МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЛУГАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ТВАРИННИЦТВА ТА ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання кваліфікаційної роботи

на здобуття освітнього рівня бакалавр
зі спеціальності 181 Харчові технології

для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм навчання

Слов'янськ, 2020

УДК **637.1 (079)**
ББК **36.95**

Укладачі: Могутова В.Ф., канд. с.-г. наук, доцент, завідувач кафедри тваринництва та харчових технологій;
Афукова Н.О., канд. техн. наук, доцент кафедри тваринництва та харчових технологій;
Сільченко К.П., ст. викладач кафедри тваринництва та харчових технологій.

Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи зі спеціальності 181 Харчові технології для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм навчання / Могутова В.Ф., Афукова Н.О., Сільченко К.П. – Слов'янськ: Луганський національний аграрний університет, 2020. – 61 с.

В методичних вказівках наведені загальні положення про кваліфікаційну роботу, відомості про структуру та зміст, правила оформлення, послідовність виконання та порядок захисту.

Рецензент: **Постнов Г.М.,** канд. техн. наук, професор кафедри технологій переробки і харчових виробництв ХНТУСГ ім. П. Василенка.

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри тваринництва та харчових технологій; протокол № 10 від 25 серпня 2020 р.

Розглянуто і схвалено науково-методичною комісією навчально-наукового інституту біологічних і харчових технологій; протокол №8 від 31 серпня 2020 р.

Призначено для здобувачів вищої освіти зі спеціальності 181 Харчові технології за освітнім рівнем «бакалавр» денної та заочної форми навчання.

ЗМІСТ

ВСТУП 4
1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ 5
1.1 Мета виконання кваліфікаційної роботи 5
1.2 Організація та контроль за виконанням кваліфікаційної роботи 5
1.3 Тематика кваліфікаційних робіт 7
1.4 Структура кваліфікаційної роботи 8
2 ОСНОВНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОЗДІЛІВ РОЗРАХУНКОВО-ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ 10
2.1 Огляд літератури 11
3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА 13
3.1 Вибір та обґрунтування асортименту 13
3.2 Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів 13
3.3 Вибір та обґрунтування технологічних процесів та режимів виробництва харчових продуктів 13
3.4 Розрахунок витрат сировини і допоміжних матеріалів для виробництва харчових продуктів **14**
3.5 Розрахунок і вибір технологічного обладнання 17
3.6 Розрахунок виробничих площ 20
3.7 Розрахунок енерговитрат на виробництво 27
3.8 Технохімічний контроль і управління якістю та безпекою на підприємстві (ISO, HACCP) 31
3.9 Сертифікація на підприємстві 32
3.10 Миття технологічного обладнання 32
3.11 Гігієна та санітарія на підприємстві. Ветеринарно-санітарні вимоги 33
4 ОХОРОНА ПРАЦІ 34
4.1 Заходи з охорони праці на підприємстві 34
5 ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ 35
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 43
ДОДАТКИ 44

ВСТУП

Кваліфікаційна робота є заключною випускною роботою, за результатом якої Державна екзаменаційна комісія приймає рішення про присвоєння здобувачу кваліфікації бакалавра харчових технологій.

Кваліфікаційна робота – це вирішальний етап підготовки фахівців у вищому навчальному закладі та має своєю метою систематизацію, закріплення і розширення теоретичних знань студентів, розвиток технологічних навичок, інженерно-технічних та інженерно-технологічних рішень. Під час виконання кваліфікаційної роботи повинно бути продемонстровано вміння студента самостійно застосовувати отримані їм знання для вирішення практичних питань.

Дана робота сприяє розширенню кругозору, розвитку ініціативи та творчих здібностей студента. При її розробці студент повинен орієнтуватися на основні плани та прогнози розвитку народного господарства і переробної промисловості України, застосовувати норми проектування промислових підприємств, використовувати передовий досвід роботи промисловості, а також придбати навички самостійного вивчення технічної та спеціальної літератури, які необхідні майбутньому технологу в його практичній діяльності та повинна відповідати сучасному рівню розвитку промисловості, носити творчий дослідницький характер, бути самостійною роботою студента. За прийняті в дипломному проекті рішення, а також за правильність і точність усіх розрахунків відповідає студент – автор роботи.

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1 Мета виконання кваліфікаційної роботи

Метою кваліфікаційної роботи є:

- закріплення та розширення теоретичних і практичних знань студентів з виробництва харчових продуктів, а також використання набутих знань для вирішення конкретних технологічних і виробничих завдань;
- визначення рівня готовності студентів до самостійної роботи в умовах сучасного виробництва;
- удосконалення вмінь студентів користуватися науково-технічною, довідковою та патентною літературою;
- виявлення знань студентами чинних стандартів України та інших нормативних документів.

1.2 Організація та контроль за виконанням кваліфікаційної роботи

Організація і контроль за процесом підготовки кваліфікаційних робіт покладається на викладачів кафедри. Кваліфікаційна робота – це робота, на підставі якої ЕК приймає рішення про присвоєння здобувачу вищої освіти кваліфікації бакалавра харчових технологій.

На основі подання кафедри за кожним дипломником наказом ректора закріплюється тема кваліфікаційної роботи.

Організація і контроль за процесом підготовки кваліфікаційних робіт покладається на завідувачів кафедр. Безпосереднє керівництво виконанням кваліфікаційних робіт здійснюється керівником з числа професорів, доцентів, старших викладачів і наукових співробітників кафедри, на якій здобувач виконує роботу.

До керівництва кваліфікаційної роботи можуть також залучатися співробітники науково-дослідних установ, керівники і фахівці підприємств. Керівники кваліфікаційних робіт затверджуються за поданням завідувачів кафедр наказом ректора.

Керівник кваліфікаційної роботи:

- складає і видає здобувачу вищої освіти завдання на виконання кваліфікаційної роботи, затверджене завідувачем, із зазначеним терміном закінчення;
- надає здобувачу вищої освіти календарний план роботи на весь період із зазначенням черговості і термінів виконання окремих етапів;

- рекомендує здобувачу вищої освіти необхідну наукову та навчальну літературу, довідкові матеріали, типові роботи;

- систематично консультує студента;

- контролює виконання кваліфікаційної роботи.

Консультантами з окремих розділів кваліфікаційної роботи можуть призначатися викладачі інших кафедр. Вони надають допомогу здобувачу вищої освіти в роботі над відповідним розділом, перевіряють якість його виконання і ставлять на титульному та на першому аркушах свій підпис.

Робота над кваліфікаційною роботою виконується як у навчальному закладі, так і на підприємствах з наданням здобувачу вищої освіти визначеного місця і створенням необхідних умов для праці.

Порядок та подання кваліфікаційної роботи до захисту

До захисту кваліфікаційних робіт допускаються здобувачі, які виконали всі вимоги навчального плану.

Закінчена кваліфікаційна робота підписується студентом та подається керівникові. Кваліфікаційна робота, підписана керівником, разом з його письмовим відгуком подається на розгляд завідувачу кафедри, який вирішує питання про допуск студента до захисту та робить при цьому відповідний запис у поданні.

У випадку, коли завідувач кафедри не вважає можливим допустити студента до захисту кваліфікаційної роботи, це питання розглядається на засіданні кафедри за участю керівника. Протокол засідання кафедри затверджується деканом факультету, подається ректору і є підставою для відрахування випускника із числа студентів.

Допущені до захисту кваліфікаційні роботи направляються деканатом факультету на рецензування.

Державній екзаменаційній комісії перед початком захисту кваліфікаційних робіт деканатом факультету (відділення) подаються такі документи:

- наказ ректора про затвердження складу ЕК;

- наказ ректора про затвердження тем кваліфікаційних робіт;

- наказ ректора про допущенних до захисту студентів;

- відомість про виконання студентами навчального плану і про отримані ними оцінки з теоретичних дисциплін, курсових проектів або робіт, практик, державних іспитів;

- відгук керівника про кваліфікаційну роботу;

- рецензія на кваліфікаційну роботу.

Студентом-випускником на захист подаються: пояснювальна записка, графічний матеріал, ілюстративний матеріал (плакати, слайди, фотографії і т.п.), фактичний матеріал (макети, моделі, натурні зразки).

1.3 Тематика кваліфікаційних робіт

Тематика кваліфікаційних робіт повинна відповідати сучасному рівню розвитку науки та виробництва, закономірностям науково-технічного прогресу і росту ефективності виробництва з урахуванням екологічних та економічних проблем.

Напрямками тематики виконання кваліфікаційних робіт можуть бути:

- Технічне переоснащення підприємств харчової промисловості;
- Реконструкція діючих підприємств харчової промисловості;
- Розширення діючих підприємств харчової промисловості.

Теми кваліфікаційних робіт повинні носити реальний характер. При видачі завдання повинна вказуватись мета реконструкції або розширення, а також технічного переоснащення даного підприємства. Продуктові розрахунки та інші розділи повинні виходити із розрахунку 3…4 продуктів, що комплексно вирішують використання всіх компонентів даного виробу. Наприклад, метою може бути збільшення виробничих потужностей, зміна асортименту, зниження собівартості продукції і т.п.

Теми кваліфікаційних робіт обговорюються з керівником і подаються в такій редакції:

1. Аналіз технології виробництва борошна з розробкою виробничого цеху
2. Аналіз технології виробництва вафель з розробкою виробничого цеху
3. Аналіз технології виробництва вина з розробкою виробничого цеху
4. Аналіз технології виробництва газованих напоїв з розробкою виробничого цеху
5. Аналіз технології виробництва галетів з розробкою виробничого цеху
6. Аналіз технології виробництва етилового спирту з розробкою виробничого цеху
7. Аналіз технології виробництва карамелі з начинками з розробкою виробничого цеху
8. Аналіз технології виробництва крекерів з розробкою виробничого цеху
9. Аналіз технології виробництва крохмалів з розробкою виробничого цеху
10. Аналіз технології виробництва крупи з розробкою виробничого цеху
11. Аналіз технології виробництва лікеро-горілчаних виробів з розробкою виробничого цеху
12. Аналіз технології виробництва мармеладу з розробкою виробничого цеху
13. Аналіз технології виробництва олії з розробкою виробничого цеху
14. Аналіз технології виробництва печива з розробкою виробничого цеху
15. Аналіз технології виробництва пива з розробкою виробничого цеху
16. Аналіз технології виробництва пряників з розробкою виробничого цеху
17. Аналіз технології виробництва рибних консервів з розробкою виробничого цеху
18. Аналіз технології виробництва соків з розробкою виробничого цеху
19. Аналіз технології виробництва солоду з розробкою виробничого цеху
20. Аналіз технології виробництва тваринних жирів з розробкою виробничого цеху
21. Аналіз технології виробництва тортів бісквітних з розробкою виробничого цеху
22. Аналіз технології виробництва халви з розробкою виробничого цеху
23. Аналіз технології виробництва хліба житнього з розробкою виробничого цеху
24. Аналіз технології виробництва хліба пшеничного з розробкою виробничого цеху
25. Аналіз технології виробництва шоколаду з розробкою виробничого цеху
26. Аналіз технології виробництва пастеризованого молока з розробкою виробничого цеху
27. Аналіз технології виробництва кисломолочних напоїв з розробкою виробничого цеху
28. Аналіз технології виробництва сметани з розробкою виробничого цеху

29. Аналіз технології виробництва сиру кисломолочного з розробкою виробничого цеху
30. Аналіз технології виробництва масла вершкового з розробкою виробничого цеху
31. Аналіз технології виробництва сиру твердого сичужного з розробкою виробничого цеху
32. Аналіз технології виробництва плавленого сиру з розробкою виробничого цеху
33. Аналіз технології виробництва морозива з розробкою виробничого цеху
34. Аналіз технології виробництва згущених молочних консервів з розробкою виробничого цеху
35. Аналіз технології виробництва сухого молока з розробкою виробничого цеху
36. Аналіз технології виробництва варених ковбас з розробкою виробничого цеху
37. Аналіз технології виробництва сирокопчених ковбас з розробкою виробничого цеху
38. Аналіз технології виробництва варено-копчених ковбас з розробкою виробничого цеху
39. Аналіз технології виробництва м’ясних консервів з розробкою виробничого цеху

1.4 Структура кваліфікаційної роботи

Кваліфікаційна робота складається з розрахунково-пояснювальної записки обсягом до 100 сторінок і графічного матеріалу обсягом не менше 5 аркушів формату А4.

Весь матеріал записки комплектується в наступному порядку: титульний лист, завдання до виконання кваліфікаційної роботи, реферат, зміст, розділи роботи, висновки, список літератури, додатки.

В <u>розрахунково-пояснювальній записці</u> повинні бути нижче перераховані розділи:

Титульний лист
Завдання на виконання кваліфікаційної роботи
Реферат
Зміст
Вступ (обсягом до 1 стор.)

1 Огляд літератури (*аналіз порівняння різних точок зору авторів з конкретного питання*)
2 Технологічна частина (обсягом до 20…25 стор.)
2.1 Вибір та обґрунтування асортименту
2.2 Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів
2.3 Вибір та обґрунтування технологічних процесів та режимів виробництва харчових продуктів
2.4 Розрахунок витрат сировини і допоміжних матеріалів для виробництва харчових продуктів *(матеріальний баланс процесу, продуктові розрахунки)*
2.5 Розрахунок і вибір технологічного обладнання
2.6 Розрахунок виробничих площ
2.7 Розрахунок енерговитрат на виробництво харчових продуктів
2.8 Технохімічний контроль і управління якістю та безпекою на підприємстві (ISO, HACCP)
2.9 Сертифікація на підприємстві
2.10 Миття технологічного обладнання
2.11 Гігієна та санітарія підприємств. Ветеринарно-санітарні вимоги
3 Охорона праці
4 Економічні показники
Висновки
Список літератури
Додатки

Графічна частина

1	Апаратурно-технологічна схема	М 1:100; 1:50
2	План цеху	М 1:100; 1:50
3	Графік організації технологічного процесу	
4	Таблиця технохімічного контролю	
5	Економічні показники	

2 ОСНОВНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОЗДІЛІВ РОЗРАХУНКОВО-ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Титульний лист є першим аркушем пояснювальної записки, але на ньому номер сторінки не зазначається.

Завдання на виконання кваліфікаційної роботи є другим аркушем. Заповнення завдання, як і титульного листа, необхідно за допомогою ЕОМ.

Реферат подається на третій сторінці. Реферат – це скорочений виклад (обсяг – не більше сторінки) змісту роботи з основними розробками та висновками. Він містить інформацію про завершену кваліфікаційну роботу.

Реферат має містити: відомості про обсяг роботи (кількість листів креслення, сторінок пояснювальної записки, розділів, ілюстрацій, таблиць, додатків); текст реферату; перелік ключових слів.

Текст реферату відображає подану в роботі інформацію у такій послідовності:

- тема, предмет (об'єкт) дослідження, характер та мета роботи;
- використані методи (розрахунковий тощо);
- основні технологічні і техніко-експлуатаційні характеристики та показники;
- результати роботи та їх новизна;
- рекомендації щодо використання результатів роботи.

Необхідно зазначити заходи з охорони навколишнього середовища, цивільної оборони. На підставі розрахунків техніко-економічних показників роботи, зробити висновок про доцільність проведеної реконструкції.

Приклад оформлення «РЕФЕРАТУ» для кваліфікаційної роботи наведено в додатку А.

Зміст наводиться з четвертої сторінки записки на аркуші за формою 5 (ГОСТ 2.106-68). До змісту включають вступ, послідовно перелічені назви всіх розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів (якщо вони мають заголовки) пояснювальної записки, висновки та рекомендації виробництву, список літератури і назви додатків (якщо вони є), номери сторінок, на яких вони розміщені. У змісті перелічують номери й назви листів графічної частини.

У вступі підкреслюється особливість та актуальність виробництва конкретної продукції, що виробляється, формулюються цілі і завдання, які вирішуються під час виконання роботи. Обсяг вступу – 2…3 сторінки.

2.1 Огляд літератури

Огляд літератури пишеться після вивчення студентом не менше 25 джерел літератури різних видів. Огляд літератури супроводжується аналізом і порівнянням різних точок зору авторів з конкретного питання.

При використанні джерел літератури потрібно робити посилання в тексті на авторів робіт з вказівкою їх порядкового номеру в списку літератури у квадратних дужках.

Огляд літератури – результат роботи студента з науковою літературою. Найважливіше в такій роботі – аналіз та порівняння літературних джерел, які безпосередньо стосуються теми роботи. Огляд літератури має виявити обізнаність студента зі спеціальною літературою, його вміння систематизувати та критично оцінювати результати експериментальної роботи інших авторів. Текст огляду повинен відповідати таким вимогам: повнота і достовірність інформації, логічність структури, наявність критичної оцінки, ясність і чіткість викладу. Доцільно закінчити цей розділ коротким резюме стосовно необхідності проведення дослідження з даного напряму. Огляд літератури може включати декілька підрозділів.

В кінці огляд літератури містить стисле (8…10 рядків) резюме, в якому формулюють основну суть викладеного матеріалу, а також обов’язково слід зазначити актуальність теми, що виконується.

3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Вибір та обґрунтування асортименту

Асортимент та обґрунтування виробів обирають таким чином, щоб найповніше задовольнити попит населення з урахуванням кількості та якості сировини і аналізу сировинної зони підприємства, а також асортименту виробів, які виробляють продукцію в даному регіоні.

Далі складають розгорнутий асортимент у кожній групі виробів (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Розгорнутий асортимент продукції

Група виробів	Найменування виробів	Виробка			
		річна		добова, кг (т)	змінна, кг
		%	т		
.....					
ВСЬОГО:					

3.2 Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

З урахуванням схеми здійснюється розрахунок продуктів, який розпочинається з оформлення таблиці вихідних даних розрахунку продуктів. Зразок заповнення таблиці вихідних даних подається у додатку Б.

3.3 Вибір та обґрунтування технологічних процесів та режимів виробництва харчових продуктів

На основі обраного асортименту продукції *описують послідовність технологічних процесів та режимів у схемі виробництва продуктів*, які входять у виробничий процес даних виробів. Для цього обґрунтовують вибір найбільш ефективної технології виробництва за умов використання механізації та автоматизації виробничих процесів.

У процесі опису загальних процесів виробництва слід вказати призначення кожного технологічного процесу та її біологічну сутність з обґрунтуванням оптимальних режимів, а потім, при описі технологічного процесу окремих продуктів, давати посилання на раніше викладений матеріал. По кожному технологічному процесу вказується обладнання, на якому виконується технологічний процес; дається посилання на позиції обладнання, що повинні відповідати позиціям його на апаратурно-технологічній схемі та плані підприємства.

У розділі відображають вибір і обґрунтовують послідовність технологічних процесів у схемі виробництва, використовуючи останні наукові розробки з даного питання, як вітчизняні, так і закордонні, та технологічні інструкції.

У процесі вибору способу виробництва необхідно передбачити: найповнішу механізацію і автоматизацію виробництва; використання поточних ліній; отримання продуктів високої якості; зменшення виробничих втрат, максимальну ізоляцію продукту від навколишнього середовища; сучасну і надійну тару для зберігання готових продуктів.

В пояснювальній записці необхідно описувати технологічні процеси виробництва продуктів, починаючи з приймання сировини і завершуючи зберіганням готової продукції. Описувати технологічні процеси необхідно у строгій послідовності чітко, лаконічно.

Вказуються призначення кожного технологічного процесу, обґрунтовуються технологічні параметри, зазначається тривалість та висвітлюються біохімічні процеси, на яких ґрунтується виробництво продуктів. В основу опису слід брати технологічні інструкції. Завершується опис технологічних процесів вимогами нормативної документації по органолептичним, фізико-хімічним та мікробіологічним показникам.

У кінці розділу наводиться скорочена схема вибраних та обґрунтованих технологічних процесів та режимів виробництва харчових продуктів (додаток В).

Схема напрямів переробки сировини. За виробничим напрямом підприємства і асортиментом продуктів розробляють схему технологічних напрямів переробки сировини. У схемі вказують послідовний перехід сировини у напівфабрикати, готовий продукт і побічні продукти, що отримують на різних стадіях виробництва. Зразки виконання схем для різних типів підприємств харчової промисловості наводяться в додатку Г.

Вимоги до сировини, що використовується для виробництва харчових продуктів. Описуючи сировину, необхідно дати коротку характеристику основної сировини і допоміжних матеріалів, акцентуючи увагу на:

- харчовій і біологічній цінності, промисловому використанні;
- вимогах, яким повинні задовольняти сировина і допоміжні матеріали, вказуючи відповідний стандарт.

3.4 Розрахунок витрат сировини і допоміжних матеріалів для виробництва продуктів

Розрахунок продуктів проводять за зміну місяця максимального надходження сировини.

Для проведення розрахунку продуктів необхідні такі дані:

- тип і потужність підприємства;
- схема технологічних напрямів переробки сировини в готову продукцію;
- асортимент продукції;
- дані про склад сировини, напівфабрикатів, готової продукції і побічних продуктів;
- норми витрат сировини на 1 тону готової продукції;
- способи виробництва продуктів.

Розрахунки виконують за формулами матеріального балансу, за рецептурами чи графічними способами, заснованими на рівняннях матеріального балансу з урахуванням норм витрат сировини на одну тону готової продукції, що вибираються відповідно до діючих на даний час наказів. Використання комп'ютерних програм для розрахунків дає змогу виконувати їх швидко, аналізувати результати, вибирати найбільш доцільний асортимент продуктів на підприємстві.

Існує два методи розрахунку: перший – за готовим продуктом, другий – за масою вихідної сировини. Використовуючи перший метод, знаходять масу вихідного продукту, виходячи з маси готового продукту. Цей метод використовується, наприклад, при розрахунках незбирано-молочних продуктів. За другим методом маса готового продукту обчислюється, виходячи з маси сировини. Він використовується при розрахунках масла, сиру і молочних консервів.

Якщо планується повернення знежиреного молока здавальникам, то визначається маса знежиреного молока згідно з нормованим показникам повернення, розраховується маса вихідного молока, яку слід просепарувати, та маса вершків, що отримані під час сепарування.

Масову частку жиру у вершках, які отримані в результаті сепарування, встановлюють залежно від їх подальшого застосування.

Далі із кількості молока, що надходить на підприємство, віднімають масу вихідного молока, необхідного для отримання знежиреного молока. Решту молока і отримані в результаті сепарування вершки застосовуються для виробництва продуктів відповідно до асортименту. При розрахунках продуктів сироробних, маслоробних і молочноконсервних комбінатів (заводів) спочатку визначається маса молока, що направляється на виробництво незбирано-молочних продуктів для забезпечення потреб місцевого населення. Далі за різницю між масою молока, що надходить на підприємство, і масою молока для виробництва незбирано-молочної продукції визначають масу молока, що

застосовується для виробництва основного продукту (масло, сир, консерви). Розрахунок виконується від сировини до готового продукту.

Розрахунок продуктів на міських молочних комбінатах (заводах), фабриках і цехах морозива та плавлених сирів проводять від готового продукту до сировини, виходячи з потреб у цих продуктах населення і попиту на споживчому ринку.

Зразки виконання технологічних розрахунків у виробництві продукції з незбираного молока та твердих сирів для різних типів підприємств молочної промисловості наводяться в «Методичних вказівках щодо проведення лабораторно-практичних занять для студентів 4 курсу з дисципліни «Технологічний семінар».

Розрахунок витрат сировини і допоміжних матеріалів. Розрахунок починають із встановлення норм витрат основної та додаткової сировини.

Розрахунок необхідної кількості сировини. Розрахунок проводять для кожного сорту виробів, а потім розраховують загальну суму. Документом для розрахунку витрат сировини є уніфікована або виробнича рецептура.

Розрахунок пакувальних матеріалів. На сучасних підприємствах велику увагу приділяють пакуванню виробів. Це дозволяє подовжити термін зберігання та конкурентну спроможність продукції. Розрахунок необхідної кількості пакувальних матеріалів за змінну виробку зводять у табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Розрахунок пакувальних матеріалів

Продукція	Виробка у зміну, т	Поліетиленова плівка		Обгортка		Пластикова упаковка		.....	
		на 1т., кг	на змінну виробку, кг	на 1т., кг	на змінну виробку, кг	на 1т., кг	на змінну вироб-ку, кг	на 1т., кг	на змінну виробку, кг
.....									

Розрахунок транспортної тари. На підприємствах готову запаковану продукцію складають у зовнішню тару (картонні ящики або великі полімерні пакети) для збереження форми під час транспортування. Розрахунок зовнішньої тари наведено у табл. 3.3.

Таблиця 3.3 – Розрахунок потреби транспортної тари

Найменування виробів	Змінна виробка, кг	Ємність ящику, кг	№ ящику	Кількість ящиків на 1т виробів, шт.	Потрібна кількість ящиків у зміну	
					шт.	кг
.....						
ВСЬОГО:						

Розрахунок кількості сировини, допоміжних матеріалів та готової продукції, яка підлягає зберіганню на підприємстві. Розрахунок базується на визначенні добової кількості сировини, пакувальних матеріалів, тари, готової продукції та проводиться з урахуванням їх терміну зберігання на підприємстві. На підставі отриманих результатів розраховують приміщення для зберігання сировини, пакувальних матеріалів, тари та готової продукції. При виконанні даного етапу роботи слід керуватись підручником «Курсовое и дипломное проектирование предприятий молочной промышленности». Ростроса Н.К., Мордвинцева П.В. – М.: Агропромиздат, 1989. – 303 с.

Зведена таблиця розрахунку продуктів

Результати розрахунку продуктів зводяться в зведену таблицю, в якій показується рух сировини, напівфабрикатів і готового продукту. Зразок заповнення таблиці розрахунку продуктів наведений в додатку Д.

Виконуючи цей розділ, слід користуватись нормативною документацією на виробництво продуктів та наказами на норми витрат сировини при виробництві різних видів продуктів.

Зведена таблиця розрахунку допоміжних матеріалів

Результати розрахунку допоміжних матеріалів зводяться в таблицю, в якій показуються допоміжні матеріали, що використовуються при виробництві продуктів.

3.5 Розрахунок і вибір технологічного обладнання

Технологічне обладнання підбирають, виходячи з типу і потужності підприємства, розрахунку асортименту продуктів, що вибрано, технологічних схем і способів виробництва, часу ефективної роботи обладнання та графіка організації технологічних процесів, котрі допомагають попередньо визначити необхідну кількість машин, апаратів, обладнання.

Правильний вибір машин і апаратів забезпечує необхідні умови для планомірної і чіткої роботи всього підприємства.

Вибір обладнання розпочинають з підбору машин і апаратів для початку технологічних процесів переробки сировини, тобто з обладнання для приймання.

При виборі обладнання слід керуватись такими принципами:

- машини і апарати повинні відповідати сучасному рівню техніки; бажано вибирати машини безперервної дії та апарати із системою автоматичного контролю і регулювання процесу;

- підібрані машини і апарати повинні складати єдину систему обладнання, що дозволяє здійснювати комплексну автоматизацію виробничих процесів;

- система обладнання має бути доступною вся повністю чи по окремим групам машин і апаратів для циркуляційного миття і дезінфекції;

- продуктивність підібраного обладнання повинна забезпечувати на всіх ділянках технологічного процесу безперебійну переробку сировини;

- неприпустимо встановлювати на будь-яких ділянках машини і апарати, продуктивність яких нижче продуктивності апаратів на попередніх технологічних операціях;

- вибираючи машини і апарати, перевага надається вітчизняному обладнанню, лише в окремих випадках використовується обладнання закордонного виробництва;

- допоміжне обладнання вибирається після підбору основного;

- при виборі основного, допоміжного і підйомно-транспортного обладнання необхідно слідкувати за тим, щоб все воно відповідало вимогам техніки безпеки.

Наприклад, під час проектування цеху з переробки молока, перш за все визначають масу молока, що переробляється за одиницю часу, і загальну тривалість тієї чи іншої технологічної операції. Щоб визначити тривалість окремих технологічних операцій, необхідно одночасно з побудовою графіка попередньо підбирати обладнання для перекачування і механічної обробки молока – насоси, сепаратори, гомогенізатори, фризери. Обладнання для фасування продуктів підбирають за годинною інтенсивністю процесу. При невідповідності паспортної продуктивності – вибирають найближчу більшу.

Обладнання періодичної дії – ванни для сиру кисломолочного, масловиготовлювачі, сирні ванни і сировиготовлювачі – підбирають з урахуванням максимальної кількості сировини, переробленої за цикл і тривалості циклу.

Теплообмінні апарати – охолоджувачі; пастеризатори – підбирають за інтенсивністю процесу.

Обладнання для випарювання вологи: вакуум-апарати, сушарки – підбирають за інтенсивністю процесу з урахуванням продуктивності за випареною вологою.

Обладнання для зберігання молока – ванни, резервуари підбирають за максимальною кількістю сировини чи продукту, що зберігається з урахуванням ємкості відповідного обладнання.

Для виконання кожної технологічної операції підбирається обладнання, виходячи з маси переробленої сировини, тривалості технологічної операції і часу ефективної роботи обладнання, що визначається відповідно до інструкції.

Розділ записки, присвяченій підбору технологічного обладнання, закінчується зведеною таблицею, в якій вказують і перераховують все обладнання, його технічну характеристику, кількість, габаритні розміри та площу, що воно займає.

У роботі з реконструкцією діючого підприємства розрахунок і підбор обладнання ведуть з урахуванням використання наявного обладнання. Рішення про використання і заміну наявного обладнання повинне бути обґрунтовано розрахунками і посиланнями на фізичний стан і моральне старіння кожного апарата. Цехи переобладнують при мінімальних додаткових будівельних і монтажних роботах.

Підбір і розрахунок технологічного обладнання проводять після продуктового розрахунку, виконання технологічної частини і складання графіка організації технологічних процесів, який визначає необхідну кількість машин, апаратів, обладнання.

Кількість машин і апаратів визначають за формулами:

а) для машин і апаратів періодичної дії:

$$n = mt/m_p t_ц z; \quad (3.1)$$

для зміни**:**

$$n = m_{зм} t_{зм}/m_p t_ц z; \quad (3.2)$$

для доби:

$$n = m_д t_д/m_p t_ц z; \quad (3.3)$$

де m, $m_{зм}$, $m_д$ — маса продукту або сировини, яку потрібно переробити на цій машині протягом зміни або доби, кг;

m_p — робоча, масова місткість апарата (по каталогах або за розрахунками), кг;

$t_{зм}$ $t_д$ — тривалість зміни, доби, год;

$t_ц$ — тривалість циклу, год;

z —- кількість циклів за зміну, добу;

б) для машин і апаратів безперервної дії:

$$n = M / M_т \, t_ф, \text{ або } n = M_{зм} / M_м \, t_ф \, , \quad (3.4)$$

де $M_м$ — продуктивність машини, кг/год;

$t_ф$ — середній термін роботи машини протягом зміни з урахуванням ефективної роботи та підготовчо-завершальних операцій, год.;

M — маса продукту, кг.

При підборі та розрахунку технологічного обладнання необхідно надавати перевагу новим високопродуктивним прогресивним машинам і апаратам безперервної дії з урахуванням поточності технологічного процесу

виробництва продуктів, забезпечити механізацію трудомістких процесів, підібрати відповідний транспорт, продумати способи автоматизації, управління, контролю роботи ліній машин і відповідну апаратуру.

Результати розрахунку підбору технологічного обладнання зводяться в зведену таблицю. Зразок заповнення таблиці розрахунку наведений в додатку 3.

Зразок підбору технологічного обладнання див. додаток К.

3.6 Розрахунок виробничих площ

Приміщення основного виробничого призначення

Площі приміщень основного виробничого призначення визначають, виходячи з умов розміщення обладнання, що забезпечують поточність технологічних процесів, габаритних розмірів і відстаней між обладнанням, стінами і колонами будівель з урахуванням проходів і проїздів.

Площа цехів і інших виробничих приміщень може бути виражена в будівельних квадратах (6×6 = 36 м²) і в будівельних прямокутниках 6×12 м², площа будівельного прямокутника дорівнює 72 м².

Площі і об’єми виробничих приміщень слід приймати з урахуванням вимог СНіП, норм технологічного проектування, техніко-економічних показників підприємств харчової промисловості і санітарних норм проектування промислових підприємств.

Для визначення площі цехів і відділень за площею технологічного обладнання керуються наступним. Спочатку визначають структуру виробничих приміщень і знаходять площу, що займає технологічне обладнання в кожному цеху чи відділенні. Потім знаходять коефіцієнт запасу площі.

Орієнтовно площу виробничого цеху розраховують за формулою, м²:

$$F_ц = K \sum F_м ; \qquad (3.6)$$

де K – коефіцієнт запасу площі, який залежить від характеру виробництва, наявності транспортних засобів, габаритних розмірів обладнання (чим менші розміри обладнання, тим вище коефіцієнт);

$F_м$ – сумарна площа, що зайнята технологічним обладнанням, без урахування площі обслуговування, м²;

$F_ц$ – площа виробничого цеху, м².

Значення коефіцієнту запасу площі наведено в табл. 3.4.

Таблиця 3.4 – Коефіцієнту запасу площі

Площа розміщення обладнання, м²	Коефіцієнт запасу площі
До 1	7…8
1…10	4
10…50	2…3

В залежності від типу підприємства, коефіцієнт запасу площі має різні значення (табл. 3.5).

Таблиця 3.5 – Коефіцієнт запасу площі для різних типів підприємств

Тип підприємства	Коефіцієнт запасу площі для основного виробництва
Молочні комбінати	4…5
Маслоробні цехи	5
Сироробні цехи	4…5
Цех згущення	3,5…4
Цех сушіння	3,5…4
Цех лактози	4
Цех фасування	5

При визначенні площі інших приміщень основного виробничого призначення (робоча площа) існує такий порядок визначення площ. Спочатку складають приблизний перелік цехів, відділень інших приміщень виробничої площі, а потім за таблицею 3.6 визначають їх площу в будівельних квадратах (36 м²) в залежності від типу і потужності підприємства.

Таблиця 3.6 – Площі приміщень основного виробничого призначення

Приміщення*	Молочний комбінат			Сироробний комбінат		Маслоробний комбінат		Молочноконсервний комбінат	
	Площа в будівельних квадратах при об'ємі переробки молока, т/зм								
	100	150	200	90	120	100	200	100	150
Приймальна лабораторія	0,5	1	1	1	1	0,5	1	0,5	0,5
Заводська хіміко-бактеріологічна лабораторія	2	4	4	2	4	2	2	2	2
Дегустаційна зала			2	–	–	–	–	–	–
Заквасочне відділення		2	2	0,5	0,5	0,5	0,5	1	2
Заквасочне відділення кефіру	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Відділення миття сиру	–	–	–	–	–	–	–	1	2
Відділення парафінування і пакування сиру	–	–	–	–	–	–	–	2	3
Мийна форм і серветок	–	–	–	–	–	–	–	1	2
Відділення для наведення і пастеризації розсолу	–	–	–	–	–	–	–	1	1
Відділення централізованого миття	2	2	4	2	2	2	2	1	1

*Розрахунковим методом визначають площі камер зберігання, солильного приміщення і камер дозрівання та обсушки сиру.

Норми розміщення і робочі площі на обладнання приймають відповідно до норм технологічного проектування підприємств молочної промисловості (табл. 3.7).

Таблиця 3.7 – Норма навантаження молочних продуктів на 1 м² при розрахунку площі камер

Назва продукту	Навантаження на 1 м² площі, кг	Коефіцієнт використання площі
Молоко питне у пакетах ваг. 1 кг	570	0,7
Сир кисломолочний фасування по 0,25 кг	590	0,7
Сметана у пакетах по 0,45 кг	400	0,7
Масло: по 20 кг по 0,2 кг	2250 1686	0,6
Сир твердий: російський голландський	 990 1500	 0,5 0,5
Молоко сухе знежирене	1320	0,6
Молоко незбиране згущене з цукром	1400	0,6

Площа солильного відділення

Площу солильного відділення розраховують за кількістю сиру в кілограмах чи за кількістю його головок, що одночасно соляться у басейні.

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

$$m_{заг}=m_c Z \quad (3.7)$$

$$N_{заг}=N_c Z \quad (3.8)$$

де m_c – маса сиру, що вироблений за добу, кг;

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

Z – тривалість соління, діб.

Площа солильного басейну при солінні сиру в контейнерах визначається за формулою, м²:

$$F_б=\frac{m_{заг}}{q}; \quad (3.9)$$

де q – навантаження сиру на 1 м² солильного басейну в кг/м² чи головках/м²;

q, Z знаходять за інструкцією.

Площі камер зберігання готової продукції

Площу камери зберігання $F_к$ визначають за нормами проектування відповідно до максимальної кількості продукції, що зберігається одночасно в камері та нормами завантаження складських приміщень з урахуванням коефіцієнта використання площі, м²:

$$F_{ван} = \frac{m}{q}; \tag{3.10}$$

де $F_{ван}$ – вантажна площа, м²; дорівнює різниці між будівельною площею і площею, що зайнята підлоговими повітроохолоджувачами, пристінними відступами і батареями;

m – маса продукції, що одночасно знаходиться на зберіганні, кг;

q – навантаження на 1 м² камери, кг/м²; значення q для різних видів продукції знаходять за інструкцією.

Масу продукції, що одночасно знаходиться на зберіганні, кг:

$$m = m_ц Z; \tag{3.11}$$

Z – тривалість зберігання продукції чи сировини, діб.

Будівельна площа, м², визначається з урахуванням умов механізації завантажувально-розвантажувальних, транспортних і складських робіт:

$$F_{буд} = \frac{F_{ван}}{K}; \tag{3.12}$$

де K – коефіцієнт використання площі, що враховує проходи, проїзди, площі, що зайняті підлоговими повітроохолоджувачами та пристінними батареями; К = 0,5 – при роботі з застосуванням електровантажників; К = 0,7 – при роботі вручну.

Площі камер визрівання і зберігання сирів

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 дорівнює:

$$F_к = \frac{m_ц Z}{q}; \tag{3.13}$$

де Z – витримка сиру в камерах дозрівання;

q – навантаження сиру в кілограмах на 1 м² площі камери.

Компонування приміщень

У процесі компоновки приміщень обґрунтовують етажність, блокування цехів та приміщень, конфігурацію будівлі, сітку колон, габаритні розміри

будівлі, взаємне об’єднання приміщень з однаковими температурно-вологими режимами.

Число поверхів виробничого корпусу встановлюють в залежності від типу і потужності підприємства, особливостей технологічного процесу та економічних передумов. Одноповерхові будівлі – найбільш поширені споруди у промисловому будівництві. Багатоповерхові будівлі будуються значно рідше, головним чином при здійсненні вертикального принципу технологічного процесу.

Основою для початкової компоновки є сумарна площа виробничих, допоміжних і складських приміщень, що виражена в квадратних метрах і будівельних квадратах з осями 6×6, 6×12 чи 6×18 м відповідно по довжині і ширині будівлі.

Число поверхів розраховують з урахуванням загальної площі всіх приміщень заводу і площі цехів і складів, котрі за своїм призначенням повинні бути розміщені на першому поверсі.

Сітка колон впливає на компоновку приміщень у виробничому корпусі, на глибину цехів і приміщень, їх розміри відносно осей і раціональне апаратурне оформлення технологічної схеми.

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

Об’єднання приміщень і цехів в блоки дає змогу зменшити територію забудови, площу забудови, довжину комунікацій, сприяючи скороченню термінів і вартості будівництва.

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

а) температурний режим, відмінний від режиму інших виробництв (холодильні камери, морозильні камери і т.п.);

б) продукти чи напівфабрикати, здатні передавати неприємний запах чи мікробіологічно забруднювати інші продукти;

в) приміщення для персоналу, що не проходить санітарної обробки;

г) приміщення, що вимагають посиленого санітарно-гігієнічного режиму.

Для вибору більш раціонального варіанту компоновки слід перш за все продумати необхідні зв’язки між цехами, допоміжними і підсобними службами і розділити їх по значимості у виробництві.

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

При розміщенні виробничих цехів, складів і інших приміщень необхідно прагнути до максимального природного освітлення виробничих приміщень. На випадок значної глибини цехів (більше 12...18 м) рекомендується проектувати ліхтарі, засклені перекриття чи стрічкове засклення контуру будівлі.

Конфігурація будівель підприємств повинна бути простою за формою. Виробничі корпуси, як правило, прямокутної форми із співвідношенням сторін 1:1 чи 1:2. Не рекомендується розраховувати коридори для проходу людей і транспортування вантажів.

У деяких випадках можна передбачити коридори невеликої довжини для руху людських і вантажних потоків, а також для відокремлення приміщень, що істотно відрізняється за температурним режимом. До виробничого корпусу допускається добудова деяких відділень та цехів, наприклад, компресорної, приймально-мийного відділення, цеху згущення і сушіння молочних комбінатів.

Перегородки між цехами ставлять по осьовим лініям, а також кількість їх повинна бути мінімальною. Перегородки, що розміщені не по осьовим лініям, повинні мати мінімальну протяжність.

При компонуванні приміщень важливою умовою є дотримання поточності сировини, напівфабрикатів, готового продукту, тари і необхідних для виробництва матеріалів. Склади (приміщення) для тари, камери зберігання готової продукції повинні підходити до виробничого цеху у місцях розфасовування готового продукту.

Матеріальний склад і цехові комори бажано розміщувати біля входу в цех по ходу технологічного процесу; склад обов'язково повинен мати вихід на територію підприємства.

При компонуванні приміщень необхідно враховувати можливість подальшої реконструкції цехів. З цією метою побутові і складські приміщення доцільно розміщувати в торцевих частинах будівлі.

Камери зберігання готової продукції необхідно розміщувати у середній частині будівлі.

Котельні проектують окремо на усіх підприємствах, бойлерну для забезпечення подачі гарячої води – у виробничому корпусі (тільки не поряд з компресорною), допускається проектування без природного освітлення.

Вентиляційні камери розміщують у середині виробничого корпусу.

Для виготовлення заквасок потрібно передбачити відділення для заквашування, яке необхідно наближати до бактеріологічної лабораторії. При виробництві кефіру з застосуванням кефірної закваски, приготовленої на кефірних грибках, передбачають окремі приміщення для виготовлення материнської і виробничої заквасок.

Відділення для заквашування повинне мати тамбур та своє мийне відділення.

Необхідно передбачати при виробничих цехах щитову і підсобні приміщення для чергових слюсарів-електриків, цехового персоналу, а також приміщення для допоміжних матеріалів і інших служб.

Попередні компоновки виконують на міліметровому папері у масштабі 1:100, вибираючи раціональне рішення з декількох варіантів компоновки.

Підприємства невеликої потужності, як правило, будують одноповерховими, потужністю більше 100 т переробки сировини в зміну і більше – комбінованої потужності чи одноповерховими.

Комбінати потужністю 200 т і більше – дво- і триповерховими, що в окремих випадках скорочує довжину виробничих комунікацій і покращує зв'язок між цехами.

Рівень підлоги необхідно застосовувати на відмітці +1,2 м для зручності механізації вантажно-розвантажувальних робіт.

При цьому необхідно пам'ятати, що приймально-мийне відділення і приміщення, що входять до нього, розміщують на рівні землі чи відмітці +0,2 м.

Одноповерхові компоновки забезпечують безцехову систему розміщення виробництва з виділенням приміщень для розфасовування продукції і відділень централізованого миття обладнання.

При двоповерховому варіанті на першому поверсі, як правило, розміщують відділення приймання, камери зберігання готової продукції та інше. На другому поверсі – головним чином апаратний цех і відділення по виробництву деяких видів продукції.

Сироробні комбінати проектуються, як правило, одноповерховими з наземними камерами визрівання. При сироробних комбінатах необхідно передбачати цехи з виробництва незбирано-молочної продукції для постачання місцевому населенню.

На заводах потужністю 50 т і менше доцільно передбачати виробництво молочного цукру-сирцю, а на комбінатах потужністю 50 т і більше – рафінованого молочного цукру, а також виробництво згущеної чи сухої сироватки.

При компонуванні цехів сироробного комбінату в основному необхідно дотримуватись принципу безцехового розміщення, об'єднуючи сироробний цех з ділянкою пресування. Цех для виробництва масла, відділення для заквашування, централізованого миття обладнання доцільно розміщувати окремими приміщеннями. Масло-камера повинна підходити до масло-цеху, сполучаючись з ним через тамбур.

У приймально-апаратному цеху об'єднуються такі процеси, як приймання молока, його теплова обробка і зберігання; в сироробному – отримання сирної маси та пресування.

При компонуванні сироробних комбінатів необхідно звертати увагу на вибір висоти виробничих цехів з урахуванням висоти обладнання. Побутові, службові і інші приміщення можуть бути винесені в окремі будівлі.

На сироробних комбінатах доцільно у середній частині будівлі розміщувати камери дозрівання сирів, солильне відділення, приміщення для обсушки сиру і його обробки, а в периферійних ділянках – виробничі цехи, підсобні, складські і допоміжні приміщення. При такій системі забезпечується гарне природне освітлення, холодильний блок добре ізолюється всередині приміщення.

В головному виробничому корпусі розміщують основне виробництво і склади готової продукції, в адміністративно-побутовому – побутові, адміністративні та інженерні служби та інше.

Механічні майстерні, цехи, склади тари і інших матеріалів розміщують у допоміжному корпусі, де можливе розміщення жерстяно-баночного виробництва. Жерстяно-баночний цех розміщують поблизу від цеху розфасовування. Склад готової продукції повинен межувати з цехом розфасовування.

Методика розрахунку площ наведена у виданні Ростроса Н.К., Мордвинцева П.В. Курсовое и дипломное проектирование предприятий молочной промышленности. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Агропромиздат, 1989. – С.116-128.

3.7 Розрахунок енерговитрат на виробництво харчових продуктів

Мета проведення розрахунків при виконанні даного розділу – визначення потреби підприємства на енергоносії (пар, холод, електроенергію). Розрахунки потреб на кожен вид енергоносія виконуються за укрупненими нормами витрат його на одну тону продукту (технологічні потреби), до них додаються інші види потреб (на охолодження в камерах зберігання; на опалення та вентиляцію; водопостачання, освітлення, тощо).

Виходячи з максимальної годинної витрати енергоносія, знаходиться розрахункова робоча холодопродуктивність компресорної установки.

На основі розрахунків загальних витрат пари, які включають витрати на технологічні господарсько-побутові потреби, витрати на опалення, вентиляцію та невраховані витрати, знаходять максимальні витрати пари на підприємстві і підбирають відповідні котли за паропродуктивністю.

Як правило, в котельних встановлюються 2…3 парові котли.

На підставі виконаних розрахунків і фактичної потужності компресорної і котельної робиться висновок про можливість забезпечення збільшених потужностей щодо випуску продукції на підприємстві.

При розрахунках електропостачання враховуються витрати енергії на технологічні потреби, загальні витрати потужності, знаходиться повна розрахункова потужність і визначається необхідна потужність трансформатора, що повинен бути на підприємстві.

Норми витрат пари, води, холоду та електроенергії на 1 т сировини, що переробляється за добу, наведені у додатку Л.

Холодопостачання

Холод на підприємствах харчової промисловості використовується в технологічному процесі для охолодження сировини, напівфабрикатів і готової продукції, а також камер зберігання готової продукції. У камерах зберігання готової продукції застосовується безпосереднє або розсільне охолодження. Для молочних продуктів у технологічних апаратах використовується, як правило, водяна або розсільна система охолодження, бо молочні продукти в процесі

вироблення не охолоджуються до температури, нижчої 0°С. Як розсіл беруть розчин кухонної солі або хлористого кальцію.

Безпосереднє випаровування застосовується там, де потрібні сталі низькі температури: у фризерах, гартівних камерах, в апаратах для швидкого заморожування та ін. Температуру холодоносія беруть звичайно на 5... 10°С нижчу від температури охолодження продукту в теплообмінних апаратах і на 8...10°С нижчу від температури повітря в камері під час зберігання в ній продукту. Треба мати на увазі, що в теплообмінних апаратах не рекомендується застосовувати розсіл з температурою, нижчою -10 °С, щоб уникнути підморожування.

При опису розділу холодопостачання необхідно дати опис обладнання компресорної підприємства: марки, типи компресорів, їх кількість, потужність. Яке передбачено на підприємстві охолодження: централізоване або автономне. Якщо є камери автономного охолодження, вказати, яка продукція охолоджується, порівняти з охолодженням розсолом чи аміаком, виявити переваги.

Описати принципи організації холодопостачання на виробництві крижаною водою, розсолом, аміаком (при необхідності). Дати опис принципу дії аміачного компресора. Вказати наявність камер автономного охолодження.

Зробити розрахунок потреби у холоді на виробництво *і*-го виду продукції за формулою:

$$Пх_i = В \times Нх, \qquad (3.14)$$

де Пх*і* – потреба у холоді при виробництві даного виду продукції, кДж;

В – маса виробленої продукції, т;

Нх – норма витрат холоду на 1 т продукції, кДж.

Після розрахунку потреби у холоді по кожному виду продукції складають зведену таблицю потреби у холоді на весь об’єм виробленої продукції.

Таблиця 3.8 – Зведена таблиця потреби у холоді

Назва продукту	Виробництво продукції, т	Норма витрат холоду на 1 т продукту, кДж	Потреба у холоді на весь об’єм , кДж
1.			
2.			
3.			
Всього			

Після розрахунку потреби у холоді порівнюють одержаний результат з потужністю компресорної та роблять висновок про достатність холоду, який виробляється на підприємстві для забезпечення процесу виробництва запланованої продукції (навести цифри).

При виконанні реконструкції цеху, розширення, технічного переоснащення треба обґрунтувати достатність існуючої потужності компресорного цеху. Якщо потужності недостатньо, установлюють додатковий компресор.

Теплопостачання

Розрахунок теплопостачання зводиться до визначення витрати пари на виробництво продукції, яка передбачається проектом. При опису розділу теплопостачання необхідно дати характеристику діючої котельні, що є джерелом теплопостачання підприємства (пара та гаряча вода). Вказати температурні режими пари, гарячої води. Як далеко розташована котельня від основного підприємства, чи є втрати тепла при передачі теплоносіїв на виробництва. Дати характеристику котлам, які встановлені в котельні, вказати вид палива, на якому працюють котли. Описати основних споживачів теплової енергії на виробництві.

Зробити розрахунок потреби у тепловій енергії (парі) на виробництво *i*-го виду продукції за формулою:

$$Пп_i = В \times Нп, \qquad (3.15)$$

де $Пп_i$ – потреба у тепловій енергії (парі) при виробництві *i*-го виду продукції, т;

В – маса виробленої продукції, т;

Нп – норма витрат теплової енергії (парі) на 1 т продукції, т.

Після розрахунку потреби у тепловії енергії (парі) по кожному виду продукції складають зведену таблицю потреби у теплової енергії (парі) на весь об’єм виробленої продукції, передбаченої кваліфікаційною роботою.

Таблиця 3.9 – Зведена таблиця потреби у тепловій енергії (парі)

Назва продукту	Виробництво продукції, т	Норма витрат теплової енергії (парі) на 1 т продукту, т	Потреба у тепловій енергії (парі) на весь об'єм , т
1.			
2.			
3.			
Всього			

При реконструкції, розширенні та технічному переоснащенні обґрунтовують достатню потужність існуючої котельні або необхідність встановлення додаткового котла.

Електропостачання

Розрахунок електроенергії зводиться до визначення витрати електроенергії на підприємстві та підбиранні трансформатора або перевірки потужності наявного трансформатора (під час реконструкції підприємства).

Розрахунок і підбирання трансформатора здійснюють на основі розрахункової потужності, яка відповідає максимальному значенню навантаження протягом 30 хв і зумовлює найбільше нагрівання трансформатора.

Перший етап – визначення електричних навантажень, за якими обирають і перевіряють електрообладнання системи електропостачання.

Коли вибирають систему електропостачання, споживачів електроенергії (окремий приймач, групу приймачів, цех чи завод у цілому) розглядають як навантаження. Розрізняють такі види навантажень: активне P, реактивне Q, повну S потужність, а також струм I.

Для характеристики споживаної потужності використовують такі поняття:

- *номінальна активна потужність приймача електроенергії* – це зазначена на заводській табличці або в паспорті (для джерел світла – на колбі або на цоколі) потужність, при якій приймач електроенергії повинен працювати;

- *номінальна реактивна потужність* – це потужність, що споживається або віддається в мережу при номінальних активній потужності і напрузі.

У практиці для підбору систем електропостачання застосовують різні методи визначення електричних навантажень:

- за установленою потужністю і коефіцієнтом попиту;

- середньою потужністю і відхиленням розрахункового навантаження від середнього (статистичний метод);

- середньою потужністю і коефіцієнтом максимуму;

- питомою витратою електроенергії на одиницю продукції при заданому обсягу випуску продукції за певний період часу та ін.

Застосування того чи іншого методу визначається допустимою похибкою розрахунків.

При виконанні розділу електропостачання необхідно дати опис джерела електроенергії. Описати трансформаторну підстанцію, її потужність. Описати освітлення у цехах, які світильники використовуються у основному та допоміжному виробництвах.

Зробити розрахунок електроенергії на виробництво *i*-го виду продукції, передбачених кваліфікаційною роботою, за формулою:

$$Пн_i = В \times Нн, \quad (3.16)$$

де $Пн_i$ – потреба у електроенергії при виробництві *i*-го виду продукції;

В – маса виробленої продукції, т;

Нн – норма витрат електроенергії на 1 т продукції.

Після розрахунку потреби у електроенергії по кожному виду продукції складають зведену таблицю потреби у електроенергії на весь об'єм виробленої продукції, передбаченої кваліфікаційною роботою.

Таблиця 3.10 – Зведена таблиця потреби у електроенергії

Назва продукту	Виробництво продукції, т	Норма витрат електроенергії на 1 т продукту, кВт/год	Потреба у електроенергії на весь об'єм , кВт/год
1.			
2.			
3.			
Всього			

При реконструкції, розширенні, технічному переоснащенні обґрунтовують достатність потужності існуючої трансформаторної підстанції або установлюють додатковий трансформатор.

Норми витрат енергоресурсів на одиницю готової продукції дивись у додатку М.

3.8 Технохімічний контроль і управління якістю та безпекою на підприємстві (ISO, HACCP)

Організація роботи виробничої лабораторії. Головною метою є раціональна організація технологічного процесу, яка забезпечує випуск якісної та безпечної продукції з урахуванням мінімальних технологічних втрат на підставі високої організації праці.

В цьому розділі слід зазначити основні задачі виробничої лабораторії з контролю якості технологічного процесу з метою випуску виробів високої якості; відзначити, як здійснюється контроль за роботою основних цехів підприємства, охарактеризувавши штати виробничої лабораторії та обов'язки співробітників, а також описати вимоги до приміщень лабораторії. Крім того,

слід передбачити організацію комплексної системи управління та безпеки якості продукції.

Технохімічний контроль продукції повинен бути описаний у відповідності до інструкції з технохімічного контролю.

Мікробіологічний контроль продукції описується у відповідності до інструкції з мікробіологічного контролю та до медико-біологічних вимог до контролю за показниками безпеки в харчових продуктах.

Складання карти контролю параметрів стадій за ходом технологічного процесу. Карта контролю параметрів стадій за ходом технологічного процесу оформлюється у вигляді таблиці (додаток Ж).

3.9 Сертифікація на підприємстві

Інструментом, що гарантує відповідність якості продукції вимогам нормативної документації (НТД), є сертифікація, яка являє собою комплекс заходів (дій), що проводяться з метою підтвердження за допомогою сертифіката відповідності (документа), який вказує на відповідність продукції визначеним стандартам чи іншим НТД.

Сертифікація продукції в Україні є добровільною. Тому в розділі слід висвітлити сучасний стан і перспективи розвитку сертифікації в Україні, а також її роль у підвищенні якості та безпеки продукції на підприємстві.

Вказати схему сертифікації на підприємстві та обґрунтувати її вибір.

При описуванні стану впровадження на підприємстві стандартів ISO, які стосуються управління якістю продукції, слід зазначити, які процеси охоплює система управління якістю, основні функції та завдання системи якості ISO.

При описуванні впровадження системи НАССР слід вказати чи функціонує ця система на підприємстві. Також слід описати основні положення цієї системи відповідно до ДСТУ 4161-2003. Обов’язково вказати сім принципів системи НАССР та як здійснюється контроль в критичних точках.

Базові поняття про систему самоконтролю за показниками безпеки на підприємствах з виробництва харчових продуктів - систему НАССР.

3.10 Миття технологічного обладнання

В даному розділі описується призначення миття і дезінфекції обладнання, характеризуються різні види забруднень, вказуються хімікати та їх композиції, що використовуються для миття обладнання. Описується послідовність миття основного технологічного обладнання. За основу береться технологічна інструкція з миття обладнання та санітарні правила для підприємств харчової промисловості.

3.11 Гігієна та санітарія на підприємстві. Ветеринарно-санітарні вимоги

Слід описувати основні вимоги до гігієни виробництва продукції та ветеринарно-санітарні правила до якості та безпеки продуктів, загальну характеристику санітарно-гігієнічних заходів при виробництві харчових продуктів, вимоги до контролю санітарної обробки цехів та обладнання, дезінсекції, деаерації. Особливості гігієни працівників галузі.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Заходи з охорони праці на підприємстві

Заходи з безпеки функціонування підприємства необхідно передбачати з метою створення гарантовано безпечних умов праці на підприємстві та нешкідливості підприємства для оточуючого середовища.

Під час експлуатації обладнання в разі дії небезпечних факторів передбачають колективні та індивідуальні засоби захисту: огородження, запобіжні, сигнальні пристрої та дистанційне управління. Для захисту персоналу від ураження електричним струмом, продуктів горіння та ін. застосовують ізолюючі, огороджувальні та допоміжні захисні засоби.

При підборі обладнання, яке працює під тиском, необхідно враховувати вимоги правил безпеки для обладнання підвищеної безпеки.

5 ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

Розділ є заключним етапом кваліфікаційної роботи і має на меті:

— визначити основні техніко-економічні показники роботи;

— порівняти основні техніко-економічні показники з тими ж показниками до реконструкції.

При виконанні теми з реконструкції підприємства слід дати пояснення про причини зміни показників у порівнянні з діючим підприємством. Якщо відбулися зміни вартості на сировину, матеріали та інші цінності, враховані в роботі, необхідно для зіставлення даних перерахувати показники існуючого підприємства.

В техніко-економічні показники необхідно включати рівень механізації виробництва.

Розрахунок вартісної програми реалізації продукції

Для того, щоб виділитись на ринку харчових продуктів, необхідно нарощувати асортимент продуктів та різновидність упаковки, з обов'язковим розвитком мережі збуту.

Поступово змінюється ринок харчових продуктів, формується нова культура споживання, споживач хоче бачити продукт з гарантованою якістю. Уже сьогодні виробники прагнуть виділити свою продукцію в окремі групи по категоріям видів і смаків, які відповідають вимогам споживачів.

Методом цінової політики та рекламним підсиленням формується розподіл ринку між великими виробниками.

Таким чином, витісняються дрібні виробники з малим асортиментом продукції, які вимушені продавати свій товар по заниженим цінам.

Обсяг виробництва продукції наведений у табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – Обсяг виробництва продукції у вартісному виразі

Вид продукції	Річний обсяг виробництва, т	Діюча оптова ціна одиниці (без ПДВ), тис. грн.	Вартість річного обсягу виробництва, тис. грн.
Всього		X	

Кошторис витрат на придбання, доставку і монтаж обладнання наведений в табл. 5.2.

Таблиця 5.2 – Кошторис витрат на придбання, доставку і монтаж обладнання

Найменування	Кількість одиниць	Ціна за одиницю, грн.	Вартість, тис. грн.
Всього		x	

Транспортування – ХХХ тис. грн. Заготівельно-складські витрати – ХХХ тис. грн. Монтаж обладнання – ХХХ тис. грн. Всього витрат – ХХХ тис. грн.

Крім вартості основного обладнання, враховуються наступні витрати (% від вартості обладнання). Кошторисно-фінансовий розрахунок ремонтних робіт та нового обладнання наведений в табл. 5.3.

Таблиця 5.3 – Зведений кошторисно-фінансовий розрахунок ремонтних робіт та нового обладнання

Основні засоби	Сума, тис. грн.	% до підсумку
Всього витрат на ремонтні роботи та нове обладнання	ХХХ	100,0

Розрахунок виробничої програми підприємства в натуральному виразі наведений в табл. 5.4.

Таблиця 5.4 – Розрахунок виробничої програми підприємства

Вид продукції	Змінний обсяг виробництва, т	Кількість змін роботи на рік	Річний обсяг виробництва, т
Всього	ХХ	х	ХХХ

До статті калькуляції „Відрахування на соціальне страхування" відносяться такі відрахування: обов'язкове державне пенсійне страхування (33,2%); страхування у зв'язку з тимчасовою втратою працездатності (1,5%); соціальне страхування на випадок безробіття (1,3%); загальнообов'язкове соціальне страхування від нещасних випадків (1,08%).

Загальна сума відсотків складає 37,08% і береться від порахованого загального фонду заробітної плати працюючих (при будівництві) або із заробітної плати на одну тонну готової продукції.

Таблиця 5.5 – Розрахунок фонду оплати праці робітників, що працюють за відрядною системою оплати праці

Найменування продукції	Обсяг виробництва, т	Відрядна розцінка, грн.	Основний фонд оплати праці, тис. грн.	Доплати робітникам-відрядникам, %	Всього фонд оплати праці, тис. грн.

Собівартість продукції для підприємства, що проектується, розраховують шляхом калькулювання собівартості одиниці продукції того асортименту, що обраний у плані виробництва.

Розрахунок вартості сировини та матеріалів наведений в табл. 5.6. Його проводимо, базуючись на даних продуктового розрахунку, що виконаний в технологічній частині дипломного проекту.

Таблиця 5.6 – Розрахунок вартості сировини та основних матеріалів на 1 т готової продукції

Вид сировини та основних матеріалів	Норма витрат на річний обсяг виробництва	Ціна одиниці, грн./кг	Витрати на річний обсяг виробництва, тис. грн.
Разом	Х	Х	ХХХ

Витрати на 1 т продукції – ХХХ грн., на ХХХ т – ХХХ тис. грн.

До допоміжних матеріалів належать пакувальні матеріали та інші необхідні матеріали.

Розрахунок вартості допоміжних матеріалів на виробництво однієї тонни продукції приведений в табл. 5.7.

Таблиця 5.7 – Розрахунок вартості допоміжних матеріалів на виробництво 1 т продукції

Найменування допоміжних матеріалів	Одиниці виміру	Норма витрат на 1 т продукту	Вартість за одиницю, грн.	Всього витрат на 1 т продукції, грн.
Всього	х	х	х	ХХ

Всього допоміжних матеріалів на 1 т продукції – ХХХ грн., на ХХХ т – ХХХ тис. грн.

Крім того, якщо у вартість сировини не включені транспортно-заготівельні витрати, то потрібно їх розрахувати. Можна прийняти їх розмір в межах 3-5% від вартості сировини, основних та допоміжних матеріалів.

Підсумкова таблиця витрат сировини, основних та допоміжних матеріалів наведена в табл. 5.8.

Таблиця 5.8 – Зведена таблиця витрат на сировину та матеріали для виробництва продукції

Види продукції	Вартість сировини та основних матеріалів, тис. грн.	Вартість допоміжних матеріалів, тис. грн.	Транспортні витрати, тис. грн.	Загальні витрати на сировину та матеріали, тис. грн.

Розрахунок палива та енергії на технологічні цілі проводиться, виходячи із норм витрат енергоресурсів на одну тонну продукту та їх вартості, базуючись на даних енергетичного та електротехнічного розрахунку проекту, що наведені в техніко-економічному обґрунтуванні.

Розрахунок вартості палива та енергії на виробництво 1 т продукції наведений в табл. 5.9.

Таблиця 5.9 – Розрахунок вартості палива та енергії на виробництво 1 т продукції

Продукція	Обсяг виробництва рік, т	Назва енергоресурсів		Витрати на річний обсяг	Вартість, тис. грн.	
		Електро-енергія	кВт/год			
		Вода	куб.			
		Холод	ккал			
		Пара	ккал			
					Разом	XXX

Витрати на утримання та експлуатацію обладнання

Амортизація – систематичний розподіл вартості основних засобів, що амортизується, протягом періоду їх експлуатації. Відповідно до Положення (стандарту) бухгалтерського обліку основні засоби згруповані у 4 групи. Розрахунок амортизації проводимо за даними таблиці 5.2 і нормами амортизації обладнання та проведення ремонтних робіт.

Розрахунок показаний в табл. 5.10.

Таблиця 5.10 – Витрати на утримання та експлуатацію обладнання

Вид ОФ	Балансова вартість, тис. грн.	Амортизація		Ремонтні роботи		Витрати разом, тис. грн.
		річна норма аморт. відрахувань, %	сума, тис. грн.	витрати на поточний ремонт, тис. грн.	витрати на капіт. ремонт, тис. грн.	
Будівлі і споруди						
Машини та обладнання						
Транспорт і меблі						
Комп'ютерна техніка та інше						
Всього	ХХХ	Х	ХХХ	ХХХ	ХХХ	ХХХ

Загальновиробничі витрати на 1 т готової продукції. Розмір даних витрат приймається на рівні 200 % основної заробітної плати виробничого персоналу.

Загальна сума вище перерахованих калькуляційних статей формує виробничу собівартість продукції. Виробнича собівартість – це витрати, пов'язані з виробництвом однієї тонни певної продукції.

Для формування повних витрат необхідним є додавання до виробничої собівартості адміністративних витрат та витрат на збут.

Адміністративні витрати. В середньому по галузі рівень даних витрат приймається на рівні 5 % від виробничої собівартості.

Витрати на збут. Рівень даних витрат приймається на рівні 10% від виробничої собівартості.

Після проведення розрахунків складається зведена таблиця витрат на одну тонну готової продукції по всіх запропонованих видах продукції (табл. 5.11).

Таблиця 5.11 – Собівартість виробництва продукції

№ пп	Статті витрат	Сума, тис. грн.
1	Сировина та матеріали	
2	Паливо та енергія на технологічні цілі	
3	Заробітна плата	
4	Відрахування на соціальні заходи	
5	Витрати на утримання і експлуатацію обладнання	
6	Загальновиробничі витрати	
7	Виробнича собівартість	
8	Адміністративні витрати	
9	Витрати на збут	
10	Повні витрати	

На основі проведених розрахунків визначають показники економічної ефективності будівництва підприємства, впровадження обраних технологічних схем чи обладнання та розроблення нових видів продукції: прибуток від реалізації продукції, рентабельність продукції та виробництва, витрати на одну гривню виробленої продукції, продуктивність праці, фондовіддачу, термін окупності.

Прибуток від реалізації продукції (П) розраховується як різниця між обсягом виробленої продукції в діючих цінах (ТП) та повними витратами на виготовлення продукції (С) за формулою

$$П = ТП – С \text{ (тис. грн.)} \qquad (5.1)$$

Рівень рентабельності продукції, що випускається (Р), розраховується як відношення прибутку до повних витрат на виготовлення продукції і вимірюється у відсотках:

$$P = \frac{П}{C} \times 100\% \qquad (5.2)$$

Витрати на 1 гривню виробленої продукції ($В_{1грн}$) розраховуються як відношення повних витрат на виготовлення продукції (С) до її вартості в діючих цінах (ТП) за формулою

$$B_{1грн} = \frac{C}{ТП} \text{ грн} \qquad (5.3)$$

Рівень продуктивності праці (ПП) у грошовому виразі розраховують як відношення виробленої продукції у діючих цінах (ТП) на середньооблікову чисельність промислово-виробничого персоналу.

$$ПП = \frac{ТП}{Ч} \text{ тис.грн} \quad (5.4)$$

Показник фондовіддачі (ФВ) розраховується як відношення обсягу виробленої продукції в діючих цінах (ТП) до вартості основних виробничих фондів (ВОВФ):

$$ФВ = \frac{ТП}{ВОВФ} \quad (5.5)$$

Чистий прибуток − це одержаний прибуток підприємства після сплати податку на прибуток.

$$ЧП = П – П \times 0{,}25 \text{ тис. грн.}), \quad (5.6)$$

де ЧП– чистий прибуток, тис.грн.;

СПП – ставка податку на прибуток, %.

Термін окупності (розраховується як відношення загальних капітальних вкладень ($К_{заг}$) до отриманого чистого прибутку і суми амортизаційних відрахувань за формулою

$$Т = \frac{К_{заг}}{ЧП + А} \text{ місяців} \quad (5.7)$$

Таблиця 5.13 **–** Техніко-економічні показники роботи підприємства

Показники	Одиниця виміру	2019 рік
1. Обсяг виробленої продукції в діючих цінах	тис. грн.	
2. Повні витрати на виробництво і реалізацію продукції	тис. грн.	
3. Витрати на 1 грн. виробленої продукції	грн.	
4. Прибуток від виробничої діяльності	тис. грн.	
5. Рентабельність продукції	%	
6. Чисельність промислово-виробничого персоналу	осіб	
7. Продуктивність праці	тис. грн. /особу	
8. Середньорічна вартість основних виробничих фондів	тис. грн.	
9.Фондовіддача	грн./грн.	
10.Капітальні вкладення	тис. грн.	
11.Термін окупності початкових інвестицій	міс.	

Проведені розрахунки техніко-економічних показників роботи підприємства доводять доцільність проекту цеху або підприємства.

Висновки

Висновки за змістом мають бути основними результатами кваліфікаційної роботи. У висновках повинні знайти відображення доцільність результатів

реконструкції, які відповідають темі і завданню до виконання кваліфікаційної роботи. Висновки повинні бути доказовими і базуватися на матеріалах, які мають високий ступінь вірогідності. Кожна теза висновків повинна містити конкретні дані, отримані як результат виконання кваліфікаційної роботи і мати порядкову нумерацію.

Список літератури

В кінці текстового документа приводять «Список використаних джерел», який повинен містити перелік літератури, використаної при виконанні роботи. Його необхідно розміщувати одним з таких способів: в порядку появи посилань у тексті, в алфавітному порядку прізвищ перших авторів або заголовків, в хронологічному порядку. Список літератури включають у зміст документу.

Список літератури складають відповідно до вимог ДСТУ 7.1:2006.

Додатки

Ілюстрований матеріал допоміжного характеру допускається надавати у вигляді додатків.

У пояснювальній записці оформляється у вигляді додатків: графік організації технологічного процесу, компонування побутових приміщень, графік споживання пари, графік витрат холоду, ілюстровані матеріали розділу НДРС (графіки, схеми), таблиці. У тексті пояснювальної записки обов'язково повинні бути посилання на додатки. Всі додатки повинні бути перераховані у змісті.

Кожний додаток повинен починатися з нової сторінки посередині рядка словом «Додаток ...» з літерою, яка його позначає. Додатки нумерують великими літерами українського алфавіту за винятком І, Є, Ї, Й, О, Ч, Ь. Наприклад: Додаток А, Додаток Б. Один додаток позначають як Додаток А. Додатки повинні мати назву, яку розташовують під словом «Додаток ...» симетрично тексту сторінки.

На додатки дають посилання в записці, у змісті перелічують усі додатки із зазначенням їхніх номерів і заголовків згідно ГОСТ 2.105-95 «Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам».

Графічна частина

Вимоги до виконання графічних матеріалів наведені в «Методичних вказівках щодо оформлення курсових та кваліфікаційних робіт студентами очної та заочної форми навчання для всіх напрямків та спеціальностей // Могутова В.Ф., Бабенко Н.М., Сільченко К.П. – Харків: Луганський національний аграрний університет, 2014. – 62 с.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ГОСТ 2.001-93 По стандартизации, метрологии и сертификации http://www.gostrf.com/Basesdoc/4/4552/index.htm.

2. ГОСТ 2.051-2006 Единая система конструкторской документации. Общие положения http://vsegost.com/Catalog/42/4288.shtml.

3. ГОСТ 2.104-68 Основные надписи http://www.pntd.ru/2.104.htm.

4. ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам http://info-build.com.ua/normativ/detail.php?ID=43841.

5. Іщенко Т.Д. Дипломне проектування у вищих навчальних закладах Мінагрополітики України : Навчально-методичний посібник / За ред. Т.Д. Іщенко, І.М. Бендери. – К.: Аграрна освіта, 2006. – 256 с.

6. Ростроса Н.К. Курсовое и дипломное проектирование предприятий молочной промышленности / Н.К. Ростроса, П.В. Мордвинцева. – 2 - изд., перераб. и допол. - М.: Агропромиздат, 1989.- 303 с.

7. Сборник стандартов единой системы конструкторской документации и системы проектной документации для строительства.

ДОДАТКИ

Додаток А

Приклад складення реферату кваліфікаційної роботи

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи містить: 109 с., 7 рис., 12 табл., 4 додатки, 38 джерел.

Виконано 5 креслень, які представлені в програмі КОМПАС-3D:

Апаратурно-технологічна схема
План цеху
Графік організації технологічного процесу
Таблиця технохімічного контролю
Економічні показники

Метою кваліфікаційної роботи є вивчення технології виробництва кисломолочних продуктів та реконструкція апаратного цеху.

В роботі проаналізовано стан молочної промисловості, описані інноваційні технології молочного виробництва, детально розглянуті технологічні схеми виробництва та зроблений розрахунок сировини, допоміжних матеріалів та готової продукції; також підібрано обладнання для ефективної роботи цехів, визначені виробничі площі та проведений розрахунок промислових робітників.

Опрацьовані питання з охорони праці, приділено увагу аспектам охорони навколишнього середовища.

Розраховано економічну ефективність діяльності підприємства.

МОЛОКО, ТЕХНОЛОГІЯ, ПРОЕКТУВАННЯ, РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ, МОЛОЧНІ ВИРОБИ.

Додаток Б

Приклад оформлення таблиці вихідних даних

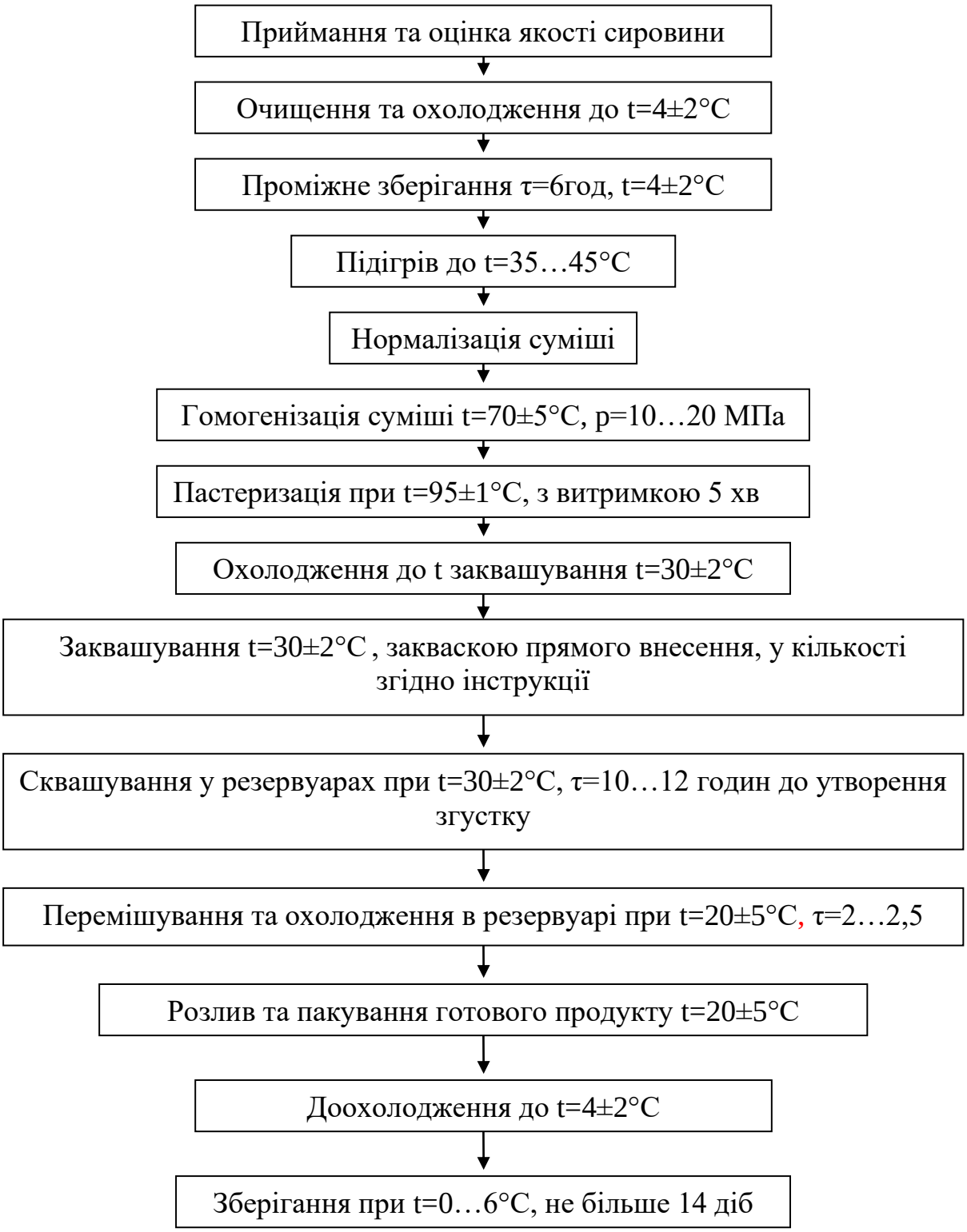
Таблиця – Вихідні дані для розрахунку продуктів

Назва продукту	ДСТУ, ОСТ, ТУ	Маса продук-ту, кг	Масова частка жиру, %	Спосіб виробництва	Фасування готового продукту
Молоко питне пастеризоване	ДСТУ 2661-94	16000	2,5	Резервуар-ний	Пакети з поліетиленової плівки (1 л)
Ряжанка «Козацька»	ТУ У 46.39.ГО279-99	2000	4	–	Пакети з поліетиленової плівки (1 л)
Кефір «Класичний»	ТУ У 46.39.ГО280-99	3000	2,5	–	Пакети «Пюр-пак» (1 л)
«Біо-кефір»	ТУ У 25027034-007-98	3173,5	2,5	–	Пакети «Пюр-пак» (1 л)

Додаток В

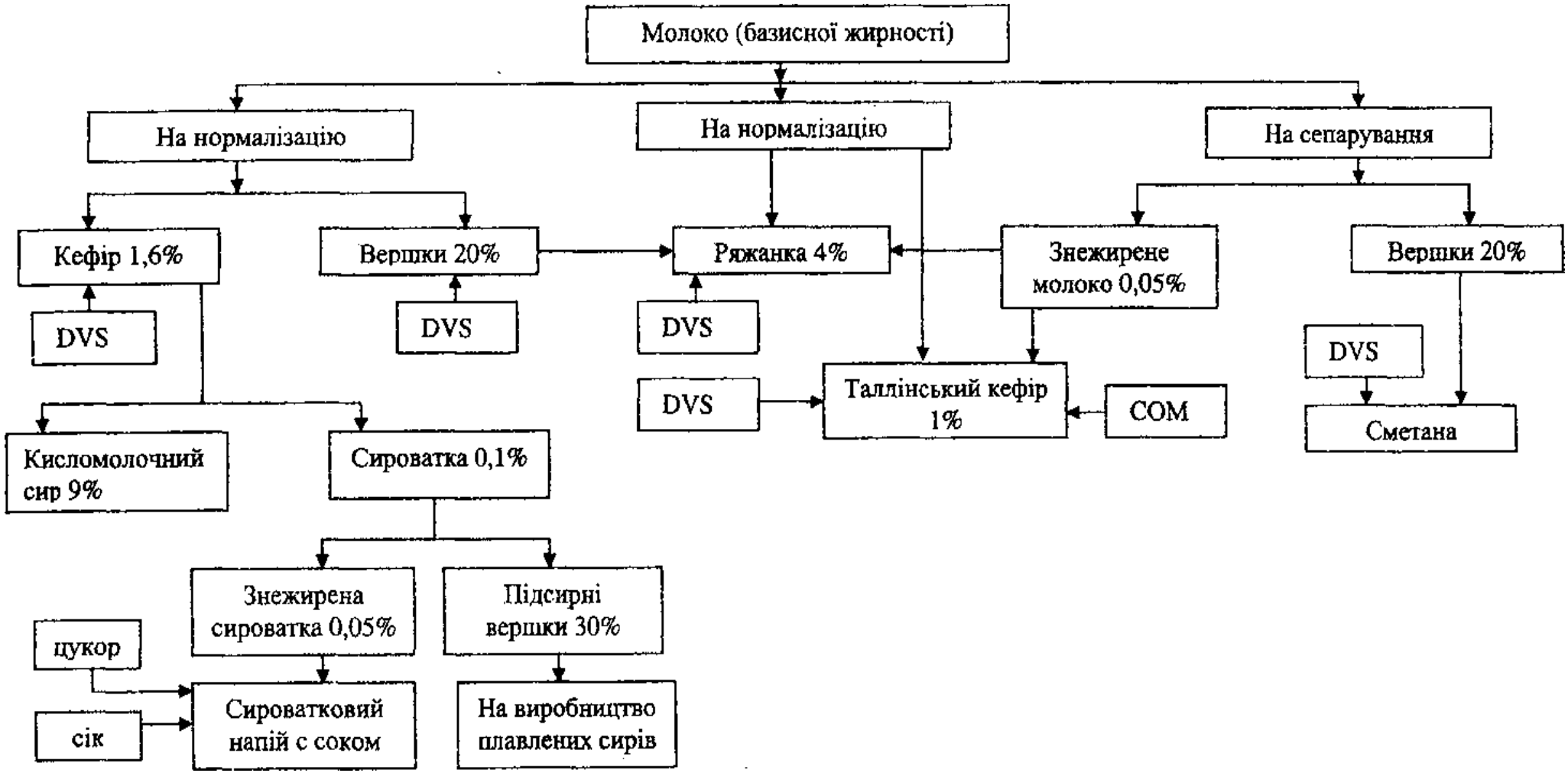
Приклад оформлення схеми вибраних та обґрунтованих технологічних процесів та режимів виробництва молочних продуктів

Схема вибраних та обґрунтованих технологічних процесів та режимів при виробництві кефіру резервуарним способом



Додаток Г

Приклад оформлення схеми направлення переробки сировини



Додаток Д

Приклад оформлення зведеної таблиці розрахунку продуктів

Таблиця – Зведена таблиця розрахунку продуктів

№ пор.	Найменування продукту	М.ч.ж., %	Маса, кг молока незбираного м.ч.ж. 3,6%	Маса, кг молока знежиреного	Витрачено на виробництво, кг					Отримано при виробництві, кг	
					незбиране молоко з м.ч.ж. 3,4%	нормалізоване молоко з м.ч.ж. 2,5%	знежирене молоко	вершки	закваска	знежирене молоко	вершки
1	Молоко	3,4									
2	Знежирене молоко	н/ж									
3	Молоко питне	2,5	16683,7	–	–	16156,8	–	–	–	–	527
4	Ряжанка «Козацька»	4,0	1923,12	60,23	1923,12	–	–	41,01	60,23	–	–
5	Кефір «Класичний»	2,5	3106,91	–	–	3033	–	–	–	–	73,86
6	«Біо-кефір»	2,5	3286,27	–	–	3208,1	–	–	–	–	78,11
6	Йогурт «Здоров’я»	н/ж	–	2426,1	–	–	2274	–	152,1	–	–
7	Кефір «Український»	н/ж	–	2403,67	–	–	2331,67	–	72,11	–	–
Всього			25000	4890	1923,12	22397,9	4605,67	41,01	284,44	–	637,96

Додаток Ж

Приклад оформлення технологічного і мікробіологічного контролю виробництва продукту

Таблиця – Карта контролю параметрів за ходом технологічного процесу

Об'єкт контролю	Параметр, що контролюється	Значення параметру	Періодичність контролю	Метод контролю	Нормативний документ
1	2	3	4	5	6
Молоко коров'яче незбиране	Відбір проб	-	Кожна партія	З цистерни	ГОСТ 13928-84
	Температура, ºС	10	Кожна партія	З цистерни	ГОСТ 26754-82
	Кислотність, ºТ	19	Кожна партія	З резервуару	ГОСТ 3624-92
	Густина, г/см^3	1,027	Кожна партія	З цистерни	ГОСТ 3625-84
	Ступінь чистоти за еталоном, група	1…2	Кожна партія	З цистерни	ГОСТ 8218-89
	Масова частка білку, %	3,0	Кожна партія	З цистерни	ГОСТ 28321-78
	Масова частка сухих речовин,%	11,8	Кожна партія	З цистерни	ГОСТ 3625-73
	Масова частка жиру, %	3,4	Кожна партія	З цистерни	ГОСТ 5867-90
Охолодження	Температура, ºС	4±2	Кожна партія	З резервуару	ГОСТ 26754-82
Молоко перед сепаруванням	Температура, ºС	40±5	Кожна партія	З резервуару	ГОСТ 26754-82
Сепарування молока	Температура, ºС	40±5	Кожна партія	З сепаратора	ГОСТ 26754-82
	Кислотність, ºТ	19	Кожна партія	З сепаратора	ГОСТ 3624-92
	Масова частка жиру у вершках, %	30	Кожна партія	З сепаратора	ГОСТ 5867-90
	Масова частка жиру у знежир. молоці, %	0,05	Кожна партія	З сепаратора	ГОСТ 5867-90
Нормалізація	Масова частка жиру, %	1	Кожна партія	З резервуару	ГОСТ 5867-90

Продовження табл.

1	2	3	4	5	6
Гомогенізація	Температура, ºС	70±5	Кожна партія	З гомогенізатора	ГОСТ 26754-82
	Тиск, МПа	10…20	Кожна партія	З гомогенізатора	манометр
Пастеризація	Температура, ºС	95±1	Кожна партія	З пастеризатора	ГОСТ 26754-82
	Час витримки, хв.	5	Кожна партія	З пастеризатора	Годинник
Охолодження до температури заквашування	Температура, ºС	30±2	Кожна партія	З охолоджувальної установки	ГОСТ 26754-82
Заквашування	Температура, ºС	30±2	Кожна партія	З резервуару	ГОСТ 26754-82
	Кислотність, ºТ	75…80	Кожна партія	З резервуару	ГОСТ 3624-92
Сквашування суміші	Тривалість, год	10…12	Кожна партія	З резервуару	Годинник
	Кислотність, ºТ	80…85	Кожна партія	З резервуару	ГОСТ 3624-92
Перемішування згустку і охолодження	Температура, ºС	20±5	Кожна партія	З резервуару	ГОСТ 26754-85
	Тривалість, год	2…2,5	Кожна партія	З резервуару	Годинник
Продукт перед розливом	Температура, ºС	20…25	Кожна партія	З резервуару	ГОСТ 2675485
	Масова частка жиру, %	1	Кожна партія	З резервуару	ГОСТ 5867-90
	Кислотність, ºТ	80…85	Кожна партія	З резервуару	ГОСТ 3624-92
Готовий продукт	Температура, ºС	4±2	Кожна партія	З пакету	ГОСТ 26754-85
	Кислотність, ºТ	80…85	Кожна партія	З пакету	ГОСТ 3624-92
	Масова частка жиру, %	1	Кожна партія	З пакету	ГОСТ 5867-90
	Об’єм, $дм^3$	900	Кожна партія	З пакету	Вимірювання в мірних циліндрах

Продовження додатку Ж

Таблиця – Схема мікробіологічного контролю виробництва кефіру

Об'єкт контролю	Показник контролю	Значення показника	Періодичність контролю	Місце відбору проб	Методи контролю
Молоко коров'яче незбиране	Загальне бакт. обсіменіння, тис.КУО/см^3	500…3000	Один раз в десять днів	З цистерни	ГОСТ 9225-84
	Кількість соматичних клітин, тис/см^3	600…800	Один раз в десять днів	З цистерни	ГОСТ 23453-90
Пастеризована суміш	БГКП в КУО/см^3	0,1	Один раз в десять днів	З цистерни	ГОСТ 9225-84
	Загальне бакт. обсіменіння, тис.КУО/см^3	-	Один раз в десять днів	З пастеризатора	ГОСТ 9225-84
Заквашена суміш	БГКП, КУО/см^3	0,1	Один раз в 10 днів	З резервуару	ГОСТ 9225-84
Готовий продукт	БГКП, см^3	відсутні	Один раз в 5 днів	З пакетів	ГОСТ 9225-84
	Патогенні м/о	В 25 г відсутні	Один раз у квартал	З пакетів	Згідно НД

Додаток З

Приклад оформлення таблиці обладнання

	Поз.	Позначення	Назва	Кіль-кість	Примітка
1	2	3	4	5	6
		– 51 –	Закваска для кефіру “Класичний” DVS		
		– 52 –	Закваска для йогурту		
		– 53 –	Цукор-пісок		
		– 54 –	Фруктова добавка		
		– 55 –	Ряжанка “Козацька”		
		– 56 –	Кефір “Український”		
		– 57 –	“Біо-кефір”		
		– 58 –	Кефір “Класичний”		
		– 59 –	Йогурт “Здоров’я”		
		– 60 –	Молоко сухе знежирене		
		– 61 –	Продукти, розфасовані в пакети типу “Пюр-пак”		
		– 62 –	Продукти, розфасовані в пакети з поліетиленової плівки		
Технологічне обладнання					
	1	1	Автомолцистерна	1	
	1	2	Лічильник для молока	1/1	
	1	3	Насос для молока	1/1	
	1	4	Сепаратор-молокоочищувач	2/2	
	1	5	Пластинчастий охолоджувач	1	
	1	6	Резервуар горизонтальний	3	
	2	1	Резервуар вертикальний	3	
	2	2	Насос	4	
	2	3	Вирівнювальний бачок	1	
	2	4	ППОУ (10000 л/год)	1	
	2	5	Сепаратор-вершковідділювач з пристроєм для нормалізації		
	2	6	Гомогенізатор (10000 л/год)	1	
	2	7	Витримувач		
	2	8	Резервуар для зберігання знежиреного молока		
	3	1	Резервуар для нормалізації ряжанки	1	
	3	2	Насос	6	
	3	3	Вирівнювальний бачок	2	
	3	4	Трубчастий пастеризатор	1	
	3	5	Гомогенізатор (2500 л/год)	1	
	3	6	Резервуар для к/м напоїв (ряжанки)	2	
	3	8	Резервуар для “Біо-кефіру”	2	
	3	9	Пластинчастий охолоджувач	1	
	3	10	Резервуар для пастеризованого молока	2	

Продовження табл.

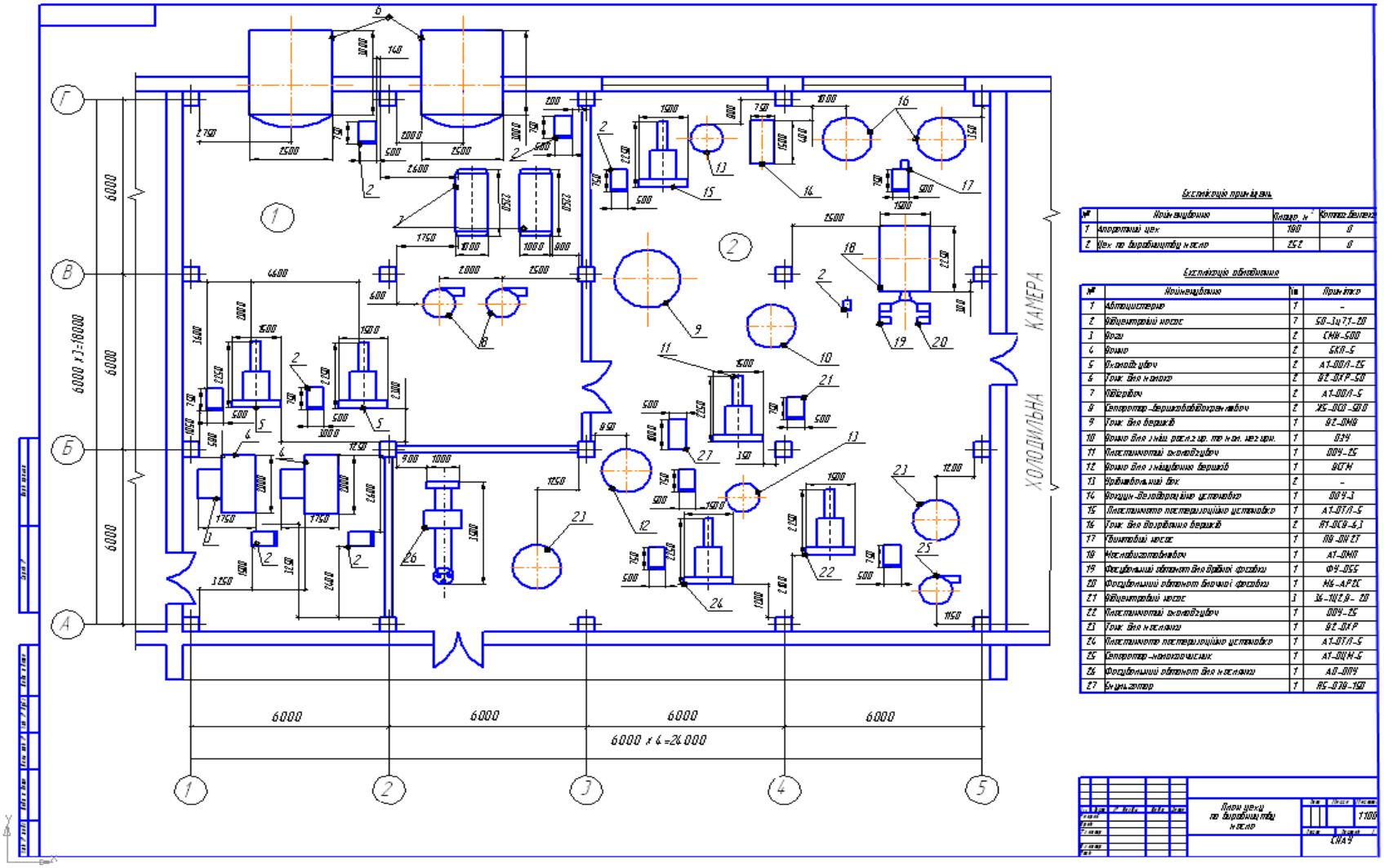
1	2	3	4	5	6
	3	11	Резервуар універсальний	3	
	3	12	Резервуар для розчинення сухого молока	1	
	3	13	Установка для розчинення сухого молока	1	
	3	14	ППОУ (2500 л/год)	1	
	3	15	Врівнювальний бачок	1	
	3	16	Резервуар для йогурту	8	
	4	1	Фасувальний автомат для розливу продуктів в пакети “Пюр-пак”	1	
	4	2	Фасувальний автомат для розливу продуктів в пакети з поліетиленової плівки	1	
Позначення ТХК та МБК					
		Рд	Редуктазна проба		
		Б	Білок		
		Ж	Жирність		
		Ч	Група чистоти		
		К	Кислотність		
		Г	Густина		
		Т	Температура		
		О	Органолептичні показники		
		Км	Кількість молока		
		Тр	Тривалість резервування		
Потоки сировини і готових продуктів					
		– 29 –	Сире молоко		
		– 30 –	Очищене молоко		
		– 31 –	Охолоджене молоко		
		– 32 –	Вершки		
		– 33 –	Молоко з м.ч.ж. 2,5%		
		– 34 –	Молоко з м.ч.ж. 2,5% під час теплової обробки		
		– 35 –	Пастеризоване охолоджене молоко з м.ч.ж. 2,5%		
		– 36 –	Доохолоджене молоко з м.ч.ж. 2,5%		
		– 37 –	Нормалізована суміш для ряжанки		
		– 38 –	Гомогенізована суміш для ряжанки		
		– 39 –	Пастеризована суміш для ряжанки		
		– 40 –	Знежирене молоко		
		– 41 –	Пастеризоване знежирене молоко		
		– 42 –	Нормалізована суміш для йогурту		
		– 43 –	Нормалізована по сухим речовинам суміш для йогурту		
		– 44 –	Гомогенізована суміш для йогурту		
		– 45 –	Пастеризована суміш для йогурту		
		– 46 –	Охолоджене пастеризоване знежирене молоко		
		– 47 –	Охолоджена пастеризована суміш для йогурту		
		– 48 –	Закваска для ряжанки		

Продовження табл.

1	2	3	4	5	6
		– 49 –	Закваска “Київська К-1”		
		– 50 –	Закваска для “Біо-кефіру” DVS		
		Км	Кількість молока		
		КБ	БГКП		
		КФ	Коліформні бактерії		
		Е	Ефективність пастеризації		
		Тз	Термін зберігання		
		ЧП	Чистота препарату		
		МП	Мікроскопічний препарат		
		Тс	Тривалість сквашування		
		В	В’язкість		
		Вс	Відстій сироватки		
		М	Маса		
		ПП	Протікання пакету		
		Р	Тиск		
		Нп	Наявність плісняви		

Додаток К

Приклад оформлення компонування цеху з розташуванням обладнання



Додаток Л

Норми витрат пари, води, холоду і електроенергії на 1 т молока, що переробляється

Підприємство	Потужність, т за зміну	Вода, м³		Пар, т		Холод, тис. Дж			Електроенергія, кВт/год	
		за год. (max)	за добу	за год. (max)	за добу	за год.		за добу	за год. (max)	за добу
						—10 °С	—33 °С			
Молочний комбінат (завод)	10	0,8	10,5	0,07	1,2	12,7	3,6	143	6,3	74,5
	25	0,74	9,50	0,09	1,4	14,0	3,4	138	8,3	118,6
	50	0,6	8,4	0,07	1,13	9,2	2,5	138	5,9	82,6
	100	0,4	5,5	0,02	0,28	8,8	3,1	130	3,5	43,3
	150	0,4	5,5	0,04	0,77	7,55	2,9	117	2,8	44,1
Молочний завод комбінований з цехом сировиробництва	50	0,8	6,5	0,06	0,98	10,05	2,3	138	4,6	64,6
Молочний комбінат сухого цільного молока	100	0,13	1,6	0,05	0,9	5,02	—	63	2,1	34,6
Молочний комбінат згущеного молока з цукром	100	0,26	4,2	0,04	0,46	0,02	—	73	3,4	66,8
Завод сухого знежиреного молока	25	0,44	4,2	0,05	0,85	5,02	—	73	4,4	44,8
	50	0,4	3,1	0,05	0,93	7,15	—	73	3,5	61,3
	100	0,2	1,5	0,03	0,35	6,3	—		2,0	28,2
Сироробний комбінат	25	0,7	5,9	0,06	0,94	37,6	—	114	8,0	114,1
	50	0,6	5,3	0,05	0,77	7,55	—	84	4,7	64,7
	100	0,4	3,7	0,02	0,3	6,7	—	84	4,0	56,0

Примітка:

1. Витрати пари, води, холоду і електроенергії прийняти для літнього періоду.
2. Витрати води прийняти з розрахунком повторного використання частини відпрацьованої води

Додаток М

Норми витрат енергоресурсів на одиницю готової продукції

Продукти	Норми витрат на 1 т продукції на заводах потужністю, т за зміну											
	50				100				200			
	електро-енергія, кВт/год	води, м.куб	пара, т	холода, кДж	електро-енергія, кВт/год.	води. м.куб.	пара, т	холода, кДж	електро-енергія, кВт/год.	води, м.куб.	пара, т	холода, кДж
Молоко питне												
у флягах	30	5,5	0,3	166,8	25	6,5	0,26	146,7	21	6	0,24	133,1
у бутилках	47	5,5	0,4	166,8	42	6,5	0,34	146,7	37	6	0,32	133,1
у пакетах	32	5,5	0,28	166,8	27	6,5	0,24	146,7	22	6	0,22	133,1
Кисломолочна продукція												
термостатна	52	5,5	0,84	368,6	48	6,5	0,57	348,1	44	6	0,5	327,6
резервуарна	35	5,5	0,67	232,1	31	6,5	0,40	211,6	27	6	0,33	197,9
Сир кисломолочний												
ваговий	120	37	1,20	375,4	105	44	0,93	354,9	90	41	0,76	334,4
фасований	128	37	1,28	375,4	113	44	1,01	354,9	98	41	0,84	334,4
м`який дієтичний	190	23	1,55	716,7	165	27	1,27	682,6	142	25	1,1	648,5
Сиркова маса	121	37	1,15	365,2	106	44	0,88	344,7	91	41	0,71	324,2
Сирки кисломолочні	131	37	1,22	365,2	116	44	0,95	344,7	101	41	0,78	324,2
Сметана												
вагова	60	39	1,94	358,4	55	46	1,67	337,8	51	43	1,5	317,4
фасована	170	39	1,64	358,4	153	46	1,37	337,8	133	43	1,2	317,4
Морозиво	9	37	0,3	887,4	8	35	0,3	852,3	7,5	33	0,3	819,1
Сири												
крупні	250	60	12,8	1467,6	200	55	8,7	1433,4	180	50	7,5	1399,3
мілкі	180	60	9	989,8	140	55	6,1	955,0	130	50	5,3	921,5
розсільні	125	60	6,3	648,5	100	55	4,3	614,3	90	50	3,7	580,2

Продовження табл.

Продукти	Норми витрат на 1 т продукції на заводах потужністю, т у зміну											
	50				100				200			
	Електроенергії, кВт/гол	Води, м. куб.	Пара, т	Холода, кДж	Електроенергії, кВт/год	Води, м. куб	Пара, т	Холода, кДж	Електро-енергії, кВт/год	Води, м.куб	Пара, т	Холода, кДж
Масло вершкове	330	65	4,8	716,7	230	65	4,1	699,6	150	65	3,3	668,9
Молоко згущене												
з цукром	—	—	—	—	120	6	2,7	325,3	110	5,5	2,5	302,4
стерилізоване	—	—	—	—	140	5,5	3,1	176,4	130	5	2,9	169,5
Молоко сухе цільне	830	55	15	392,5	765	50	12	375,4	505	43	8,5	358,4
ЗЦМ												
рідкий	20	3	0,41	85,3	19	3	0,35	85,3	18	3	0,33	85,3
сухий	871	60	15,9	443,7	805	55	12,4	426,6	533	48	8,7	409,5
СЗМ	950	65	17,5	498,3	890	60	13,6	481,2	585	53	9,4	460,7
Молочний цукор	1130	240	44,5	529,1	1050	220	40	511,2	—	—	—	—
Сироватка												
суха	1300	90	19	597,3	230	80	14,8	580,2	1000	80	10,3	546,1
згущена	879	45	7,6	307,2	404	40	6,2	290,1	323	40	5,7	273,1
Казеїн-сирець	80	45	3,0	853,2	75	45	2,5	819,1	—	—	—	—
сухий	450	110	15	682,6	440	110	14	648,5	430	105	11	648,5
Казеїнат натрію із сухого казеїну	1690	30	25	170,6	600	30	22	170,6	1400	30	20	170,6
Білкова маса із сироватки	182	7	3,2	853,2	166	6	3	819,1	154	5,5	2,8	784,3
Збагачена сироватка	20	7,5	0,4	85,3	18	6,5	0,3	85,3	17	6	0,38	85,3

Могутова Валентина Федорівна
Афукова Наталія Олександрівна
Сільченко Катерина Петрівна

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання кваліфікаційної роботи
на здобуття освітнього рівня бакалавр
для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм навчання

Відповідальний за випуск **В.Ф. Могутова**

Комп'ютерний набір **Н.О. Афукова**

Слов'янськ, РВВ,

Підписано до друку: 2020 р. Формат А5: Гарнітура Times New Roman

Тираж: 30 примірників Замовлення _____ Ум. друк. арк. 2,44