

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет технології виробництва і переробки продукції
тваринництва, стандартизації та біотехнології

Кафедра технології переробки, стандартизації
і сертифікації продукції тваринництва

ПРОЕКТУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ ПО ПЕРЕРОБЦІ МОЛОКА

Методичні рекомендації
для виконання курсової роботи
студентами спеціальності
7.09010201 «Технологія виробництва і переробки продукції
тваринництва»

МИКОЛАЇВ
2015

УДК 631.11:637.1
ББК 65.321+36.95
П79

Друкується за рішенням науково-методичної комісії факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології Миколаївського національного аграрного університету від 30.04.2015 р., протокол № 8.

Укладач:

І. В. Назаренко – канд. с.-г. наук, доцент, доцент кафедри ТПССТ Миколаївського національного аграрного університету

Рецензенти:

Л. С. Патрева – д-р с.-г. наук, професор, завідувач кафедри ветеринарії, якості та безпечності продукції Миколаївського національного аграрного університету;

О. І. Петрова – канд. с.-г. наук, доцент, доцент кафедри технології виробництва продукції тваринництва Миколаївського національного аграрного університету.

©Миколаївський національний
аграрний університет, 2015

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ	4
1. ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ	6
2. СТРУКТУРА, ЗМІСТ І ОБСЯГ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ	8
3. НОРМАРИВНІ ПОСИЛАННЯ	12
3.1 Таблиці	13
3.2 Рисунки	14
3.3 Формули	15
3.4 Умовні позначки	16
4. Основна частина	16
4.1 Вимоги до якості сировини і готової продукції.....	21
4.2. Технологічні схеми виробництва продукції.....	21
4.2.1 Основні вимоги до технологічної схеми	22
4.2.2 Технологічна схема у функціональному виконанні	22
4.3. Продуктовий розрахунок	25
4.4. Обґрунтування вибору, характеристика обладнання і розрахунок числа одиниць обладнання	28
5. Описання технологічного процесу виробництва продукції	39
6. Засоби механізації на підприємствах	40
7. Техніко-економічні показники підприємств молочної промисловості	42
8. Вимоги до охорони навколишнього природного середовища при розташуванні підприємств	43
9. Охорона навколишнього середовища від промислових забруднень	44
10. РЕЦЕНЗУВАННЯ, ЗАХИСТ І ОЦІНЮВАННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ	46
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	49
Додаток А	51
Додаток Б	52

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Курсовий проект виконується студентами за напрямком підготовки «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» для кращого опанування матеріалу з дисципліни «Проектування підприємств з переробки молока». Основними завданнями роботи є навчити студентів працювати з проектно-технічною документацією, зміцнити знання, одержані з технології та обладнання молочної галузі, ув'язати їх з проектуванням цих підприємств на основі найновіших досягнень науки і техніки в галузі.

Основна мета курсової роботи – створення проекту, прототипу, праобразу майбутнього об'єкта, стану та способів його виготовлення.

Курсовий проект – це самостійне навчально-наукове дослідження студента, яке виконується з певного курсу або з окремих його розділів.

Згідно з Положенням про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах України курсовий проект виконується з метою закріплення, поглиблення і узагальнення знань, одержаних студентами за час навчання, а їх застосування – до комплексного вирішення конкретного фахового завдання. Курсовий проект допомагає студентові систематизувати отримані теоретичні знання з вивченої дисципліни, перевірити якість цих знань; оволодіти первинними навичками проведення сучасних досліджень. Таким чином можна виявити здатність студента самостійно осмислити проблему, творчо, критично її дослідити; вміння збирати, аналізувати і систематизувати літературні (архівні) джерела; здатність застосовувати отримані знання при вирішенні практичних завдань; формулювати висновки та пропозиції.

Курсовий проект дає можливість не лише виявити рівень засвоєння пройденого матеріалу і готовність до вивчення нових навчальних курсів, а й розкрити нові грані спеціальності й зробити власний крок у поглиблення розуміння свого фаху. Курсовий проект виконується для того, щоб у кінцевому підсумку у вибраній галузі одержати нові знання.

1. ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

Тему курсового проекту, як правило, студент вибирає самостійно з тематики, розробленої та затвердженої кафедрою. Як виняток, студент сам може запропонувати актуальну проблему наукового дослідження. У такому випадку, за згодою наукового керівника, тема курсового проекту подається для затвердження на засідання кафедри, а після схвалення вноситься до кафедральної тематики.

Вибрані студентами й узгоджені з науковими керівниками теми курсових проектів затверджуються на засіданні кафедри. Подальші зміни формування вибраної студентом теми курсового проекту не допускаються.

Після вибору теми курсового проекту, студент повинен визначитися з об'єктом, предметом і метою наукового дослідження.

Для проведення ґрунтовного наукового аналізу з теми дослідження складається план, який дає змогу виділити основні структурні одиниці роботи. В тексті курсового проекту він фіксується як зміст або план роботи. Формуючи план роботи, студент показує вміння визначати головне, найістотніше у проблемі, а також послідовність викладання. Перелік питань, які розглядаються, структурується за принципом від загального до конкретного. Тобто питання теми, як вузлові складові вибраної проблеми, мають бути єдиною системою, в якій кожне наступне питання розвиває і доповнює попереднє. Питання повинні бути чітко і ясно сформульовані. Назва питань не може дублювати назву курсової роботи.

Визначення і добір матеріалу для курсового дослідження студент здійснює самостійно, консультуючись з науковим керівником. Важливим етапом є визначення необхідних джерел (нормативних, статистичних, звітних, публікацій у періодичних виданнях тощо), основної та додаткової літератури, насамперед монографічних досліджень, які мають розділи, що стосуються окремих питань курсового проекту. Студент повинен знайти найповніші джерела для розкриття теми роботи, на їх основі показати дослідницьку новизну вибраної проблеми й уміти охарактеризувати дані джерела.

При складанні списку літератури за темою курсового проекту студент обов'язково має зазначити прізвище та ініціали автора, назву роботи, видавництво, місце та рік видання, сторінки. Якщо до списку входять журнальні публікації, то потрібно вказати прізвище та

ініціали автора, назву статті, рік видання, номер та використані в роботі над темою сторінки.

Контроль за підготовкою й захистом курсового проекту покладається на завідувача кафедри. Безпосереднє керівництво написання курсового проекту здійснює науковий керівник із числа професорсько-викладацького складу кафедри.

Науковий керівник курсового проекту:

- надає допомогу студенту в остаточному формулюванні теми, складанні плану та програми, доборі потрібного матеріалу;
- здійснює керівництво студентськими дослідженнями;
- рекомендує студенту спеціальну, нормативну літературу та інші джерела інформації за вибраною темою курсової роботи;
- регулярно консультує студента, контролює протягом усього періоду графік виконання курсової роботи, її якість, а також інформує завідувача кафедри про хід підготовки роботи студента до захисту;
- дає відгук на курсову роботу після її завершення.

Курсовий проект має характеризуватися логічністю, доказовістю, аргументованістю і відповідати таким вимогам:

- містити аналіз досліджуваної теми;
- містити необхідні розрахунки;
- містити обґрунтовані пропозиції щодо удосконалення окремих напрямів діяльності досліджуваного об'єкта;
- бути належно оформленим;
- мати всі потрібні супровідні документи;
- бути виконаним і поданим на кафедру в термін, передбачений графіком навчального процесу.

Курсовий проект, який не відповідає вимогам щодо змісту та оформлення, написаний без дотримання затвердженого плану, не містить практичних матеріалів конкретного дослідження теми, обґрунтованих пропозицій, до захисту не допускається.

2. СТРУКТУРА, ЗМІСТ І ОБСЯГ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

Виконання курсового проекту передбачає:

- обґрунтування актуальності теми, цілей та завдань дослідження, оцінювання його новизни та перспективності, зазначення методів та джерел дослідження;
- визначення теоретичних засад дослідження (основних категорій, понять, закономірностей розвитку явища, яке вивчається,

розгляд історії питання, документів, нормативних актів, інших джерел інформації);

- аналіз конкретної проблемної ситуації та підтвердження логічними судженнями, розрахунками відповідних пропозицій і рекомендацій.

Приступаючи до виконання курсового проекту, студент має чітко уявляти його структуру та зміст. При цьому всі складові роботи повинні бути логічно взаємопов'язані та переконливо аргументовані.

Структура курсового проекту, як правило, включає такі елементи:

- 1) титульна сторінка (додаток А);
- 2) зміст роботи (додаток Б);
- 3) вступ;
- 4) два-три розділи;
- 5) висновки та пропозиції;
- 6) список використаних джерел;
- 7) додатки.

Титульна сторінка курсового проекту містить найменування вищого навчального закладу та відповідного структурного підрозділу, де вона виконана, тему роботи, найменування спеціальності, прізвище, ім'я, по батькові автора; науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали наукового керівника; місце та рік виконання роботи.

У вступі курсового проекту необхідно охарактеризувати сучасний стан проблеми, якій присвячена робота. Слід обґрунтувати необхідність розроблення проектування підприємств з переробки молока.

У вступі обґрунтовується актуальність проблеми, що вивчається, її практична значимість; формулюється мета й завдання, обґрунтовується об'єкт, предмет і напрями дослідження, вказуються використані наукові методи дослідження, обсяг і структура наукової роботи (наприклад, курсовий проект викладений на 35 сторінках комп'ютерного тексту і складається зі вступу, трьох розділів, висновків і додатків. Бібліографічний список включає 20 літературних джерел. Робота містить 8 таблиць і 5 рисунків). Обсяг вступу не повинен перевищувати 2-х сторінок комп'ютерного тексту.

Актуальність теми курсового проекту визначається у її зіставленні з широким колом подібних попередніх досліджень з урахуванням необхідності застосування нових наукових підходів до її аналізу та узагальнення.

Мета і завдання дослідження визначаються на основі актуальності вибраної теми з визначенням кінцевого результату роботи. Сукупність усіх завдань має дати уявлення про те, що необхідно зробити для досягнення мети. Кожне поставлене завдання має бути розв'язано й описано в роботі у вигляді аналізу, висновків і рекомендацій.

Оскільки мета – поняття ширше, ніж завдання, тому мету слід формулювати якомога компактніше, бажано, щоб у ній проглядалася основна думка наукової розвідки, а при визначенні завдань не слід повторювати вже сказане про мету. Завдання потрібно не лише правильно й чітко сформулювати, а й поставити їх у певному порядку так, щоб перед читачем розгорталася програма дій науковця.

Предмет та об'єкт дослідження. Об'єкт – уся сукупність зв'язків, відношень різних аспектів теорії та практики проблеми, яка є джерелом інформації, необхідної для дослідника (підприємство, галузь, народне господарство тощо). Предмет – це тільки ті суттєві зв'язки та відносини, які підлягають безпосередньому вивченню в певній роботі, є головними, визначальними для конкретного дослідження (наприклад, визначення ефективності управління проектами; дослідження механізму взаємодії тощо).

Теоретична частина курсового проекту висвітлює теоретичні аспекти вибраної для дослідження теми. Ця частина виконується студентом на основі аналізу різних підходів щодо вирішення певної проблеми, яка міститься у науковій літературі вітчизняних нормативно-правових актів. При опрацюванні літературних джерел студент повинен обов'язково висловити власний погляд на цю проблему.

У практичній частині курсового проекту на базі теоретичного матеріалу та узагальнення результатів аналізу діяльності установ, підприємств студент розкриває практичний зміст питань за темою дослідження. Метою проведення аналізу є з'ясування позитивних і негативних тенденцій у розвитку проблеми, що досліджується, та розробка напрямів оптимізації певної сфери діяльності з урахуванням світового досвіду. Практична частина курсового проекту повинна доповнюватися таблицями, рисунками, графіками, формулами, моделями тощо.

Висновки та пропозиції – це стислі висновки за змістом кожного пункту плану курсової роботи та рекомендації щодо поліпшення діючої практики з теми дослідження. Висновки слід розміщувати на

окремих аркушах. Коротко зазначаються основні результати здійсненого дослідження, а також пропозиції підприємству для покращення його діяльності у сфері якості.

Текст висновків повинен містити об'єктивну оцінку отриманих результатів роботи та досягнення поставленої мети.

Список використаних джерел приводиться після тексту курсового проекту і має містити перелік нормативних актів і літератури, що використовувалися у ході його написання. Перелік повинен бути оформлений відповідно до правил бібліографічного опису.

Матеріал, що доповнює положення курсового проекту, дозволено розміщувати в додатках. Наприклад, у додатках можна розміщувати рисунки, таблиці великого формату, розрахунки, опис апаратури та приладів, опис алгоритмів і програм задач, які розв'язують на обчислювачах (комп'ютерах) тощо.

Додатки позначають великими літерами української абетки, починаючи з А, за винятком Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ъ, наприклад, «Додаток А». Кожен додаток повинен мати назву. Документи у списку рекомендовано розташовувати в порядку посилання на них у тексті стандарту. В кінці списку подають документи, на які не посилаються.

Назви документів подають мовою оригіналу і в перекладі українською мовою в круглих дужках.

Курсовий проект має виконуватися державною (українською) мовою. Викладення повинне мати науковий характер, бути чітким, без орфографічних і синтаксичних помилок, логічно послідовним.

Графічна частина виконується у виді плакату А1, і містить:

- Виробничі приміщення
- Обладнання відповідно апаратурно-технологічної схеми

3. НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Проектування підприємств з переробки молока» розроблено з урахуванням таких нормативних документів:

ДСТУ 1.5:2003 Правила побудови, викладання, оформлення та вимоги до змісту нормативних документів;

ДСТУ 3008 95 Документація. Звіти в сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення;

ДСТУ 3582-97 Інформація і документація. Скорочення слів в

українській мові в бібліографічному описі;

ГОСТ 7.1-84 Система стандартів по інформації, бібліотечному и издательскому делу. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления;

ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам;

ГОСТ 2.106-96 ЕСКД. Текстовые документы.

3.1. Таблиці

Таблиці використовують для зручності сприйняття показників. Цифрові дані заносимо у таблицю. На кожену таблицю має бути посилання в тексті із зазначенням її номера.

Таблиці треба нумерувати наскрізно арабськими цифрами, починаючи з цифри «1». Якщо в тексті тільки одна таблиця, її нумерують так: «Таблиця 1».

Назва таблиці повинна відображати зміст таблиці, бути конкретно і стислою.

Якщо частину таблиці перенесено на іншу або ту саму сторінку, назву подають тільки над першою частиною таблиці, над іншими її частинами подають тільки номер таблиці з таким написом:

«Продовження табл. _____» - на тій самій сторінці чи на подальших сторінках.

«Кінець табл. _____» - на тій самій сторінці чи на останній сторінці, де розміщено таблицю.

Таблицю залежно від її розміру подають відразу після тексту, де на неї посилаються, або ближче до першого посилання (на черговій сторінці), а за потреби - у додатку до стандарту.

Використані в таблиці позначки треба пояснити в тексті або рисунках.

За наявності горизонтальних ліній текст у колонці треба повторювати.

Не можна замінювати лапками повторювані в таблиці цифри, математичні знаки, знаки відсотка й номера, позначки марок матеріалів і типорозмірів продукції, позначки нормативних документів.

3.2. Рисунки

Усі графічні матеріали (технологічної схеми процесу виробництва молочної продукції, апаратурно-технологічна у функціональному виконанні) повинні мати однаковий підпис: «Рис. 1.».

Рисунки долучають до схеми для унаочнення встановлених ним властивостей або характеристик об'єкта проектування. Рисунки, крім додатків, треба нумерувати наскрізно арабськими цифрами, починаючи з цифри «1». Рисунки кожного додатка мають свою окрему нумерацію, що складається з літери позначки додатка та порядкового номера рисунка в цьому додатку, сполучених крапкою.

Якщо в тексті або в додатку тільки один рисунок, його нумерують так: «Рис. 1.» Назва рисунка повинна відображати його зміст, бути конкретною та стислою.

Рисунок подають відразу після тексту, де вперше посилаються на нього, або ближче до нього (на черговій сторінці), а за потреби – у додатку.

Виконання рисунків має відповідати вимогам стандартів на конструкторську документацію.

3.3. Формули

Формули, крім формул у додатках, треба нумерувати наскрізною нумерацією арабськими цифрами, починаючи з цифри «1».

Формули в кожному додатку мають свою окрему нумерацію, складену з літери позначки додатка та порядкового номера формули в цьому додатку, сполучених крапкою.

Номер формули друкують на її рівні праворуч у круглих дужках. Якщо формулу пишуть у кілька рядків, її номер ставлять на рівні першого рядка.

Якщо в тексті або в додатку тільки одна формула, її нумерують так: (1).

У формулах треба використовувати умовні позначки фізичних величин, установлені в комплексі стандартів ДСТУ 3651.

Пояснення до позначок і числових множників, якщо їх не було раніше в тексті, треба подавати безпосередньо під формулою.

Пояснення кожної позначки, що міститься у формулі, треба

подавати з нового рядка в тій послідовності, в якій їх наведено у формулі. Перший рядок пояснення треба починати зі слова «де». Після пояснення позначки через кому пишуть одиницю відповідної фізичної величини.

3.4. Умовні позначки

У курсовому проекті треба використовувати умовні позначки, зображення та знаки, установлені в чинних стандартах.

Якщо використано умовні позначки, зображення або знаки, не встановлені чинними стандартами, їх треба пояснювати в тексті і (або) в розділі «Позначки та скорочення».

Для позначання фізичних величин та їхніх одиниць виміру треба використовувати Міжнародну систему одиниць (SI) та дотримуватися вимог стандартів ДСТУ 3651.0 та ДСТУ 3651.1.

Поряд з одиницями системи SI за потреби в дужках можна зазначати одиниці раніше застосовуваних систем, які дозволено використовувати. Заборонено в одному стандарті використовувати різні системи позначення фізичних величин.

4. ОСНОВНА ЧАСТИНА

Для проектування технологічного процесу необхідні такі дані: тип і потужність підприємства; найменування виробництв, кількість змін на добу, рік; асортимент продукції, що виробляється; способи виробництва молочних продуктів; умови постачання і приймання сировини.

Виробничий напрям підприємства встановлюється в момент техніко-економічного обґрунтування району. Вибір основного продукту визначається спеціалізацією району. Міськмолзаводи, як правило, проектуються у великих містах.

Зазвичай маслоробні, сироробні і молококонсервні підприємства проектують у місцях з високорозвиненим молочним тваринництвом, де можна заготувати великі об'єми високоякісного молока з одиниці площі сировинної зони. На розміщення підприємств по переробці молока впливає також наявність ресурсів палива, електроенергії, води, стан транспортної мережі, трудових ресурсів.

Режим роботи підприємств приймають відповідно до інструкції [3].

Кількість змін роботи на рік приймається для: міських молочних заводів і цехів, що виробляють незбираномолочну продукцію, потужністю 15 т в зміну і вище – 600, потужністю до 15 т в зміну – 300; цехів, що виробляють рідкі і пастоподібні продукти для дітей раннього віку, потужністю 5, 10 і 15 т в зміну – 360; заводів і цехів по виробництву м'яких сирів, що не потребують визрівання – 500, заводів і цехів по виробництву швейцарського сиру – 240, спеціалізованих цехів по виробництву казеїнату – 500, цехів по виробництву ЗНМ на молочноконсервних комбінатах – 450; для міжгосподарських і сезонних цехів по виробництву СЗМ і ЗНМ – 300.

Для всіх інших заводів кількість змін роботи на рік по режиму ($K_{з.м.р}$) розраховується за формулою:

$$K_{з.м.р} = \frac{D_m K_{зм} \cdot 100}{C}; \quad (1)$$

де D_m – кількість календарних днів в місяць максимального завантаження;

$K_{зм}$ – кількість змін роботи підприємства на добу місяця максимального завантаження;

C – сезонність закупівлі молока, %; коефіцієнт, який показує кількість молока, яке надійшло в місяць максимальної завантаженості підприємства, в % від річної закупівлі молока.

Кількість змін роботи на добу місяця максимального завантаження при розрахунку середньорічної виробничої потужності приймається по виробництву: незбираномолочної продукції на міськмолзавдах і цехах, що виробляють незбираномолочну продукцію на інших підприємства потужністю 15 т в зміну і вище, морозиво на фабриках – 2, те ж, в цехах інших підприємств потужністю до 15 т в зміну – 1,0; молочних консервів згущених і сухого молока незбираного на спеціалізованих молочноконсервних комбінатах – 2,7; згущеного стерилізованого молока, сухого знежиреного молока, ЗНМ, сухої сироватки, сухого незбираного молока, що виробляється на заводах і цехах СЗМ і ЗНМ, дитячих сухих молочних продуктів, згущеного стерилізованого молока, що виробляється на заводах, обладнаних комплектним імпорнтним обладнанням – 2,5; згущеного молока з цукром, що виробляється в цехах при міськмолзаводах, маслоробних і сироробних заводах, сиру сичужного і плавленого, молочного цукру, згущеної сироватки, казеїну – 2,0; масла вершкового і топленого, морозива, що

виробляється в цехах при міськмолзаводах, молочноконсервних комбінатах, маслоробних і сироробних заводах – 1,0.

Для цехів по виробництву масла потужністю вище 10 т в зміну приймається режим роботи 2 зміни на добу.

Розрахунок виробничих потужностей є важливою частиною ТЕО плану промислового виробництва молочної продукції. На його основі встановлюються можливі об'єми випуску молочної продукції, і у співставленні з народногосподарськими потребами в ній визначається необхідне збільшення виробничих потужностей за рахунок технічного переоснащення, реконструкції, розширення діючих і будівництва нових підприємств. Розрахунки виробничих потужностей сприяють забезпеченості спряженості у розвитку взаємопов'язаних виробництв.

Потужність маслоробних, сироробних, молочноконсервних підприємств визначається за формулою:

$$П = \frac{m_c \cdot C}{K_{зм} \cdot D_m \cdot 100}; \quad (2)$$

де П – номінальна змінна потужність по молоку, що переробляється;

m_c – обсяг заготівлі сировини, кг.

Під виробничою потужністю підприємства розуміють здатність закріплених за ним засобів праці виробляти продукцію чи переробляти сировину в зміну відповідно до встановленої спеціалізації, кооперування виробництва і режиму роботи.

При визначенні виробничої потужності підприємств слід виходити з необхідності інтенсивного використання засобів праці, забезпечення своєчасної переробки сировини і максимального виробництва молочної продукції.

При розрахунку виробничої потужності підприємств молочної промисловості приймається 8-годинна робоча зміна.

Виробнича потужність по кожному виду продукції, що випускається підприємством, визначається в тих же одиницях вимірювання, в яких планується і враховується виробництво цієї продукції.

При визначенні потужності підприємств незбираномолочної промисловості за основу розрахунку приймається чисельність населення на перспективу, фізіологічні норми споживання незбираномолочної продукції (в перерахунку на молоко) і розрахункова кількість змін роботи підприємства на рік:

$$P_{н.м} = \frac{Ч \cdot N_{\phi}}{K_{з.р} \cdot 1000}; \quad (3)$$

де Ч – чисельність населення, тис. чол.;

N_{ϕ} – фізіологічна норма споживання незбираномолочної продукції на рік, кг;

$P_{н.м}$ – номінальна змінна потужність незбираномолочного підприємства, яке проектуємо.

Фізіологічні норми споживання молока і молочної продукції для різних груп населення України, затверджені Кабінетом Міністрів України 14.04.2000 р., № 656, наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Фізіологічні норми споживання молока і молочної продукції для різних груп населення України

Продукти	Розміри споживання, в кг на душу населення для		
	працездатного населення	непрацездатного населення	дитячого населення
Всього в перерахунку на молоко, в т. ч.:	262	–	–
молоко незбиране, кисломолочні напої	60	83	91,3
молоко знежирене	65	22	–
масло вершкове	5	3,9	7,7
сир м'який	10	7,6	18,25
сир твердий	3,6	–	1,8
Сметана	5	4	2,7

4.1. Вимоги до якості сировини і готової продукції

На основі стандартних даних ДСТУ чи іншого нормативного документу в цьому розділі курсового проекту надається характеристика сировини для виготовлення молочного продукту. Відповідно стандарту готовий продукт характеризують за органолептичними, фізико-хімічними, мікробіологічними показниками. Результати оформляють у вигляді таблиці. Наприклад: «Мікробіологічні показники молока».

Даний розділ повинен містити: зміст оцінки якості готового продукту при реалізації з підприємства.

Описуючи сировину необхідно дати коротку характеристику основної сировини і допоміжних матеріалів, акцентуючи увагу на:

- склад у харчовій і біологічній цінності, промислового використання;

- вимогах, яким повинні задовольняти сировина і допоміжні матеріали, вказуючи відповідний стандарт

4.2. Технологічні схеми виробництва продукції

В першу чергу вибираються технологічні схеми виробництва кожного виду молочних продуктів і виробничі лінії на яких будуть виготовлятися ці продукти.

При складанні схеми і виборі технології продукції необхідно передбачати передові, найбільш економічні методи її виробництва.

4.2.1. Основні вимоги до технологічної схеми

Схему технологічного процесу вибирають на основі затверджених виробничих інструкцій і досягнень передових підприємств. Технологія, що проектується повинна забезпечити високу якість продукції. При проектуванні перевагу слід надавати безперервній схемі роботи, а не періодичній, бо при безперервному циклі підвищується продуктивність в результаті ліквідації зупинок апаратів і машин, покращується санітарний стан процесу, понижуються втрати, створюються умови для автоматизації процесу.

До загальних операцій відносяться: приймання, охолодження, очищення молока, сепарування, нормалізація, резервування. У процесі опису загальних операцій виробництва слід вказати призначення кожної технологічної операції, та її біологічну сутність, обґрунтовуючи оптимальні режими, а потім, при описі технологічних операцій окремих продуктів, давати посилання на раніше викладений матеріал. По кожній технологічній операції вказується обладнання, на якому вона виконується і дається посилання на позиції обладнання, що повинні відповідати позиціям його на апаратурно-технологічній схемі та плані заводу.

4.2.2. Технологічна схема у функціональному виконанні

В першу чергу вибираються технологічні схеми виробництва кожного виду молочних продуктів і виробничі лінії на яких будуть виготовлятися ці продукти.

Обрана технологічна схема повинна включати обладнання, що дозволяє проводити процес в умовах максимальної механізації і автоматизації виробництва.

При складанні схеми і виборі технології продукції необхідно передбачати передові, найбільш економічні методи її виробництва.

Не слід використовувати схеми, що включають трудомістку і фізично важку роботу, а також схеми, що потребують наявності значних виробничих площ. Транспорт, що використовується в цеху (насоси, транспортери, шнеки, аерозольний транспортер, електрокари) повинні повністю виключати рух сировини, напівфабрикатів і готової продукції вручну.

При виконанні цього листа графічної частини проекту складають графічну схему технологічних процесів молочних продуктів відповідно до асортименту у лінійній проекції.

Схема наочно демонструє взаємозв'язок технологічного процесу, обладнання, рух сировини, напівфабрикатів і готової продукції від моменту приймання до надходження готової продукції в камеру, як це викладено в пояснювальній записці.

Розпочинаються технологічні схеми з приймання сировини, потім зображуються лінії з виробництва основних продуктів, а в кінці – лінії по виробництву продуктів із вторинної сировини.

Апаратурно-технологічна схема зображується на листі формату А1.

Схема виконується без масштабу, але на ній відображається дійсна побудова машин і апаратів, в певному співвідношенні габаритних розмірів дрібного і крупного технологічного обладнання. Обладнання слід розміщувати по ходу технологічного процесу і нумерація його в плані виробничого корпусу повинна відповідати нумерації на технологічній схемі.

Тому нумерацію на технологічній схемі і плані заводу виконують одночасно.

Нумерацію вказують двома цифрами. Наприклад, якщо нумерація обладнання 2-1, то цифра 2 означає номер цеху, а 1 – номер обладнання розміщеного в цьому цеху. Види сировини,

напівфабрикатів готової продукції направлення потоків на апаратурно-технологічній схемі умовно позначаються арабськими цифрами, починаючи з номера 29 (молоко заготівельне, 30 – молоко пастеризоване, 31 – молоко нормалізоване і т.д. [11].

На схемі технологічних процесів над потоками руху молока і продуктів необхідно поставити умовні позначення тих показників технологічного і мікробіологічного контролю, відповідно до яких треба проводити аналіз на даному етапі.

Загальні операції, що здійснюються на одному обладнанні (теплова обробка, нормалізація, гомогенізація, розфасування) показуються один раз на лінії, яка входить чи виходить з обладнання. На лінії ставиться стільки цифр, скільки продуктів перероблено на даній технологічній операції. Якщо процес нормалізації не є безперервним, то перед тепловою обробкою показується резервуар, в якому готується суміш. При виробництві продуктів, в які входять сухе знежирене молоко чи наповнювачі (білкове молоко, йогурти і інші продукти) показується ємність для їх підготовки чи розчинення.

На технологічній схемі кожному виду продукту відповідає одна ємність. Якщо для резервування сировини, молока пастеризованого чи кефіру потрібно декілька ємностей, то на технологічній схемі зображується одна, а в плані – всі, отже кількість обладнання на технологічній схемі і плані може не співпадати.

Апаратурно-технологічні схеми зручно виконувати з використанням комп'ютерних технологій, застосовуючи різні графічні редактори.

4.3. Продуктовий розрахунок

Перед проведенням розрахунку продуктів розробляють схему технологічного напрямку переробки сировини. Ця схема визначається видами молочних продуктів і напівфабрикатів даного виробництва і дає можливість правильно вибрати напрямок переробки незбираного і знежиреного молока, маслянки і сироватки на харчові цілі.

В схемі передбачається в якості сировини лише незбиране молоко, враховується повернення знежиреного молока здавачам сировини, нормалізація молока у потоці методом відбору частини вершків із вихідного молока і отримання вершків заданої жирності при нормалізації і сепаруванні молока для виробництва масла. При цьому приймається приготування заквасок на знежиреному молоці.

Схема напрямів переробки молока одночасно є схемою продуктового розрахунку.

З урахуванням схеми технологічних напрямків переробки сировини здійснюється розрахунок продуктів, який розпочинається з оформлення таблиці вихідних даних розрахунку продуктів. Розміри таблиці креслять довільно, але обов'язково мають містити в ній наступні графи за таблицею.

Таблиця 2

Вихідні дані

Назва продукту	Маса продукту, кг	Спосіб виробництва	Вид фасування	Норма витрат на 1000 кг продукту	Нормативний документ на продукт
1	2	3	4	5	6

Розрахунок продуктів проводять на 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, що проектується.

Існує два методи розрахунку: перший – за готовим продуктом, другий – за масою вихідної сировини. Використовуючи перший метод, знаходять масу вихідного молока виходячи з маси готового продукту. Цей метод використовується при розрахунках незбираномолочних 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 показником повернення розраховується маса вихідного молока, яку слід просепарувати, та маса вершків, отриманих під час сепарування.

Масову частку жиру у вершках, отриманих 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 незбираномолочних продуктів для забезпечення потреб місцевого населення. Далі за різницю між масою молока, що надходять на підприємство і масою молока для виробництва незбираномолочної продукції визначають масу молока, що застосовується для виробництва основного продукту (масло, сир, консерви). Розрахунок виконується від сировини до готового продукту.

4.4. Обґрунтування вибору, характеристика обладнання і розрахунок числа одиниць обладнання

Побудова графіка організації виробничих процесів розпочинається з операцій, пов'язаних з прийманням і первинним обробленням молока (очищення, охолодження, резервування). Потім показують операції по виробництву молочних продуктів основного асортименту та продуктів, що виготовляються в невеликих обсягах для місцевого населення, а в кінці – продукти із вторинної молочної сировини.

Приймання молока проводиться у дві зміни чи безперервно в залежності від типу підприємства. При дворазовому прийманні молока загальний його об'єм розподіляють за змінами у співвідношенні: 50-60% – перша зміна, 50-40% – друга.

Маса молока, що надійшло на підприємство, визначається на вагах чи об'єм його вимірюється лічильником. Тривалість цих

операцій відповідає часу приймання. Визначивши масу, молоко очищають, охолоджують і направляють в ємності на резервування. Тривалість цих операцій також відповідає часу приймання.

Охолодженню може піддаватись все молоко, що надходить чи його частина відповідно до норм (1, 3). Початок зберігання молока відповідає початку його приймання, так як після зважування, очищення і охолодження його направляють на зберігання. Тривалість зберігання молока залежить від інтенсивності наступних технологічних операцій, пов'язаних з тепловою і механічною обробкою. Ось чому кінець резервування молока співпадає з завершенням вказаних технологічних операцій.

Для забезпечення безперервності теплової і механічної обробки необхідний певний резерв сирого молока.

Маса молока, яке резервується залежить від маси молока, що надходить за годину (інтенсивності приймання) і маси молока, що переробляється за годину, а також від різниці в часі між початком приймання і початком наступної переробки молока.

Масу молока, що резервується в будь-який час роботи зміни можна розрахувати за формулою:

$$m_n = m + (m_x - m_y), \quad (4)$$

де n – будь-який час роботи;

m_x – маса молока, що надходить за годину;

m_y – маса молока, що переробляється за годину.

Для проведення розрахунків необхідно знати час приймання і тривалість переробки молока.

Приклад: На завод надійшло за чотири години 200 т молока. Переробка молока триває 5 годин. Різниця в часі між початком приймання і початком переробки – 1 година. Визначити масу молока, що резервується кожну годину і максимальну масу молока, що резервується.

Визначаємо масу молока, що надходить за годину:

$$m_x = \frac{200000}{4} = 50000 \text{ кг}$$

Знаходимо масу молока, що переробляється за годину:

$$m_y = \frac{200000}{5} = 40000 \text{ кг}$$

Визначаємо масу молока, яке резервується за кожну годину:

$$m_1 = 50000 \text{ кг.}$$

$$m_2 = 50000 + (50000 - 40000) = 60000 \text{ кг.}$$

$$m_3 = 60000 + (50000 - 40000) = 70000 \text{ кг.}$$

$$m_4 = 70000 + (50000 - 40000) = 80000 \text{ кг.}$$

$$m_5 = 80000 + (0 - 40000) = 40000 \text{ кг.}$$

$$m_6 = 40000 + (0 - 40000) = 0 \text{ кг.}$$

Отже, максимальна маса зарезервованого молока за період приймання і переробки становить 80000 кг.

Початок теплової і механічної обробки молока доцільно починати на 0,5-1 годину пізніше приймання, щоб створити деякий резерв молока, що забезпечить безперервність подальших технологічних процесів.

Так як підігрівання, очищення, нормалізація чи сепарування, гомогенізація, пастеризація і охолодження молока відбуваються в потоці і в більшості випадків на одній пастеризаційно-охолоджувальній установці, в комплект якої входить вищевказане обладнання, то починаються і завершуються ці операції одночасно.

Виходячи із загальної маси молока (суміші), що потрібно обробити і продуктивності пастеризаційно-охолоджувальної установки визначають тривалість теплової і механічної обробки молока.

Якщо молоко після теплової обробки відповідно до технологічної схеми направляється на резервування, то початок теплової обробки і початок резервування співпадають. Тривалість резервування буде залежати від наступної технологічної операції.

Якщо молоко після пастеризації направляється спочатку на подальшу переробку, а потім, в міру необхідності, на резервування, то початок резервування відповідає завершенню подачі молока на переробку.

Наприклад: На одній установці пастеризується суміш на сир кисломолочний і молоко пастеризоване.

При побудові графіка організації технологічних процесів окремих молочних продуктів необхідно визначити черговість їх виробництва. А вона залежить від низки організаційних факторів. Найбільш важливим з них є тривалість процесів виробництва, послідовність фасування і реалізації.

В першу чергу доцільно направляти молоко на виробництво продуктів з більш тривалим процесом виробництва.

При розфасовуванні продуктів на одній лінії черговість їх визначається видом продукту. Так при фасуванні молока і кисломолочних продуктів на одній лінії спочатку на розфасовування направляють молоко, а потім кисломолочні продукти.

Початок і завершення технологічних операцій встановлюється в залежності від продуктивності обладнання чи його ємності та тривалості технологічних процесів.

Через це одночасно з побудовою графіка проводиться попередній підбір обладнання.

При проведенні загальних операцій виробництва різних продуктів (нормалізація, пастеризація, гомогенізація) на одному й тому ж обладнанні їх показують один раз в одному місці (загальні операції виробництва кисломолочних продуктів).

Підбір обладнання проводиться виходячи із загальної маси молока, що направляється на виробництво цих продуктів і часу ефективної роботи кожної одиниці обладнання.

Початок наповнення резервуару співпадає з початком роботи пастеризаційно-охолоджувальної установки, так як нормалізація суміші і її подальша обробка відбувається в потоці.

Тривалість наповнення резервуара залежить від продуктивності установки і ємності резервуара.

Тривалість пастеризації молока визначається за формулою:

$$T_{\text{п}} = \frac{M}{\Pi}, \quad (5)$$

де $T_{\text{п}}$ – тривалість пастеризації молока на установці;

M – маса молока, що направляється на виробництво продукту, кг;

Π – продуктивність установки, кг/год.

Відповідно тривалість обробки молока на установці становитиме:

$$T_{\text{п}} = \frac{50000}{10000} = 5 \text{ год.}$$

Для резервування кефіру використовується резервуари Я1-ОСВ-10 ємність яких 10000 л, 5 штук. Тривалість наповнення резервуару визначається за формулою:

$$T_{\text{н}} = \frac{M}{\Pi}, \quad (6)$$

де T_n – тривалість наповнення, год;

M – маса нормалізованої, пастеризованої суміші, що йде на виробництво кефіру, кг.

Тривалість наповнення резервуарів молоком становитиме:

$$T_n = \frac{50000}{10000} = 5 \text{ год.}$$

Час наповнення одного резервуару буде:

$$T_n = \frac{10000}{10000} = 1 \text{ год.}$$

Початок заквашування молока кефірною закваскою може бути після повного або часткового заповнення резервуара. Тривалість сквашування і дозрівання кефіру визначається технологічними інструкціями і умовами виробництва (11-14 годин в резервуарі, фасування і дозрівання в камері або 24 години з моменту заквашування за умови дозрівання у цьому ж резервуарі).

Фасування кефіру можна починати лише після закінчення попередньої операції, тобто визрівання.

Тривалість розфасовування визначають, виходячи із загальної кількості кефіру і продуктивності фасувального апарату.

При розфасовуванні кефіру по 0,5 л, продуктивністю 6000 уп/год. по 0,5 дм³, тривалість фасування становитиме:

$$T_\phi = \frac{50000}{6000 \cdot 0,5} = 16,6 = 16 \text{ год } 36 \text{ хв}$$

Для фасування кефіру передбачається три фасувальних автомати.

Також вибираючи той чи інший тип обладнання, враховують як його продуктивність, так і потужність цеху, що проектується, а також використання обладнання в часі. Якщо завантаження обладнання недостатнє, його замінюють більш простим і меншої потужності.

Підбір обладнання розпочинається із складання схеми виробництва, в якій вказується черговість технологічних процесів. За цією схемою визначають систему машин з урахуванням вибраних технологічних режимів, результатів розрахунків продуктів, тривалості роботи протягом зміни, доби чи виробничого циклу.

Орієнтовно підбір обладнання здійснюється при побудові графіка організації виробничих процесів, а остаточно уточнюється після його побудови. Правильний підбір обладнання забезпечує планомірну і чітку роботу всього підприємства.

Спочатку підбирають основне обладнання цеху. До основного обладнання відносяться машини, що виконують основні операції у незбираномолочному цеху – це лінії фасування і камери зберігання готової продукції, у цеху сиру кисломолочного – лінії фасування і камери зберігання готової продукції, у цеху сиру кисломолочного – лінії з виробництва сиру кисломолочного, ванни, виготовлювачі сиру кисломолочного, фасувальні автомати. Для виробництва згущених консервів – вакуум-апарати, а за видами фасування – потокові лінії. У маслоцеху – це масловиготовлювачі, маслоутворювачі, а по пакуванню – автомати і фасувальні лінії. У цехах виробництва твердих сирів – сирні ванни, сировиготовлювачі, камери визрівання, апарати для формування, преси [3].

Безперервнодиюче обладнання (насоси, гомогенізатори, фільтри, обладнання для фасування продукції) підбирається за годинною продуктивністю. При невідповідності фактичної продуктивності обладнання паспортній вибирається найближча – більша за паспортном продуктивність.

$$П = \frac{М}{T_{\text{еф.р}}}; \quad (7)$$

де П – продуктивність;

М – маса продукту;

$T_{\text{еф.р}}$ – ефективний час роботи обладнання.

Обладнання періодичної дії (виготовлювачі сиру кисломолочного і ванни для виробництва сиру кисломолочного, масловиготовлювачі, сироробні ванни і сировиготовлювачі) підбираються з урахуванням максимальної кількості сировини, що переробляється за один цикл і тривалості циклу.

Ємності для зберігання молока повинні відповідати максимальній кількості сировини або продуктів, що зберігатимуться.

Відповідно до “Норм технологічного проектування” для зберігання молока, що приймається, передбачаються ємності з розрахунку від добового надходження: на молочних заводах і комбінатах, молочноконсервних комбінатах – 100%; на маслоробних і сироробних комбінатах – від 100 до 250%, що обумовлюється завданням на проектування. Для зберігання сироватки місткості передбачаються з розрахунку її добового виробництва.

Ємності проміжних резервуарів визначаються за кількістю сировини, що надходить за годину і кількістю сировини, що витрачається за годину.

Насоси підбирають за годинною продуктивністю відповідно до графіка організації технологічних процесів з урахуванням напору, створюваного насосом.

Сепаратори (молокоочисники, вершковідділювачі) підбирають за годинною продуктивністю з врахуванням продуктивності іншого підбраного обладнання (наприклад, пастеризаційно-охолоджувальної установки) і безперервної їх роботи протягом 2-3 годин.

Теплообмінні апарати вибирають по годинній продуктивності з урахуванням вибраних температурних режимів, технічної і експлуатаційної характеристик.

Обладнання підбирають по цехам, починаючи з приймального відділення. Продуктивність обладнання визначають з урахуванням тривалості його роботи. По кожному обладнанню вказують марку, продуктивність і його габаритні розміри. Для приймання молока підбирають насоси, ваги, лічильники, молокоочисники, охолоджувачі, резервуари. Так як передбачається холодне очищення молока, то продуктивність їх зменшується на 30-50%, що слід враховувати підбираючи обладнання.

Продуктивність ваг визначається за формулою:

$$\Pi = \frac{60 \cdot B}{T_{\text{ц}}}; \quad (8)$$

де B – вантажопідйомність ваг, кг;

$T_{\text{ц}}$ – час одного циклу, хвилин (2-5 хв.)

Продуктивність насосу, лічильника визначають за формулою:

$$\Pi_{\text{розрах}} = \frac{M}{T_{\text{пр}}}; \quad (9)$$

де $\Pi_{\text{розрах}}$ – продуктивність насосу, розрахункова;

M – маса молока, що надходить на підприємство;

$T_{\text{пр}}$ – тривалість приймання молока (3-4 години в залежності від типу і потужності підприємства. На маслоробних і молочноконсервних комбінатах тривалість приймання складає 10-12 годин).

Фактичний час приймання молока буде:

$$T_{\text{ф}} = \frac{M}{\Pi_{\text{пасп}}}; \quad (10)$$

де $T_{\text{ф}}$ – фактичний час приймання молока, год;

$P_{\text{пасп}}$ – паспортна продуктивність обладнання, найбільш наближена до розрахункової, л/год.; кг/год.

Норми продуктивності обладнання в зміну чи циклів його роботи в зміну наведені в інструкції. Відповідно до інструкції норми продуктивності обладнання для фасування молока, кисломолочних напоїв, сметани, сиру кисломолочного, обладнання для виробництва, вальці, охолоджувачі складають 7 годин за зміну.

Резервуари для кефіру різної ємності використовуються на 33% ємності, цю величину використовують для визначення кількості резервуарів, хоч обладнання буде заповнюватись на повну ємність.

Для розрахунків при підборі обладнання приймається, що резервуари для сквашування сметани і сировиготовлювачі ТИ-4000 заповнюються на 50% ємності. Всі інші види обладнання для виробництва сиру кисломолочного заповнюються на 67% ємності.

Для вакуум-апаратів норми продуктивності за зміну складають 6-7 годин в залежності від марки і продуктивності вакуум-апарату. Враховуючи, що молочноконсервний комбінат працює 2,7 зміни на добу, тоді норма продуктивності становитиме 16-18 годин. Обладнання для фасування сухих та згущених молочних консервів – 6 год. на зміну; обладнання для виробництва сухої та згущеної сироватки працює 7 годин на зміну.

Ванни для виробництва казеїну при осадженні бактеріальною закваскою використовуються на 57% ємності ванни, а при осадженні соляною кислотою чи кислою сироваткою ванни роблять 2 цикли за зміну.

Обладнання для виробництва масла має наступні норми продуктивності: масловиготовлювачі періодичної дії – 2 цикли за зміну, масловиготовлювачі безперервної дії і лінія перетворення високожирних вершків – 6 год./зм, але слід враховувати зниження продуктивності обладнання при виробництві масла вказаними способами для “Любительського” масла на 10%, “Селянського” – 25%; бутербродного – 35%. Обладнання для розфасовування масла працює 7 год./зм.

Норми продуктивності при виробництві сиру: сировиготовлювачі і сироробні ванни при виробництві крупного сиру 1,5 цикли за зміну, дрібного – 2 цикли за зміну.

Обладнання для виробництва молочного цукру працює 7 годин за зміну.

На обладнання для теплової обробки молока і молочних продуктів, сепаратори, гомогенізатори вказується годинна продуктивність, а тривалість роботи протягом зміни не нормується. Зазначається лише тип, марка і годинна продуктивність, але бажано, щоб всі установки працювали 3-4 години, для питних видів молока – 4-5 годин.

Рівень використання основного технологічного обладнання необхідно приймати не нижче 75-90% на сирзаводах, не нижче 90% на маслозаводах і 80-90% на молочних заводах.

Розділ записки, присвячений підбору обладнання завершується зведеною таблицею, що застосовуємо в проекті обладнання, в якій вказують обладнання по цехам.

Таблиця 3

Зведена таблиця обладнання

№ п/п	Найменування обладнання	Марка	Продуктивність, об'єм	Кількість одиниць	Габаритні розміри			Загальна площа, м ²
					довжина	ширина	висота	

5. Описання технологічного процесу виробництва продукції

В основу цього розділу необхідно покласти державні та міжнародні стандарти, технічні умови на сировину, допоміжні матеріали та продукцію, технологічні інструкції за якими виробляються продукти.

У розділі відображають вибір і обґрунтовують технологічні схеми виробничих процесів, використовуючи останні наукові розробки з даного запитання, 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 операції необхідно по ходу технологічного процесу чітко, лаконічно.

Вказується призначення кожної технологічної операції, обґрунтовуються технологічні параметри, зазначається тривалість процесу та висвітлюється біохімічні процеси, на яких ґрунтується виробництво продуктів.

В основу опису слід брати технологічні інструкції. Завершується опис технологічного процесу вимогами нормативної документації на органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники.

6. Засоби механізації на підприємствах

Обладнання, що підбирається, повинне сприяти автоматизації і механізації виробництва. Нормами технологічного проектування передбачається рівень механізації на різних типах підприємств.

На молочних заводах і комбінатах по виробництву незбираномолочної продукції ступінь механізації складає 56-65%. Для сироробних підприємств ця величина становить 61-63%, а для маслоробних і молочноконсервних підприємств рівень механізації 65-69%.

Ступінь механізації визначають за формулою:

$$C_M = \frac{P_M}{P_0} \cdot 100; \quad (11)$$

де P_M – чисельність робітників, що виконують роботу за допомогою машин і апаратів;

P_0 – загальна кількість робітників.

В залежності від профілю і потужності підприємства основне транспортне обладнання і засоби механізації можуть бути різні.

На міськмолкомбінатах – це електровантажники, піддони, пакетозбірники і пакеторозбірники.

На сироробних комбінатах: в камерах дозрівання – 3 і 4 ярусні штабельні стелажі для укладання контейнерів з сирами за допомогою електровантажників з виловним захватом; процес дозрівання сирів в контейнерах, завантажених в рухомі 4-ярусні стелажі, що мають електропривід.

Маслоробні комбінати і заводи ЗНМ, комплектування готової продукції всередині підприємства на піддонах, транспортування і штабелювання пакетів електровантажниками; контейнерний спосіб транспортування і зберігання сировини і готової продукції в спеціальних багаторазових контейнерах; перехід на безтарне

транспортування і безтарне зберігання сировини і готової продукції з використанням спеціальних автоцистерн і пневмотранспорту.

Молочноконсервні комбінати і заводи сухих дитячих продуктів; обладнання безтарного транспортування і зберігання сипких продуктів; транспортні конвеєри і стрічкові елеватори для транспортування банок; автомати для збирання (розбирання) пустих банок на піддонах. В складах готової продукції – штабельний багатоярусний спосіб зберігання пакетів з продукцією на піддонах.

На найбільш трудомістких технологічних операціях, наприклад, по догляду за сирами під час їх дозрівання, доцільно застосування окремих роботів чи робототехнічних систем.

Робототехнічні системи знаходять застосування в пакувальних лініях для складання готової продукції, розфасованої в пакети, коробки, мішки на піддони, в ящики чи контейнери для штабелювання і перемішування сформованих вантажних одиниць (вантажопідйомність за один хід від 11 кг до 140 т).

7. Техніко-економічні показники підприємств молочної промисловості

Основними техніко-економічними показниками генерального плану є коефіцієнти забудови, озеленення і використання території. Коефіцієнт забудови K_z – це відношення забудованої будівлями і спорудами площі до площі всієї території підприємства. До забудованої площі крім площі, що зайнята під будівлі і споруди, відносяться підземні склади, підземні і надземні резервуари, відкриті майданчики для стоянки машин, резервна площа для наступної реконструкції виробничого корпусу.

Коефіцієнт забудови для молочних підприємств коливається в межах 0,25-0,45 залежно від типу, потужності і місця будівництва. При будівництві молочних заводів у межах міста коефіцієнт забудови дещо вище.

Коефіцієнт озеленення $K_{оз}$ визначається відношенням площі зелених насаджень до площі всієї території підприємства. Озеленення території підприємства не лише покращує санітарно-гігієнічні умови виробництва, але й вказує на певний естетичний бік підприємства. Оптимальна величина $K_{оз} = 0,3:0,4$.

Коефіцієнт використання території $K_{в.т}$ – це відношення площі будівель і споруд, доріг, тротуарів (без площі озеленення), підземних

і зовнішніх комунікацій до площі території заводу. Оптимальна величина $K_{в.т.} = 0,6:0,75$.

Техніко-економічні показники генеральних планів включають наступні дані: площу території (в га); площу забудови (в га); густину забудови (в %); площу, зайняту озелененням (в га); площу і протяжність залізничних шляхів і безрельсових доріг (в га і км); протяжність огорожі (в км); протяжність підземних і наземних інженерних мереж (в км); типи бруківок і їх площі (в га).

Для підприємств молочної промисловості густина забудови 40-50%. Найбільш раціональним є майданчик у вигляді прямокутника із співвідношенням сторін 1:2 (при вході з довгої сторони). Прямокутна площадка з таким співвідношенням сторін при влаштуванні головного входу і головної магістралі приблизно посередині довшої сторони має найменшу довжину шляху руху робочих до цехів.

8. Вимоги до охорони навколишнього природного середовища при розташуванні підприємств

Для охорони навколишнього середовища від забруднень промисловими відходами необхідно вирішити комплекс питань, що включають технічні і економічні аспекти розвитку молочної промисловості.

Проектами повинні вирішуватись запитання забрудненості повітря як при роботі котелень, компресорних, так і в процесі основного виробництва (наприклад, при експлуатації розпилювальних сушарок).

З метою зниження концентрації шкідливих відходів в атмосферу необхідно передбачати для котелень, що працюють на твердому паливі, установку пилопопелюловлюючого обладнання, (батареїних циклонів, мокрих скрутерних попелюловлювачів, електрофільтрів і т.п.); вибір оптимальної висоти димової труби; для котельних, що працюють на рідкому паливі, – введення рідких присадок в мазуту.

Для охорони водних ресурсів на території підприємства передбачають грязевідстійники з бензомаслоуловлювачами на площадках для зовнішнього миття автомашин і мазутоуловлювачі біля мазутного господарства.

9. Охорона навколишнього середовища від промислових забруднень

Підприємства молочної промисловості, які переробляють сировину тваринного походження, є великими споживачами таких природних компонентів, як вода і повітря. Кількість води, що використовується на виробництві і утворюваних стічних вод залежить від типу і потужності підприємства.

В результаті виробничої діяльності молочних підприємств, особливо сироробних, в стоки можуть потрапляти солоні води. При багатократному використанні розсолу його замінюють новим, а це призводить до забруднення водойм солоними стічними водами.

В стічні води молочних підприємств можуть потрапляти продукти, що отримуються в результаті очищення молока після обробки його за допомогою сепараторів-молокоочисників чи сепараторів-нормалізаторів.

Таким чином, основні забруднення стічних вод представлені органічними сполуками (білковими і мінеральними речовинами тваринного походження), концентрацію яких, можна встановити за кількістю кисню, необхідного для хімічного окислення, чи еквівалентної кількості кисню необхідної для біологічного окислення.

Для видалення з води розчинених органічних речовин найчастіше застосовують біохімічне їх окислення в природних чи штучно створених умовах. В першому випадку для цього використовують ґрунти, проточні і замкнуті водойми, в другому – спеціально збудовані для очистки споруди (біофільтри, аеротенки і інші окисники різних модифікацій).

В системі біологічного очищення стоків від молочних підприємств найбільше поширення отримали аеротенки і біофільтри. Для ефективної експлуатації цього обладнання до рідких стоків ставляться такі вимоги: концентрація органічних речовин в них не повинна перевищувати величину БПК 1000 мг/л при застосуванні аеротенків і 500 мг/л при використанні біофільтрів, оптимальне рН стоків 6,5-8,5; температура стоків повинна бути в межах 6-37°C; концентрація мінеральних солей не повинна перевищувати 10 мг/л з обов'язковою присутністю фосфору і азоту. Кількість завислих частин не повинна бути більше 100-150 мг/л. Постачання стоків киснем повинне бути безперервним і в такій кількості, щоб в

очищеній стічній рідині, що виходить з систем біологічного очищення, його було не менше 2 мг/л.

В той же час відносно висока концентрація хлоридів, що зумовлена потраплянням в стоки розчинів повареної солі, відпрацьованих мийних і дезинфікуючих розчинів, утруднює біологічне очищення. В цьому випадку доцільно застосовувати для очищення стічних вод методи електрофлотації і електрокоагуляції.

Одним із сучасних принципів підходу до очищення стічних вод є максимальне вилучення з них продуктів з метою утилізації чи повторного використання їх, з направленням в систему промислового водопостачання звільненої від них води.

Вказані задачі глибокого очищення стічних вод, їх кондиціонування, а також вилучення з них продуктів і вирішуються застосуванням різних методів фізико-хімічного очищення стічних вод.

На підприємствах молочної промисловості можна застосовувати локальні системи і системи повного очищення.

Локальна система очищення дає змогу вилучити завислі частинки і відвести освітлену воду на міські очисні споруди.

Є декілька видів повного очищення стічних вод:

– повне очищення стічних вод з застосуванням попереднього і додаткового біологічного очищення;

– повне очищення стічних вод сироробного заводу без механічного очищення з застосуванням лише біохімічного у дві стадії;

– повне очищення стічних вод молочного заводу з використанням окислювальних каналів.

Захист повітряного басейну від газових викидів підприємств молочної промисловості полягає в розробленні заходів направлених на досягнення законодавчо встановлених нормативних документів санітарно-гігієнічних норм вмісту шкідливих речовин в атмосфері.

10. Рецензування, захист і оцінювання курсового проекту

Виконаний в строк курсовий проект студент подає на рецензування не пізніше одного місяця до початку екзаменаційної сесії. У рецензії науковий керівник дає загальну оцінку курсового проекту з визначення актуальності теми, глибину розкриття теми

дослідження, відзначає позитивні сторони роботи, а також недоліки, допущені студентом, вказує шляхи виправлення недоліків.

Рецензія на курсовий проект складається в одному примірнику, де вказується допуск до захисту і рекомендована оцінка. Оцінювання захисту роботи відбувається перед комісією у складі завідувача кафедри, керівника роботи, викладачів кафедри та планується в розкладі до складання форми контролю з дисципліни курсового проекту. Робота, в якій не розкрито тему або зміст курсової роботи не відповідає вибраній темі чи виконана не за методичними вказівками, до захисту не допускається.

У процесі підготовки до захисту курсового проекту студент уважно знайомиться зі змістом рецензії, відзначеними в ній критичними зауваженнями та побажаннями рецензента і відповідно до них будує свою роботу. Під час захисту студент говорить про актуальність вибраної теми, розкриває зміст її основних питань, обґрунтовує послідовність та основні параметри аналітичного дослідження, робить висновки та пропозиції. Він також відповідає на запитання членів комісії.

Якщо курсовий проект не подано і не захищено своєчасно без поважних причин, то в заліковій відомості студент отримує оцінку "незадовільно".

Оцінку "відмінно" заслуговує курсовий проект, який повно і всебічно розкрито теоретичний зміст теми, проведено глибокий аналіз матеріалів про об'єкт дослідження, спостерігається творчий підхід до проблеми, зроблено обґрунтовані висновки. На захисті студент вільно володіє інформацією щодо отриманих результатів дослідження і відповідає на всі запитання членів комісії.

Оцінку "добре" заслуговує курсовий проект, який виконано на достатньо високому теоретичному рівні, тема дослідження висвітлена повно і всебічно висновки і пропозиції сформульовані правильно, але є певні неточності, деякі помилки.

Оцінка "задовільно" заслуговує курсовий проект, який виконано на достатньому теоретичному рівні, достатньо повно висвітлена тема дослідження, висновки в цілому правильні, але недостатньо аргументовані, на захисті студент не дав відповіді на всі запитання членів комісії.

Оцінка "незадовільно" отримують роботи, які не відповідають наведеним вимогам, а також ті, що подані до захисту пізніше зазначених строків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гряник Г. М. Охорона праці / Г. М. Гряник. – К. : Урожай, 1994. – 269 с.
2. Молоко коров'яче питне : ДСТУ 2661-94. – К. : Держстандарт України, 1994. – 15 с.
3. Запольський А. К. Основи екології : підручник / А. К. Запольський. – К. : Вища школа, 2005. – 382 с.
4. Маньківський А. Я. Технологія переробки молока / А. Я. Маньківський, Р. Й. Кравців, Г. О. Богданов. – Львів : СПОЛОМ, 2003. – 452 с.
5. Мацибора В. І. Економіка сільського господарства : підручник / В. І. Мацибора. – К. : Вища школа, 1994. – 415 с.
6. Машкін М. І. Технологія молока і молочних продуктів / М. І. Машкін, Н. М. Париша. – К. : Вища освіта, 2006. – 351 с.
7. Проектування підприємств галузі з основами САПР: Метод. вказівки до викон. курс. і диплом. проектів для студ. спец. 6.091700 “Технологія зберігання, консервування та переробки молока” напряму 0917 “Харчова технологія та інженерія” усіх форм навчання / уклад. : Н. В. Білоус. – К. : НУХТ, 2005. – 105 с.
8. Проектування підприємств з основами САПР: Метод. вказівки до викон. розрахунків казеїну з використ. комп'ютер. засобів у курс. та диплом. проект. для студ. спец. 7.091709 “Технологія зберігання, консервування та переробки молока” денної та заочної форм навчання. / уклад.: Н. В. Білоус, Л. Ю. Маноха, В. О. Ромоданова. – К. : НУХТ, 2005. – 26 с.
9. Ростроса Н. К. Курсовое и дипломное проектирование предприятий молочной промышленности / Н. К. Ростроса, П. В. Мордвинцева. – 2-е изд. – М. : Агропромиздат, 1989. – 303 с.
10. Назаренко І. В. Технологічне обладнання для переробки молока і молочних продуктів : курс лекцій / І. В. Назаренко – Миколаїв : МДАУ, 2010. – 82 с.
11. Ткаль Т. К. Технохимический контроль на предприятиях молочной промышленности / Т. К. Ткаль. – М. : Агропромиздат, 1990. – 192 с.
12. Сирохман І. В. Товарознавство. Продовольчі товари : навч. посіб. / І. В. Сирохман. – К. : Кондор, 2010. – 730 с.

Додаток А

Приклад оформлення першої сторінки курсового проекту

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет технології виробництва і переробки продукції
тваринництва, стандартизації та біотехнології

Кафедра ТПССТ

КУРСОВИЙ ПРОЕКТ

на тему «Проектування цеху з виробництва продуктів дитячого
харчування»

з дисципліни „Проектування підприємств з переробки молока”

Виконав(ла):

—

Керівник:

—

Додаток Б
Приклад оформлення змісту

ЗМІСТ

ВСТУП

1. Вимоги до якості сировини і готової продукції
2. Технологічні схеми виробництва продукції
 - 2.1. Основні вимоги технологічної схеми
 - 2.2. Технологічна схема у функціональному визначенні
3. Продуктовий розрахунок
4. Обґрунтування вибору, характеристика обладнання і розрахунок числа одиниць обладнання
5. Описання технологічного процесу виробництва продукції
6. Засоби механізації на підприємствах
7. Техніко-економічні показники підприємств молочної промисловості
8. Вимоги до охорони навколишнього природного середовища при розташуванні підприємств
9. Охорона навколишнього середовища від промислових забруднень

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Навчальне видання

ПРОЕКТУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ ПО ПЕРЕРОБЦІ МОЛОКА

Методичні рекомендації

Укладач:

Назаренко Інна Валеріївна

Формат 60×84 1/16 Ум. друк. арк. 2,38 .

Тираж 100 прим. Зам. №_____

Надруковано у видавничому відділі

Миколаївського національного аграрного університету

54020, м. Миколаїв, вул. Паризької комуни, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013 р.