К - коефіцієнт використання продуктивності в місяць максимального надходження худоби ($K=1$).

Вміст розділу ТЕО „Обґрунтування проектної потужності підприємства” конкретизується Міністерством агропромислової політики України і департаментом переробної промисловості з урахуванням галузевих особливостей проектування та будівництва підприємств, таких як:

- основні показники розвитку галузі на перспективу;
- задоволення потреб району обґрунтування м'ясною продукцією підприємства, що проектується на перспективу;
- повна переробка сировинних ресурсів у районі обґрунтування на перспективу (для підприємств у сировинній зоні);
- вивчення дефіциту потужностей у районі обґрунтування на перспективу.

Опрацювання результатів роботи

При виконанні лабораторної роботи спочатку вивчається теоретичний матеріал, а потім оформляється звіт в якому:

1. Вказати назву лабораторної роботи і її мету.

2. Виконати завдання вказані нижче.

Завдання 1. Перелічить основні вимоги, що висувуються до проектів.

Завдання 2. Наведіть склад та зміст проекту на будівництво об'єктів виробничого призначення.

Завдання 3. Перелічить вимоги до вибору промислової площадки для підприємств харчової промисловості.

Після оформлення звіту потрібно відповісти на питання, які обирає викладач:

1. Розрахувати перспективну чисельність населення в районі будівництва.

2. Визначити потреби населення у продуктах.

3. Враховуючи фонд часу роботи підприємств, визначити потужність підприємств, які виробляють продукцію для потреб населення.

4. Враховуючи потужності підприємств визначити його продуктивність.

Лабораторна робота №10

Технічні умови водопостачання, каналізації, опалення та вентиляції приміщення

Мета роботи: Ознайомлення із нормативною документацією та засвоєння технічних умов водопостачання, каналізації, опалення та вентиляції приміщення

Матеріали: Відомчі норми технологічного проектування, стенди, таблиці, плакати.

Теоретичні відомості

Вода, що застосовується для побутових та технологічних потреб, пов'язаних з виготовленням харчових продуктів, для миття обладнання, молочних цистерн, бідонів і пляшок, для прибирання виробничих приміщень повинна задовольняти вимоги діючого ГОСТ 2874-82 - Вода питна.

Для обладнання, що потребує пом'якшеної води, слід передбачати спеціальні системи водопостачання.

Для охолодження молока та молочних продуктів в технологічних апаратах слід застосовувати крижану воду з температурою 1-2°C, що циркулює по закритій системі і відповідає вимогам ГОСТ - Вода питна.

За ступенем забезпеченості водою молочнопереробні підприємства відносяться до 1 категорії (СНиП) 2.04.02-84 - Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.

Необхідність знезараження питної води з власних джерел визначається за погодженням з місцевими закладами санітарно-епідеміологічної служби.

Метод знезараження води слід вибирати в залежності від місцевих умов. Для цехів дитячого харчування обробку води виконувати згідно з вимогами технологічних процесів та обладнання до якості використовуваної води. Водоводи технічної, повторно використовуваної та питної води мусять бути роздільними і мати розрізнявальне фарбування. В місцях водозабору слід писати «Вода питна», «Вода повторного використання», «Вода технічна».

Воду від водяної секції охолоджувальних та пастеризаційних установок дозволяється використовувати для систем гарячого водопостачання (на миття посуду їдальні, миття обладнання, бідонів, підлог, прання виробничого одягу) при умові її попереднього нагрівання до температури не менше ніж 80°C в бойлерній установці.

Воду від останнього ополіскування пляшок дозволяється використовувати на:

- приготування миючих розчинів;
- розхолодку продувочної води котельні;
- зовнішній обмив автотранспорту;
- полив території.

Конденсат сокової пари від випарної установки дозволяється використовувати на поповнення систем оборотного водопостачання, приготування миючих розчинів, зовнішній обмив автотранспорту.

Приготування гарячої води температурою 65°C для господарських та виробничих потреб здійснюється з питної води.

У виробничих приміщеннях слід передбачати:

- раковини для миття рук з підведенням холодної та гарячої води, обладнанні змішувачами, пристроями для рідкого мила, хлорного розчину та електрорушниками. Раковини потрібно розташовувати в кожному виробничому цеху біля входу, а також в місцях, зручних для користування ними, та на відстані не більше ніж 15 м від робочого місця.

- питні фонтанчики, віддалені від робочих місць не більше ніж на 15 м, температура питної води повинна бути не нижчою 8°C, але не вищою 20°C.

- змивні крани з розрахунку 1 кран на 500 м площі цеху, де можливі розливи молока або попадання продукції на підлогу, але не менше одного крану на приміщення.

- кронштейни для зберігання шлангів.

В разі відсутності гарантованого по витратам водопостачання (в години -пік та при пожежі) необхідно передбачати резервуари для зберігання води, їх кількість повинна бути не менше двох. Встановлення одного резервуара дозволяється в разі відсутності потреб в протипожежному запасі води. Обмін води в резервуарах повинен забезпечуватись в термін, не більше 48 годин.

Питомі витрати води та стоків на одну тонну сировини в залежності від типу підприємства представлені у таблиці 10.1.

Сировина, по якій нормується витрата води, складається з сумарної кількості сирого молока, вершків, знежиреного молока, сколотин, сироватки, сухого незбираного та знежиреного молока, що надходять на підприємства. При цьому вершки не перераховують в молоко, а кількість сухого незбираного та знежиреного молока переводять в рідке молоко з коефіцієнтом 9. В показник вихідної сировини не входять вершки, знежирене молоко, сколотини, сироватка, отриманні на підприємстві при переробці цієї вихідної сировини.

Норми розраховані на комплексну переробку вихідної сировини, у т. ч. знежиреного молока, сколотин, сироватки, що утворюється в процесі виробництва.

В норми включені втрати води тільки на виробничі, господарсько-побутові потреби, потреби котельної, компресорної та добавки у системи оборотного водопостачання. Норми не враховують витрати на потреби гуртожитків, дитячих садків, шкіл, житла та допоміжних господарств.

Умови підведення виробничо-побутових стічних вод та поверхневих дощових з промайданчика визначаються технічними умовами на каналізування кожного конкретного об'єкту.

Таблиця 10.1 - Питомі витрати води та стоків на 1 т переробки сировини в залежності від типу підприємства

Тип підприємства	Одиниця виміру	Система водопостачання	Середньорічні витрати питної води	Середньорічна кількість стоків на одиницю виміру	Безповоротне споживання та витрати води	Коефіцієнт зміни середньорічних норм в літній та зимовий	
1	2	3	4	5	6	7	8
Молокоприймальні та сепараторні пункти з охолодженням	м ³	прямоточна, послідовно-повторна та зворотна	1.6	1.3	0.3	1.1	0.9
Молокоприймальні та сепараторні пункти без охолодження знежиреного молока	м ³	прямоточна, послідовно зворотна	0.8	0.7	0.1	1.1	0.9
Цехи по виробництву казеїну та сиру з знежиреного молока	м ³	прямоточна, послідовно-повторна та зворотна	2.3	1.9	0.4	1.1	0.9
Молочні заводи або комбінати, що виробляють продукцію	м ³	прямоточна, послідовно-повторна та зворотна	5.0	4.2	0.8	1.1	0.9
Теж, з цехом по виробництву твердого сиру	м ³	прямоточна, послідовно-повторна та зворотна	5.2	4.6	0.6	1.1	0.9
Теж, з цехами по виробництву масла та сухого молока	м ³	прямоточна, послідовно-повторна та зворотна	5.3	4.6	0.7	1.1	0.9
Теж, з цехом морозива	м ³	прямоточна, послідовно-повторна та зворотна	5.4	4.6	0.8	1.1	0.9

Продовження таблиці 10.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Молочноконсервні комбінати, заводи по виробництву сухого молока	м ³	Прямоточна, послідовно-повторна та зворотна	5.0	4.5	0.5	1.2	1.0
Маслоробні комбінати	м ³	прямоточна, послідовно-повторна та зворотна	2.5	2.1	0.4	1.1	0.9
Теж, з цехом по виробництву молочної продукції	м ³	прямоточна, послідовно-повторна та зворотна	2.8	2.5	0.3	1.1	0.9
Теж, з цехами по виробництву сиру та казеїну	м ³	прямоточна, послідовно-повторна та зворотна	3.4	2.9	0.5	1.1	0.9
Теж, з цехами по виробництву сухого знежиреного молока (СЗМ) та сухого замітника незбираного молока	м ³	прямоточна, послідовно-повторна та зворотна	3.6	3.0	0.6	1.2	1.0
Сироробні комбінати	м ³	прямоточна, послідовно-повторна та зворотна	5.0	4.2	0.8	1.1	0.9
Теж, з цехом по виробництву сироробної продукції	м ³	прямоточна, послідовно-повторна та зворотна	5.2	4.6	0.6	1.1	0.9
Теж, з цехом згущення та сушки сироватки	м ³	прямоточна, послідовно-повторна та зворотна	5.3	4.8	0.5	1.1	0.9
Теж, з цехом молочного цукру	м ³	прямоточна, послідовно-повторна та зворотна	5.5	4.9	0.6	1.1	0.9

Продовження таблиці 10.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Теж, з цехом по виробництву масла	м ³	прямоточна, послідовно-повторна та зворотна	4.2	3.8	0.4	1.1	0.9
Маслосирбази, бази дозрівання сиру	м ³	прямоточна, послідовно-повторна та зворотна	2.0	1.5	0.5	1.0	0.8
Теж, з цехом плавлених сирів	м ³	прямоточна, послідовно-повторна та зворотна	4.0	3.2	0.8	1.0	0.8
Сироварні	м ³	прямоточна, послідовно-повторна та зворотна	3.5	3.3	0.2	1.1	0.9

При наявності власних очисних споруд та скиданні в водоймище, умови скидання очищених стічних вод визначаються «Санитарными правилами и нормами охраны поверхностных вод от загрязнения» СанПиН 4630-88, затвердженими Міністерством охорони здоров'я, а також «Правилами охорони поверхневих вод», а також «Обобщенным перечнем предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов».

При скиданні стічних вод в міські межі каналізації умови визначаються «Правилами прийому стічних вод підприємств у комунальні та відомчі системи каналізації міст та селищ України» РДП 204-12-Укр 218-92 (додаток № 2 до наказу № 80 від 30.12.92 Держжитлокомгоспу України).

Забороняється скидання у відкритті водоймища виробничих та побутових стічних вод без відповідної очистки.

Локальну очистку виробничих стічних вод необхідно передбачати для:

- стічних вод від миття автомашин;
- стічних вод, забруднених нафтопродуктами.

Характеристика промислово-побутових стічних вод наведена у таблиці 10.2.

Таблиця 10.2 - Характеристика промислово-побутових стічних вод (до очищення)

Виробництво	Т, °С	Зважені речовини, мг/л	рН	ХИК, мгО ₂ /л	БИК, мгО ₂ /л	Азот загальний, мг/л	Фосфор, мг/л	Жир, мг/л
Молочні заводи, комбінати, цехи по виробництву продукції з незбираного молока, цехи по виробництву рідких та пастоподібних продуктів для дитячого харчування, цехи по виробництву морозива	15	350	6-8	2100	1050	60	8	100
Цехи по виробництву замітника незбираного молока, цехи по виробництву сухого знежиреного молока, цехи по виробництву сухої	15	350	6-8	1800	1500	50	7	100
Молоко-консервні комбінати	15	350	6-8	1800	1500	50	7	100
Маслоробні заводи, масло	15	350	6-8	1800	1500	40	6	100
Сироробні комбінати, сироварні, цехи по виробництву казеїну, цехи по виробництва молочного цукру	15	350	5,5	4500	3600	90	16	100
Міжгосподарчі цехи, що комплексно переробляють молочну сировину	15	800	5.5 8	2000- 4500	1800- 3600	90	16	100

Кислотність (рН) виробничих стічних вод, що скидаються в загальнозаводську каналізаційну мережу, повинна становити від 6.5 до 8.5. Передбачати нейтралізацію кислих та лужних стоків безпосередньо у виробничих приміщеннях, де вони утворюються.

Для стічних вод із цехів по виробництву тваринного масла слід передбачати встановлення жиरोуловлювачів.

Питання утилізації жиру, що добувається з жиरोуловлювачів вирішується замовником з місцевими службами СЕС та охорони природи і відображається у матеріалах акту вибору майданчика.

Проектування споруд для очистки поверхневого стоку з територій підприємства по переробці молока передбачається у відповідності з «Тимчасовими рекомендаціями по проектуванню споруд для очистки поверхневого стоку з територій промислових підприємств та розрахунку умов випуску його в водні об'єкти», а також у відповідності з «Рекомендаціями по розрахунку дощового стоку у системах водовідведення на території Української РСР», розробленими інститутом «УкрНДІагропроект», (м. Київ, 1988 р.).

Побутова каналізація будівель та споруд повинна бути відокремлена від виробничої зони та мати самостійний випуск в об'єднану внутрімайdanчикovu мережу.

Поєднання побутової каналізації з виробничою в будівлях та спорудах не дозволяється.

В виробничих корпусах безпосереднє з'єднання з каналізацією виробничих апаратів та миючих ванн не допускається. З'єднання здійснюється з розривом струменя 20-30 мм через воронки з сифонами.

В виробничих цехах слід передбачати пристрої (лотки, трапи, піддони) для відведення вод після миття обладнання та змиву ополосків в каналізацію з метою запобігання попадання їх на підлогу, що дозволить забезпечити утримання підлоги в сухому стані.

Санітарні прилади та приймачі виробничих стічних вод, що приєднуються до побутової і виробничої каналізації та не мають гідравлічних затворів за своєю конструкцією, повинні бути забезпеченні гідравлічними затворами, які встановлюються на випусках під приладами або приймачами.

Трапи та каналізаційні труби не повинні розташовуватися над робочими місцями та обладнанням, де ведеться відкрита обробка харчових продуктів.

Температуру та вологість повітря в виробничих приміщеннях необхідно приймати згідно ГОСТ 12-1.005-88 «Воздух рабочей зоны» як для категорії робіт середньої важкості, а також згідно з вимогами СНиП 2.04.05-91 «Отопление, вентиляция и кондиционирование».

В приміщеннях дозрівання сиру, зберігання ламінованого паперу та висічок, в яких за умовами технології виробництва потрібно створювати і підтримувати цілорічно штучні кліматичні умови установками кондиціонування повітря, температуру і відносну вологість повітря приймати згідно з технологічною частиною проекту на основі технологічних інструкцій по виробництву сиру, зберігання паперу та висічок.

Кількість повітря, необхідного для забезпечення потрібних параметрів повітряного середовища робочої зони виробничих приміщень, необхідно визначати розрахунком за кількістю шкідливих викидів, що надходять до приміщення: тепла, вологи, CO₂, KN₃ та інших, а також враховувати об'єм повітря, що відбирається місцевими технологічними підсосами, та градієнт.

Неорганізований приплив зовнішнього повітря для компенсації витоку в холодну пору року, допускається в приміщеннях з нормованою кратністю повітрообміну не більше однократного обміну повітря за годину.

У приміщеннях просушування взуття передбачено парове опалення від системи виробничого теплопостачання.

Температурно-вологісні режими в виробничих та складських приміщеннях наведені у таблиці 10.3.

Таблиця 10.3 - Температурно-вологісні режими в виробничих та складських приміщеннях необхідно приймати

Найменування приміщень	Категорія	Холодний	
		температура	відносна
1	2	3	4
Виробничі приміщення Відділення приймання молока і миття автомолцистерн	1	5	7
Відділення обліку, охолодження та зберігання молока Апаратний цех Заквасочне відділення	1 1а 11а	по ГОСТ 12.1.005-88	
Хімічна та бактеріологічна	1	19	6
Цех розливу молока та молочних продуктів Цех виробництва кисломолочного сиру та виробів Відділення централізованого миття Відділення відновлення сухого молока та підготовки сухих компонентів	1 1б 1 1б 11б	по ГОСТ 12.1.005-88	
Цех виробництва та пресування твердого сиру	1	18	-
Відділення обробки та пакування сиру в плівку Цех згущення молока та сироватки	1 1б 11а	по ГОСТ 12.1.005-88	
Відділення розфасовки сухих молочних продуктів	1	15	60
Відділення підготовки жирів та фосфатидів Відділення виробництва та розфасовки морозива Відділення випічки вафель Цех молочного цукру	1 1б 1 1б 1	по ГОСТ 12.1.005-88	

Продовження таблиці 10.3

1	2	3	4
Холодильно-компресорний цех	1	16	-
Складські приміщення	16		
Склад сухого молока та молочних продуктів	-	5	-
Склад згущених молочних консервів	-	6	-
Матеріальний склад (фольга, пергамент, поліетилен)	-	5	-
Склад ламінованого паперу	-	20±	
Склад висічок пакетів для автоматів «Пюр- Пак»	-	5	65±5
	-	20±	4
Експедиція:		5	5±5
- при температурах в камерах зберігання готової продукції від 0 °С та вище	-		
- при температурах в камерах	-	+ 12	-

В основних виробничих цехах з метою зниження металоємкості системи опалення передбачати повітряне опалення, суміщене з припливною вентиляцією.

Розрахункові температури і кратності повітрообмінів в окремих приміщеннях виробничих і допоміжних будівель (таблиця 10.4).

Таблиця 10.4 - Розрахункові температури і кратності повітрообмінів в окремих приміщеннях виробничих і допоміжних будівель

Найменування приміщень	Розрахункова температура повітря, °С	Кратність обміну	
		Приплив	Витяжка
Відділення миття інвентаря та обладнання	15	7	8
Приміщення розфасовки сухого молока	15	6	6
Приміщення розфасовки морозива	15	5	5
Комори та склади (опалювальні) для зберігання інвентаря та продуктів	5-14 по технологічним нормам	-	0.5
Лабораторні приміщення, вагові	16	3	3
Хімічні лабораторії:			
- при наявності місцевих витягів	18	По швидкостях в робочому отворі шафи	
- при відсутності витягів	18		
- бактеріологічні лабораторії		8	10
Приміщення допоміжного блоку	15	5	5

Примітки:

1. Припливне повітря в розмірі однократного повітрообміну на компенсацію витоків подається від припливної системи, що обслуговує бак лабораторію, у тамбур чи коридор.

2. При розташуванні в приміщеннях миття інвентаря та підготовки тари виробничого обладнання кратність обміну треба визначати по кількості повітря, що витягується місцевими витягами, та повітря з верхньої зони в обсязі не менше однократного об'єму за годину.

3. Над відкритими ваннами для миття тари та інвентаря з температурою води нижче 60°C витоків зонтів не передбачається.

4. При розташуванні у складах різного призначення технологічного обладнання, при роботі якого можливе виділення вологи, повітрообмін визначати розрахунком.

При проектуванні систем опалення з місцевими нагрівальними приладами рекомендується застосовувати радіатори.

Очищення від пилу припливного зовнішнього повітря в системах механічної вентиляції передбачати в цехах з відкритим технологічним процесом або за технологічними вимогами в сироробних цехах, солильних відділеннях, в заквасочних, в цехах виготовлення дитячих молочних продуктів, у відділенні виробництва питного молока з розливом в асептичних умовах, камерах дозрівання сиру.

Викид в атмосферу повітря, відсмоктаного загально-обмінною вентиляцією і місцевими витягами, що не вміщає забруднюючих атмосферу речовин передбачати без очисного обладнання.

Обладнання призначене для розпилювальної сушки молока, забезпечувати індивідуальними спеціалізованими системами очищення.

При проектуванні та плануванні розміщення приміщень в промислових будівлях та розташуванні будівель та споруд на генеральному плані враховувати можливість використання вторинних енергетичних ресурсів з повітря, що виводиться виточною вентиляцією, з нагрітих стічних вод, що охолоджують технологічне та холодильне устаткування. Доцільність використання ВЕР обґрунтувати техніко-економічними розрахунками, при розробці яких враховувати вартість палива, його транспортування, затрат на виробництво теплоенергії.

Допускається проектувати подачу припливного повітря окремими механічними вентиляційними системами з приміщень, в яких відсутні викиди шкідливих речовин у внутрішнє повітряне середовище, а також постійне перебування великої кількості працюючих, в інші приміщення, зв'язані єдиним технологічним процесом.

При цьому вміст шкідливих речовин в приточному повітрі не повинен перевищувати 0.3 ГДК робочої зони.

Забороняється розташовувати повітропроводи та інші комунікації над відкритими ємностями, в яких відбувається переробка харчових продуктів.

Відомчі норми технологічного проектування підприємств по переробці молока виконані згідно з ДБН А. 1.1-2-93 “Система стандартизації та нормування в будівництві. Порядок розробки, вимоги до побудови, викладу та оформлення нормативних документів” на підставі “Програми розробки системи основних документів нормативної бази проектування об’єктів АПК України”, погодженої Мінінвестбудом України та затвердженої Мінсільгосппродом України 15.06.92.

Дія норм поширюється на організації, що розробляють проекти будівництва нових, розширення, реконструкції та технічного переоснащення діючих підприємств по промисловій переробці молока та вторинної молочної сировини, а також органи, що затверджують проектно-кошторисну документацію та організації, що виконують будівництво цих підприємств, незалежно від їх підпорядкування та форм власності.

Дія цього нормативного документу для фермерських та селянських господарств, що займаються виробництвом харчової молочної продукції та власних потреб, носить рекомендаційний характер.

Первинна та вторинна обробка молока пов’язана з витратами великої кількості холодної та гарячої води. Існує кілька способів одержання води та пари. Для цього використовуються парові котли КВ-200 або КВ-300 залежно від необхідності в парі. За годину паровий котел КВ-200 може нагріти 1500л води до 70⁰С. Як паливо використовується дрова, вугілля, газ та ін. Для молочних блоків підприємств з виробництва молока застосовують електричні водонагрівачі ВСТ-200, ВСТ-400 та ВСТ-800, які працюють в автоматичному режимі.

Опрацювання результатів роботи

При виконанні лабораторної роботи спочатку вивчається теоретичний матеріал, а потім оформляється звіт в якому:

1. Вказати назву лабораторної роботи і її мету.
2. Перелічити основні вимоги до постачання і водовідведення води.

Після оформлення звіту потрібно відповісти на питання, які обирає викладач:

1. Яким вимогам повинна задовольняти вода, яка застосовується для технологічних потреб, пов’язаних з виготовленням харчових продуктів?
2. Чи знезаражують питну воду з власних джерел на харчових підприємствах?
3. Чи можна використовувати воду після охолоджувальних установок і де?
4. Де використовують воду після ополіскування пляшок?
5. Які пристрої повинні бути у виробничих приміщеннях в яких використовується вода?
6. В яких харчових виробництвах є найбільша потреба у воді?
7. Які вимоги до скидання стічних вод харчового підприємства?
8. У яких виробництвах в стічних водах найбільше зважених речовин і азоту загального?
9. В яких межах в стічних водах повинна бути кислотність (рН)?
10. Які вимоги до стічних вод по жиру?

11. Які вимоги до побутової каналізації?
12. Що повинно бути передбачено в виробничих цехах при митті обладнання?
13. Чи потрібно контролювати температуру та вологість повітря у виробничих приміщеннях?
14. Де потрібно встановлюють прилади кондиціонування повітря в підприємствах харчової промисловості?
15. В яких приміщеннях допускається найвища температура?
16. В яких цехах харчового підприємства передбачено очищення повітря?
17. В яких цехах харчового підприємства передбачені спеціалізовані системи очищення повітря?
18. В яких містах харчового підприємства не повинні проходити повітропроводи?

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ




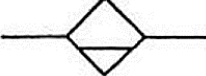
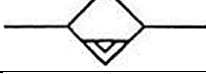
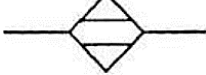

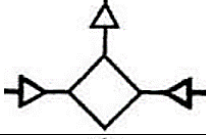
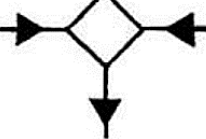
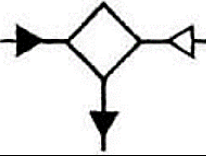
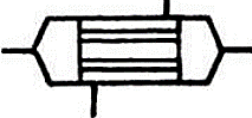
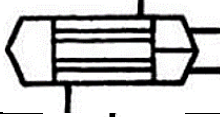
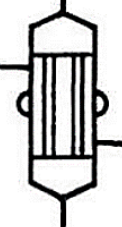
1. Поліщук Т.В. Методичні вказівки до виконання практичних і самостійних робіт із дисципліни «Проектування підприємств м'ясної та молочної галузі» для підготовки бакалаврів спеціальності 181 Харчові технології. – Вінниця РВВ ВНАУ, 2019. – 136 с.
2. Інжиніринг харчових виробництв. Модуль 1. Основи комп'ютерного проектування: лабораторний практикум для студ. освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання / уклад. О.А. Єщенко, Р.Л. Якобчук, Д.М. Люлька, О.І. Свідерська – К.: НУХТ, 2018. – 295 с.
3. Інтерактивний графічний пакет AutoCAD. Методичні вказівки до лабораторних робіт і самостійної роботи з дисципліни “Інженерна та комп'ютерна графіка” /Укладач: Бакалов В.Г., Ребенок Є.В. Чернігів: НУЧК, 2023, 144 с.
erpub.chnpu.edu.ua:8080/jspui/handle/123456789/9394
4. Комп'ютерна графіка та дизайн. Методичні вказівки до лабораторних робіт і самостійної роботи з дисципліни “Комп'ютерна графіка та дизайн” /Укладач: Бакалов В.Г., Ребенок Є.В. Чернігів: НУЧК, 2023, 153 с.
erpub.chnpu.edu.ua:8080/jspui/handle/123456789/9442

ДОДАТОК Б

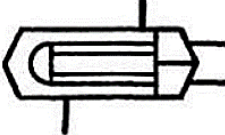
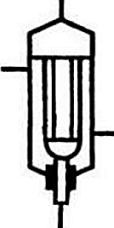
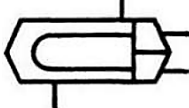
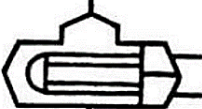
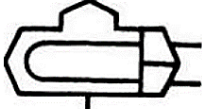




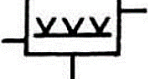
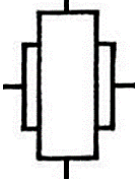
Умовні позначення технологічного обладнання

Найменування	Умовне позначення
1	2
Ємності	
Ємності вертикальні і горизонтальні, що працюють під атмосферним тиском	
Ємності вертикальні і горизонтальні, що працюють під тиском вище атмосферного	
Ємності вертикальні і горизонтальні, що працюють під тиском нижче атмосферного	
Апарати з механічними пристроями, що перемішують (мішалками) для рідких середовищ без підігріву	
під атмосферним тиском	
з внутрішнім тиском вище атмосферного	
з внутрішнім тиском нижче атмосферного	
з внутрішнім тиском вище і нижче атмосферного поперемінно	
Апарати з механічними пристроями, що перемішують (мішалками) для рідких середовищ з підігрівом під атмосферним тиском (для інших тисків - аналогічно)	
обігрів рідиною	
обігрів газом (паром)	
обігрів електричним струмом	
Апарати з механічними пристроями, що перемішують (мішалками) для пастоподібних матеріалів	
Апарати з механічними пристроями, що перемішують (мішалками) для сипучих матеріалів	


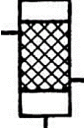
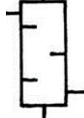


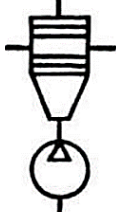






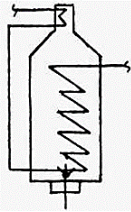
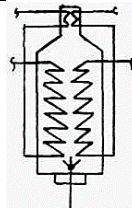
Продовження таблиці додатку Б

1	2
Апарати для подрібнення твердих матеріалів	
Апарати для сортування твердих матеріалів	
Гранулятори	
Вологовідділювач з ручним відведенням конденсату	
Вологовідділювач з автоматичним відведенням конденсату	
Повітряосушувач	
Конденсатовідводчик	
Змішувачі газові	
Змішувачі рідинні	
Змішувачі рідини і газу	
<i>Апарати теплообмінні при тиску в трубах і міжтрубному просторі вище атмосферного</i>	
одноходові з нерухожими трубними решітками ¹⁾	
багатоходові з нерухожими трубними решітками ¹⁾	
з температурним (лінзовим) компенсатором на кожусі ¹⁾	

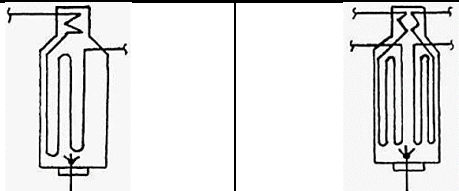



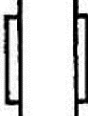









Продовження таблиці додатку Б

1	2
з плаваючою головкою ¹⁾	
з плаваючою головкою і з сальником ¹⁾	
з U-подібними трубами ¹⁾	
з паровим простором, з плаваючою головкою	
з паровим простором, з U- подібними трубам	
Апарат теплообмінний кожухотрубний одноходовий з нерухомими трубними решітками при тиску в трубах вище атмосферного, в міжтрубному просторі нижче атмосферного (інші конструкції зображуються аналогічно) ¹⁾	
<i>Апарати теплообмінні трубчасті без кожуха</i>	
заглибні спіральні	
заглибні плоскі	
зрошувальні	
Апарат теплообмінний з прямою теплопередачою	
Апарат теплообмінний із зовнішнім обігрівом (з сорочкою) ¹⁾	





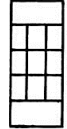
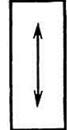

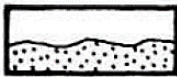


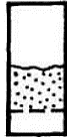
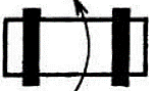
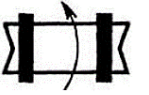
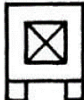
Продовження таблиці додатку Б

1	2	
Апарат теплообмінний з електричним обігрівом		
Апарат теплообмінний регенеративний		
Конденсатор змішування		
<i>Апарати теплообмінні листові</i>		
спіральні		
пластинчасті розбірні		
Апарат теплообмінний з повітряним охолодженням		
Калорифер ¹⁾		
Градирня		
Апарати теплообмінні з природним охолодженням	 для рідини	 для газу
Апарати теплообмінні з природним обігрівом	 для рідини	 для газу
Вертикальні печі з горизонтальними трубами	 однопоточні	 двопоточні





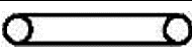

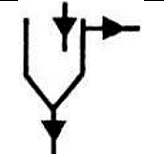
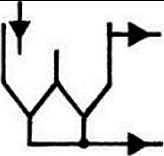

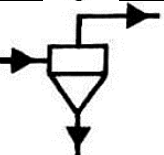
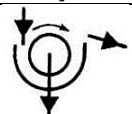
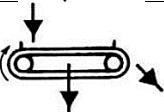
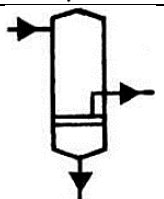
Продовження таблиці додатку Б

1	2
Вертикальні печі з вертикальними трубами	 <p style="text-align: center;">ОДНОПОТОЧНІ ДВОПОТОЧНІ</p>
<i>Елементи теплообмінних апаратів, які використовуються в конструкціях апаратів інших типів</i>	
спіральні трубчасті (змійовик)	
плоскі трубчасті	
розподільники рідини або газу	
сорочки гріючі або охолоджуючі	
<i>Апарати колонні тарілчасті, що працюють під атмосферним тиском</i>	
загальне позначення ²⁾	
з ковпачковими тарілками (з тарілками інших типів аналогічно) ²⁾	
<i>Інші типи пристроїв тарілчастих контактних (тарілок)</i>	
струменеві	
клапанні	
клапанні прямоточні	
з S-подібних елементів	
сітчасті	
сітчасті з відбійними елементами	
Сітчасто-клапанні	

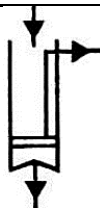
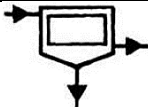
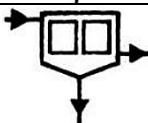

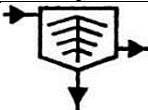
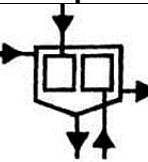
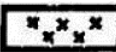


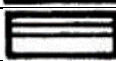
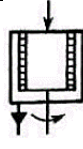
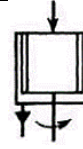
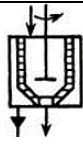
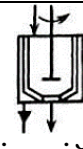
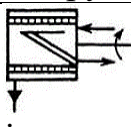
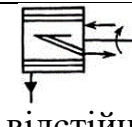
Продовження таблиці додатку Б

1	2
Жалюзійно-клапанні	
ґратчасті провальні	
вихрові	
<i>Апарати колонні насадочні, що працюють під атмосферним тиском</i>	
з насипною насадкою ²⁾	
з регулярною насадкою ²⁾	
Апарат колонний пульсаційний	
Апарат колонний роторний	
<i>Апарати сушильні</i>	
Апарати сушильні. Загальне позначення	
Шафи сушильні	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>під атмосферним тиском</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>під тиском нижче атмосферного</p> </div> </div>
Сушарки з киплячим шаром	
Сушарки барабанні з обертним барабаном	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>під атмосферним тиском</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>під тиском нижче атмосферного</p> </div> </div>
сушарки камерні	

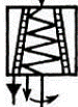
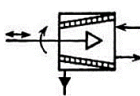

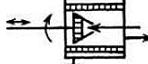
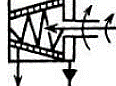
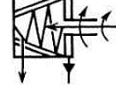

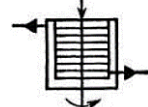

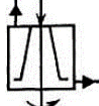


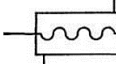

Продовження таблиці додатку Б

1	2
сушарки тунельні	
<i>Деякі елементи транспортуючих пристроїв</i>	
стелажі з полицями	
Шнек	
вагонетка	
конвеєр	
<i>Відстійники та фільтри</i>	
відстійник басейновий	
відстійник однокамерний	
відстійник двокамерний	
Фільтр пісочний гідростатичний	
Гідроциклон	
Фільтр барабанний	
Фільтр стрічковий	
Друк-фільтр	

Продовження таблиці додатку Б

1	2	
Нутч-фільтр (фільтр вакуумний)		
Фільтр-сепаратор		
одноступеневий		
двоступеневий		
треступеневий		
статистичний (тарілчастий)		
з протитечійним промиванням ³⁾		
Фільтруючі перегородки ⁴⁾		
тканинні		
сітчасті		
пористі		
щілинні		
Центрифуги періодичної дії з вивантаженням осаду		
ручним	 фільтруючі	 відстійні
гравітаційним (під дією сили тяжіння)	 фільтруючі	 відстійні
ножами (автоматично)	 фільтруючі	 відстійні

Продовження таблиці додатку Б

1	2
Центрифуги фільтруючі безперервної дії з вивантаженням осаду	
інерційним	
вібраційним з конічним ротором	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>горизонтальним</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>вертикальним</p> </div> </div>
пульсуючим поршнем	
шнековим	
Центрифуги відстійні безперервної дії зі шнековим вивантаженням осаду	
Горизонтальним	
Вертикальним	
Суперцентрифуги	
трубчасті, періодичної дії, з ручним вивантаженням осаду	
сепаратори періодичної дії з ручним вивантаженням осаду	
сепаратори безперервної дії з гідравлічною вивантаженням осаду	
Насоси і вентилятори	
Насос ручний ⁵⁾	
насос шестерний	
насос гвинтовий	
Насос пластинчастий ⁵⁾	

Продовження таблиці додатку Б

1	2	
Насос кривошипний (поршневий)		
насос поршневий		
насос мембранний		
Насос лопатевий відцентровий ⁵⁾		
Насос струменевий (загальне позначення)		
Насос струменевий з рідинним зовнішнім потоком		
Насос струменевий з газовим зовнішнім потоком		
Насос-дозатор ⁵⁾		
Вентилятор відцентровий ⁵⁾		
Вентилятор осьовий		
Компресор ⁵⁾		
Насос нерегульований ⁵⁾	 з нереверсивним потоком	 з реверсивним потоком
Насос регульований ⁵⁾	 з нереверсивним потоком	 з реверсивним потоком
Вакуум-насос ⁵⁾		

Примітки:

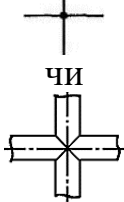
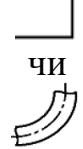
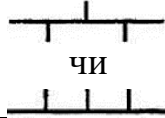
















- 1) - можливо і вертикальне, і горизонтальне виконання апаратів
- 2) - в разі іншого внутрішнього тиску в колоні змінюється тільки вид виконання корпусу апарату
- 3) - на прикладі двоступеневого фільтра
- 4) - позначення фільтруючих перегородок в умовних позначеннях фільтрів допускається не показувати
- 5) - при позначенні насоса діаметр кола приблизно дорівнює двадцяти товщинам основної лінії

ДОДАТОК В

Умовні позначення елементів трубопроводів та арматури

Найменування 1	Умовне позначення 2
Елементи трубопроводів	
Лінії всмоктування, напору, зливу	 <p style="text-align: center;">або</p> <p style="text-align: center;">(спрошене зображення)</p>
Подача рідини в одному напрямку	
Подача рідини в обох напрямках	
Подача газу в одному напрямку	
Подача газу в обох напрямках	
Лінії управління, дренажу, випуску повітря, відведення конденсату	
З'єднання трубопроводів	
Трубопровід в трубі (футлярі)	
Перетин трубопроводів без з'єднання	 <p style="text-align: center;">або</p> <p style="text-align: center;">чи</p> 
Трубопровід гнучкий, шланг	 <p style="text-align: center;">чи</p>  <p style="text-align: center;">чи</p>  <p style="text-align: center;">(спрошене зображення)</p>
Трійник	 <p style="text-align: center;">чи</p>  <p style="text-align: center;">(спрошене зображення)</p>

Продовження таблиці додатку В

1	2
Хрестовина	 <p>(спрощене зображення)</p>
Відвід (коліно)	 <p>(спрощене зображення)</p>
Розгалужувач, колектор, гребінка	
Сифон (гідрозатвор)	
Мембрана прориву	
Забірник повітря з атмосфери	
Арматура трубопровідна	
Вентиль, клапан запірний прохідний	
Вентиль, клапан запірний кутовий	
Вентиль, клапан регулюючий прохідний	
Вентиль, клапан регулюючий кутовий	
Клапан зворотний (безповоротний) прохідний ¹⁾	
Клапан зворотний (безповоротний) кутовий ¹⁾	
Клапан запобіжний прохідний	
Клапан запобіжний кутовий	
Клапан дросельний	
Клапан редукційний ²⁾	
Засувка	
Кран прохідний	
Кран кутовий	

Примітки:

¹⁾ - рух робочого середовища через клапан має бути направлений від білого трикутника до чорного;

²⁾ - вершина трикутника повинна бути спрямована в бік підвищеного тиску.

ДОДАТОК Г

Умовні позначення трубопроводів для рідин і газів

Транспортована речовина	Найменування	Цифрове позначення
1	2	3
Вода	Загальне позначення	1
	Питна	1.1
	Технічна	1.2
	Гаряча (водопостачання)	1.3
	Гаряча(опалення)	1.4
	Живильна	1.5
	Резерв	1.6
	Резерв	1.7
	Конденсат	1.8
	Інші види води	1.9
	Відпрацьована, стічна	1.0
Пара	Загальне позначення	2
	низького тиску (до 2 кгс/см ²)	2.1
	насичена	2.2
	перегріта	2.3
	опалення	2.4
	волога	2.5
	відбірна	2.6
	резерв	2.7
	вакуумна	2.8
	інші види пари	2.9
	відпрацьована	2.0
Повітря	Загальне позначення	3
	атмосферне	3.1
	кондиціоноване	3.2
	циркуляційне	3.3
	гаряче	3.4
	стиснене	3.5
	пневмотранспорту	3.6
	кисень	3.7
	вакуум	3.8
	інші види повітря	3.9
	відпрацьоване	3.0
Гази горючі	Загальне позначення	4
	світільні	4.1
	генераторні	4.2
	ацетилен	4.3
	аміак	4.4

Продовження таблиці додатку Г

1	2	3	
	водень та гази, що його містять	4.5	
	вуглеводні та гази, що їх містять	4.6	
	окис вуглецю та гази, що його	4.7	
	резерв	4.8	
	інші види горючих газів	4.9	
	відпрацьовані горючі гази	4.0	
	Гази негорючі	Загальне позначення	5
	азот та гази, що його містять	5.1	
	резерв	5.2	
	хлор та гази, що його містять	5.3	
	вуглекислий газ та гази, що його містять	5.4	
	інертні гази	5.5	
	сірчистий газ та гази, що його	5.6	
	резерв	5.7	
	резерв	5.8	
	інші види негорючих газів	5.9	
	відпрацьовані негорючі гази	5.0	
	Кислоти	Загальне позначення	6
		сірчана	6.1
соляна		6.2	
азотна		6.3	
резерв		6.4	
неорганічні кислоти та їх розчини		6.5	
органічні кислоти та їх розчини		6.6	
розчини кислих солей		6.7	
резерв		6.8	
інші рідини кислотної реакції		6.9	
відпрацьовані кислоти та кислі стоки (при рН<6,5)		6.0	
Луги		Загальне позначення	7
	натрієві	7.1	
	калійні	7.2	
	вапняні	7.3	
	вапниста вода	7.4	
	неорганічні луги та їх розчини	7.5	
	органічні луги та їх розчини	7.6	
	Резерв	7.7	
	Резерв	7.8	
	інші рідини лужної реакції	7.9	
	відпрацьовані луги та лужні стоки (при рН>8,5)	7.0	

Продовження таблиці додатку Г

1	2	3
Рідини горючі	Загальне позначення	8
	рідини категорії А ($t_{\text{займ}} < 28^{\circ}\text{C}$)	8.1
	рідини категорії Б ($28^{\circ}\text{C} < t_{\text{займ}} < 120^{\circ}\text{C}$)	8.2
	рідини категорії В ($t_{\text{займ}} > 120^{\circ}\text{C}$)	8.3
	мастильні масла	8.4
	інші органічні горючі рідини	8.5
	вибухонебезпечні рідини	8.6
	резерв	8.7
	резерв	8.8
	інші горючі рідини	8.9
	горючі стоки	8.0
Рідини негорючі	Загальне позначення	9
	рідкі харчосмакові продукти	9.1
	водні розчини (нейтральні)	9.2
	інші розчини (нейтральні)	9.3
	водні суспензії	9.4
	інші суспензії	9.5
	емульсії	9.6
	резерв	9.7
	резерв	9.8
	інші негорючі рідини	9.9
	негорючі стоки (нейтральні)	9.0
Інші речовини	Загальне позначення	0
	порошкоподібні матеріали	0.1
	сипкі матеріали зернисті	0.2
	суміші твердих матеріалів з	0.3
	гелі	0.4
	пульпи водяні	0.5
	пульпи інших рідин	0.6
	резерв	0.7
	резерв	0.8
	резерв	0.9
	відпрацьовані тверді матеріали	0.0

ДОДАТК Д

Буквено-цифрові позначення трубопроводів систем водопостачання, каналізації та теплопостачання

Вид трубопроводу	Призначення трубопроводу	Середовище, що транспортується	Буквено-цифрове позначення	
1	2	3	4	
Водогін	Загальне позначення		ВО	
	Господарсько-питний		В1	
	Протипожежний		В2	
	Виробничий	Загальне позначення		В3
		Оборотна вода, що		В4
		Оборотна вода зворотна		В5
		Пом'якшена вода		В6
		Річкова вода		В7
		Річкова освітлена вода		В8
Підземна вода		В9		
Каналізація	Загальне позначення		КО	
	Побутова		К1	
	Дощова		К2	
	Виробнича	Загальне позначення		К3
		Механічно забруднені		К4
		Мул		К5
		Шламівмістні води		К6
		Хімічно забруднені		К7
		Кислі води		К8
		Лужні води		К9
		Кислотно-лужні води		К10
		Ціановмістні води		К11
Хромовмістні води		К12		
Теплопровід	Загальне позначення		ТО	
	Трубопровід гарячої води для опалення і вентиляції, а також загальний для опалення, вентиляції та гарячого водопостачання і технологічних	Гаряча вода, що подає	Т1	
		Гаряча вода зворотна	Т2	

Продовження таблиці додатку Д

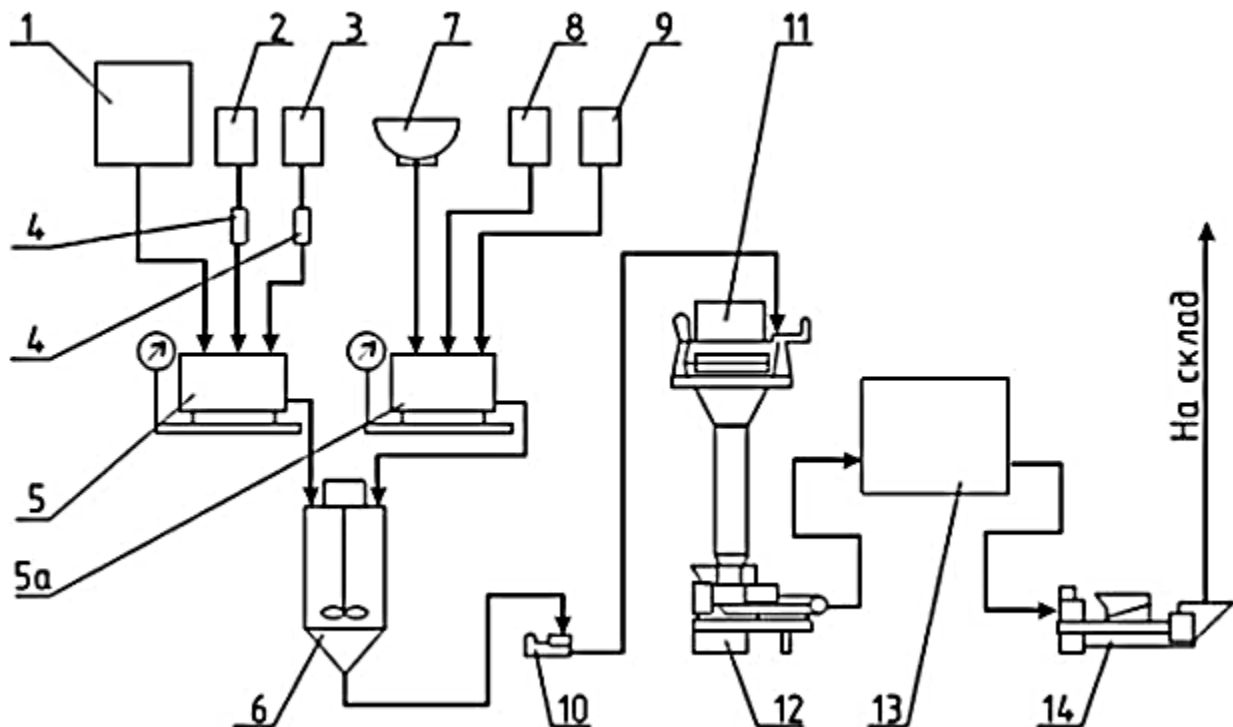
1	2	3	4
	Трубопровід гарячої води для гарячого водопостачання	Гаряча вода, що подає	T3
		Гаряча вода циркуляційна	T4
	Трубопровід гарячої води для технологічних процесів	Гаряча вода, що подає	T5
		Гаряча вода зворотна	T6
	Трубопровід пари (паропровід)		T7
	Трубопровід конденсату (конденсатопровід)		T8

ДОДАТОК Е

Варіанти до лабораторної роботи складання та оформлення технологічних схем

Варіант № 1. Поточно-періодичне виробництво маргарину (рисунок Е.1)

Маргарин - заміник вершкового масла. Для одержання маргарину, що за консистенцією й пластичністю був би аналогічний вершковому маслу, потрібно, щоб його жирова основа за структурою, фізико-хімічними властивостями і за складом відповідала молочному жиру. Основні процеси готування маргарину - емульгування й охолодження. Від режиму їхнього виконання значною мірою залежить якість маргарину, його структура і пластичні властивості.



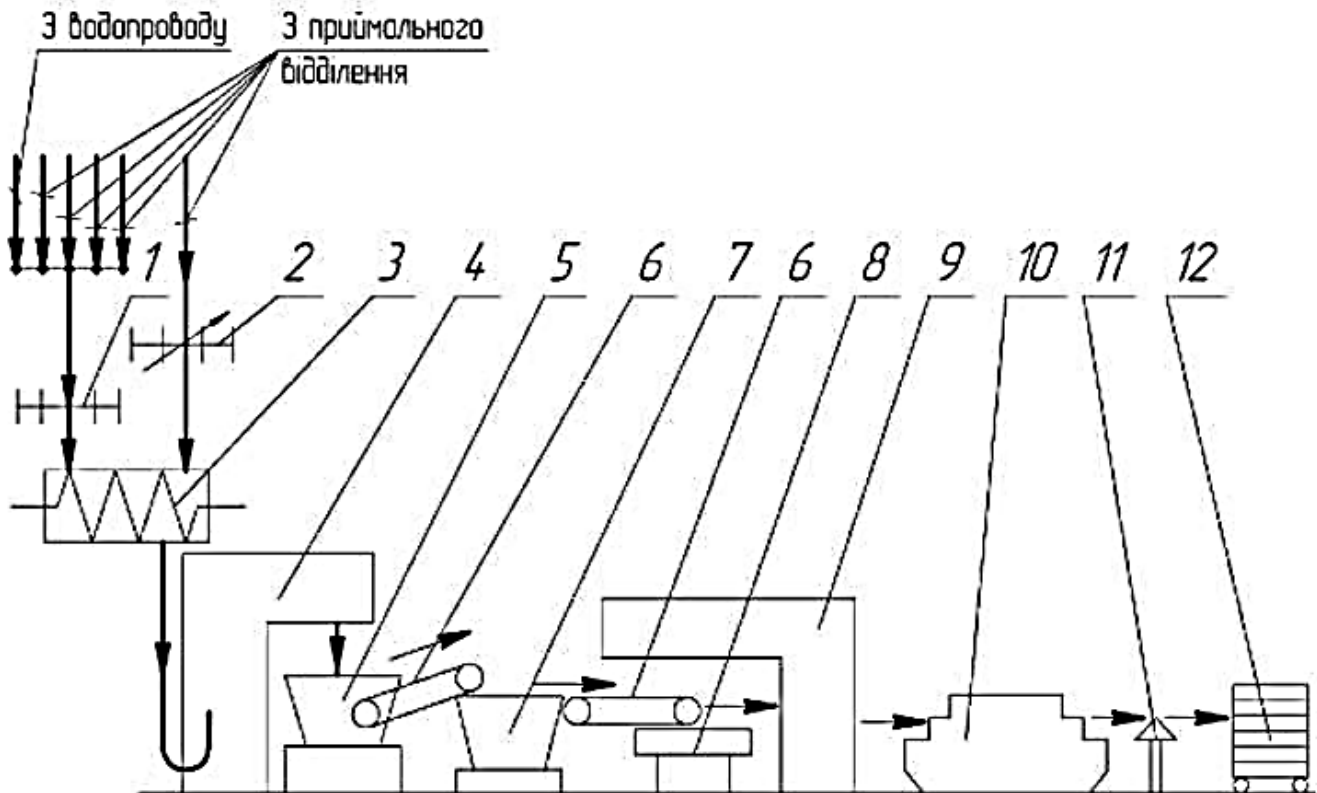
1, 8, 9 - баки; 2, 3 - мірники; 4 - міринки-дозатори; 5, 5а - баки вагові; 6 - змішувач;
7 - ванна; 10 - емульсатор; 11 - барабан; 12 - вакуум-комплектор; 13 - камера відстоювання; 14 - машина фасувальна

Рисунок Е.1 - Схема виробництва маргарину

Жири з бака 1, емульгатор, барвник і інші жирові компоненти з мірників 2 і 3 через міринки-дозатори 4 надходять у бак 5 на ваги автоматичного зважування. Молоко з ванни 7, цукровий сироп, сольовий розчин і інші водяні розчини з баків 8 і 9 надходять для автоматичного зважування в бак на вагах 5а. З баків 5 і 5а жирова основа і водно-молочна суміш надходять у змішувач 6. Зі змішувача груба суміш жирів з молоком надходить в емульсатор 10, а готова емульсія з нього - на холодний барабан 11. Охолоджена стружка маргарину через бункер надходить на вакуум-комплектор 12, з якого готовий маргарин іде на упаковування або після відстоювання в камері 13 - на фасувальну машину 14.

Варіант № 2. Виробництво здоби сормовської (рисунок Е.2)

Булочка готується безопарним способом. Для замішування тіста в тістомісильну машину з інтенсивним замісом 3 подаються необхідні компоненти; борошно - через дозатор 2, а також рідкі компоненти - вода, суспензія дріжджів, розчини солі і цукру, розтоплений жир. Рідкі компоненти дозуються через дозувальну станцію періодичної дії 1.



1 - дозувальна станція; 2 - дозатор борошна; 3 - тістомісильна машина; 4 - вертикальний бродильний конвеєр; 5 - тістоподільна машина; 6 - транспортери; 7 - округлювач; 8 - роздільний стіл; 9 - вистійна шафа; 10 - хлібопекарна піч; 11 - циркуляційний стіл; 12 - контейнер для хліба

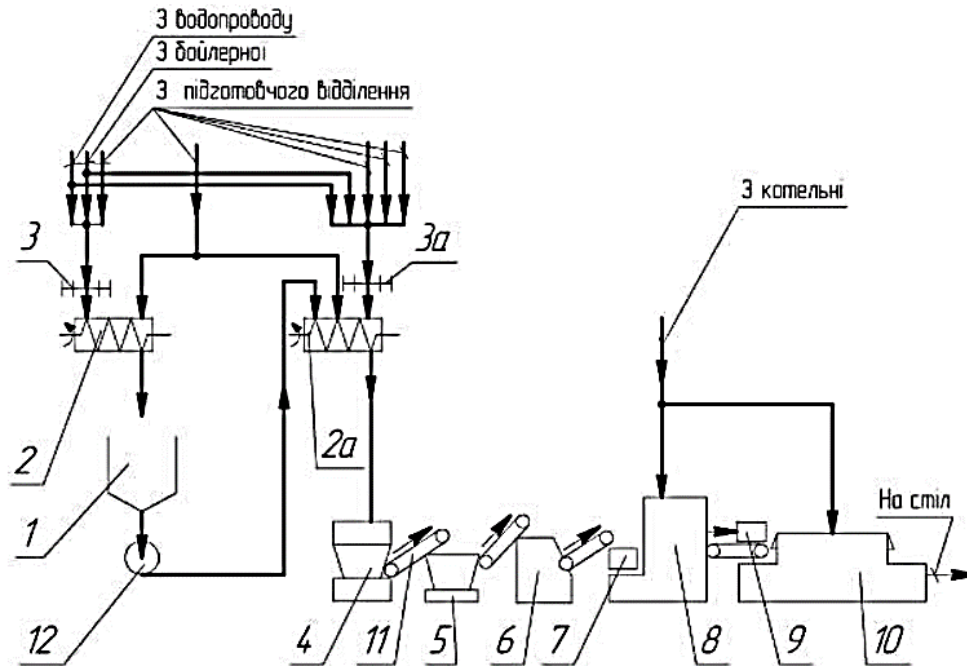
Рисунок Е.2 - Виробництво здобы сормовської

Бродить тісто у вертикальному бродильному конвеєрі 4, а потім ділиться на шматочки тіста певної маси в тістоподільній машині 5. Після цього отримані шматочки для придання форми округлюються на округлювачі 7 і проходять останню доробку в формуванні на столі 8. Кінцеве вистоювання тістові заготовки проходять у спеціалізованій шафі для вистоювання 9. У шафі повніша дотримуватися температура 35...40°C і відносна вологість 70...80%.

Після випічки в тунельній печі готові вироби викладаються на контейнери, які спеціалізованим автотранспортом доставляються в торговельну мережу.

Варіант № 3. Виробництво батона столового (рисунок Е.3)

Приготування батона ведеться в дві фази: опара і тісто. Спочатку з борошна, дріжджової суспензії, гарячої та холодної води в тістомісильній машині 2 замішується опара. Рідкі компоненти подаються дозувальною станцією безперервної дії 3, а борошно дозується барабанним дозатором, що знаходиться в корпусі самої машини.



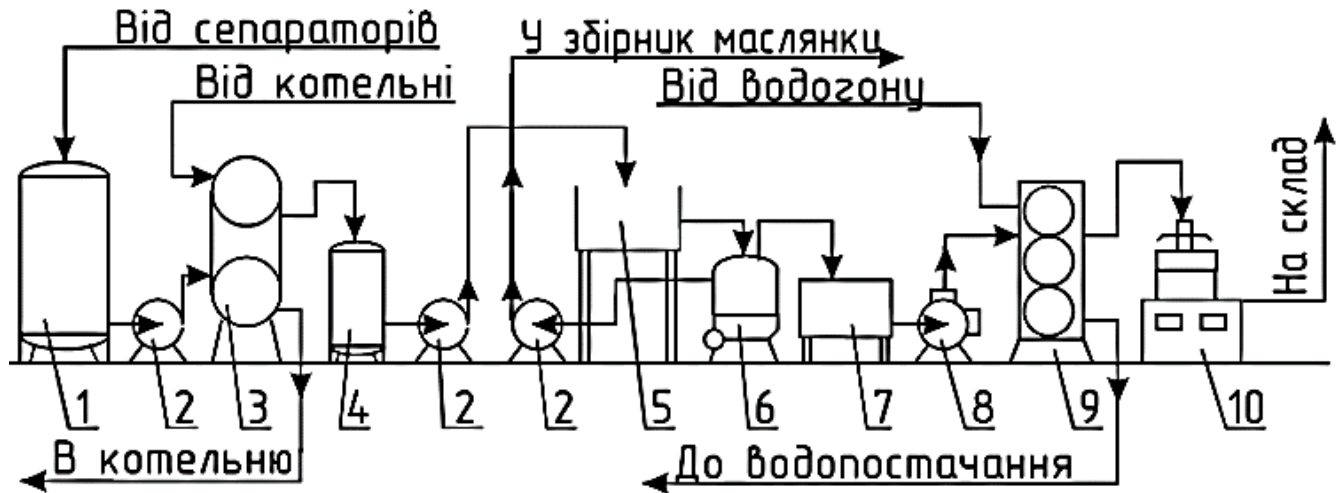
1- шестисекційний бункер; 2, 2а - тістомісильна машина; 3 - дозувальна станція; 4 - тістоподільувач; 5 - тістоокруглювач; 6 - закатувальна машина; 7 - посадчик; 8 - вистійна шафа; 9 - надрізувач; 10 - тунельна піч; 11 - стрічковий конвеєр; 12 - насос-дозатор.

Рисунок Е.3 - Виробництво батона столового

Замішана опара протягом 4...5 год. виброджується в спеціальному шестисекційному бункері 1, а потім насосом-дозатором 12 перекачується в тістомісильну машину 2а, де замішується тісто. Крім опари сюди через дозувальну станцію 3а подаються також гаряча та холодна вода, сольовий і цукровий розчини, жир, а борошно - через барабанний дозатор. Замішене тісто бродить 30...40 хв. у бункері тістоподільувача 4, ділиться ним на шматки, округлюється в тістоокруглювачі 5, одержує необхідну форму при проходженні через закатувальну машину 6. Спеціальний посадчик 7 вкладає тістові заготовки на люльки вистійної шафи 8, де з метою забезпечення нормального вистоювання тістових заготовок за допомогою пари, яка надходить із котельні, підтримується температура 35...40°C і відносна вологість 75...80%. Перед посадкою в піч тістові заготовки надрізуються за допомогою механічного ножа-надрізувача 9, а потім випікаються в зволоженій камері тунельної печі 10. Стрічковими транспортерами 11 готові вироби подаються на циркулярний стіл, звідки вкладаються у восьмилоткові контейнери і спеціальним автотранспортом доставляються до торговельної мережі.

Варіант № 4. Виробництво масла способом перетворення високожирних вершків (рисунок Е.4)

Масло - висококалорійний самостійний продукт, який, проте, застосовується і як складова в хлібопекарській промисловості. Масло, виготовлене обробленням високожирних вершків на маслоутворювачах циліндричного типу, має високу якість.

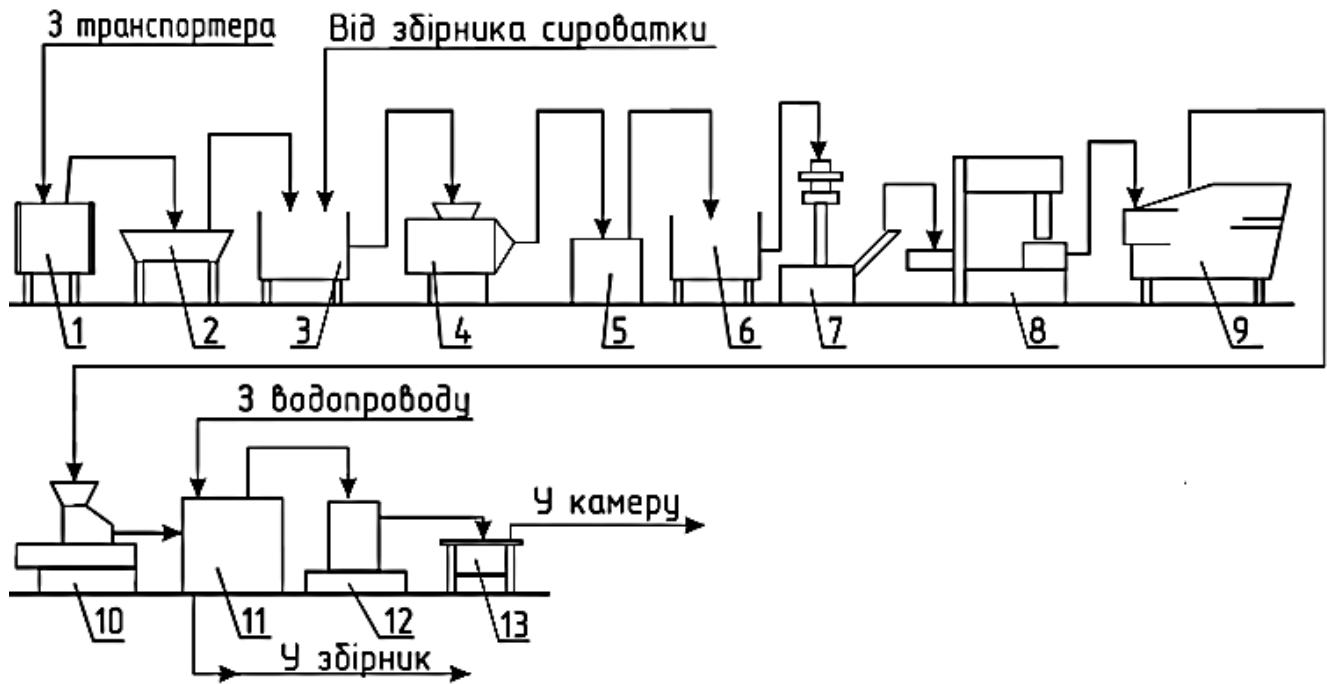


1 - місткість для вершків; 2 - насос; 3 - трубчастий пастеризатор; 4 - дезодоратор; 5 - напірний бачок; 6 - сепаратор високожирних вершків; 7 - ванна для нормалізації; 8 - насос-дозатор; 9 - циліндричний маслоутворювач; 10 - автомат фасувальний
Рисунок Е.4 - Виробництво масла способом перетворення високожирних вершків

Вершки з місткості 1 насосом 2 подаються до трубчастого пастеризатора 3, де пастеризуються гарячою водою, і надходять у дезодоратор 4. Насосом 2 вершки подаються у напірний бачок 5, звідки надходять у сепаратор високожирних вершків 6, де відбувається відділення маслянки, яка насосом 2 подається у місткість для маслянки. Високожирні вершки з сепаратора 6 надходять до ванни для нормалізації 7. Нормалізовані вершки насосом-дозатором X подаються в циліндричний маслоутворювач 9, до якого також надходить крижана вода для формування структури масла. Масло надходить до фасувального автомата 10 і потім подається на склад, де воно зберігається до відправки на базу чи до холодильника.

Варіант № 5. Виробництво плавлених сирів (рисунок Е.5)

По транспортеру сировина для плавлених сирів надходить у машину для зняття парафіну 1, потім у машину промивання сирів 2. Далі в місткості 3 сири замочують у сироватці і пропускають через вовчок 4 і вальцівку 5. За цим сири надходять у місткість-нагромаджувач 6, через автоматичні ваги 7- в апарат для плавлення сирної маси 8, після чого - в гомогенізатор 9 і в автомат для фасування сиру 10. Фасований плавлений сир надходить на охолодник 11, у якому за рахунок надходження холодної води відбувається охолодження фасованого сиру. Далі фасований плавлений сир подається на автомат 12 для укладання в коробки, а звідти - на стіл 13 для заклеювання коробок.

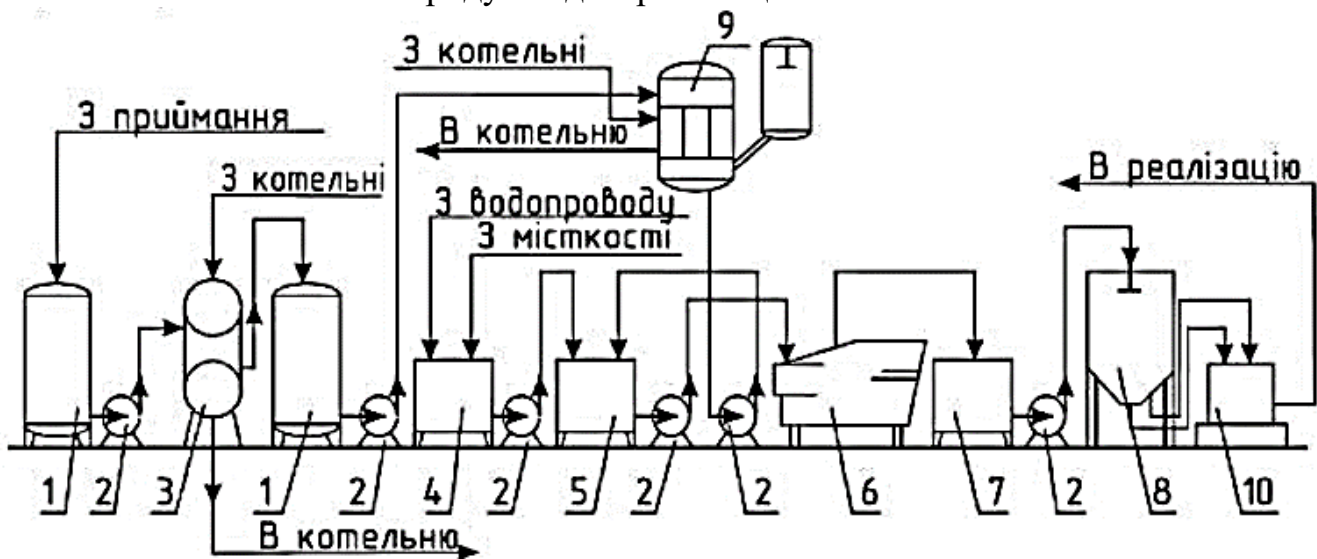


1 - машина для зняття парафіну; 2 - машина для миття сирів; 3 - місткість для замочування сирів у сироватці; 4 - вовчок; 5 - вальцівка; 6 - місткість-нагромаджувач; 7 - ваги автоматичні; 8 - апарат для плавлення сирної маси; 9 - гомогенізатор; 10 - автомат для фасування сиру; 11 - поточний охолодник; 12 - автомат для укладання сиру в коробки; 13 - стіл для заклеювання коробок

Рисунок Е.5 - Схема виробництва плавлених сирів

Варіант № 6. Виробництво сухої молочної суміші для пудингу (рисунок Е.6)

Молоко з місткості 1 насосом 2 подається на трубчастий пастеризатор 3. Пастеризація молока відбувається за рахунок гарячої води, що надходить з котельні. Пастеризоване молоко нагромаджується у місткості 1, з якої насосом 2 подається на вакуум-випарник 9, де за рахунок конденсації пари, що надходить з котельні, відбувається згущення. Згущене пастеризоване молоко насосом 2 подається у місткість 5 з підсиленою мішалкою для змішування згущеного молока з агаром. Агар надходить у місткість для харчового агару 4, де змішується з водою. Потім готовий агар насосом 2 також подається у місткість 5. Суміш молока з агаром з місткості 5 насосом 2 подається на гомогенізатор 6 і потім потрапляє у місткість 7 з підсиленою мішалкою для гомогенізованої суміші. Насосом 2 суміш подається в розпилювальну сушарку 8 з якої сухі компоненти йдуть у змішувач сухих компонентів 10. Готовий продукт йде в реалізацію.



1 - місткість для зберігання молока; 2 - насоси; 3 - трубчастий пастеризатор; 4 - місткість для харчового агару; 5 - місткість для змішування молока з харчовим агаром; 6 - гомогенізатор; 7 - місткість для гомогенізованої суміші; 8 - розпилювальна сушарка; 9 - вакуум-випарна установка; 10- змішувач

Рисунок Е.6 - Виробництво сухої молочної суміші для пудингу

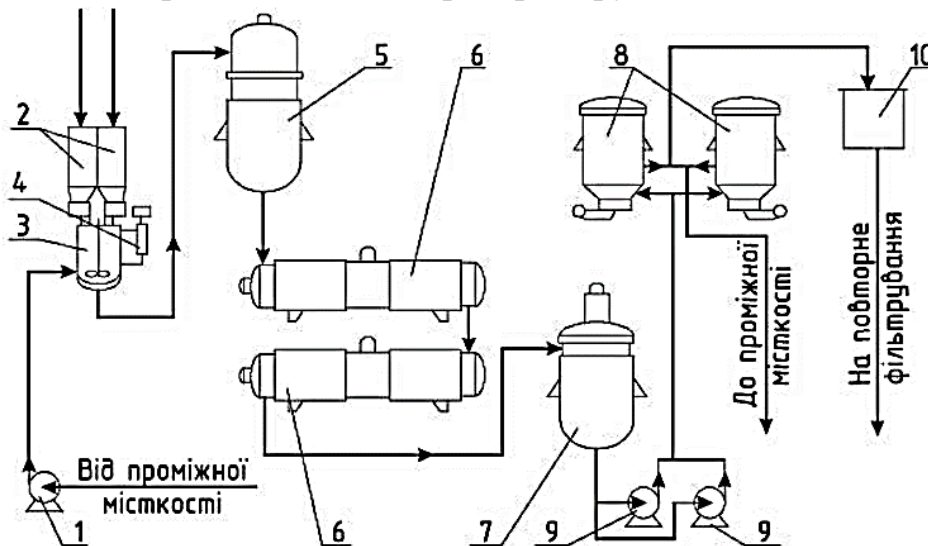
Варіант № 7. Вибілювання жирів в безперервному потоці (рисунок Е.7)

Рослинні олії і жири бувають забарвлені в різні кольори. Для видалення барвних речовин, зокрема тих, що не були видалені під час попереднього очищення, на виробництві застосовується метод вибілювання. В останні роки запроваджуються схеми і обладнання для безперервного вибілювання жирів.

Вихідний жир насосом 1 подається в попередній змішувач 3, у який із бункерів 2 автоматично подається задана кількість відбілювальної глини. Змішувач з'єднаний із двома бункерами 2, з яких один призначений для відбілювальної глини, а інший для глини, що створює дренажний шар, котрий полегшує наступне фільтрування. Постійний рівень у попередньому змішувачі підтримується за допомогою рівнеміра, 4. Суміш жиру з відбілювальними і дренажними глинами надходить через сушильний і деаераційний апарат 5 у горизонтальні вибільні апарати 6.

Вибілений жир далі надходить у приймач-охолоджувач 7 із постійним рівнем.

Для фільтрування застосовуються дискові фільтри 8. Жир подається насосами 9 в один із навперемінно працюючих фільтрів. Каламутний жир, що витікає в перший період до утворення на поверхні дисків необхідного шару, збирається в коробці 10, з якої повертається на повторне фільтрування.



1,9- насоси; 2 - бункер; 3 - змішувач; 4 - рівнемір; 5 - апарат сушильний і деаераційний; 6 - апарати горизонтальні вибільні; 7 - приймач-охолоджувач; 8 - фільтри дискові; 10 - коробка

Рисунок Е.7 - Вибілювання жирів у безперервному потоці:

Фільтрований жир самопливом відводиться на подальше оброблення. Після нагромадження на поверхні фільтрувальних дисків осаду, який утрудняє подальше фільтрування, у роботу включається другий фільтр; на першому фільтрі осад продувається інертним газом і парою.

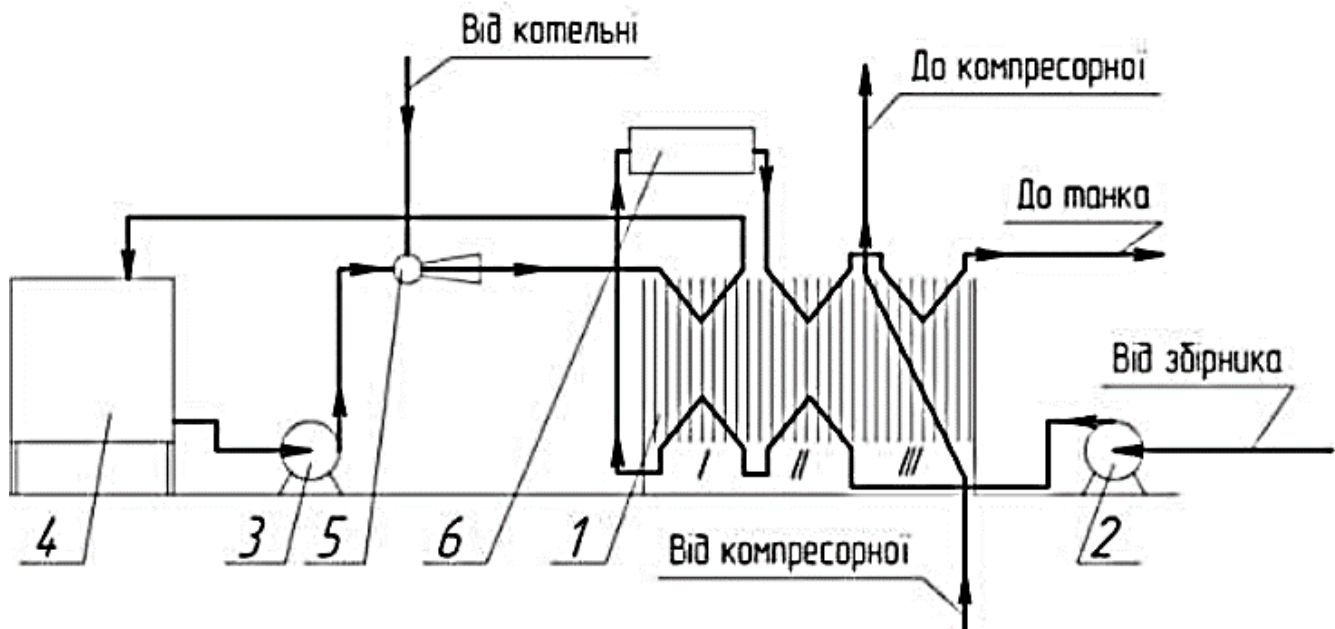
Для звільнення дисків від відпрацьованого осаду вмикається вібрмеханізм.

Під впливом вібрації осад падає в конус фільтра, звідки він видаляється через люки.

Варіант № 8. Пастеризація пива (рисунок Е.8)

Пластинчастий пастеризатор 1 для пива складається з трьох секцій пастеризаційної (I), регенеративної (II) та охолоджуючої (III).

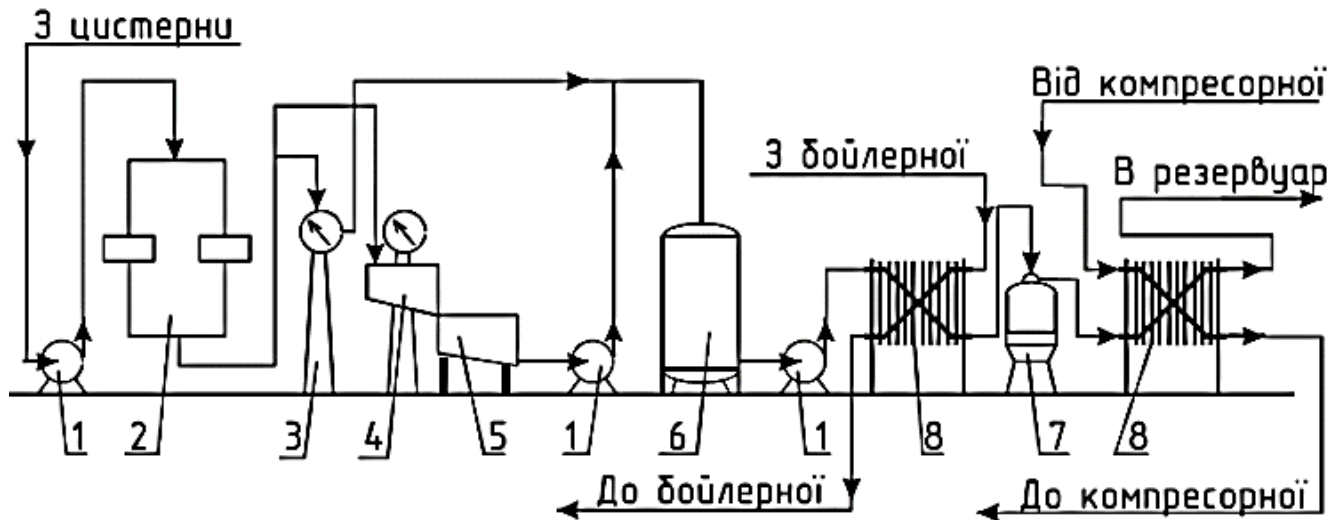
Холодне пастеризоване пиво температурою 1°C нагнітається насосом 2 у регенеративну секцію, в якій воно підігрівається до $61\text{--}63^{\circ}\text{C}$ гарячим пастеризованим пивом, що протікає в зустрічному напрямі по другий бік пластин. У наступній, пастеризаційній, секції не пастеризоване пиво підігрівається до температури пастеризації $60\text{--}70^{\circ}\text{C}$ гарячою водою температурою $76\text{--}77^{\circ}\text{C}$, яка подається із резервуара 4 насосом 3 через інжектор 5. Для підігріву води використовують пару із котельні. Потім гаряче пиво йде в резервуар-витримувач 6 для пастеризації. Пастеризоване пиво надходить у секцію регенерації теплоти зустрічним потоком по відношенню до холодного не пастеризованого пива, і охолоджується там до $10\text{--}12^{\circ}\text{C}$. Нарешті, пиво потрапляє в охолоджуючу секцію, в якій охолоджується до $0\text{--}1^{\circ}\text{C}$ холодним розсолем температурою -5°C , який надходить із компресорної.



1 - пластинчастий пастеризатор (секції I - пастеризаційна; II - регенеративна; III - охолоджуюча); 2 - пивний насос; 3 - насос гарячої води; 4 - резервуар гарячої води; 5 - інжектор для підігріву води; 6 - трубчастий витримувач

Рисунок Е.8 - Пастеризація пива

Варіант № 9. Виробництво молока пастеризованого (фрагмент 1) (рисунок Е.9)



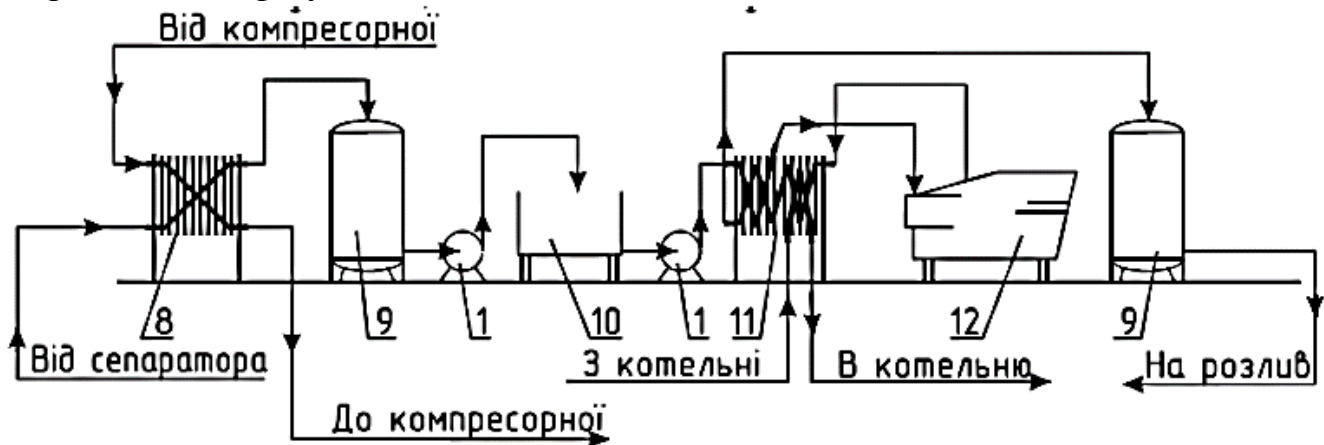
1 - насос; 2 - фільтр; 3 - лічильник; 4 - ваги; 5 - ванна; 6 - місткість для молока; 7 - сепаратор молочний; 8 - теплообмінник

Рисунок Е.9 - Схема виробництва молока пастеризованого (фрагмент 1)

Сире молоко насосом 1 через фільтри 2 і лічильник 3 або ваги 4 надходить у ванну 5, далі насосом 1 надходить у місткість для молока 6, звідти насосом 1 - у теплообмінник 8. Тут молоко підігрівається гарячою водою. Підігріте молоко через сепаратор 7 іде на теплообмінник 8, де охолоджується холодною водою і надходить до резервуару.

Варіант № 10. Виробництво молока пастеризованого (фрагмент 2) (рисунок Е.10)

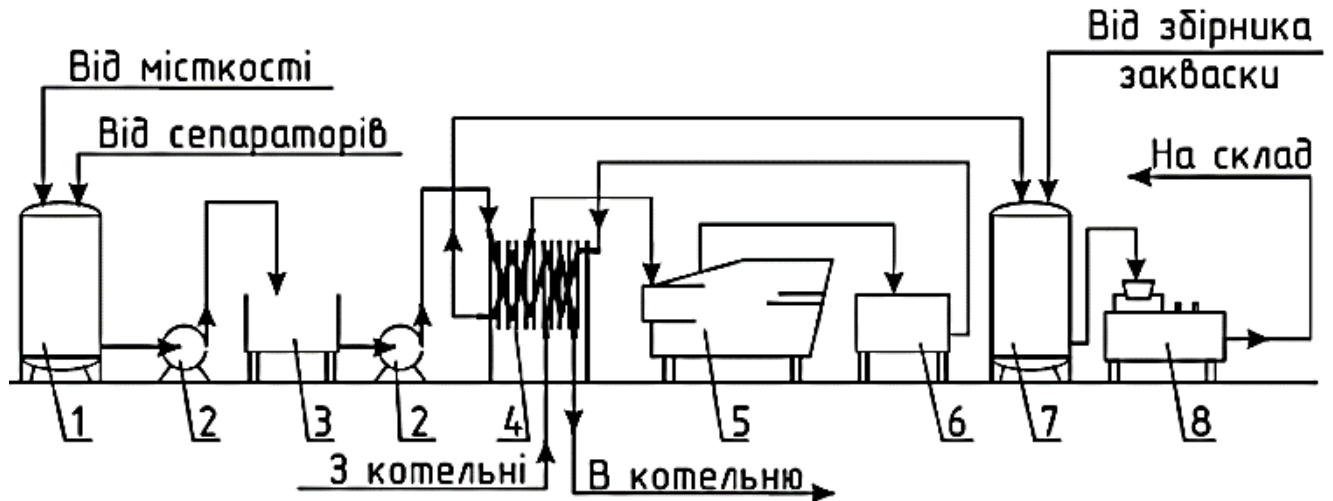
Підігрите молоко після сепаратора з теплообмінника 8, де воно охолоджується холодною водою надходить до резервуару 9. З нього насосом 1 охолоджене молоко подається у вирівнювальний бачок 10. Далі молоко насосом 1 подається через секцію пастеризаційно-охолоджувальної установки 11, де підігрівається, на гомогенізатор 12 і повертається в секцію пастеризації. Пастеризується молоко гарячою водою, після чого охолоджується і далі надходить до резервуару 9, де зберігається до фасування.



1 - насос; 8 - теплообмінник; 9 - резервуар; 10 - вирівнювальний бачок; 11 - пастеризаційно-охолоджувальна установка; 12 - гомогенізатор

Рисунок Е.10 - Схема виробництва молока пастеризованого (фрагмент 2):

Варіант № 11. Виробництво сметани резервуарним способом (рисунок Е.11)



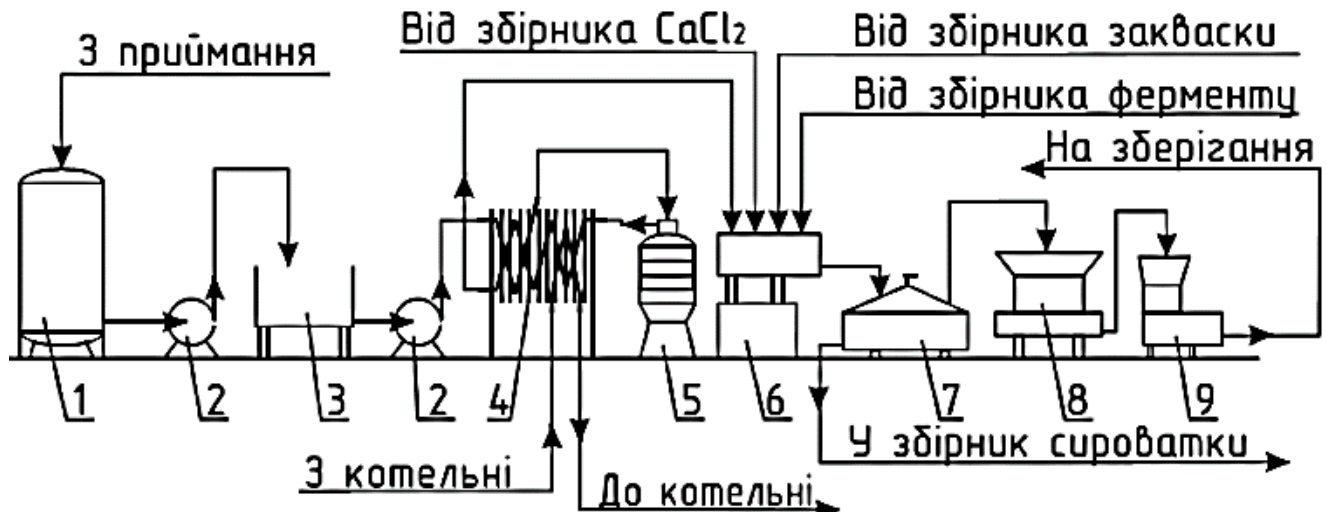
1 - місткість для вершків; 2 - насос; 3 - вирівнювальний бачок; 4 - пастеризаційно-охолоджувальна установка; 5 - гомогенізатор; 6 - витримувач; 7 - місткість для заквашування вершків; 8 - фасувальний автомат

Рисунок Е.11 - Схема виробництва сметани резервуарним способом

Вершки від сепараторів потрапляють у місткість для вершків 1. Для нормалізації вершків у місткість 1 подається молоко. Нормалізовані вершки насосами 2 через вирівнювальний бачок 3 надходять у секцію підігрівання пастеризаційно-охолоджувальної установки, звідти через гомогенізатор 5 до витримувача 6, а потім - у секцію пастеризації і у секцію охолодження пастеризаційно-охолоджувальної установки 4. Пастеризація вершків відбувається за рахунок гарячої води, що надходить з котельні. Охоложені пастеризовані вершки подають у місткість для заквашування вершків 7, туди ж подають закваску. В місткості 7 вершки сквашуються і утворюється сметана. Вона фасується на фасувальному автоматі 8.

Варіант № 12. Виробництво сиру кисломолочного традиційним способом (рисунок Е.12)

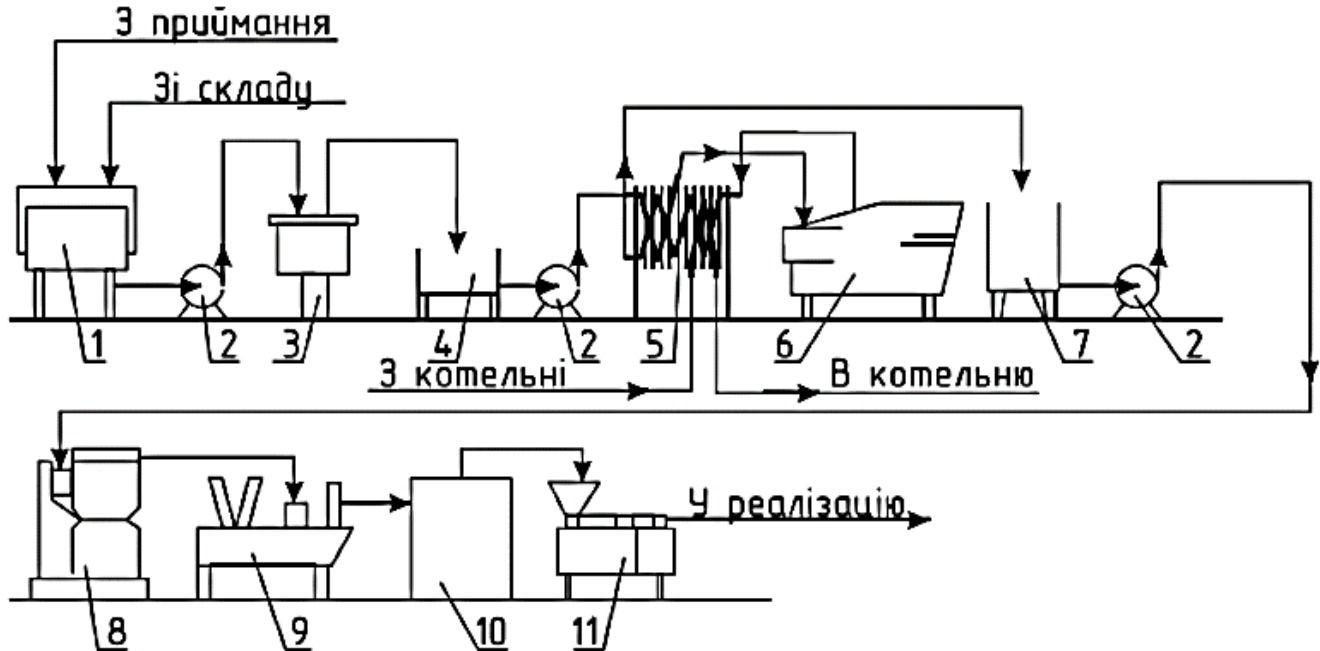
Нормалізована суміш з місткості 1 насосом 2 подається до вирівнювального бачка 3, а потім насосом 1 подається до секції підігрівання охолоджувально-пастеризаційної установки 4. Підігріта нормалізована суміш надходить у сепаратор-нормалізатор 5 і далі йде до секції пастеризації і охолодження охолоджувально-пастеризаційної установки 4. Пастеризована суміш подається у сирну ванну 6, куди також надходять закваска, CaCl_2 й фермент. Далі вже готовий сирний згусток іде на прес 7, де відбувається відділення сиру від сироватки. Сир надходить до охолодника сиру 8 і потім подається на фасувальний автомат 9.



1 - місткість; 2 - насос; 3 - вирівнювальний бачок; 4 - охолоджувально-пастеризаційна установка; 5 - сепаратор-нормалізатор; 6 - сирна ванна; 7 - прес; 8 - охолодник сиру; 9 - фасувальний автомат

Рисунок Е.12 - Схема виробництва сиру кисломолочного традиційним способом

Варіант № 13. Виробництво морозива (рисунок Е.13)



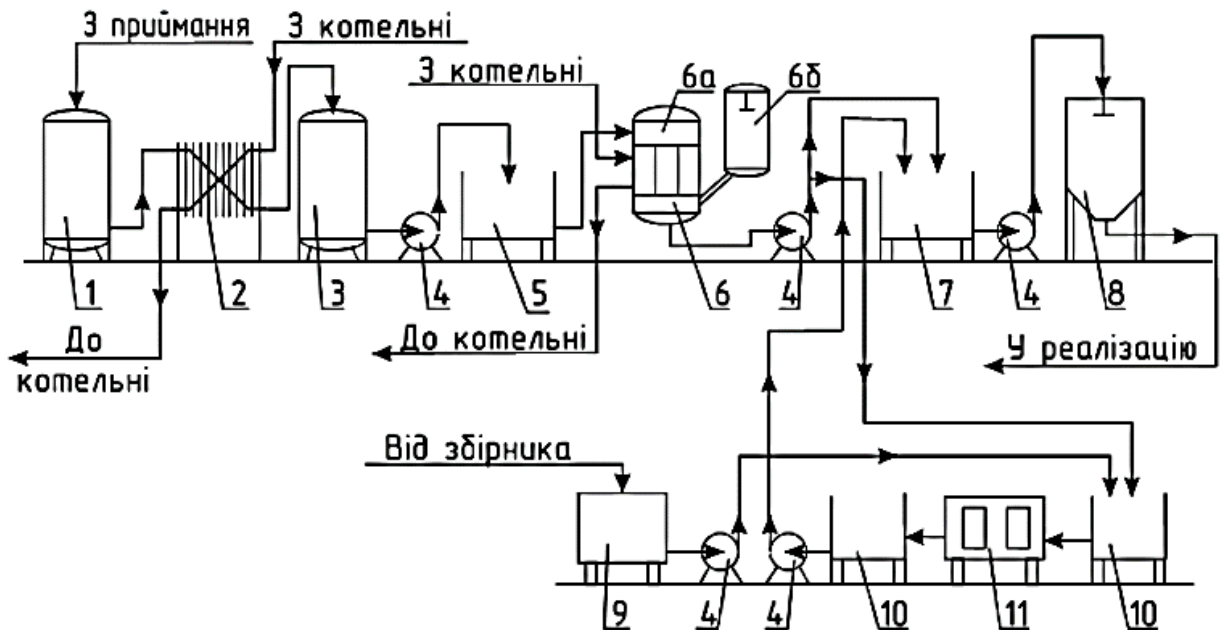
1 - ванна для приготування суміші; 2 - насос; 3 - фільтр; 4 - балансувальний бачок; 5 - охолоджувально-пастеризаційна установка; 6 - гомогенізатор; 7 - місткість для суміші; 8 - фризер; 9 - автомат для фасування морозива в стаканчики; 10 - морозильний автомат; 11- автомат для фасування морозива в коробки

Рисунок Е.13 - Схема виробництва морозива

Молоко та інші продукти надходять у ванну 1 для приготування суміші. Готова суміш перекачується насосом 2 через фільтр 3 у балансувальний бачок 4, а звідти насосом 2 - в секцію підігрівання охолоджувально-пастеризаційної установки 5. Підігріту суміш гомогенізують в гомогенізаторі 6 та спрямовують на пастеризацію і подальше охолодження в охолоджувально-пастеризаційну установку 5. Пастеризовану суміш збирають у резервуарі 7, а далі перекачують насосом 2 у фризер 8. Готове морозиво фасують на автоматі 9 у вафельні стаканчики і спрямовують у морозильний автомат 10 для загартовування. Готова морозиво пакується в коробки на пакувальному автоматі 11 і йде у реалізацію.

Варіант № 14. Виробництво сухого замітника незбираного молока (рисунок Е.14)

Замінник незбираного молока(ЗНМ) широко застосовують у тваринництві, оскільки це дає можливість зменшити кількість молока, що залишається в господарствах, та сприяє розширенню асортименту молочних продуктів. Виробляють ЗНМ з вторинної сировини з додаванням різних жирових та білкових домішок. Для зручності транспортування суміш висушують.



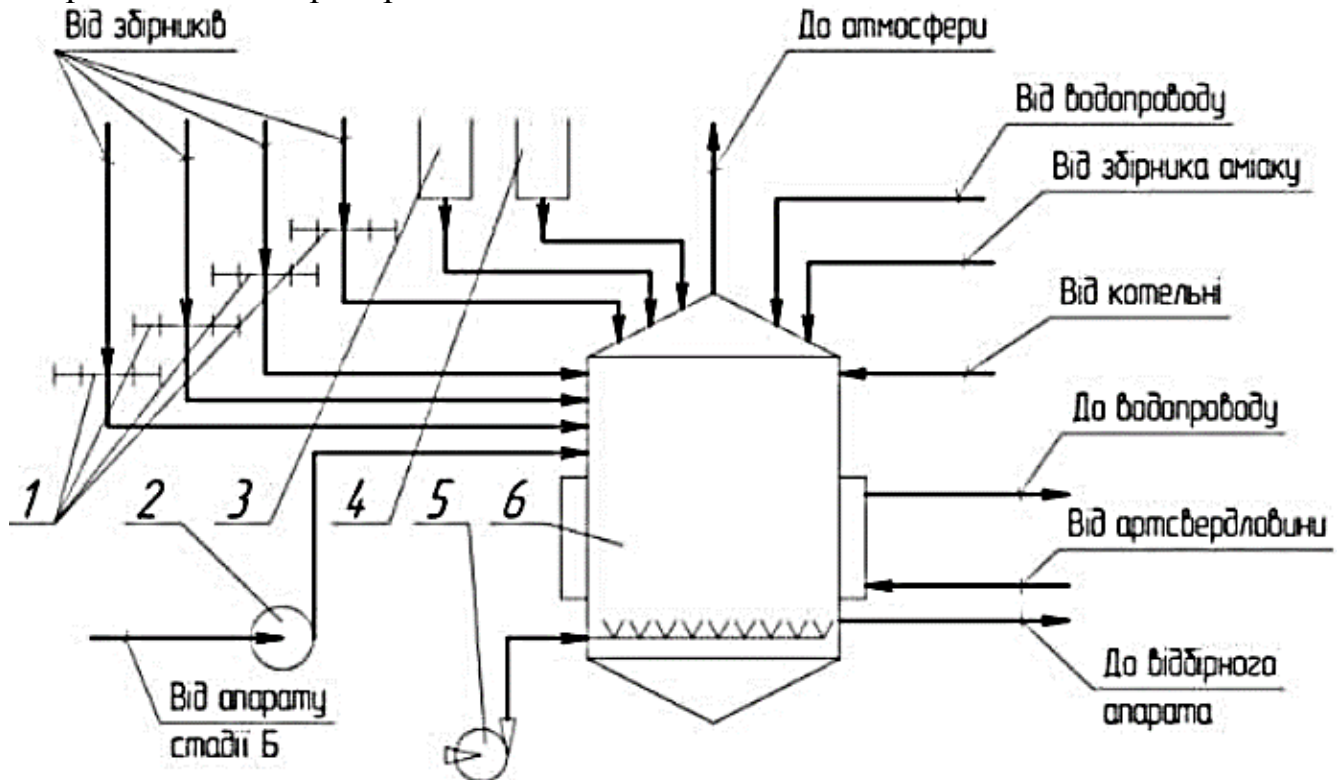
1 - місткість для молока; 2 - пластинчастий підігрівник; 3 - резервуар-нагромаджувач; 4 - насос; 5 - вирівнювальний бачок; 6 - вакуум-випарна установка: ба - калоризатор, бб - випарник; 7 - місткість для підготовки суміші і досушування; 8 - розпилювальна сушарка; 9 - місткість для плавлення жирів та фосфатидних концентратів; 10 - місткість для жирової суміші; 11 - емульгатор

Рисунок Е.14 - Схема виробництва сухого замітника незбираного молока:

Охолоджене молоко з приймання надходить у місткість для молока 1, де накопичується. Далі молоко підігрівается в пластинчастому підігрівнику 2 за рахунок гарячої води, що надходить з котельні. Підігріте молоко надходить у резервуар-нагромаджувач 3. Насосом 4 підігріте молоко подається у вирівнювальний бачок 5, а звідти – у вакуум-випарну установку 6, де за рахунок конденсації пари, що надходить з котельні, відбувається згущення молока. Згущене знежирене молоко насосом 4 подається у місткість для підготовки суміші і досушування 7, куди також надходить жирова суміш. Жирова суміш готується з жирів та фосфатидних концентратів, які із збірника надходять у місткість 9 і насосом 4 подаються у місткість для жирової суміші 10, де змішуються з часткою згущеного знежиреного молока, котре подається сюди насосом 4. Далі жирова суміш подається в емульгатор 11, місткість 10 і насосом 4 – у місткість для підготовки суміші і досушування 7. Звідси суміш для сушіння насосом 4 подається у розпилювальну сушарку 8. Сухий ЗНМ надходить у реалізацію.

Варіант № 15. Виробництво хлібопекарських дріжджів (рисунок Е.15)

У дріжджеростильний апарат 6 від апарату стадії Б подають засівні дріжджі, потім трубоповітродувкою 5 – повітря для аерації, а від збірників через дозатори 1 – розчин меляси та живильних часток (розчини діамонійфосфату, сульфату амонію та хлористого калію), а також воду. Відбувається стадія росту дріжджів. Для вирівнювання величини рН в апарат додають сірчану кислоту або аміачну воду, а для запобігання піноутворенню – олеїнову кислоту. Готові товарні дріжджі спрямовують до відбірного апарату. Після закінчення періоду росту апарат опорожнюють та пропарюють.



1 - дозатор; 2 - насос; 3 - збірник сірчаної кислоти; 4 - збірник олеїнової кислоти; 5 - трубоповітродувка; 6 - дріжджеростильний апарат.

Рисунок Е.15 - Виробництво хлібопекарських дріжджів (товарна стадія):

Варіант № 16. Виробництво сиру дієтичного з маслянки (рисунок Е.16)

Сир дієтичний належить до сирів, що самопресуються. Надходить у реалізацію без розділення по сортах та без дозрівання. Сир призначений для безпосереднього вживання в їжу.



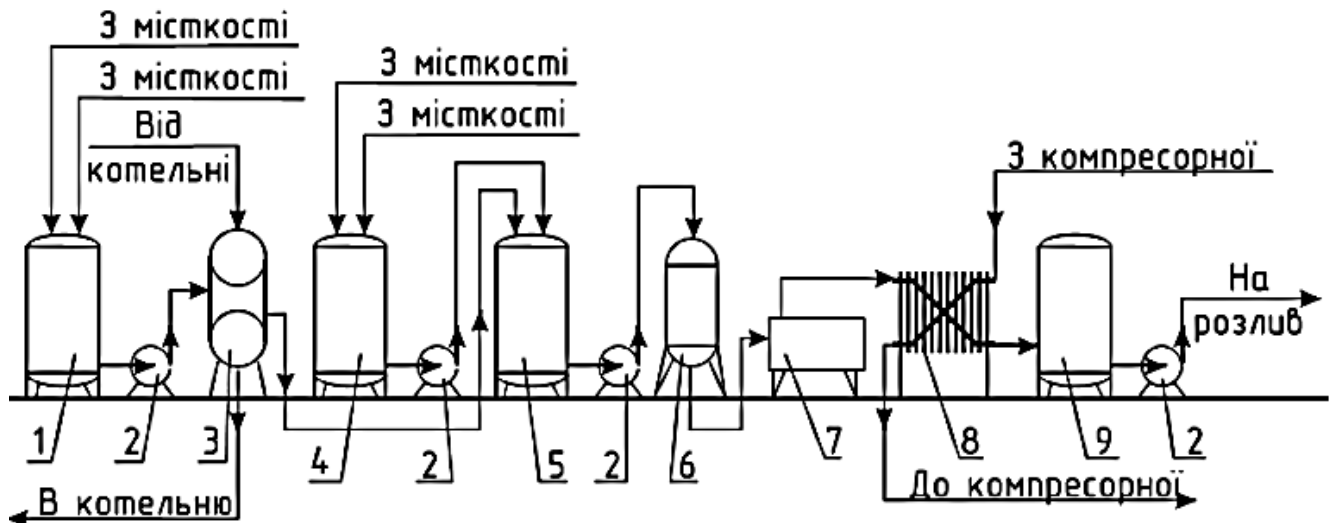
1 - місткість для зберігання маслянки; 2 - насоси; 3 - пластинчастий охолоджувач; 4 - проміжний резервуар; 5 - вирівнювальний бачок; 6 - пластинчастий пастеризатор; 7 - апарат для утворення сирного зерна; 8 - вібратор; 9 - стіл формування та самопресування сиру.

Рисунок Е.16 - Схема виробництва сиру дієтичного з маслянки:

Маслянка надходить з лінії виробництва масла й збирається в місткості 1. Звідси насосом 2 маслянка подається через охолодник 3 у місткість 4. Охолодження маслянки відбувається за рахунок крижаної води, яка надходить з компресорної. З місткості 4 маслянка надходить у вирівнювальний бачок 5, звідки насосом 2 подається в пастеризатор 6. Пастеризована маслянка, закваски, CaCl_2 й фермент надходять в апарат 7 для утворення сирного зерна. В цьому апараті відбувається сквашування суміші й згусток потрапляє на вібратор 8 для відділення зерен. Зерно наливають у форми на столі 9, де відбувається формування та самопресування сиру. Готовий продукт подається на пакування.

Варіант № 17. Виробництво рідинного замітника незбираного молока (рисунок Е.17)

Знежирене молоко разом із масляною надходять у місткість 1, звідки насосом 2 суміш через трубчастий пастеризатор 3 подається у місткість 5. Плавлені жири, фосфатидні концентрати й добавки надходять у місткість 4, де змішуються. Отримана жирова суміш насосом 2 також подається у місткість 5 для укладання суміші замітника незбираного молока. Утворена суміш замітника незбираного молока насосом 2 прокачується через фільтр 6, емульгатор 7 і надходить в охолодник 8, де охолоджується за рахунок крижаної води. Охолоджена суміш зберігається у місткості 9, з якої насосом 2 подається на розлив.

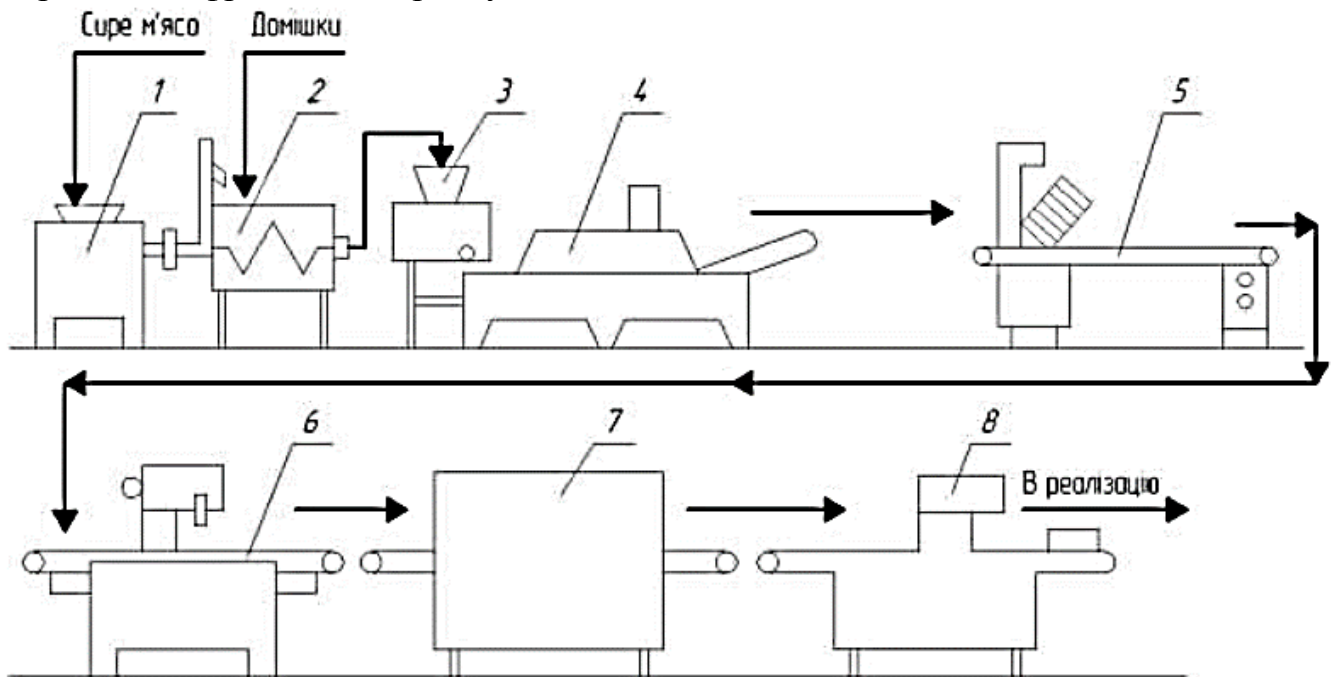


1 - місткість для зберігання суміші знежиреного молока й маслянки; 2 - насоси; 3 - трубчастий пастеризатор; 4- місткість для суміші жирів, фосфатидних концентратів, вітамінів й інших добавок; 5 - місткість для укладання суміші замітника незбираного молока; 6 - фільтр; 7 - емульсор; 8 - пластинчастий охолодник; 9- місткість для зберігання охолодженого замітника незбираного молока

Рисунок Е.17 - Схема виробництва рідинного замітника незбираного молока:

Варіант № 18. Виробництво швидкозаморожених других страв (рисунок Е.18)

Швидкозаморожені м'ясні страви є найбільш підготовленими для споживання без додаткового кулінарного оброблення. Перед вживанням їх необхідно тільки розігріти. Особливістю технології цих страв є максимальне збереження харчової цінності і маси використовуваної сировини, одержання продуктів високої якості, мінімальні втрати сировини і готової продукції. Технологія виробництва швидкозаморожених страв включає процеси виготовлення напівфабрикатів, теплове оброблення, фасування, заморожування і групове упаковування. Виготовлення сирих м'ясних напівфабрикатів зводиться до одержання фаршу шляхом подрібнення м'яса на вовчок 1, додавання солі, перцю та інших домішок і перемішування на фаршмішалці 2. Сирі напівфабрикати формують у формувальній машині 3 і піддають термічному обробленню в агрегаті 4 до кулінарної готовності. Готові напівфабрикати фасують у формочки з алюмінієвої фольги на стрічковому транспортері порціонування 5. Після закупорювання у машині 6 формочки спрямовують у морозильний апарат 7 для заморожування при температурі $-35...-40^{\circ}\text{C}$ протягом 1,5–2 год. до досягнення температури всередині виробу -18°C . Заморожені готові страви у машині для групового пакування 8 упаковують у коробки з гофрованого картону масою не більше 20 кг.

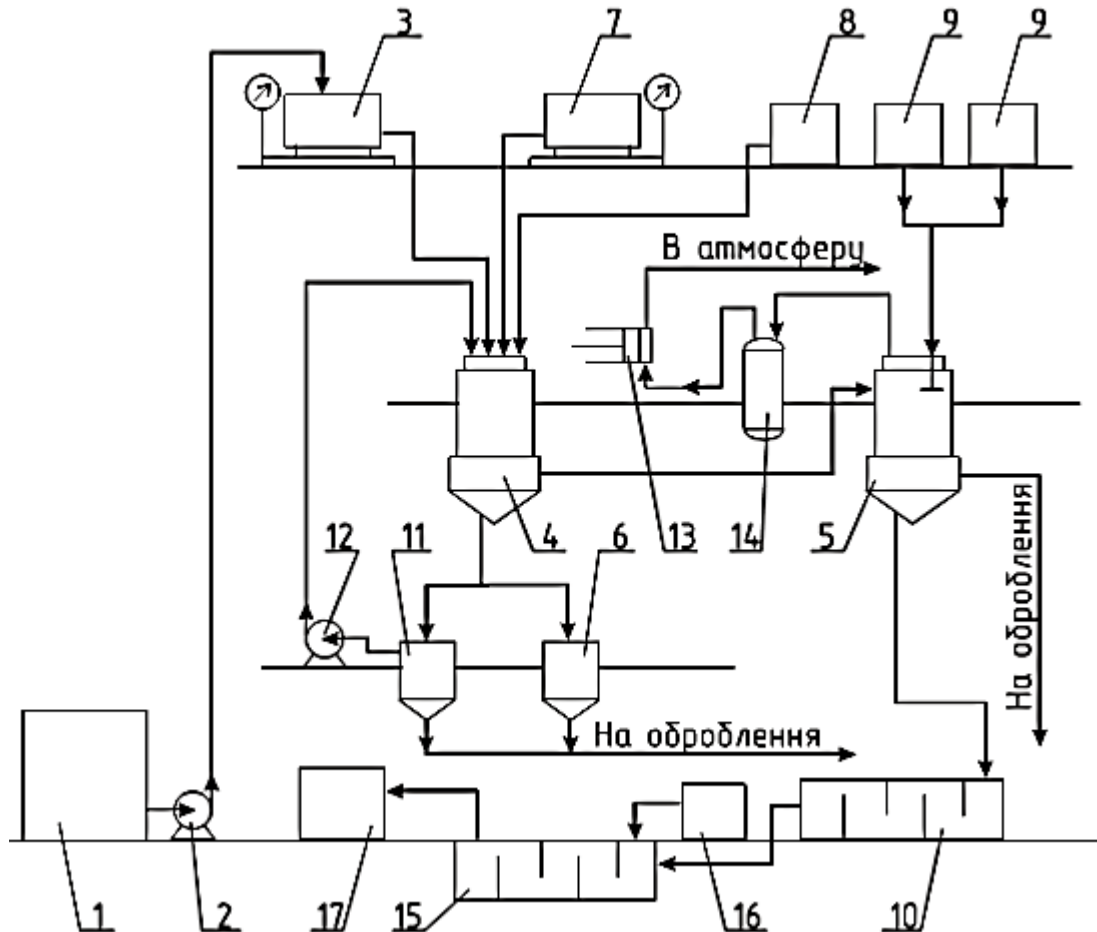


1 - вовчок, 2 - фаршмішалка, 3 - формувальна машина, 4 - агрегат термічного оброблення, 5 - транспортер порціонування, 6 - закупорювальна машина, 7 – морозильний апарат, 8 - пакувальна машина

Рисунок Е.18 - Схема виробництва швидкозаморожених других страв з подрібненого м'яса

Варіант № 19. Лужне рафінування жиру в апаратах періодичної дії (рисунок Е.19)

Оброблення жирів розчинами лугу є одним із найпоширеніших методів їхнього рафінування. Внаслідок дії розчинів лугів жир після оброблення звільняється від вільних жирних кислот та інших домішок, чим пояснюється широке застосування лужного рафінування під час очищення жирів для харчових і технічних цілей.



1 - резервуар; 2, 12 - насоси; 3 - коробка на вагах; 4 - нейтралізатор; 5 - апарат; 6, 11 - приймачі; 7, 8, 9 - мірники; 10 - жировловлювач; 13 - насос поршневий; 14 - холодильник; 15 - уловлювач контрольний; 16 - мірник; 17 - коробка

Рисунок Е.19 - Схема лужного рафінування жиру

Із запасного резервуара 1 насосом 2 через коробку на вагах 3 жир подається в нейтралізатор 4. Тут його перемішують і відбирають середню пробу для визначення вологості й кислотності. У мірнику 7 готують розчин лугу і нагрівають його до кипіння. Розраховану кількість киплячого розчину лугу протягом 20-25 хв. подають у нейтралізатор.

По закінченні нейтралізації для відділення соапстоку, що утворився, олії дають відстоятися протягом 4-6 год. Якщо відстоювання відбувається повільно, у нейтралізатор вводять із мірника 8 нагрітий розчин кухонної солі.

Відстояну олію передають із нейтралізатора в апарат 5, у якому її промивають водою; сольовий розчин спускають через жировловлювач 10 у каналізацію, а

соапсток – у приймач 6. У верхній частині шару соапстоку, на межі зіткнення з олією, міститься підвищена кількість жиру, тому для зменшення відходів цей верхній прошарок спускають в окремий приймач 11, де його обробляють для виділення жиру, який повертають насосом 12 у виробництво.

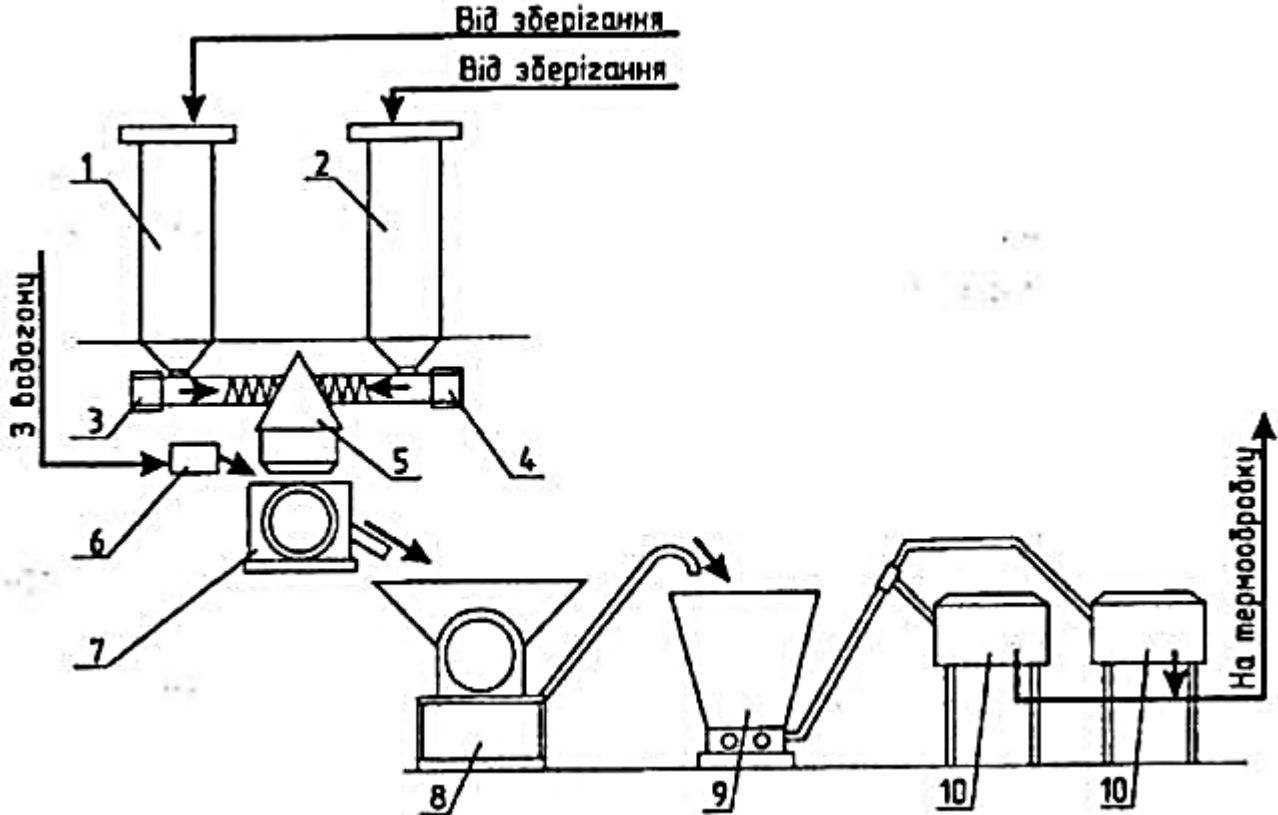
Для повного видалення мила після відстоювання жир, нагрітий в апараті 5, старанно промивають кілька разів гарячою водою або конденсатом, який подають із мірників 9 через розбризкувачі.

У результаті відстоювання жиру вода, що містить мило, осідає на дно і зливається в жировловлювач 10.

Після промивання жири висушують у вакуумі, що створюється поршневым насосом 13, який з'єднується з апаратом через проміжний трубчастий холодильник 14.

Промивні води, що виходять із цехового жировловлювача 10, спрямовують у зовнішній контрольний уловлювач 15, де у воду з мірника 16 додають сірчану кислоту. Спливаючі жири збирають у коробку 17 і використовують для технічних цілей.

Варіант № 20. Виробництво сосисок (рисунок Е.20)



1 - дозрівач яловичини; 2 – дозрівач свинини; 3, 4 - шнекові живильники; 5 - ваговий бункер; 6 - мірний бачок; 7 - кутер-мішалка; 8 - горизонтальний подрібнювач; 9 - ексцентриково-лопатевий насос; 10 - установки з шестеренчастими витискувачами

Рисунок Е.20 - Схема виробництва сосисок

Сосиски – це поживний продукт, що легко засвоюється, з ніжною консистенцією і приємним смаком. Для виготовлення сосисок використовують парну, охоложену й дефростовану яловичину та свинину молодих тварин. Яловиче й свиняче м'ясо надходить у вертикальні дозріваючі відповідно 1 і 2, звідки шнековими живильниками 3 і 4 подається у ваговий бункер 5. Зважене м'ясо подається в кутер-мішалку 7, куди з мірного бачка 6 надходить вода. Фарш поступає у горизонтальний подрібнювач 8 для тонкого здрібнювання. Сюди ж подаються різноманітні смакові домішки та барвник. Фарш з однорідною структурою ексцентриково-лопатевим насосом 9 спрямовується в установки з шестеренчастими витискувачами 10, де натуральна або штучна оболонка наповнюється фаршем і формуються сосиски. Готові сосиски подаються на термічне оброблення.