

КАФЕДРА ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ТЕХНОЛОГІЯ МОЛОКА І МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ

Методичні рекомендації до виконання курсових робіт для здобувачів вищої освіти факультету ТВПІТ спеціальності 181 Харчові технології денної і заочної форми навчання



УДК 637.2, 637.3, 637.04, 637.05, 637.06, 637.07.

Методичні рекомендації до виконання курсових робіт для здобувачів вищої освіти освітньо-професійної програми Харчові технології спеціальності 181 Харчові технології з дисципліни «Технологія молока і молочних продуктів» підготував завідувач, професор кафедри харчових технологій Полтавської державної аграрної академії Тендітник В. С.

Рецензенти:

Манжос А. Ф. – доктор біологічних наук, професор, Полтавський університет економіки і торгівлі

Поліщук А. А. – доктор сільськогосподарських наук., професор, Полтавська державна аграрна академія

Розглянуто і схвалено кафедрою Харчових технологій, протокол № 2 від 03.09.2019 р.

Розглянуто, схвалено і рекомендовано до видання науково-методичною радою спеціальності Харчові технології, протокол № 2 від 03.09.2019 року.

© В. С. Тендітник

© Полтавська державна аграрна академія

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	6
2. ТЕМАТИКА КУРСОВИХ РОБІТ.....	8
3. ПРИНЦИП ОБРАННЯ ТЕМ КУРСОВИХ РОБІТ.....	11
4. СТРУКТУРА І ЗМІСТ КУРСОВИХ РОБІТ.....	12
5. ПОРЯДОК ОФОРМЛЕННЯ РОБОТИ.....	30
6. ПОРЯДОК ЗАХИСТУ РОБОТИ.....	32
7. КРИТЕРІЇ ТА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ.....	33
8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	36
ДОДАТКИ.....	40
Додаток А. Зразок титульного аркушу курсової роботи.....	41
Додаток Б. Зразок завдання на курсову роботу.....	42
Додаток В. Схема направлення переробки молока.....	43
Додаток Г. Приклади розрахунків окремих молочних продуктів.....	44
Додаток Д. Приклад розрахунку технологічного обладнання.....	59

ВСТУП

«Технологія молока і молочних продуктів» є однією із обов'язкових дисциплін професійної підготовки здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою Харчові технології спеціальності 181 Харчові технології.

Метою дисципліни «Технологія молока і молочних продуктів» є підготовка кваліфікованих фахівців для молочної промисловості, формування у них теоретичних знань та практичних навичок щодо виробництва і контролю основних показників якості молочних продуктів з використанням сучасних технологій і методів досліджень.

З метою закріплення, систематизації і поглиблення теоретичних знань з дисципліни «Технологія молока і молочних продуктів», отримання навичок практичного їх застосування, важливою формою самостійної роботи здобувачів вищої освіти є курсова робота. Виконання курсової роботи ставить за мету: закріпити та розширити теоретичні знання, набуті студентами у процесі вивчення дисципліни; розвинути у них навички самостійної роботи зі спеціальною літературою, довідниками, посібниками, джерелами первинної статистичної інформації тощо; виробити вміння узагальнювати теоретичні матеріали, обробляти і інтерпретувати зібрані дані, самостійно формулювати висновки, розробляти пропозиції, обґрунтовувати та відстоювати власну точку зору з проблем, що досліджуються.

Задачі, що безпосередньо ставляться перед здобувачами вищої освіти при виконанні курсової роботи:

- вивчення літературних даних, нормативних документів, довідкових, наукових, патентних та інших джерел з обраної проблеми, включаючи зарубіжні;

- самостійний аналіз основних концепцій, положень з досліджуваної теми, пропонованих вітчизняними і зарубіжними фахівцями;

- чіткий, послідовний виклад своїх поглядів при аналізі проблем м'ясопереробної галузі, здатність правильно застосовувати отримані на заняттях знання, зв'язувати їх із практикою;

- закріплення і поглиблення знань в усіх галузях молокопереробної промисловості: незбираномолочній, сироробній, маслоробній, молококонсервній.

Методичні рекомендації складено у відповідності до програми навчальної дисципліни і основне завдання їх допомогти здобувачам вищої освіти денної і заочної форми навчання виконати курсову роботу, стимулювати творчу ініціативу в розробці завдань, забезпечити одноманітність в оформленні всіх розділів, особливо графічної частини. В процесі виконання курсової роботи необхідно користуватися різноплановою літературою, тобто підручниками, посібниками, технологічними інструкціями, довідниками, спеціальними журналами, ДСТУ, іншою нормативною документацією і т. ін.

Методичні рекомендації містять: загальні положення, тематику, принцип обрання теми, вимоги до структури і змісту роботи, вимоги до оформлення, процедуру захисту, критерій оцінювання, рекомендовану літературу та додатки. Тематика курсових робіт постійно оновлюється, розглядається і затверджується на засіданні кафедри. Тема, що обрана здобувачем вищої освіти, закріплюється та затверджується на засіданні кафедри, список затверджених тем додається до протоколу засідання. Виконувати здобувачам вищої освіти однієї групи курсову роботу на одну тему з однаковими вихідними даними не дозволяється.

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Основні завдання виконання курсової роботи: систематизація, закріплення та поглиблення знань із дисципліни «Технологія молока і молочних продуктів» і застосування цих знань при вирішенні конкретних завдань роботи. Курсова робота дає студентам можливість навчитися правильно вибирати технологічні схеми переробки молока з дотриманням принципів безвідходної технології; виконувати продуктові розрахунки, підбирати технологічне обладнання, складати апаратурно-технологічні схеми виробництва.

Для виконання курсової роботи здобувач вищої освіти повинен знати якість вихідної сировини, вміти користуватись спеціальною літературою, довідниковою та нормативною документацією, проводити необхідні технологічні розрахунки, обґрунтувати технологічні режими, описати їх сутність і вплив на якість готового продукту. Обрані способи виробництва повинні обґрунтовуватись і підкріплюватись техніко-економічними показниками.

До виконання курсової роботи необхідно підійти творчо, врахувати останні досягнення науки в даній галузі і досвід передових підприємств.

Виконання курсової роботи проводиться у відповідності з завданням кафедри харчових технологій. В завданні вказується тема роботи, основні напрями переробки молока, вихідні дані для розрахунку сировинних ресурсів переробного цеху, вихідні дані, необхідні для виконання продуктових розрахунків, вказівки про особливості технологічних процесів, перераховується графічний матеріал з зазначенням обов'язкових креслень. Курсова робота складається з розрахунково-пояснювальної записки і графічної частини.

3. ТЕМАТИКА КУРСОВИХ РОБІТ

Курсова робота з дисципліни «Технологія молока і молочних продуктів» як обов'язкова компонента освітньо-професійної програми Харчові технології може бути першим етапом підготовки кваліфікаційної роботи, а тому передбачає самостійне розв'язування спеціалізованої задачі, можливо дослідницького чи проектного характеру і вона має перевірятися на академічний плагіат.

Керівник курсової роботи допомагає здобувачу вищої освіти у виборі теми, надає йому методичні рекомендації, консультує і висловлює поради, зауваження і побажання, перевіряє і допускає до захисту курсової роботи перед комісією, до складу якої входить не менше двох науково-педагогічних працівників кафедри.

Затвердження тем та календарних планів виконання курсових робіт, після узгодження із здобувачами вищої освіти, відбувається на засіданні випускової кафедри і фіксується протоколом засідання кафедри, список затверджених тем додається до протоколу.

Тематику курсових робіт визначає провідний викладач з дисципліни «Технологія молока і молочних продуктів» і узгоджує їх з керівником (керівниками) робіт. Тематика курсових робіт має відповідати програмі навчальної дисципліни «Технологія молока і молочних продуктів», галузевій спеціалізації, сучасному розвитку науки і техніки в частині організації виробничих процесів на підприємстві, виробничій потужності й асортименту продукції, що випускається.

Здобувач вищої освіти разом з керівником роботи застосовує обґрунтоване рішення щодо необхідності виконання тієї або іншої теми. Тематика може бути розширена за рахунок індивідуальних наукових розробок, патентного пошуку, творчих зв'язків з діючими підприємствами харчової промисловості.

Під час складання схеми переробки сировини на підприємстві здобувач вищої освіти має дотримуватися принципів безвідходної переробки молока і врахувати це під час складання змінного/добового асортименту продукції та проведення продуктових розрахунків. Асортимент за темою курсової роботи повинен складати дві одиниці основної продукції та продукти, виробництво яких передбачено з побічної сировини, отриманої під час переробки молока.

Орієнтовна тематика курсових робіт:

1. Технологія пастеризованого молока. Переробка 20 т молока за зміну на молочному заводі потужністю 100 т/ зміну (жирність незбираного молока 3,4 %).
2. Технологія пряженого молока. Переробка 14 т молока за зміну на молочному заводі потужністю 80 т/ зміну (жирність незбираного молока 3,6 %).
3. Технологія стерилізованого молока. Переробка 18 т молока за зміну на молочному заводі потужністю 150 т/ зміну (жирність незбираного молока 3,5 %).
4. Технологія пастеризованих вершків. Переробка 24 т молока за зміну на молочному заводі потужністю 120 т/ зміну (жирність незбираного молока 3,6 %).
5. Технологія стерилізованих вершків. Переробка 40 т молока за зміну на молочному заводі потужністю 140 т/ зміну (жирність незбираного молока 3,5 %).
6. Технологія кисломолочних напоїв. Переробка 27 т молока за добу на молочному заводі потужністю 120 т/ зміну (жирність незбираного молока 3,4 %).
7. Технологія кисломолочного сиру з обробкою згустку в потоці. Переробка 24 т молока за добу на молочному заводі потужністю 120 т/ зміну (жирність незбираного молока 3,6 %).

8. Технологія кисломолочного сиру роздільним способом. Переробка 20 т молока за добу на молочному заводі потужністю 80 т/ зміну (жирність незбираного молока 3,6 %).
9. Технологія сиркових виробів. Переробка 40 т молока за добу на молочному заводі потужністю 160 т/ зміну (жирність незбираного молока 3,7 %).
10. Технологія сметани. Переробка 24 т молока за добу на молочному заводі потужністю 110 т/ зміну (жирність незбираного молока 3,5 %).
11. Технологія твердих сирів з низькою температурою другого нагрівання. Переробка 60 т молока за зміну на сирзаводі потужністю 200 т/ зміну (жирність незбираного молока 3,5 %).
12. Технологія твердих сирів з низькою температурою другого нагрівання та високим рівнем молочнокислого бродіння. Переробка 50 т молока за зміну на сирзаводі потужністю 160 т/ зміну (жирність незбираного молока 3,4 %).
13. Технологія твердих сирів з високою температурою другого нагрівання. Переробка 80 т молока за зміну на сирзаводі потужністю 140 т/ зміну (жирність незбираного молока 3,7 %).
14. Технологія напівтвердих сирів. Переробка 44 т молока за зміну на сирзаводі потужністю 150 т/ зміну (жирність незбираного молока 3,6 %).
15. Технологія м'яких сирів. Переробка 40 т молока за зміну на сирзаводі потужністю 120 т/ зміну (жирність незбираного молока 3,5 %).
16. Технологія свіжих м'яких сирів. Переробка 10 т молока за зміну на сирзаводі потужністю 100 т/ зміну (жирність незбираного молока 3,6 %).
17. Технологія розсільних сирів. Переробка 25 т молока за зміну на сирзаводі потужністю 80 т/ зміну (жирність незбираного молока 3,7 %).

18. Технологія твердих плавлених пастоподібних сирів. Виробництво 1,2 т плавленого сиру за зміну на сирзаводі потужністю 180 т/ зміну.
19. Технологія твердих плавлених скибкових сирів. Виробництво 1,8 т плавленого сиру за зміну на сирзаводі потужністю 150 т/ зміну.
20. Технологія твердих плавлених солодких сирів. Виробництво 1,8 т плавленого сиру за зміну на сирзаводі потужністю 150 т/ зміну.
21. Технологія згущених молочних консервів. Переробка 65 т молока за зміну на молочноконсервному комбінаті потужністю 110 т/ зміну (жирність незбираного молока 3,6 %).
22. Технологія сухих молочних каш для дитячого харчування. Переробка 60 т молока за зміну на заводі дитячих продуктів харчування потужністю 110 т/ зміну (жирність незбираного молока 3,7 %).
23. Технологія рідких стерилізованих продуктів дитячого харчування. Переробка 40 т молока за зміну на заводі дитячих продуктів харчування потужністю 100 т/ зміну (жирність незбираного молока 3,6 %).
24. Технологія кисломолочних продуктів дитячого харчування. Переробка 45 т молока за добу на заводі дитячих продуктів харчування потужністю 90 т/ зміну (жирність незбираного молока 3,7 %).
25. Технологія сухого молока. Переробка 80 т молока за зміну на молочноконсервному комбінаті потужністю 120 т/ зміну (жирність незбираного молока 3,5 %).
26. Технологія солодковершкового масла. Переробка 50 т молока за зміну на маслозаводі потужністю 100 т/ зміну (жирність незбираного молока 3,7 %, виробництво способом перетворення високожирних вершків).
27. Технологія солодковершкового масла. Переробка 120 т молока за зміну на маслозаводі потужністю 200 т/ зміну (жирність незбираного молока 3,6 %, виробництво способом безперервного збивання).
28. Технологія солодковершкового масла. Переробка 20 т молока за добу у маслоцеху потужністю 50 т/ зміну (жирність незбираного молока 3,6 %, виробництво способом періодичного збивання).

29. Технологія кисловершкового масла. Переробка 50 т молока за добу на маслозаводі потужністю 100 т/ зміну (жирність незбираного молока 3,6 %).
30. Технологія вершкового масла з наповнювачами. Переробка 80 т молока за зміну на маслозаводі потужністю 110 т/ зміну (жирність незбираного молока 3,7 %, виробництво способом перетворення високожирних вершків).

4. ПРИНЦИП ОБРАННЯ ТЕМ КУРСОВИХ РОБІТ

Курсову роботу здобувачі вищої освіти виконують після вивчення загально-технічних і фахових дисциплін. Темою курсової роботи може бути опис будь-якої технології переробки молока та виготовлення молочних продуктів, з обов'язковим зазначенням потужності виробництва і якості вихідної сировини.

З тематикою курсових робіт студенти ознайомлюються завчасно і тому мають час для вибору теми. Підставою для розробки курсової роботи є завдання на курсову роботу, в якому вказують тему і вихідні дані. Тема курсової роботи повинна бути актуальною і обов'язково відповідати вимогам освітньо-кваліфікаційної характеристики спеціальності.

Наведені теми курсових робіт повинні мати конкретний характер, що дозволить здобувачу краще і легше розібратися в спеціальній літературі.

Якщо здобувач вищої освіти бажає обрати тему, яка не включена в перелік рекомендованих тем, він має право подати свої пропозиції на розгляд кафедри щодо власної теми. При позитивному рішенні кафедри запропонована тема протокольоно закріплюється за здобувачем вищої освіти.

5. СТРУКТУРА І ЗМІСТ КУРСОВИХ РОБІТ

Курсова робота складається з двох частин: розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини.

Виконання курсового проекту починають з розрахунково-пояснювальної записки. Розрахунково-пояснювальна записка повинна мати наступну структуру і зміст:

Титульний аркуш

Завдання на курсову роботу

Зміст

Вступ

1. Схема направлення переробки молока
2. Технологічні схеми виробництва молочних продуктів
3. Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва
4. Продуктові розрахунки
5. Розрахунок і підбір технологічного обладнання
6. Обґрунтування технологічної поточності виробництва

Висновки

Список використаних джерел

ТИТУЛЬНИЙ АРКУШ (перша сторінка курсової роботи) оформляється згідно з вимогами (додаток А), **ЗАВДАННЯ НА КУРСОВУ РОБОТУ** – (додаток Б).

ЗМІСТ є переліком розділів розрахунково-пояснювальної записки. Назву розділів в змісті наводять в тому ж порядку і там же чином формулюють, як і в тексті записки. Навпроти кожного заголовка вказують тільки порядковий номер сторінки, на якій розміщено початок розділу. Номери сторінок повинні бути розміщені так, щоб розряди чисел знаходились один під одним. Слово «сторінка» не пишуть.

ВСТУП. У вступі необхідно обґрунтувати актуальність теми, висвітлити розвиток технологій молокопереробної галузі на сучасному етапі.

Зміст вступу повинен бути пов'язаний з темою курсової роботи. Основними джерелами для написання вступної частини є галузеві журнали, періодична література.

РОЗДІЛ 1. СХЕМА НАПРАВЛЕННЯ ПЕРЕРОБКИ МОЛОКА

Схему складають для вибору напрямів використання молока, вторинних молочних ресурсів на виробництво харчових продуктів, оскільки основне направлення переробки молока на виробництво молочних продуктів вказано в завданні на курсову роботу. Це творча самостійна робота здобувача вищої освіти, в якій використовуються знання, отримані при вивченні навчальної дисципліни «Технологія молока і молочних продуктів». Складання схеми переробки молока проводиться перед виконанням продуктових розрахунків, згідно з нею виконуються розрахунки, пов'язані з виробництвом молочних продуктів.

Приклад оформлення схеми направлення переробки молока наведено у додатку В.

РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНІ СХЕМИ ВИРОБНИЦТВА МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ

Згідно з завданням на курсову роботу і схеми переробки молока виконуються технологічні схеми виробництва молочних продуктів. Обов'язково треба зазначити, відповідно до якої нормативно-технічної документації виробляється продукт, вимоги стандарту на дані молочні продукти. Виконується технологічна схема виробництва молочних продуктів з зазначенням технологічних режимів.

Для виконання розділу використовують інструкції, стандарти на молоко і молочні продукти.

Приклад: Молоко пастеризоване 3,2 % жирності.

Молоко пастеризоване виробляється за технологічною інструкцією і повинно відповідати вимогам ДСТУ 2661: 2010 «Молоко коров'яче питне. Технічні умови».

Відповідно до діючого нормативного документу за органолептичними показниками молоко пастеризоване повинно відповідати вимогам, вказаним в таблиці 2.1.

2.1. Органолептичні показники молока

Показник	Норма
Зовнішній вигляд, консистенція	Однорідна рідина без ознак осаду
Смак та запах	Чисті, без сторонніх присмаків та запахів
Колір	Білий зі злегка жовтуватим відтінком

За фізико-хімічними показниками молоко пастеризоване 3,2 % повинне відповідати вимогам, вказаним в таблиці 2.2.

2.2. Фізико-хімічні показники молока

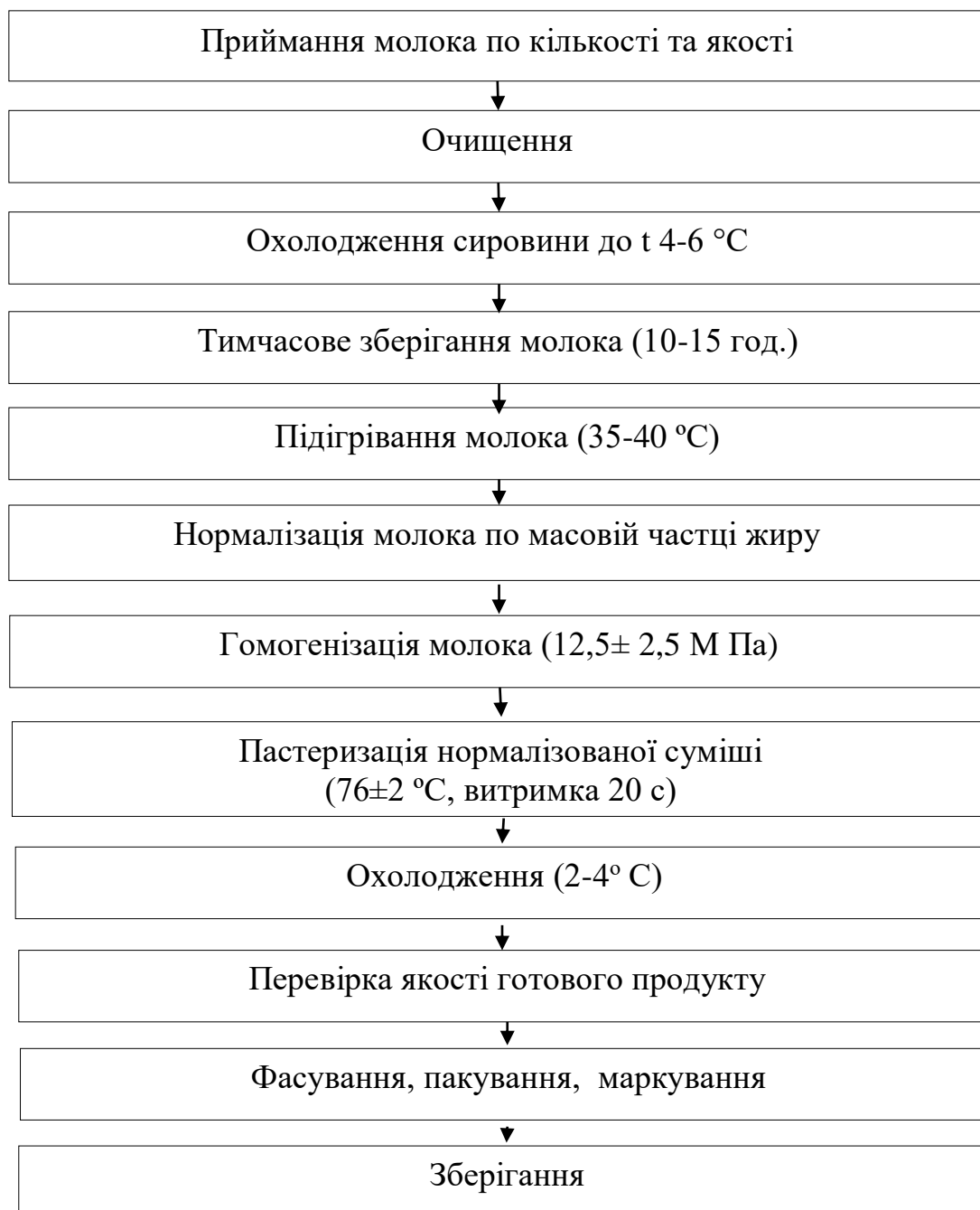
Показники	Норма
Масова частка жиру, %, не менше	2,5
Кислотність, °Т, не більше	21
Густина, г/см ³ не менше	1,027
Температура при випуску з підприємства, °С, не вище	8
Фосфатаза	Відсутня

За мікробіологічними показниками молоко пастеризоване 3,2 % повинне відповідати вимогам, вказаним в таблиці 2.2.

2.3. Мікробіологічні показники молока

Показник	Норма
КМАФАМ в 1,0 см ³ продукту, КУО, не більше	1×10^5
БГКП (коліформи) в 0,1 см ³	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми в 25 см ³ продукту, зокрема <i>Salmonella</i> , <i>L. Monocytogenes</i>	Не дозволено
<i>Staphylococcus aureus</i> в 1,0 см ³ продукту	Не дозволено

Молоко пастеризоване виробляється відповідно до технологічної схеми:



РОЗДІЛ 3. ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА

Під час виконання розділу необхідно вказати значення правильної організації технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва продукту, функції служби технохімічного та мікробіологічного контролю, привести схеми організації технохімічного та мікробіологічного контролю, використовуючи інструкції з технохімічного та мікробіологічного контролю

на підприємствах молочної промисловості. Описати порядок випуску готової продукції з підприємства.

У ході виконання графічної частини курсової роботи на схемі технологічної лінії виробництва продукту умовними позначеннями необхідно вказати точки контролю, починаючи з контролю сировини і закінчуючи контролем готової продукції.

РОЗДІЛ 4. ПРОДУКТОВІ РОЗРАХУНКИ

Розрахунок виробництва молочних продуктів заснований на матеріальному балансі і виконується з урахуванням гранично допустимих виробничих втрат.

Розрахунок може проводитися від сировини до готового продукту або від готового продукту до сировини.

На початку розділу вказується режим роботи виробничих цехів (відповідно до рекомендацій "Временных норм технологического проектирования ВНТП 645/1347-85) (4.1).

4.1. Режим роботи виробничих цехів

Найменування підприємства, цехів	Кількість годин роботи	Розрахункова кількість змін за добу

При розрахунку від сировини розподіл сировини згідно з асортиментом передбачається рівномірно на зміну і наводиться в таблиці 4.2.

4.2. Розподіл сировини

Найменування продукції	Кількість сировини, %	Маса сировини, кг	
		за зміну	за добу

При розрахунках від готового продукту до сировини в таблиці 4.3 наводиться асортимент продукції.

4.3. Асортимент продукції

Найменування продукції	Маса продукту, кг	
	за зміну	за добу

Вихідними даними для розрахунків є фізико-хімічні показники сировини, напівфабрикатів, готової продукції, взяті з нормативних наказів про затвердження норм розходу сировини при виробництві молочних продуктів, які представлені в таблиці 4.4.

4.4. Фізико-хімічні показники сировини, напівфабрикатів, готової продукції

Найменування сировини, напівфабрикатів, готової продукції	Масова частка, %					Норми витрат, кг/т	Втрати нормативні, %	Документи, звідки взяті дані
	жиру	СЗМЗ	волог	СЗМ	лактози			
Сировина:								
Напівфабрикати:								
Готова продукція:								

Умовні позначення, які використовуються під час виконання продуктових розрахунків

Маса, кг

- M_{пр}* - готового продукту;
- M_{пр.ф.}* - готового продукту з урахуванням втрат при фасуванні;
- M_{н. сум.}* - нормалізованої суміші;
- M. незб.м.* - незбираного молока;
- M.в.* - вершків;
- M.нж.в.* - наджирних вершків;
- M.п.в.* - підсирних вершків;
- M.зак.* - закваски;
- M.зс.* - зрілого сиру;

<i>М.с.пр.</i>	- сиру після пресування;
<i>М.г.с.</i>	- головки сиру;
<i>М.зб.м.</i>	- збираного молока;
<i>М.ц.</i>	- цукру;
<i>М. води</i>	- води;
<i>М.к</i>	- какао - порошку;
<i>М.сир.</i>	- сироватки;
<i>М.сир.ж.</i>	- сироватки жирної;
<i>М.зн.сир.</i>	- знежиреної сироватки;
<i>М.зн.сир.с.</i>	- знежиреної солоної сироватки;
<i>М.зн.н.сир.</i>	- знежиреної несолоної сироватки;
<i>М.мс</i>	- масла;
<i>М.ск</i>	- сколотин

Масова частка жиру, %

<i>Ж. незб.м.</i>	- незбираному молоці;
<i>Ж.н.сум.</i>	- нормалізованій суміші;
<i>Ж. в.</i>	- вершках;
<i>Ж. пр.</i>	- готовому продукті;
<i>Ж. з</i>	- заквасці;
<i>Ж. зб. м.</i>	- збираному молоці;
<i>Ж. ст.</i>	- в сирі відносно сухих речовин;
<i>Ж. ск.</i>	- сколотинах;
<i>Ж. вжв.</i>	- високожирних вершках

Масова частка сухих речовин, %

<i>Сц.пр</i>	- сахарози в готовому продукті;
<i>Сц</i>	- цукру;
<i>С сир</i>	- в цукровому сиропі;
<i>С пр</i>	- в готовому продукті

Масова частка вологи, %

- V.c.* - в сирі;
V. пр. - продукті;
V.ц. - цукру;
V к - какао-порошку

Норма витрат, кг/т

- H p₁* - сировини при виробництві незбираномолочної продукції на підприємствах молочної промисловості;
H p₂ - кисломолочного сиру при пакуванні;
H p₃ - нормалізованої суміші на 1 т кисломолочного сиру;
H p₄ - нормалізованої суміші на 1 т сиру;
H p₅ - високожирних вершків на 1 т масла;
H p₆ - нормалізованої суміші на 1 тубу продукту при виробництві згущених молочних консервів;
H p₇ - нормалізованої суміші на 1 т сухого незбираного молока

Втрати, %

- V₁* - вершків;
V₂ - молока збираного;
V₃ - нормалізованої суміші;
V₄ - сироватки при сепаруванні;
V₅ - при переробці вершків в масло;
V₆ - сколотин;
V₇ - при переробці вершків на високожирні вершки;
V_{жс} - жиру;
Vсмз - сухого молочного залишку;
V_ц - цукру;
Vц.заг - загальні втрати цукру

Коефіцієнти:

- K_г* - коефіцієнт, який враховує втрати жиру і СЗМЗ при

виробництві молочних консервів;

- C* - коефіцієнт, який враховує величини нормованих втрат цукру при випарюванні та упаковці (%), та втрат жиру при прийманні, випарюванні і упаковці продукту, %;
- K_c* - коефіцієнт, який враховує загальні втрати цукру, %;
- C₁* - коефіцієнт, який враховує масову долю вологи в цукрі, %;
- A_k* - величина, яка характеризує використання екстрактивних речовин каво-цикорної суміші в процесі приготування екстракту;
- K_к* - коефіцієнт, що враховує масову долю вологи в какао-порошку

Інші позначення:

- A_з* - доза внесеної закваски, %;
- B* - масова частка білку, %;
- У_c* - усушка сиру, %;
- K_{г.с.}* - кількість головок сиру, шт.;
- B сир.* - вихід сироватки, %;
- B_{сc}* - вихід солоної сироватки, %;
- Д* - густина, А;
- СЗМЗ_м* - сухий збираний молочний залишок молока, % ;
- СЗМЗ_в* - сухий збираний залишок вершків, %;
- О_{пр}* - відношення в продукті масових часток жиру, СЗМЗ;
- О_м* - відношення в молоці масових часток жиру і СЗМЗ;
- О_р* - відношення масових часток жиру і СЗМЗ в продукту з урахуванням втрат;
- СМЗн.сум* - сухий молочний залишок нормалізованої суміші;
- Какао пр.* - масова доля какао в продукті, %;
- Кава пр.* - масова частка екстрактивних речовин кави та цикорію

Приклади розрахунків окремих молочних продуктів наведені у додатку

Г.

Після розрахунку всіх продуктів згідно із завданням дані продуктового розрахунку заносяться в таблицю 4.5.

4.5. Зведена таблиця продуктового розрахунку

Найменування сировини, напівфабрикатів, готової продукції	Маса, кг	
	за зміну	за добу

Під час виконання продуктового розрахунку необхідно використовувати діючі нормативні накази та норми витрат сировини з урахуванням гранично допустимих при виробництві молочних продуктів.

РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК І ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Правильний підбір машин, апаратів забезпечує необхідні умови для планомірної і чіткої роботи підприємства. Розрахунок та підбір обладнання ведеться відповідно до продуктового розрахунку з урахуванням графіку організації технологічних процесів. Обладнання підбирається за продуктивністю та об'ємом з урахуванням технологічного процесу.

Обладнання для приймання молока.

При підборі обладнання для приймання молока необхідно визначити, яке обладнання необхідно для приймання та первинної обробки молока, визначити, яке обладнання являється ведучим, а яке обладнання комплектується відповідно до продуктивності ведучого обладнання.

Наприклад: якщо кількість молока визначається за допомогою лічильника, ведучим обладнанням являється насос для приймання молока. Після розрахунку і підбору насоса комплектується обладнання для первинної обробки молока згідно потужності насоса.

При визначенні маси молока за допомогою вагів, визначається їх пропускна здатність, згідно цього розрахунку комплектується інше обладнання.

Необхідна потужність насосу N_n , л/г:

$$N_n = \frac{M_m \times 60}{\rho \times t} \times K \quad (5.1)$$

де: M_m – маса молока, яка підлягає прийманню, кг;

ρ – густина молока, кг/л ;

t – тривалість приймання молока, хв.;

K – коефіцієнт, який враховує нерівномірність роботи насосу

$$(K = 1,25)$$

Ваги. Пропускна здатність вагів N_n , л/г:

$$N = \frac{G \times 60}{t_{\text{ц}}} \quad (5.2)$$

де: G – вантажопідйомність ваг, кг

t – тривалість циклу зважування, хв.

Ємності.

Ємності для резервування молока підбираються для різних типів молокопереробних підприємств згідно з рекомендаціями тимчасових норм технологічного проектування. Приклад розрахунку технологічного обладнання для приймання молока наведено у додатку Д.

Обладнання для термічної та механічної обробки молока

Під час розрахунків та підбору обладнання для термічної та механічної обробки молока визначається ведуче обладнання, продуктивність якого розраховується за формулою:

$$N = \frac{M_m \times 60}{\rho \times t} \quad (5.3)$$

де: M_m – маса молока чи суміші, кг

ρ – густина молока чи суміші, кг / л

t – тривалість обробки, хв.

Інше обладнання підбирається згідно з продуктивністю ведучого обладнання.

Сепаратори.

Під час сепарування молока сепаратори є ведучим обладнанням, необхідна потужність визначається за формулою 5.3. При пастеризації сепаратори підбираються відповідно до продуктивності пастеризаційно-охолоджувальної установки.

Кількість сепараторів визначають в залежності від маси сировини, паспортної продуктивності сепаратора з урахуванням тривалості їх безперервної роботи на протязі зміни.

Вибір типу сепаратора обґрунтовується техніко-економічними показниками та вимогами технології виробництва.

Гомогенізатори.

Гомогенізатори підбираються для диспергування молока, вершків та інших продуктів по годинній продуктивності з урахуванням маси сировини, часу їх безперервної роботи на протязі зміни, годинної продуктивності обладнання, в комплекті з яким працює гомогенізатор.

Обладнання для термічної обробки молока.

Обладнання для термічної обробки молока підбирають по годинній продуктивності з урахуванням маси сировини, режиму термічної обробки сировини, графіку організації технологічних процесів та норм продуктивності за зміну, графіка організації технологічних процесів. Необхідна продуктивність визначається згідно формули 5.3.

Обладнання для виробництва та фасування продуктів молочних продуктів

Ємкості.

При виробництві кисломолочних напоїв, сметани розраховують і підбирають ємкість з урахуванням маси сировини, числа оборотів за зміну чи добу у відповідності з технологічними інструкціями для виробництва цих продуктів.

Тривалість технологічного циклу, t_u , хв.

$$t_u = \tau_1 + \tau_2 + \dots + \tau_n \quad (5.4)$$

де : τ_1 ; τ_2 ; τ_n – тривалість окремих операцій (підготовки, наповнення, та ін.), хв.

Кількість циклів за зміну, $K_{\text{ц}}$

$$K_{\text{ц}} = \frac{\tau_{\text{зм}} - \tau_{\text{пз}}}{\tau_{\text{у}}} \quad (5.5)$$

де: $\tau_{\text{зм}}$ – тривалість зміни, хв.

$\tau_{\text{пз}}$ – тривалість підготовчо-заклучних робіт, хв.

Маса молока чи суміші, яка переробляється за один цикл, $M_{\text{м/ц}}$, кг

$$M_{\text{м/ц}} = \frac{M_{\text{м зм}}}{K_{\text{ц}}} \quad (5.6)$$

де: $M_{\text{м зм}}$ – маса молока, яка переробляється за зміну, кг

Об'єм молока чи суміші, який переробляється за один цикл, $U_{\text{м/ц}}$

$$U_{\text{м/ц}} = \frac{M_{\text{м/ц}}}{\rho} \quad (5.7)$$

Кількість ємкостей, $K_{\text{ємк}}$, шт.

$$K_{\text{ємк}} = \frac{U_{\text{м/ц}}}{U_{\text{є}}} \quad (5.8)$$

де: $U_{\text{є}}$ – об'єм ємкості, л

Обладнання для фасування молочних продуктів

Обладнання для фасування розраховують і підбирають по годинній інтенсивності з урахуванням норм продуктивності їх за зміну, маси продукту для фасування, графіка організацій технологічних процесів.

Продуктивність обладнання для фасування, $N_{\text{ф}}$, л/г, кг/г

$$N_{\text{ф}} = \frac{M_{\text{пр}} \times 60}{t_{\text{ф}}} \quad (5.9)$$

де: $M_{\text{пр}}$ – маса продукту для фасування, кг;

t_f – тривалість фасування, хв.

Лінії для виробництва молочних продуктів.

Лінії для виробництва молочних продуктів розраховують і підбирають за годинною інтенсивністю з урахуванням максимальної маси сировини, яка переробляється за зміну, графіку організацій технологічних процесів та норм продуктивності обладнання.

Необхідна потужність лінії визначається за формулою 5.9.

Обладнання для виробництва сиру

- Апарати для виробництва сирного зерна.

Апарати для виробництва сирного зерна розраховують з урахуванням маси сировини, тривалість циклу виробництва сиру, графіку організації технологічних процесів.

Для розрахунків використовують формули 5.4-5.8.

Розрахункову кількість апаратів уточнюють при складанні графіку роботи обладнання.

- Апарат для формування сирної маси підбирають з урахуванням маси нормалізованого молока, призначеного для переробки, тривалості циклу виробництва сиру, кількості циклів за зміну, графіку організації технологічних процесів.

Розраховану кількість апаратів уточнюють при складанні графіку роботи обладнання.

- Преси.

Кількість пресів розраховують з урахуванням маси та виду сиру, який підлягає пресуванню в зміну, продуктивності пресу, графіку організації технологічного процесу. Згідно графіку організації технологічного процесу, визначають кількість головок сиру, які пресуються одночасно.

Кількість пресів, $K_{пр}$, шт.

$$K_{пр} = \frac{K_c}{K_{c_1}} \quad (5.10)$$

де: K_c – кількість головок сиру, які пресуються одночасно, шт.;

K_{c1} – кількість головок сиру, які пресуються на одному пресі за один цикл, шт.

- Солильні басейни.

Площа солильного басейну, F_{cb} , m^2

$$F_{cb} = \frac{N_k}{K} \quad (5.11)$$

де: N_c – кількість контейнерів, які знаходяться в басейні для соління сиру, шт.;

f – площа, яка займається одним контейнером, кв.м;

K – коефіцієнт використання площі солильного басейну ($K = 0,8$)

Кількість контейнерів N_k (шт.), необхідних для соління сиру визначається за формулою:

$$N_k = \frac{M \times Z}{G} \quad (5.12)$$

де: M_c – маса сиру, який виробляється за добу, кг;

Z – тривалість соління сиру в солильному басейні, діб;

G – ємкість контейнера, кг.

Загальна довжина басейну, L , м

$$L = F_{cb} / Ш \quad (5.13)$$

де: $Ш$ – ширина басейну, м

Ширина басейну, $Ш$, м

$$Ш = 1 + 0,1 \quad (5.14)$$

де: 1 – довжина контейнеру для соління сиру, м

$0,1$ – відстань між контейнерами, м

Обладнання для виробництва масла

Лінії для виробництва масла розраховують і підбирають за годинною продуктивністю з урахуванням маси сировини, графіку організації технологічних процесів, норм продуктивності ведучого обладнання.

Необхідна продуктивність лінії для виробництва масла визначається за формулою:

$$И = \frac{M_{mc} \times 60}{t} \quad (5.15)$$

де: t – тривалість виробництва масла, хв.

Обладнання для виробництва та фасування молочних консервів

Вакуум-випарні установки.

Продуктивність вакуум-випарних установок визначається по випареній волозі за годину.

Маса випареної вологи при згущенні, $W_{зг}$, кг

$$W_{зг} = M_{н. сум.} \left(1 - \frac{С_{н. с ум}}{С_{пр}} \right) \quad (5.16)$$

Потрібна продуктивність вакуум-випарної установки, $N_{ВВу}$, шт.

$$N_{ВВу} = \frac{W_{зг} \times 60}{t_{зг}} \quad (5.17)$$

де: $t_{зг}$ – тривалість згущення, хв. (визначається графіком організації технологічних процесів при врахуванні норм продуктивності ведучого обладнання).

Сироповарочні станції.

Сироповарочні станції підбирають при виробництві згущених молочних консервів з цукром по продуктивності з урахуванням режиму варки, графіку організації технологічних процесів.

Продуктивність сироповарочних станцій визначається за формулою:

$$N_{с. ст.} = \frac{V \times Z_{см}}{Z_{ц}} \quad (5.18)$$

де: V – місткість сироповарочних котлів, м²;

$Z_{см}$ – тривалість зміни, год.;

$Z_{ц}$ – тривалість циклу, год.

Кристалізатори.

Вакуум-кристалізатори періодичної дії входять в комплект вакуум-випарних установок. Продуктивність їх визначають з урахуванням місткості ємкості, режиму кристалізації, продуктивності вакуум-випарної установки та режиму роботи лінії фасування та пакування згущених молочних консервів з цукром. При внесенні цукру в молоко сироповарочні станції та кристалізатори не використовують.

Лінії фасування та пакування згущених молочних консервів з цукром.

Лінія фасування та пакування згущених молочних консервів з цукром підбирається за годиною інтенсивності з урахуванням маси продукту, норм продуктивності лінії за зміну та графіку організації технологічних процесів.

Необхідна продуктивність лінії визначається по формулі 5.9.

Установки сушильні.

Сушильні установки розраховують та підбирають в залежності від способу сушки, теплових режимів по масі випареної вологи за годину з урахуванням норм продуктивності обладнання.

Маса вологи, яка випаровується при сушці, W_c кг/г

$$W_c = M_{\text{зг.пр.}} \left(1 - \frac{C_{\text{зг.пр.}}}{C_{\text{спр.}}} \right) \quad (5.19)$$

де: $M_{\text{зг.пр.}}$ – маса згущеного продукту, кг

$C_{\text{зг.пр.}}$, $C_{\text{спр.}}$ – масова частка сухих речовин в згущеному продукті, готовому продукті, %

Фактичну продуктивність сушарки по випареній волозі за годину визначають аналогічно розрахунків вакуум-випарного апарату.

Обладнання для фасування та пакування сухих молочних продуктів.

Обладнання для фасування та пакування сухих молочних продуктів підбирається за годинною інтенсивністю з урахуванням маси продукту, норм продуктивності лінії за зміну та графіка організації технологічних процесів.

Необхідна продуктивність лінії визначається формулою 5.9.

Дані розрахунку та підбору обладнання заносяться в таблицю 5.1.

5.1. Зведена таблиця розрахунку та підбору обладнання

Найменування обладнання	Марка	Продуктивність обладнання, кг/г, л/г, м /г	Кількість, шт.

РОЗДІЛ 6. ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПОТОЧНОСТІ ВИРОБНИЦТВА МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ

Обґрунтування технологічної потоковості виробництва виконується згідно схеми технологічної лінії виробництва молочних продуктів.

Зміст розділу викладати чітко, коротко, з обґрунтуванням фізико-хімічних, мікробіологічних та біохімічних процесів, які проходять в процесі виробництва продукту. Обов'язково вказувати позиції обладнання, яке використовується для виробництва молочних продуктів згідно з схемою технологічної лінії виробництва молочних продуктів.

ВИСНОВКИ

Висновки повинні бути лаконічними, чіткими, стислими і впливати безпосередньо із змісту виконаної роботи, відобразити стан виробничого процесу, ступінь відповідності фактичного змісту його вимогам з точки зору продуктивності праці, відповідності технології виробництва і якості продукції, технологічним вимогам, інструкціям, стандартам і т. ін.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Список використаних джерел має відображати використані під час виконання курсової роботи джерела інформації. Обов'язково до списку включаються державні стандарти на молоко та різні види молочних продуктів, каталоги технологічного обладнання, технологічні інструкції, накази на встановлення витрат сировини і виробничих втрат під час переробки молока і т. ін.

Оформляється список використаних джерел за діючим ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання».

ГРАФІЧНА ЧАСТИНА

Графічна частина курсової роботи – це апаратурно-технологічна схема, зображується на аркуші формату А3 чи А4.

Схема технологічної лінії виконується в лінійній проекції, показує взаємозв'язок технологічного обладнання, хід процесу виробництва від сировини до готового продукту. Схему технологічної лінії виконують без масштабу, але з дотриманням пропорцій, габаритних розмірів. Обладнання слід розміщувати по ходу технологічного процесу і нумерація його в плані виробничого корпусу повинна відповідати нумерації на технологічній схемі. Нумерацію вказують двома цифрами. Наприклад, якщо нумерація обладнання 2-1, то цифра 2 означає номер цеху або відділення, а 1 – порядковий номер обладнання.

Апаратурно-технологічну схему дозволяється викреслювати олівцем або з використанням комп'ютерних програм, застосовуючи різні графічні редактори.

Оформлення схеми технологічної лінії необхідно виконувати у відповідності з вимогами ЄСКД.

5. ПОРЯДОК ОФОРМЛЕННЯ РОБОТИ

Оформлення курсової роботи повинно відповідати загальним вимогам до наукових робіт згідно з державним стандартом ДСТУ 3008-95 «Документація. Звіти у сфері науки та техніки. Структура і правила оформлення» та вимогам ЄСКД (єдина система конструкторської документації).

Мова курсової роботи – державна, стиль – науковий, чіткий, без орфографічних і синтаксичних помилок, послідовність – логічна. Пряме переписування у роботі матеріалів із літературних джерел є неприпустимим без посилання на них.

Текст курсової роботи набирають на комп'ютері через 1,5 міжрядкові інтервали (29-30 рядків на сторінці), друкують за допомогою принтера на одному боці аркуша білого паперу формату А4 (210x297 мм); шрифт текстового редактора – Word Times New Roman, розмір 14 мм.

Поля: зліва – 30 мм, справа – 15 мм, зверху і знизу – 20 мм. Шрифт друку повинен бути чітким, щільність тексту – однаковою. Помилки, описки і графічні неточності, виявлені у процесі виконання роботи, допускається виправляти підчищенням, або з використанням коректора і нанесенням на тому ж місці виправленого тексту (графіки) машинописним чи рукописним способом (чорними чорнилом, пастою, тушшю). Допускається наявність не більше двох виправлень на одній сторінці. Пошкодження аркушів, помарки і сліди неповністю видаленого попереднього тексту в роботі не допускаються.

Титульна сторінка кваліфікаційної роботи оформляється за єдиним зразком (додаток А).

За титульною сторінкою розміщують завдання на курсову роботу (додаток Б), далі – зміст. На сторінці зі змістом навпроти кожної складової кваліфікаційної роботи проставляються номери сторінок, які вказують на початок викладення матеріалу.

Текст основної частини роботи поділяють на розділи. Заголовки структурних частин роботи «ЗМІСТ», «ВСТУП», «РОЗДІЛ», «ВИСНОВКИ», «ДОДАТКИ» друкують великими літерами без абзацного відступу з вирівнюванням по центру. Заголовки підрозділів друкують маленькими літерами (крім першої великої) з абзацного відступу з вирівнюванням по ширині. Крапку в кінці заголовка не ставлять. Якщо заголовок складається з двох або більше речень, їх розділяють крапкою. Відстань між заголовком розділу та підрозділу – 10 пт. Текст розділів друкують з абзацним відступом 1,25, вирівнювання по ширині, через 1,5 міжрядкові інтервали. Кожну структурну частину курсової роботи (розділ) треба починати з нової сторінки.

Нумерацію сторінок, розділів, підрозділів, рисунків, таблиць, формул подають арабськими цифрами без знака №. Нумерація сторінок кваліфікаційної роботи має бути наскрізною (включаючи ілюстрації) і проставлятися у правому верхньому куті аркуша без крапки, шрифт Times New Roman. Першою сторінкою є титульний аркуш, який входить до загальної нумерації сторінок. На титульному аркуші та аркушах завдання номер сторінки не ставиться.

Складові кваліфікаційної роботи «ЗМІСТ», «ВСТУП», «ВИСНОВКИ», «СПИСОК ВИКОРИСЬТАНИХ ДЖЕРЕЛ» не нумерують.

Фізичні величини і скорочення слів допускається згідно стандартизованих одиниць (5 мм, 200 кг, 35 °С, т, к і т. ін.). При застосуванні формул треба давати пояснення кожного символу з нового рядка, а формули нумерувати арабськими цифрами з правої сторінки в дужках, наприклад – (4.2).

Ілюстрації, малюнки, графіки, таблиці, схеми і т. ін. треба розміщувати після тексту в якому на них посилаються. Заголовок таблиці не відривати від самої таблиці, матеріал якої можна перенести по необхідності на наступний аркуш але з написом «продовження таблиці 7» (тобто за №7), нумерують таблиці арабськими цифрами.

6. ПОРЯДОК ЗАХИСТУ РОБОТИ

Захист курсової роботи відбувається на відкритому засіданні спеціальної комісії, що затверджується завідувачем кафедри і складається із двох-трьох викладачів кафедри за участю керівника. Захист курсових робіт є формою перевірки індивідуального виконання роботи та знань, вмінь і навичок здобувача вищої освіти. Крім того автор роботи вчиться всебічно обґрунтовувати запропоновані їм рішення і глибше осмислювати виконану роботу.

Захист складається з короткої доповіді здобувача по змісту роботи і відповіді на питання членів комісії. Після опитування члени комісії роблять висновки щодо захисту, зауваження і побажання. Після чого здобувач вищої освіти на вказані зауваження і недоліки дає пояснення, або погоджується з ними чи з деякими з них.

Після прослуховування усіх здобувачів вищої освіти голова комісії оформляє екзаменаційну відомість, встановлюючи загальні оцінки, оголошує їх і заносить до протоколу. У разі отримання незадовільної оцінки або якщо здобувач взагалі не представив роботу до захисту в належний термін або не захищав її вважається, що він має академічну заборгованість, далі рішення приймає декан факультету.

Продовження терміну захисту може бути встановлено деканом факультету погоджуючи з кафедрою при умові поважних причин у здобувача вищої освіти. Декан факультету має право контролювати графік і хід захисту курсових робіт на відповідних кафедрах.

7. КРИТЕРІЇ ТА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Оцінювання якості виконання курсової роботи проводиться на підставі публічного захисту її здобувачем вищої освіти перед комісією у складі не менше двох викладачів кафедри харчових технологій, які призначаються завідувачем кафедри, у тому числі керівника курсової роботи. Курсова робота здобувача вищої освіти оцінюється за 100-бальною шкалою, що складається з трьох основних оціночних блоків:

I – бали за зміст курсової роботи (39 балів);

II – бали за оформлення та організацію виконання курсової роботи (20 балів);

III – бали за захист курсової роботи (41 бал).

Рекомендована максимальна кількість балів за виконання курсової роботи – 59 балів. Критерії оцінювання курсових робіт розробляються

провідним викладачем кафедри з даної дисципліни (табл. 7.1) й доводяться до здобувачів вищої освіти та членів комісії.

7.1. Критерії оцінювання курсової роботи

№ п/п	Критерії оцінювання курсової роботи (проекту)*	Максимальна кількість балів	Отримані бали
1.	Зміст курсової роботи	39	
	Обґрунтування актуальності теми	1	
	Повнота розкриття теми, структурованість роботи	5	
	Логічність і послідовність викладення теоретичного матеріалу	5	
	Використання новітніх інформаційних джерел, чинних нормативних та законодавчих документів	5	
	Наявність у курсовій роботі ілюстраційних матеріалів (таблиць, графіків, схем, фотографій) та їх аналіз	5	
	Особливості самостійної роботи студента (розрахунки)	13	
	Графічна частина: виконання креслення власних розробок, орієнтування в них	-	
	Обґрунтованість висновків та практична значущість рекомендацій (пропозицій) щодо мети і завдань роботи	5	
2.	Оформлення та організація виконання курсової роботи	20	
	Відповідність чинним стандартам щодо оформлення курсової роботи в цілому (титульний аркуш, затверджений план, зміст, структура, посилання на літературні джерела)	5	
	Відповідність чинним стандартам щодо оформлення таблиць, формул та графічних ілюстрацій	5	
	Відповідність чинним вимогам щодо оформлення літературних та інших інформаційних джерел	5	
	Дотримання графіку виконання курсової роботи	5	
	Загальна кількість балів за виконання курсової роботи (до захисту)	59	
3.	Захист курсової роботи	41	
	Повнота та лаконічність висвітлення у доповіді ключових аспектів роботи	15	
	Презентація курсової роботи	11	
	Аргументованість та повнота відповідей на додаткові питання	15	
	Всього балів	100	

Результати оцінювання написання, оформлення та захисту курсової роботи відображаються в листі оцінювання. Якість виконання курсової роботи та результати її захисту оцінюються колегіально за 100-бальною шкалою, шкалою ЄКТС та за чотирьох-бальною шкалою, відповідно «відмінно» і «добре», «задовільно» та «незадовільно» (табл. 7.2).

Після захисту, здобувач вищої освіти зобов'язаний здати матеріали курсової роботи на кафедру харчових технологій, незалежно від результатів оцінки його роботи. Курсові роботи зберігаються на кафедрі згідно з вимогами діловодства.

7.2. Шкала оцінювання результатів захисту курсової роботи

Шкала			Критерії оцінювання
ЄКТС	100-бальна	чотирьох-бальна	
A	90-100	5	Курсова робота виконана відповідно до затвердженого плану та графіка. Повністю розкриває зміст теми та відповідає вимогам щодо оформлення. Рекомендації (пропозиції) обґрунтовані та мають практичну значущість. На захисті здобувач показав повне розуміння досліджуваних проблем та дав вірні змістовні відповіді на питання
B	82-89	4	Курсова робота виконана відповідно до затвердженого плану та графіка. Повністю розкриває зміст теми та відповідає вимогам щодо оформлення. Рекомендації (пропозиції) обґрунтовані та мають практичну значущість. На захисті здобувач показав повне розуміння досліджуваних проблем та дав вірні змістовні відповіді на питання. У відповідях на питання мали місце незначні помилки та неточності
C	74-81		Курсова робота виконана відповідно до затвердженого плану та графіка. Повністю розкриває зміст теми. В цілому відповідає вимогам щодо оформлення. В роботі надані рекомендації, але їх практичне значення недостатньо обґрунтоване. Під час захисту здобувач показав достатнє розуміння досліджуваних проблем, однак у відповідях на питання допускав помилки та неточності
D	64-73	3	Курсова робота виконана відповідно до затвердженого плану та графіка. Зміст роботи в цілому розкриває сутність досліджуваних проблем. Оформлення в цілому відповідає встановленим вимогам. Рекомендації недостатньо обґрунтовані. Під час захисту здобувач показав достатнє розуміння досліджуваних проблем, однак у відповідях на питання допускав окремі суттєві помилки. Мають місце незначні помилки в оформленні роботи
E	60-63		Курсова робота виконана відповідно до затвердженого плану, однак з порушеннями графіка. Зміст роботи в цілому розкриває сутність досліджуваних проблем, однак

			рекомендації, представлені в роботі, мають формальний характер та недостатньо обґрунтовані. Під час захисту здобувач показав достатнє розуміння досліджуваних проблем, однак у відповідях на питання допускав суттєві помилки. Мають місце незначні помилки в оформленні роботи.
FX	35-59	2	Курсова робота не відповідає затвердженому плану, виконана з порушеннями графіка, не в повному обсязі. Зміст роботи частково розкриває сутність досліджуваних проблем, відсутні рекомендації. Під час захисту здобувач показав недостатнє розуміння досліджуваних проблем, у відповідях на питання допускав суттєві помилки. Велика кількість невідповідностей в оформленні роботи.
F	1-34		Курсова робота не відповідає затвердженому плану, виконано лише один розділ роботи, з порушеннями графіка. Зміст роботи не розкриває сутність досліджуваних проблем, відсутні висновки та рекомендації. Під час захисту здобувач не орієнтується в матеріалах роботи, не відповідає на питання. Оформлення роботи не відповідає вимогам.

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. ДСТУ 2661: 2010. Молоко коров'яче питне. Технічні умови. [Чинний від 2010-10-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2010. 3 с.
2. ДСТУ 3662-97. Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі. [Чинний від 1998-01-01]. Вид. офіц. К.: Держспоживстандарт України, 1997. 9 с.
3. ДСТУ 4343:2004. Йогурт. Загальні технічні умови. [Чинний від 2005-10-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2005. 11 с.
4. ДСТУ 4399:2005. Масло вершкове. Технічні умови. [Чинний від 2006-07-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 12 с.
5. ДСТУ 4417:2005. Кефір. Технічні умови. [Чинний від 2006-07-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 9 с.
6. ДСТУ 4418:2005. Сметана. Технічні умови. [Чинний від 2006-10-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 12 с.

7. ДСТУ 4503:2005. Вироби сиркові. Загальні технічні умови. [Чинний від 28-12-2005]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2005. 13 с.
8. ДСТУ 4554:2006. Сир кисломолочний. Технічні умови. [Чинний від 2007-01-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 9 с.
9. ДСТУ 4565:2006. Ряжанка та варенець. Технічні умови. [Чинний від 2007-04-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 8 с.
10. ДСТУ 4635:2006 Сири плавлені. Загальні технічні умови. [Чинний від 2007-01-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 12 с.
11. ДСТУ 8590:2015. Продукти молочні сухі для дитячого харчування. Суміші молочні сухі, адаптовані для дітей віком від чотирьох місяців до одного року. Технічні умови. [Чинний від 2017-07-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2015. 8 с.
12. ДСТУ 8598:2015. Продукти молочні сухі для дитячого харчування. Суміші молочні сухі, адаптовані для дітей віком від народження до чотирьох місяців. Технічні умови. [Чинний від 2017-07-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2015. 10 с.
13. Гігієна молока і молочних продуктів. Частина 1. Гігієна молока : підручник / І. В. Яценко, Н. М. Богатко, Н. В. Букалова та ін. Харків : «Діса плюс», 2016. 416 с.
14. Гігієна молока і молочних продуктів. Частина 2. Гігієна молочних продуктів : підручник / І. В. Яценко, Н. М. Богатко, Н. В. Букалова та ін. Харків : «Діса плюс», 2016. 424 с.
15. Єресько Г. О., Шинкарик М. М., Ворощук В. Я. Технологічне обладнання молочних виробництв. Київ : Фірма «ІНКІОС», 2007. 344 с.
16. Капрельянц Л. В., Іоргачова К. Г. Функціональні продукти. Одеса : Друк, 2003. 312 с.

17. Костенко В. І., Маньківський А. Я. Довідник по контролю якості молока на фермі. Київ : Вища школа, 1998. 279 с.
18. Кравців Р. Й., Гачак Ю. Р. Довідник лабораторних досліджень молока і молочних продуктів. Львів, 2005. 318 с.
19. Маньківський А. Я., Кравців Р. Й., Богданов Г. О. Технологія переробки молока : навчальний посібник. Львів : Сполум, 2003. 451 с.
20. Машкін М. І., Париш Н. М. Технологія виробництва молока і молочних продуктів. Київ : Вища освіта, 2006. 352 с.
21. Меркулова Г. Н., Меркулов М. Ю., Меркулов И. Ю. Производственный контроль в молочной промышленности : практическое руководство. Санкт-Петербург : ИД «Профессия», 2010. 656 с.
22. Мікробіологія молока і молочних продуктів з основами ветеринарно-санітарної експертизи : навчальний посібник / О. М. Бергілевич, В. В. Касянчук, В. З. Салата та ін. ; за ред. В. В. Касянчук. Суми : Університетська книга, 2010. 320 с.
23. Молоко і молочні продукти / Кравців Р. Й. та ін. Львів : СПОЛОМ, 2001. 310 с.
24. Молоко: производство и переработка : монографія / [Б. Ф. Галат и др.]. Харьков, 2006. 352 с.
25. Проектирование предприятий молочной отрасли с основами-promstroitel'stva : учебное пособие / А. В. Голубева, Л. Э. Глаголева, В. М. Степанов, Н. А. Тихомирова ; под ред. Л. В. Голубева. Санкт-Петербург : ГИОРД, 2010. 288с.
26. Технология молока и молочных продуктов : учебник / Г. Н. Крусь, А. Г. Храмцов, З. В. Волокитина, С. В. Карпычев ; под ред. д. т. н. проф. А. М. Шалыпиной. Москва : Колос, 2004. 455 с.
27. Технологія незбираномолочної продукції / [Г. А. Скорченко, Г. Є. Поліщук, О. В. Грек, О. В. Кочубей]. Вінниця : Нова книга, 2005. 264 с.

28. Технологія сиру : навчальний посібник / Г. Є. Поліщук, А. О. Бовкун, С. С. Колеснікова. Київ : НУХТ, 2009. 151 с.
29. Товарознавство молочних товарів : навчальний посібник / [А. Б. Рудавська і ін.]. Київ : професіонал. 2004. 224 с.

ДОДАТКИ

Зразок титульного аркушу курсової роботи

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКА ДЕРЖАВНА АГРАРНА АКАДЕМІЯ**

Кафедра харчових технологій

КУРСОВА РОБОТА

з навчальної дисципліни

«Технологія молока і молочних продуктів»

на тему:

«Технологія пастеризованого молока.

Переробка 20 т молока за зміну на молочному заводі потужністю 100 т/
зміну (жирність незбираного молока 3,4 %)»

Виконав здобувач вищої освіти ступеня
вищої освіти бакалавр
3-го курсу, 1 групи
освітньої програми Харчові технології
факультету Технології виробництва і
переробки продукції тваринництва

(прізвище, ініціали)

Науковий керівник

(посада, прізвище, ініціали)

ПОЛТАВА – 2019

Зразок завдання на курсову роботу

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКА ДЕРЖАВНА АГРАРНА АКАДЕМІЯ

Кафедра харчових технологій

ЗАВДАННЯ
на курсову роботу

здобувачеві вищої освіти _____ курсу _____ групи,
освітньо-професійної програми Харчові технології

_____ (прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема _____

2. Строк здачі роботи на кафедрі – не пізніше __ _____ 20__ р.

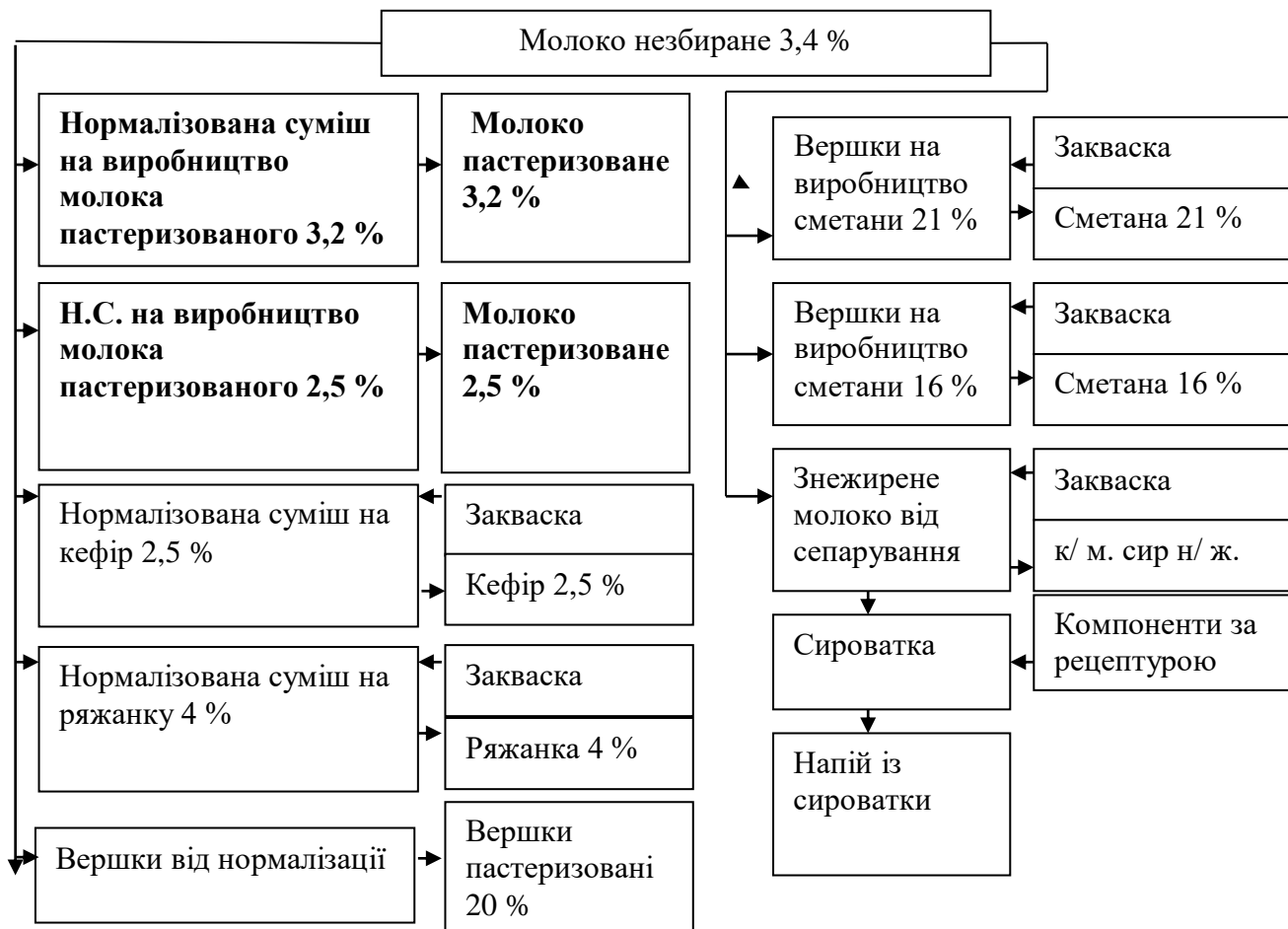
3. Перелік питань, що підлягають розробці:

Дата видачі завдання « _____ » _____ 20__ р.

Керівник курсової роботи _____
(підпис) (ім'я, прізвище)

Завдання прийняв до виконання _____
(підпис здобувача вищої освіти) (ім'я, прізвище)

Схема направлення переробки молока



Приклади розрахунків окремих молочних продуктів

Молоко пастеризоване

1. Маса нормалізованої суміші з урахуванням втрат при виробництві і фасуванні (вказати вид фасування):

$$M_{н.сум.} = \frac{M_{пр} \times H_{р1}}{1000} \quad 1.1$$

2. Маса незбираного молока для отримання нормалізованої суміші:

$$M_{незб.м.} = \frac{M_{н.сум.} \cdot (Жв - Жн.сум)}{Жв - Жнезб.м.} \quad 1.2$$

3. Маса вершків від нормалізації:

$$M_{в} = (M_{незб.м.} - M_{н.сум.}) \times \frac{100 - B_1}{100} \quad 1.3$$

Сметана, напої кисломолочні

1. Маса нормалізованої суміші з урахуванням втрат при виробництві і фасуванні (вказати вид фасування):

$$M_{н.сум.} = \frac{M_{пр} \times H_{р1}}{1000} \quad 1.1$$

2. Маса закваски:

$$M_{зак.} = \frac{M_{н.сум.} \times A_3}{100} \quad 1.4$$

3. Масова частка жиру у нормалізованій суміші до закващування :

$$Жн.сум. = \frac{Жпр. \times 100 - A_3 \times Жз}{100 - A_3} \quad 1.5$$

4. Маса нормалізованої суміші до заквашування :

$$M_{н.сум.1} = M_{н.сум.} - M_{зак.} \quad 1.6$$

5. Маса незбираного молока для отримання нормалізованої суміші:

$$M_{незб.м.} = \frac{M_{н.сум.1} (Жв - Жн.сум.)}{Жв - Ж_{незб. м.}} \quad 1.2$$

6. Маса вершків від нормалізації:

$$M_{в} = (M_{незб. м.} - M_{н. сум. 1}) \times \frac{100 - B_1}{100} \quad 1.3$$

Примітка: при розрахунках сметани в формулі 1.6 визначається маса збираного молока:

$$M_{зб.м.} = (M_{незб.} - M_{в}) \times \frac{100 - B_2}{100} \quad 1.7$$

Сир кисломолочний

1. Маса кисломолочного сиру з урахуванням втрат при фасуванні (вказати вид фасування):

$$M_{пр.1} = \frac{M_{пр} \times H_{р2}}{1000} \quad 1.8$$

2. Масова частка жиру у нормалізованій суміші:

$Ж_{н.сум.} = B + KI$ – для кисломолочного сиру 18 % жирності

$Ж_{н.сум.} = B \times KI$ – для кисломолочного сиру 9 %, 5 % жирності 1.9

3. Маса нормалізованої суміші:

$$M_{н.сум.} = \frac{M_{пр1} \times H_{р3}}{1000} \quad 1.10$$

4. Маса незбираного молока для одержання нормалізованої суміші:
При нормалізації у потоці:

$$M_{незб.м.1} = \frac{M_{н.сум.} (Жв - Жн.сум.)}{(Жв - Ж_{незб.м.})} \quad 1.2$$

При нормалізації змішуванням:

$$M_{\text{незб.м.2}} = \frac{M_{\text{н.сум.}} \cdot (\text{Жв.сум.} - \text{Жзб.м.})}{(\text{Жнезб.м.} - \text{Жзб.м.})} \quad 1.11$$

5. Маса вершків від нормалізації:

$$M_{\text{в}} = (M_{\text{незб.м.}} - M_{\text{н. сум.}}) \times \frac{100 - B_1}{100} \quad 1.3$$

6. Маса сироватки:

$$M_{\text{сир.}} = \frac{M_{\text{н.сум.}} \times B_{\text{сир}}}{100} \quad 1.12$$

Сир

1. Масова частка жиру в нормалізованій суміші береться з орієнтовної таблиці складання суміші для сиру в залежності від вмісту жиру у вихідному молоці та в готовому продукті.

2. Маса нормалізованої суміші :

$$M_{\text{н.сум.}} = \frac{M_{\text{незб.м.}} \cdot (\text{Жв} - \text{Жнезб.м.})}{\text{Жв} - \text{Жн. сум.}} \times \frac{100 - B_3}{100} \quad 1.13$$

3. Маса вершків від нормалізації:

$$M_{\text{в}} = (M_{\text{незб.м.}} - M_{\text{н.сум.}}) \times \frac{100 - B_1}{100} \quad 1.3$$

4. Маса закваски:

$$M_{\text{зак.}} = \frac{M_{\text{н. сум.}} \times A_3}{100} \quad 1.4$$

5. Абсолютна масова частка жиру в сирі:

$$J_{\text{абс.}} = \frac{J_{\text{ст.}} \cdot (100 - B_3)}{100} \quad 1.14$$

6. Маса умовно зрілого сиру :

$$M_{з.с.} = \frac{M_{н.сум.} \times 1000}{N_{р4}} \quad 1.15$$

7. Маса сиру після пресування:

$$M_{сир.} = \frac{M_{з.с.} \times 100}{100 - U_c} \quad 1.16$$

8. Кількість головок сиру:

$$K_{г.с.} = \frac{M_{з.с.}}{M_{г.с.}} \quad 1.17$$

9. Маса жирної сироватки:

$$M_{сир.ж.} = \frac{M_{н.сум.} \times V_{сир.}}{100} \quad 1.12$$

10. Маса підсирних вершків:

$$M_{п.в.} = \frac{M_{сир.ж.} (J_{сир.ж.} - J_{зн.сир.})}{J_{п.в.} - J_{зн.сир.}} \times \frac{100 - B_1}{100} \quad 1.18$$

11. Маса знежиреної сироватки:

$$M_{зн.сир.} = (M_{сир.ж.} - M_{п.в.}) \times \frac{100 - B_4}{100} \quad 1.19$$

12. Маса знежиреної сироватки солоної:

$$M_{зн.сир.с.} = \frac{M_{зн.сир.} \times B_{с.с.}}{100} \quad 1.20$$

13. Маса несолоної знежиреної сироватки:

$$M_{зн.н.сир.} = M_{зн.сир.} - M_{зн.сир.с.}$$

Масло

Розрахунки при виробництві масла з масовою часткою вологи 16, 20, 25, 35 %.

1. Маса вершків від сепарування молока:

$$M_{в.} = \frac{M_{незб.м.} (Ж_{незб.м.} - Ж_{зб.м.})}{Ж_{в.} - Ж_{зб.м.}} \times \frac{100 - B_1}{100} \quad 1.21$$

2. Маса збираного молока:

$$M_{зб.м.} = (M_{незб.м.} - M_{в.}) \times \frac{100 - B_2}{100} \quad 1.7$$

3. Маса масла:

$$M_{мс.} = \frac{M_{в.} (Ж_{в.} - Ж_{ск})}{Ж_{мс.} - Ж_{ск}} \times \frac{100 - B_5}{100} \quad 1.22$$

4. Маса сколотин:

$$M_{ск} = (M_{в.} - M_{мс.}) \times \frac{100 - B_6}{100} \quad 1.23$$

Розрахунки при виробництві масла з наповнювачами

1. Маса вершків (див. формулу 1.21)

2. Маса збираного молока (див. формулу 1.7)

3. Маса наджирних вершків:

$$M_{вж.в.} = \frac{M_{в.} (Ж_{в.} - Ж_{ск})}{Ж_{нж.в.} - Ж_{ск}} \times \frac{100 - B_7}{100} \quad 1.24$$

4. Маса масла:

$$M_{мс.} = \frac{M_{вж.в.} \times 1000}{H_{p5}} \quad 1.25$$

Розрахунок компонентів проводиться згідно рецептури і заноситься в таблицю 1.1.

1.1. Рецептура на масло з наповнювачами

Найменування компонентів	Маса, кг	
	на 1000 кг масла з урахуванням втрат	на Ммс з урахуванням втрат

Молоко згущене з цукром

1. Сухий збираний молочний залишок молока:

$$4,9 \times \text{Жнезб.м.} + \text{Д}$$

$$\text{СЗМЗ незб.м.} = \frac{4,9 \times \text{Жнезб.м.} + \text{Д}}{4} + 0,5 - \text{Жнезб.м.} \quad 1.26$$

2. Сухий збираний молочний залишок збираного молока:

$$\text{СЗМЗнезб.м.} \times 100$$

$$\text{СЗМЗ зб.м.} = \frac{\text{СЗМЗнезб.м.} \times 100}{100 - \text{Жнезб.м.}} \quad 1.27$$

3. Сухий збираний молочний залишок вершків:

$$100 - \text{Жв}$$

$$\text{СЗМЗ в.} = \frac{100 - \text{Жв}}{10,615} \quad 1.28$$

4. Відношення в продукті масових часток жиру і сухого збираного молочного залишку:

$$\text{Жпр}$$

$$\text{Опр} = \frac{\text{Жпр}}{\text{СЗМЗ пр}} \quad 1.29$$

5. Відношення в молоці часток жиру і сухого збираного молочного залишку

$$\text{Жнезб.м}$$

$$\text{Ом} = \frac{\text{Жнезб.м}}{\text{ЗМЗ незб.м.}} \quad 1.30$$

6. Визначення компонента нормалізації шляхом порівняння Ом і Опр.,

якщо

Ом > Опр – нормалізація збираним молоком

Ом < Опр – вершками

7. Коефіцієнт, який враховує втрати жиру і сухого молочного залишку:

$$K_2 = \frac{1}{(1 + \text{Опр}) \times \frac{1 - 0,01 \times \text{Вж}}{1 - 0,01 \times \text{Всмз}} - \text{О пр}} \quad 1.31$$

8. Відношення масових часток жиру і сухого збираного молочного залишку в продукті з урахуванням втрат:

$$\text{Ор} = \text{Опр} \times K_2 \quad 1.32$$

9. Маса компонента нормалізації

- Маса знежиреного молока, необхідна для нормалізації вихідного молока:

$$M_{\text{зб.м.}} = \frac{M_{\text{незб. м.}} - \text{СЗМЗ незб.м.} \times \text{Ор}}{\text{СЗМЗзб.м.} \times \text{Ор} - \text{Жзб.м.}} \times M_{\text{незб.м.}} \quad 1.33$$

- Маса вершків, необхідна для нормалізації вихідного молока:

$$M_{\text{в}} = \frac{\text{СЗМЗ незб.м.} \times \text{Ор} - \text{Ж незб.м.}}{\text{Жв} - \text{СЗМЗ в} \times \text{Ор}} \times M_{\text{незб.м.}} \quad 1.34$$

10. Масова частка жиру в нормалізованій суміші:

$$\text{Жн.сум.} = \frac{\text{Ор} \times \text{СЗМЗ незб.м.} \times 100}{(100 - \text{Ж незб.м.}) - \text{Ор} \times \text{СЗМЗ незб.м.}} \quad 1.35$$

11. Маса нормалізованої суміші:

$$M_{\text{н.сум.}} = M_{\text{незб.м.}} + M_{\text{зб.м.}} \quad 1.36$$

12. Сухий молочний залишок нормалізованої суміші

- При нормалізації збираним молоком:

$$\text{СМЗ н.сум.} = \frac{\text{М незб.м.} \times \text{СМЗ незб.м.} + \text{Мзб.м.} \times \text{СЗМ зб.м.}}{\text{М н.сум}} \quad 1.37$$

- При нормалізації вершками:

$$\text{СМЗ н.сум.} = \frac{\text{М незб.м.} \times \text{СМЗ незб.м.} + \text{Мв} \times \text{СМЗв.}}{\text{М н.сум}} \quad 1.38$$

13. Маса цукру:

$$\text{Мц.} = \frac{\text{М н.сум.} \times \text{Ж н. сум.}}{100} \times \frac{\text{С ц.пр.}}{\text{Жпр}} \times \text{С} \times \text{Кс} \quad 1.39$$

Визначення коефіцієнту С:

$$\text{С} = \frac{100 - \text{Вц.}}{100 - \text{В ж}} \quad 1.40$$

Визначення коефіцієнту Кс:

$$\text{Кс} = \frac{100}{100 - \text{Вц.заг.}} \quad 1.41$$

14. Маса води, необхідна для приготування цукрового сиропу:

$$\text{М води} = \text{М ц.} \times \frac{\text{С ц.} - \text{С сир.}}{\text{С сир.}} \quad 1.42$$

15. Маса готового продукту:

$$\text{Мпр.} = \frac{(\text{Мн.сум.} \times \frac{\text{СМЗ н.сум.}}{100} + \text{Мц}) \times 100}{100 - \text{Впр.}} \quad 1.43$$

Згущене молоко з кавою та цукром

При проведенні розрахунків використовуються формули 1.26-1.36 розрахунку згущеного молока з цукром.

12. Маса цукру:

$$M_{\text{ц.}} = \frac{M_{\text{н.сум.}} \times Ж_{\text{н.сум.}} \times (1 - 0,01 \text{ Вж})}{100} \times \frac{C_{\text{ц.пр.}}}{Ж_{\text{пр}}} \times \frac{100}{K_{\text{с}} \times C_{\text{ц.}}} \quad 1.44$$

13. Маса каво-цикорної суміші:

$$M_{\text{к.ц.с.}} = \frac{M_{\text{н.сум.}} \times Ж_{\text{н.сум.}} \times (1 - 0,01 \text{ Вж})}{100} \times \frac{\text{Кава пр}}{Ж_{\text{пр}}} \times \frac{100}{A_{\text{к}}} \quad 1.45$$

14. Маса готового продукту:

$$M_{\text{пр.}} = \frac{\left(M_{\text{н.сум.}} \times \frac{CMЗ_{\text{н.сум.}}}{100} + M_{\text{ц.}} + M_{\text{кцс}} \times \frac{A_{\text{к}}}{100} \right) \times 100}{100 - В_{\text{пр}}} \quad 1.46$$

Згущене молоко з какао та цукром

При проведенні розрахунків використовуються формули 3.26-3.36 розрахунку згущеного молока з цукром. Додаткові розрахунки.

12. Маса цукру:

$$M_{\text{ц.}} = \frac{M_{\text{н. сум.}} \times Ж_{\text{н.сум.}} \times (1 - 0,1 \times В ж)}{100} \times \frac{C_{\text{ц.пр}}}{Ж_{\text{пр.}}} \times C_1 \times K_{\text{с}} \quad 1.47$$

Визначення коефіцієнту C_1 :

$$C_1 = \frac{100}{100 - В_{\text{ц}}} \quad 1.48$$

Визначення коефіцієнту $K_{\text{с}}$ згідно формули 1.41.

13. Маса какао–порошку:

$$M_{\text{к.}} = \frac{M_{\text{н.сум.}} \times Ж_{\text{н.сум.}} \times (1 - 0,01 \times В_{\text{ж}})}{100} \times \frac{\text{Какао пр.}}{Ж_{\text{пр.}}} \times K^1_{\text{с}} \quad 1.49$$

Визначення коефіцієнту $K^1_{\text{с}}$:

$$K^1_{\text{с}} = \frac{100}{100 - В_{\text{к}}} \quad 1.50$$

14. Маса готового продукту

$$M_{\text{пр.}} = \frac{\text{СМЗ н.сум.} \times (M_{\text{н.сум.}} \times \frac{\text{СМЗ н.сум.}}{\text{СМЗ н.сум.}} + M_{\text{ц}} + M_{\text{к}}) \times 100}{100 - В_{\text{пр}}} \quad 1.51$$

Молоко сухе незбиране

При розрахунках використовуються формули 1.26-1.36.

Додаткові розрахунки.

Виконання розрахунків при нормалізації в потоці

1. Маса вершків молока, отриманого при сепаруванні молока:

$$M_{\text{в}} = \frac{M_{\text{незб.м.}} \times (Ж_{\text{незб.м.}} - Ж_{\text{зб.м.}})}{Ж_{\text{в.}} - Ж_{\text{зб.м.}}} \quad 1.52$$

2. Маса збираного молока, отриманого при сепаруванні молока:

$$M_{\text{зб.м.}} = \frac{M_{\text{незб.м.}} \times (Ж_{\text{в.}} - Ж_{\text{незб.м.}})}{Ж_{\text{в.}} - Ж_{\text{зб.м.}}} \quad 1.53$$

3. Масова частка сухого збираного молочного залишку в збираному молоці:

$$СЗМЗ_{\text{зб.м.}} = \frac{M_{\text{незб.м.}} \times (СЗМЗ_{\text{незб.м.}} - СЗМЗ_{\text{в}})}{M_{\text{зб.м.}}} + СЗМЗ \quad 1.54$$

4. Маса вершків, яку необхідно відібрати при сепаруванні:

$$M_{B1} = \frac{Ж \text{ незб.м.} - СЗМЗ \text{ незб.м.} - O_p}{Ж \text{ в.} - СЗМЗ \text{ в} \times O_p} \times Ж \text{ незб.м.} \quad 1.55$$

$$M_{B1} = M_B \frac{СЗМЗ \text{ зб.м.} \times O_p - Ж \text{ зб.м.}}{Ж \text{ в.} - СЗМЗ \text{ в} \times O_p} \times M_{зб.м} \quad 1.56$$

5. Маса збираного молока, яку необхідно відібрати при сепаруванні:

$$M_{зб.м.1} = \frac{СЗМЗ \text{ незб.м.} \times O_p - Ж \text{ незб.м.}}{СЗМЗ \text{ зб.м.} \times O_p - Ж \text{ зб.м.}} \times M \text{ незб.м.} \quad 1.57$$

$$M_{зб.м.1} = M_{зб.м.1} \frac{Ж \text{ в.} - СЗМЗ \text{ в} \times O_p}{СЗМЗ \text{ зб.м.} \times O_p - Ж \text{ зб.м.}} \times M_B \quad 1.58$$

6. Маса нормалізованої суміші

$$M_{н. \text{ сум.}} = M \text{ незб.м.} - M \text{ в}$$

$$M_{н. \text{ сум.}} = M \text{ незб.м.} - M \text{ зб.м.}$$

Маса готового продукту

$$M_{н. \text{ сум.}}$$

$$M_{пр.} = \frac{M_{н. \text{ сум.}}}{N_{p7}} \quad 1.59$$

Розрахунки продуктів з використанням рецептур (морозива, плавлені сири).

Продуктові розрахунки виконують по готовим рецептурам, які знаходяться в збірниках технологічних інструкцій, чи складають їх від складу сировини. При уточненні типових рецептур, виходячи з наявної сировини, проводять перерахування рецептур з урахуванням даних хімічного аналізу.

В курсовому проектуванні виконують продуктові розрахунки по готовим рецептурам чи робиться перерахування типової рецептури по сухим речовинам чи жиру, виходячи з фактичного складу сировини.

Приклад перерахування типових рецептур.

Сир плавлений пастоподібний «Дружба» має масову частку жиру в сухій речовині не менше 55 %, вологи не більше 52 %.

Типова рецептура на плавлений пастоподібний сир «Дружба» наведена в таблиці 1.2.

1.2. Рецептúra на плавлений пастоподібний сир «Дружба»

Найменування сировини	Маса, кг
1. Сири тверді крупні: алтайський, український, карпатський, швейцарський, російський та інші з масовою часткою сухих речовин 58 %, жиру в сухій речовині 50 %	204
2. Сири тверді м'які: голландський, костромський, ярославський, пошехонський, степний, естонський та інші з масовою часткою сухих речовин 55 %, жиру в сухій речовині 45 %	255
3. Сир нежирний з масовою часткою сухої речовини 40 %	12,0
4. Сметана з масовою часткою сухої речовини 27,5 %, жиру 20%	51
5. Масло селянське з масовою часткою сухої речовини 75%, жиру 72,5%	187,1
6. Молоко коров'яче сухе знежирене з масовою часткою сухої речовини 96 %	51,0
7. Суміш триполіфосфату натрію і натрію пірофосфорнокислого трьохзаміщеного з масовою часткою сухої речовини 20 %	102 %
8. Вода питна	157,9
Всього:	1020
Вихід	1000

Сировина, яка є для виробництва сиру :

Сир російський	- 200 кг;
Сир костромський	- 250 кг;
Сметана	- 50 кг;
Вершки сухі	- 50 кг;
Суміш солей-плавителів	- 102 кг

Дані по кількості та фізико-хімічні показники сировини заносяться в таблицю 1.3., колонку 1.

Загальна кількість сухих речовин в суміші, $C_{\text{сум}}$, кг передбачена нормою:

$$C_{\text{сум}} = \frac{K \times X_{\text{с.р}}}{100} = 1.60$$

де: К – загальна кількість суміші, кг;
Хс.р – вміст сухих речовин суміші, %

$$C_{\text{сум}} = \frac{1020 \times 48}{100} = 489,6 \text{ кг} \quad 1.61$$

Загальна кількість жиру в суміші, Жсум, кг передбачена нормою :

$$Ж_{\text{сум}} = \frac{C_{\text{сум}} \times X_{\text{ж}}}{100} \quad 1.62$$

де: Хж – вміст жиру в сухій речовині суміші, %

$$Ж_{\text{сум.}} = \frac{489,6 \times 55}{100} = 269,3 \text{ кг}$$

Кількість сухих речовин, Ском, кг введених з компонентами суміші:

$$\text{Сир російський} \quad \frac{200 \times 59,8}{100} = 119,6 \text{ кг}$$

$$\text{Сир костромський} \quad \frac{250 \times 58,3}{100} = 146,3 \text{ кг}$$

$$\text{Сметана} \quad \frac{50 \times 34,0}{100} = 17,0 \text{ кг}$$

$$\text{Вершки сухі} \quad \frac{50 \times 97}{100} = 46 \text{ кг}$$

Суміш триполіфосфату натрію і натрію ттірофосфорнокислого трьохзаміщеного (харчового)

$$\frac{102 \times 20}{100} = 20,4$$

Отримані дані заносяться в таблицю 1.3, колонку 4.

Кількість жиру, Жком., кг введеного з іншими компонентами:

$$\text{Сир радянський} \frac{119,6 \times 48,3}{100} = 57,8 \text{ кг}$$

$$\text{Сир костромський} \frac{145,8 \times 45,8}{100} = 67 \text{ кг}$$

$$\text{Сметана} \frac{50 \times 28,6}{100} = 14,3 \text{ кг}$$

$$\text{Вершки сухі} \frac{50 \times 43}{100} = 21,5 \text{ кг}$$

Дані заносяться в таблицю 1.3, колонку 4.

Недостатня кількість жиру визначається по різниці між загальною кількістю жиру, передбаченими по нормі, і кількістю жиру, введеним із компонентами: $269,3 - (57,8 + 14,3 + 21,5 + 67) = 108,7 \text{ кг}$

Розхід масла M_{mc} , кг

$$M_{mc} = \frac{\text{Ж сум} - \text{Ж ком}}{\text{Жмс}} \times 100$$

де: Ж ком

$$M_{mc} = \frac{108,7 \times 100}{82,5} = 131,8 \text{ кг,}$$

$$\text{яке містить сухих речовин} \frac{131,8 \times 84}{100} = 110,7 \text{ кг}$$

Дані по маслу заносяться в таблицю 1.3 в колонки 3, 4.

Недостатню кількість сухих речовин, яку потрібно внести з нежирним сиром, розраховують по різниці між обома кількостями сухих речовин, розрахованими по нормі, і кількістю сухих речовин, введених з компонентами $489,6 - (119,6 + 46,3 + 17 + 46,0 + 20,4 + 110,7) = 29,6 \text{ кг}$

$$\text{Кількість нежирного сиру} \frac{29,6 \times 100}{38,6} = 76,7 \text{ кг}$$

Дані по сиру нежирному заносяться в таблицю 1.3 в колонки 2 і 3. Кількість води для суміші визначають по різниці між загальною кількістю суміші і сумою всієї сировини, вказаної в графі 2.

$$1020 - (200 + 250 + 50 + 76,7 + 131,8 + 10) = 159,5 \text{ кг}$$

При даному складі суміші треба додати 159,5 кг води

1.4. Рецептатура на плавлений пастоподібний сир «Дружба»

Найменування сировини	Маса, кг	Кількість сухих речовин, кг	Кількість жиру, кг
1	2	3	4
1. Сир радянський з масовою часткою сухих речовин 59,8 %	200,0	119,6	57,8
2. Сир костромський з масовою часткою сухих речовин 58,5 %, жиру в сухій речовині 45,8 %	250,0	146,3	67
3. Сметана з масовою часткою сухих речовин 34 %, жиру 28,6 %	50,0	17,0	14,3
4. Сир нежирний з масовою часткою сухих речовин 38,6 %	76,7	29,5	-
5. Масло коров'яче з масовою часткою сухих речовин 84%, жиру 82,5 %	131,8	110,7	108,7
6. Вершки сухі з масовою часткою сухих речовин 97 %, жиру 43 %	-	-	-
7. Суміш триполіфосфату натрію і натрію пірофосфорнокислого трьохзаміщеного (харчового) з масовою часткою сухих речовин 20 %	10,2	20,4	
8. Вода питна	159,5	-	-
ВСЬОГО:	1020	469,6	269,2

Приклад розрахунку технологічного обладнання

Приклад : На сироробний комбінат доставлено 50 т молока.

Обладнання для приймання та первинної обробки молока.

Необхідна продуктивність насоса визначається за формулою:

$$N_H = \frac{M_m \times 60}{\rho \times t_{\Pi}} \times K$$

де : M_m – маса молока, яка підлягає прийманню, кг;

ρ – густина молока, кг/л;

t_{Π} – тривалість приймання молока, хв.;

K – коефіцієнт, який враховує нерівномірність роботи насосу.

$$N_H = \frac{50000 \times 60}{1,027 \times 240} \times 1,25 = 15214,2 \text{ л/г}$$

Для забезпечення приймання молока згідно з гатунками встановлюються відцентровий самовсмоктуючий насос марки 50-3Ц7-1-20 потужністю 25000 л/г в кількості 4 шт.

Для визначення маси молока згідно з продуктивністю насосів для приймання молока встановлюють лічильники марки 8МХ-2Р потужністю 25000 л/г.

Для контрольного зважування молока встановлюють ваги марки СМІ-500 вантажопідйомністю 500 кг в комплекті з баком молокоприймальним марки П6-ОРМ-2,0 місткістю 2000 л та насосом відцентровим самовсмоктуючим марки 36-Ц2-8-20 продуктивністю 10000 л/г.

Для охолодження та доохолодження молока згідно з продуктивністю насоса для приймання молока встановлюється автоматизована пластинчата охолоджувальна установка марки ООЛ-25 продуктивністю 25000 л/г в кількості 4 шт. Згідно рекомендації ВНТП-645-1345/87 на молочному заводі

передбачається 100 % резервування добової кількості молока, що становить 100000 кг чи 97370,9 л.

Для резервування молока встановлюється ємкість марки В2-ОХР-50 місткістю 50000 л в кількості 2 шт.

1.4. Зведена таблиця розрахунку та підбору обладнання

Найменування обладнання	Марка обладнання	Продуктивність, кг/г, л/г, куб.м/г	Кількість, шт.
Насос відцентровий самовсмоктуючий	50-3Ц7-1-20	25000	3
Насос відцентровий самовсмоктуючий	36-Щ2-8-20	10000	3
Лічильник	СВЩ - 25	25000	3
Ваги	СМІ - 500	500	3
Бак молокоприймальний	П6-ОРМ-2,0	2000	3
Автомат. пластинчата охолоджувальна установка	ООЛ - 25	25000	3
Ємкість	В2 - ОХР - 50	50000	2