

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології молока і молочних продуктів

Освітній ступінь БАКАЛАВР

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженерії»

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Поліщук Г.Є.

“ 28 ” жовтня 2020 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Ковалевської Аріанни Валеріївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект цеху по виробництву масла з переробкою знежиреного молока потужністю переробки молока 80 т за добу

керівник роботи к.т.н., доц, Онопрійчук Олена Олександрівна,

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “ 28 ” жовтня 2020 року № 882-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 11.02.2021 р.

3. Вихідні дані до роботи: масова частка жиру молока незбираного 3,4%, потужність переробки молока 80 т за добу, асортимент: вершкове масло з м.ч.ж. 73,0%, вершкове масло шоколадне з м.ч.ж. 57,0%, масло топлене з м.ч.ж. 99%, згущене знежирене молоко, сухе знежирене молоко.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): анотація; зміст; вступ; обґрунтування заходів з будівництва цеху, вибір асортименту продукції; обґрунтування вибору технології та опис апаратурнотехнологічних схем; характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, продукції; технологічні розрахунки; розрахунок та підбір технологічного обладнання; специфікація технологічного обладнання; розрахунок виробничих площ; технохімічний контроль виробництва; мікробіологічний контроль виробництва; інженерні системи та енергетичне господарство підприємства; миття технологічного обладнання; будівельна частина; система екологічного управління; охорона праці; висновки та рекомендації; список використаної літератури.

5. Перелік графічного матеріалу: апаратурно-технологічна схема виробництва молочних продуктів; графік організації виробничих процесів; план підприємства; розріз.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Вступ. Обґрунтування заходів з будівництва цеху.	к.т.н., доц. Онопрійчук О.О.		
Обґрунтування вибору технології та опис апаратурнотехнологічних схем. Технологічні розрахунки	к.т.н., доц. Онопрійчук О.О.		
Розрахунок та підбір технологічного обладнання. Розрахунок виробничих площ.	к.т.н., доц. Онопрійчук О.О.		
Миття технологічного обладнання. Будівельна частина.	к.т.н., доц. Онопрійчук О.О.		
Система екологічного управління. Охорона праці.	к.т.н., доц. Онопрійчук О.О.		

7. Дата видачі завдання 28.10.2020 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
	Вступ. Обґрунтування заходів з будівництва цеху, вибір асортименту продукції.	30.10.2020 р.	
	Обґрунтування вибору технології та опис апаратурнотехнологічних схем. Характеристика сировини, матеріалів, продукції. Технологічні розрахунки.	12.11.2020 р.	
	Розрахунок та підбір технологічного обладнання. Графік організації виробничих процесів. Специфікація технологічного обладнання.	26.11.2020 р.	
	Розрахунок виробничих площ. План цеху, що проектується. Технохімічний контроль виробництва. Мікробіологічний контроль виробництва. Інженерні схеми та енергетичне господарство підприємства.	10.12.2020 р.	
	Миття технологічного обладнання. Будівельна частина. Поперечний розріз цеху. Система екологічного управління. Охорона праці.	20.01.2021 р.	
	Оформлення графічного матеріалу. Оформлення пояснювальної записки. Здача дипломної роботи керівникові. Здача дипломної роботи на рецензію. Допуск до захисту.	08.02.2021 р.	

Здобувач

_____ (підпис)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Ковалевська А.В.

(прізвище та ініціали)

Онопрійчук О.О.

(прізвище та ініціали)

– у розділі «Система екологічного управління (Охорона довкілля)» розглянуто питання щодо безвідходного виробництва запроєктованих видів продуктів;

– у розділі «Безпека життєдіяльності (Охорона праці)» висвітлює питання розробки рекомендацій, щодо захисту сировини і готової продукції від радіоактивних речовин.

Ключові слова: масло вершкове, масло шоколадне, топлене масло, сухе знежирене молоко, згущене знежирене молоко..

ABSTRACT

In the qualification diploma project on the topic "Project of a shop for the production of butter with processing of skim milk with a milk processing capacity of 80 tons per day" it is planned to build a shop that will produce dairy fat products of different assortment.

The sections and subsections of the diploma project contain the following:

- "Introduction" highlights the current state of the industry, prospects and ways of its development;

- in the section "Substantiation of measures for construction of the enterprise (shop, department), the choice of product range" the expediency of the organization of the shop for the production of butter with skim milk processing in Volodymyrets, Rivne region the amount of raw materials that are processed ;;

- in the section "Justification of the choice of technology and description of the hardware-technological scheme" the description of technologies of products, the choice and substantiation of technological modes, quality control of raw materials and finished products, certification of production, results of the carried-out research work is given;

- in the section "Characteristics of raw materials, basic and auxiliary materials, finished products" describes the requirements for raw milk according to the relevant

ЗМІСТ

Вступ.....	10
1. Обґрунтування заходів з будівництва підприємства (цеху, відділення), вибір асортименту продукції.....	12
2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічної схеми.....	16
3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції.....	24
4. Технологічні розрахунки.....	34
4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	34
4.2. Схема направлень переробки сировини.....	35
4.3. Продуктовий розрахунок.....	36
4.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів.....	40
5. Розрахунок та підбір технологічного обладнання.....	41
6. Специфікація технологічного обладнання.....	48
7. Розрахунок виробничих площ.....	49
7.1. Розрахунок виробничих цехів та відділень.....	49
7.2. Розрахунок площ складських, площ холодильних камер та складів готової продукції.....	51
8. Технохімічний контроль виробництва.....	53
9. Мікробіологічний контроль виробництва.....	58
10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства.....	62
10.1 Водопостачання.....	62
10.2 Холодопостачання.....	64
10.3 Теплопостачання.....	67
10.4 Енергопостачання.....	68
11. Миття технологічного обладнання.....	70
12. Будівельна частина.....	74
13. Система екологічного управління (Охорона довкілля).....	81
14. Безпека життєдіяльності (Охорона праці).....	84

1. Обґрунтування заходів з будівництва підприємства (цеху, відділення), вибір асортименту продукції

Для вибору місця будівництва нового підприємства проведемо визначення кількості населення міста, в якому планується будівництво.

Чисельність населення типового міста розташування проекту:

$$Ч = П / Н, \quad (1.1)$$

де Ч – чисельність населення, тис.чол;

Н – раціональна норма споживання кожного виду продукту на одну особу на рік, кг;

П – річна потреба у молокопродуктах, кг:

$$П = Пзм * Кзм, \quad (1.2)$$

де Пзм – змінна потужність по молоку (молочних виробках), т;

Кзм – кількість змін на рік.

$$П = 12 * 500 = 6000 \text{ т} = 6000000 \text{ кг},$$

$$Ч = 6000000 / 4 = 1500000 \text{ чол.}$$

Виходячи з розрахунків ми обрали м. Володимирець Рівнеської області. Аналіз даних показує, що при чисельності населення в регіоні становить 1 159 398 чоловік. Місто Володимирець межує з Волинською обл., яка має населення в кількості 1 041 844 чоловік. Дане розташування підходить для будівництва цеху по виробництву масла. Розташування в Рівненській області робить м. Володимирець перспективним з поширення молочних продуктів.

Основна діяльність регіону — сільське господарство. Воно спеціалізується з вирощування зернових, соняшника, великої рогатої худоби м'ясо-молочного напрямку. Отже, підприємство буде забезпечене сировинною.

Цех по виробництву масла доцільно розташувати на околиці, на території, розташованій далеко від житлових масивів.

Для дослідження ринку м. Володимирець в його сегменті потрібно провести ретельний аналіз технологічних, виробничих, фінансових і маркетингових (збутових) можливостей, транспортної розв'язки, сировинної зони, сильних і слабких сторін діяльності, конкурентоспроможності продукції

та інших показників. За допомогою ситуаційного аналізу SWOT побудуємо матрицю сильних та слабких сторін для підприємства, що наведено у табл.1.1.

Таблиця 1.1

SWOT– аналіз запроєктованого підприємства

<p style="text-align: center;">Сильні сторони</p> <ul style="list-style-type: none"> • Новітнє обладнання; • Територіальне охоплення; • Присутність у всіх крупних торгових мережах; • Використання тільки натуральної сировини, без використання хімії та замінників молочного жиру, без ГМО; • Забезпеченість сировиною; • Налагодження безперебійної системи постачання продукції. 	<p style="text-align: center;">Можливості (зовнішні фактори)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Створення сировинної бази; • Підвищення споживчої спроможності населення; • Збільшення кількості торгових точок у великих торгових мережах; • Безперебійний випуск продукції.
<p style="text-align: center;">Слабкі сторони</p> <ul style="list-style-type: none"> • Відсутність будь-якої реклами продукції, внаслідок чого споживач не отримує інформацію про продукцію і не зацікавлений нею; • Нестабільна якість продукції, внаслідок закупівлі сировини I і II гатунків. • Високий рівень роздрібних цін на продукцію. 	<p style="text-align: center;">Загрози (зовнішні фактори)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Стрімке зростання конкуренції; • Відсутність сировини у зв'язку із скороченням поголів'я худоби; • Не зацікавленість держави роботою підприємства; • Відсутність чіткої стратегії розвитку; • Продаж малими підприємствами товарів за цінами нижчими від контрактних на товарних ринках.

В Рівненській обл. є достатньо велика кількість молокопереробних підприємств, таких як ПрАТ „Володимирецький молочний завод”, ТзОВ „Укрмолпродукт”, ПрАТ „Зарічненський молокозавод”, ТзОВ «Еко-Дар», ТзОВ «Монашицькі сири», ТзОВ «Радивилівмолоко», ПАТ „Дубномолоко”, ТОВ „Бімомл”. В даному регіоні нема підприємства яке б виготовляло продукцію з таким-самим асортиментом, тому вони не являються конкурентами.

Неможливо зараз уявити жоден магазин, ринок або супермаркет, де б не було представлено широкий асортимент цього важливого продукту харчування.

Переробка знежиреного молока та виробництво масла і спредів актуальне в Полтавській обл. На основі вище викладеного пропонується виготовляти на спроектованому підприємстві наступний асортимент молочної продукції:

1.	Вершкове масло	з м.ч.ж.	73,0%
2.	Вершкове масло шоколадне	з м.ч.ж.	57,0 %
3.	Масло топлене	з м.ч.ж.	99 %
4.	Молоко згущене знежирене	з м.ч.ж.	-
5.	Сухе знежирене молоко	з м.ч.ж.	-

1.3. Характеристика каналів реалізації продукції

Вся продукція буде реалізовуватися в Рівненській та Волинській обл. та по всій Україні. Щоденно 2 спеціалізовано обладнаних машин від'їждатимуть більш як на 11 торговельних точок. Підприємством буде здійснюватися доставка продукції більш як 20 клієнтам. Із них це магазини, супермаркети, оптові покупці.

Висновки

В результаті економічного аналізу доцільності виробництву масла з переробкою знежиреного молока потужністю переробки молока 80 т за добу на підприємстві в у м. Володимирець Рівненської обл., можна зробити висновок, що даний проект буде вдалим та економічно вигідним. Обране географічне розташування визначає вдалий ринок збуту даних продуктів. Вироблена продукція є актуальною та буде реалізовуватись в точках продажу України.

2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічної схеми

При прийманні молока на молокозавод спочатку проводять інспекцію тари – перевіряють її чистоту й цілісність пломб, правильність наповнення цистерн. Кожну партію молока після приймання перемішують і відбирають із неї пробу для визначення органолептичних та фізико-хімічних показників. При органолептичній оцінці визначають зовнішній вигляд молока, його смак та запах, колір та консистенцію. При визначенні фізичних показників визначають температуру молока, його густину, кислотність, групу чистоти, масову частку жиру, сухих речовин, білку та інших показників згідно з вимогами до закупівельного молока.

У залежності від органолептичної та хімічної оцінки молоко сортують і направляють на виробництво різних продуктів. Сортування молока здійснюють із урахуванням даних органолептичної оцінки й лабораторних досліджень які використовують як основу при встановленні відповідності якості молока чинному державному стандарту й при визначенні його подальшого використання. При сортуванні ретельно відокремлюють молоко зі сторонніми присмаками, що погіршують його смак і запах, і з підвищеною кислотністю. Змішувати молоко різної якості заборонено, тому що це погіршує якість всієї партії молока.

Молоко з пороками смаку й запаху і з підвищеною кислотністю варто переробляти окремо, застосовуючи при його обробці методи (технологічні операції), що дозволяють усунути або значно послабити їхній вплив на якість вироблених продуктів, у тому числі вершкового масла.

Перекачування молока здійснюють насосом (поз. 1-1). Маса молока, що надійшло на завод, визначають за допомогою лічильника (поз. 1-2).

Прийняте молоко очищують від механічних домішок з метою видалення механічного забруднення і мікроорганізмів. Цю технологічну операцію проводять на сепараторі молокоочисувачі (поз. 1-3).

Під дією відцентрової сили, яка обертається при обертанні барабану, очищення відбувається за рахунок різниці між густиною плазми молока та сторонніх домішок. При цьому із молока виділяється значна кількість лейкоцитів та слизу, що надходить із молочної залози. Домішки, виділені з молока, утворюють в грязовому просторі щільний осад, котрий періодично (через 3-4 години) видалюють після зупинки барабану.

Сепарування молока бажано проводити при температурах 35...45 °С з метою зменшення в'язкості рідкої системи, що сприяє підвищенню ефективності процесу. Але для збереження якості молока його слід очищувати при низькій позитивній температурі (1-4 °С). Однак при цьому через підвищення якості молока зменшується швидкість впливання часточок. Підвищення температури до 80-85°C збільшує швидкість впливання часточок забруднень молока, але при цьому частина механічних забруднень або розчиняється або подрібнюється в молоці і їх не можливо виділити під дією відцентрової сили. У результаті очищення молока погіршується.

Прийняте молоко рекомендують відразу направляти на переробку. У випадку вимушеного зберігання молоко охолоджують і зберігають при температурі 4±2 °С. Доохолодженню може підлягати лише 50 % молока. Його проводять відразу після очищення. Щоб продовжити бактерицидну фазу молока і зберегти молоко бактеріально чистим, його швидко охолоджують до 2-8 °С на пластинчастому охолоджувачі (поз. 1-4) і зберігають в резервуарі (поз. 1-5). Тимчасове резервування молока не повинно бути тривалим, оскільки при низьких температурах без попередньої пастеризації може призвести до розвитку в ньому гнилосної мікрофлори, розщепленню білків і гідролізу жиру. В результаті молока набуває гіркового смаку.

Після зберігання молоко з резервуару (поз. 1-5) через зрівнювальний бачок (поз. 2-6) подається до пластинчастого підігрівача (поз. 2-7), де підігрівається до температури сепарування.

Сутність сепарування полягає в поділі молока під дією відцентрової сили на вершки (жирова фаза молока) і знежирене молоко (плазма молока). Процес

виділення жирової фази з молока в сепараторах-вершковідділювачах ґрунтується на різниці густин його жирових кульок (930 кг/м^3) і плазми (1036 кг/м^3). Здійснюється сепарування на - сепараторові-вершковідділювачі (поз. 2-8).

Оптимальна температура сепарування $35\text{—}45 \text{ }^\circ\text{C}$, вона обумовлює зниження в'якості молока, підвищення агрегації дрібних жирових кульок, збільшенні показників густини жиру і плазми, що підвищує ефективність розподілу фаз. У результаті сепарування отримують вершки і знежирене молоко, які є вихідною сировиною для виробництва вершкового масла.

Вершки являють собою емульсію молочного жиру в плазмі молока, стабілізовану білками і фосфоліпідами.

Масову частку жиру у вершках встановлюють з врахуванням особливостей виробництва масла. При виробництві масла способом безперервного сколочення для масла бутербродного і селянського використовують вершки з масовою часткою жиру 35% .

Знежирене молоко використовується сухого знежиреного молока.

Опис технології виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту

Технологія виробництва вершкового масла

Отримання масла із вершків, які є стійкою жировою емульсією – це складний фізико-хімічний процес. Основною задачею технології є виділення із вершків жирової фази і перетворення масляного зерна, яке утворилося (концентрована суспензоемульсія, яка складається із зруйнованих і напівзруйнованих жирових кульок і їх агрегатів) в моноліт масла із властивим йому структурою і консистенцією. Суть фізико-хімічного методу полягає у тому, що молочний жир змінює свій агрегатний стан залежно від температури. У загальному процес виробництва масла методом ПВЖВ складається із таких технологічних операцій:

–приймання та сортування сировини

- сепарування молока, отримання вершків
- охолодження вершків
- пастеризація та дезодорація вершків
- сепарування вершків, отримання ВЖВ
- нормалізація ВЖВ
- перетворення ВЖВ в масло
- фасування масла
- зберігання масла
- транспортування масла

Технологічні операції під час приймання і первинної обробки молока проводять у відповідності до технологічних інструкцій. Прийняте за якістю і кількістю молоко підігрівають на пластинчастій пастеризаційно-охолоджувальній установці (поз. 2-7) до температури 35-40 °С та сепарують на сепараторі-вершкововідділювачі (поз. 2-8), масову частку жиру в вершках встановлюють 35%. Для пастеризації вершків використовують трубчастий пастеризатор (поз. 3-12), температуру пастеризації встановлюють і відповідності з сезоном року та якістю вершків. В літній період вершки пастеризують при температурі 85-90 °С. В зимовий період, коли смак вершків стає менш вираженим, а також при переробці вершків другого сорту температуру пастеризації підвищують до 92-95 С. Це надає маслу присмак пастеризації, підвищує його стійкість. При виражених сторонніх присмаків та запахах вершки рекомендується дезодорувати на дезодораційній установці (поз. 3-13). Параметри дезодорації : $P_{\text{вак}} = 0,04-0,06$ МПа, $t_{1\text{сек}} = 80$ °С, $t_{2\text{сек}} = 95$ °С (поз. 3-13).. Пастеризовані і дезодоровані вершки сепарують на сепараторі для ВЖВ (поз. 3-15). Стійкість роботи сепаратора у значній мірі залежить від масової частки жиру у вершках, їх кислотності, рівномірності подачі вершків, температури сепарування ($t_{\text{сеп}} = 60-80$ °С). Використовують вершки з кислотністю плазми не вище 23-25 °Т. При збільшенні $t_{\text{сеп}}$ збільшується кількість деемульгованого жиру, при зменшенні $t_{\text{сеп}}$ відбувається зменшення вмісту СЗМЗ у вершках, збільшення пухирців повітря. Збільшується втрати

Охолодження жирового розплаву. При виробництві топленого масла із зернистою консистенцією його після фасування у транспортну тару охолоджують до температури 36...40 °С(поз. 3-32), у споживчій ємності об'ємом 500 см³ – до 50...60 °С.

При виробництві топленого масла з гомогенною консистенцією його після фасування у споживчу тару (поз. 3-19) охолоджують до температури 14...18 °С.

При невеликих об'ємах виробництва пастеризація, промивання, освітлення та охолодження жирового розплаву, звільненого від плазми, можливо проводити у ємності для плавлення.

Технологія виробництва згущеного та сухого знежиреного молока

Знежирене молоко, отримують при сепаруванні незбираного молока. Знежирене молоко піддається пастеризації відразу після отримання на пастеризаційно – охолоджувальній установці (поз. 2-7) при $t=95-97^{\circ}\text{C}$. Після пастеризації знежирене молоко охолоджують і резервують для накопичення продукту (поз. 2-9). Потім знежирене молоко подається на згущення і сушіння.

Згущення здійснюється шляхом видалення вологи у вигляді пари при кипінні молока під низьким тиском і $t=50-70^{\circ}\text{C}$. За таких умов необоротні зміни компонентів молока не відбуваються.

Згущення молока проводиться на вакуум-випарній установці (поз. 4-25). Молоко згущують до масової частки сухих речовин 27...35 %.

Згущення проводять при температурі в корпусах: 1- $t=68-70^{\circ}\text{C}$, 2- $t=50^{\circ}\text{C}$. згущене знежирене молоко фільтрують і подають в проміжний резервуар (поз. 4-26).

Сушіння проводять на розпилювальній установці розпилювального типу (поз.4-27). Температура повітря, що надходить в сушильну камеру становить $t=170-180^{\circ}\text{C}$, на виході - $t=75-90^{\circ}\text{C}$. Сушіння проводять до масової частки вологи в продукті 4%.

3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції

Молоко на підприємстві приймають згідно з ДСТУ 3662:2018 Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі.

Вимоги до молока, як сировини для виробництва молочних продуктів наступні.

Молоко, яке закупають, повинно отримуватись від здорових корів в господарствах, благополучних щодо інфекційних захворювань, та за показниками якості відповідати вимогам ДСТУ 3662:2018. Вимоги при закупівлі.

Молоко після доїння повинно бути профільтроване та охолоджене.

Молоко повинно бути натуральним незбираним, чистим, без сторонніх, не властивих свіжому молоку присмаків і запахів.

За зовнішнім виглядом та консистенцією молоко повинно бути однорідною рідиною від білого до ясно-жовтого кольору, без осаду та згустків.

Не допускається змішування молока від здорових і хворих корів та заморожування молока. В молоці не допускається вміст інгібувальних речовин.

За фізико-хімічними, санітарно-гігієнічними та мікробіологічними показниками якості молоко розділяють на гатунки: вищий, перший та екстра згідно з вимогами, що вказані в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1. Фізико-хімічні, санітарно-гігієнічні та мікробіологічні показниками якості молока.

Назва показника якості, од. вимірювання	Норма для гатунку		
	Вищий	Перший	Екстра
Кислотність, °Т	16-17	≤19	16,0 -17,0
Ступінь чистоти за еталоном, група	I	I	I
Загальне бактеріальне обсіменіння, тис./см ³	≤300	≤500	≤100
Температура, °С	≤8	≤10	≤6
Масова частка сухих речовин, %	≥11,8	≥11,5	≥12,2
Кількість соматичних клітин, тис./см ³	≤400	≤600	≤400

Молоко всіх гатунків повинно мати густину не менше ніж 1027 кг/м³ за температури 20 °С. Масова частка жиру та масова частка білку в молоці повинні відповідати нормам, які затверджені Кабінетом Міністрів України у встановленому порядку. За показниками безпеки молоко екстра, вищого, першого та другого гатунків повинно відповідати вимогам, які вказані в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2. Показники безпеки молока заготівельного

Назва показника безпеки, одиниця вимірювання	Гранично допустимий рівень
1	2
Токсичні елементи, мг/кг, не більше ніж:	
- свинець	0,1
- кадмій	0,3
- миш'як	0,05
- ртуть	0,005
- мідь	1,0
- цинк	5,0
Мікотоксини, мг/кг, не більше ніж:	
- афлатоксини В ₁	0,001
- афлатоксини М ₁	0,0005
Антибіотики, од./, не більше ніж:	
- антибіотики тетрациклінової групи	0,01
- пеніцилін	0,01
- стрептоміцин	0,5
Пестициди, мг/кг, не більше ніж:	
- гексагхлоран	0,05
- ГХЦГ (гамма-ізомер)	0,05
Нітрати, мг/кг, не більше ніж:	10
Гормональні препарати, мг/кг, не більше ніж:	
- диетилстильбестрол	Не допускається
- естрадіол-17	0,0002
Радіонукліди, Бк/кг, не більше ніж:	
- стронцій – 90	20
- цезій – 137	100

Допускається за домовленістю сторін закуповувати молоко з густиною не менше, ніж 1026 кг/м³ за температури 20°С і кислотністю 15-21°Т, але свіже

незбирране і оцінюється на підставі контрольної проби першим гатунком, за органолептичними показниками, чистотою, загальним бактеріальним обсіменінням, кількістю соматичних клітин, масовою часткою сухих речовин відповідає вимогам даного стандарту.

Молоко, яке не відповідає вимогам даного стандарту, відноситься до негатурного і може використовуватись для переробки згідно з галузевими рекомендаціями, які затверджені у встановленому порядку.

Також у якості сировини використовують *вершки*, отримані з молока, що відповідає вимогам ДСТУ 3662-97; *вершки пластичні і підсирні* згідно чинної документації; *маслянку*, отриману при виробництві масла солодко вершкового; воду питну згідно ГОСТ 2874.

Цукор – пісок згідно ДСТУ 3824 – 98. Цукор, що використовується для виробництва, не повинен містити сторонніх присмаків та запахів. Він повинен бути сухим на дотик, білого кольору з блиском, повністю розчиняється у воді та давати розчин прозорий без вмісту грудочок кристалів та сторонніх домішок.

Смак цукру в сухому і розчиненому вигляді – солодкий.

Фізико – хімічні показники:

Вміст цукрози в перерахунку на суху речовину – 99.75 %

Масова частка Вологи – не більше 0.14 %

Вміст мінеральних речовин – не більше 0.03 %

Какао-порошок згідно ДСТУ 4391-2005. Повинен відповідати вимогам:

Колір – від світло-коричневого до темно-коричневого, тусклий, сірий відтінок не допускається ; повинен мати специфічний аромат і гіркуватий присмак, кислий присмак, сторонній, не властивий какао смак не допускається.

При розтиранні порошку какао між пальцями не повинні відчуватися крупинки.

Вміст жиру в какао жирному повинен бути не менше 20%, напівжирному – не менше 17%, із зниженим вмістом жиру – не менше 14%. Вміст вологи повинен бути не більше 6%. При зберіганні упакованого порошку більше місяця допускається вміст вологи не більше 7,5%.

В какао, що містить не менше 18% жиру , повинно бути не більше 5% клітковини, а в какао, яке містить не менше 14% жиру – 6%.

Допускається не більше 3 мг феродомішок на 1кг продукту, причому величина окремих частинок не повинна перевищувати 0,3мм у найбільшому лінійному вимірі.

Вода питна згідно ГОСТ 2874-82. У воді на технологічні потреби визначається лужність, жорсткість, залишковий хлор.

Загальна кількість бактерій в 1 см³ нерозбавленої води – не більше 100, бактерії групи кишкової палички (коліформи) - не більше 300, колі – індекс – не більше 3.

Сухий залишок після випарювання – не більше 50 мг/дм³, допустимий вміст хлоридів – не більше 40 мг/дм³. Загальна жорсткість – не більше 7 мг-екв на 1 дм³. Масова частка заліза – 0.30 мг/дм³

Характеристика готової продукції

Вершкове масло

За органолептичними показниками масло повинна відповідати вимогам, які наведені в таблиці (згідно з ДСТУ 4399:2005. Масло вершкове Технічні умови).

Таблиця 3.3. - Органолептичні показники масла

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Чистий, добре виражений вершковий з присмаком пастеризації. Дозволено: недостатньо виражений або невражений вершковий або слабкормовий, присмак перепастеризації або топленого масла.
Консистенція та зовнішній вигляд	Однорідна, пластична, щільна, поверхня на розрізі блискуча або слабоблискуча, суха. Дозволено: недостатньо щільна і пластична, поверхня на розрізі злегка матова з наявністю поодиноких дрібних крапель вологи розміром до 1мм.
Колір	Від світло-жовтого до жовтого, однорідний за всією масою.

За фізико-хімічними показниками масло повинна відповідати вимогам, які наведені нижче

Таблиця 3.4. - Фізико-хімічні показники масла

Назва показника	Норма
	Вершкове масло
Масова частка жиру, %, не менше	73,0
Масова частка вологи, %, не більше	25,0

За мікробіологічними показниками масло повинна відповідати вимогам, які наведені нижче

Таблиця 3.4. - Мікробіологічні показники

Назва показника	Норма
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, не більше ніж, КУО/г	$1,0 * 10^5$
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), не дозволено, в г продукту	0,01
<i>Staphylococcus aureus</i> , не більше ніж	1,0
Дріжджі, КУО в 1,0 г, не більше ніж	100 в сумі
Плісняві гриби, КУО в 1,0 г, не більше ніж	
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , не дозволено в г продукту	25
<i>Listeria monocytogenes</i> , не дозволено в г продукту	25

Масло вершкового шоколадне

За органолептичними показниками масло вершкового шоколадне повинно відповідати вимогам, які наведені нижче (згідно з ДСТУ 4592:2006. Масло вершкове з наповнювачами. Технічні умови).

Таблиця 3.5. -Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Вершковий, солодкий, зі смаком і ароматом застосованих наповнювачів. Без сторонніх присмаків та запахів
Консистенція та зовнішній вигляд	Однорідна, пластична. Поверхня масла на розрізі суха на вигляд або з наявністю поодиноких дрібних крапель вологи. Для масла шоколадного дозволено легку борошністість
Колір	Обумовлений кольором застосованих наповнювачів. Для масла шоколадного дозволено неоднорідне забарвлення

За фізико-хімічними показниками масло шоколадного повинна відповідати вимогам, які наведені

Таблиця 3.6. - Фізико-хімічні показники

Назва показника	Норма
Масова частка жиру, %	62,0
Масова частка вологи, %, не більше ніж	28,0
Масова частка сахарози, %, не більше ніж	10,0
Температура масла під час випускання з підприємства-	

За мікробіологічними показниками масло шоколадне повинна відповідати вимогам, які наведені нижче

Таблиця 3.7. -Мікробіологічні показники

Назва показника	Норма
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, не більше ніж, КУО/г	$5 \cdot 10^5$
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), не дозволено в 1 г продукту	0,01
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , не дозволено в 1 г продукту	25
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Listeria monocytogenes</i> , не дозволено в 1 г продукту	25
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	100 в сумі

Плісеневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж

100 в сумі

Топлене масло

За органолептичними показниками топлене масло повинна відповідати вимогам, які наведені нижче (згідно з ДСТУ 4399:2005. Масло вершкове Технічні умови).

Таблиця 3.8. - Органолептичні показники масла топленого

<i>Назва показника</i>	<i>Характеристика</i>
<i>Смак і запах</i>	Чистий, добре виражений, характерний для витопленого молочного жиру, допускається недостатньо виражений присмак витопленого молочного жиру
<i>Консистенція та зовнішній вигляд</i>	Щільна, гомогенна або зерниста за температури $(12\pm 2)^{\circ}\text{C}$, у розтопленому стані прозора, без осаду; дозволяється для зернистої – недостатньо однорідна, мазка, з наявністю рідкого жиру, для гомогенної – борошниста, м'яка
<i>Колір</i>	Від світло-жовтого до темно-жовтого, рівномірний за всією масою.

За фізико-хімічними показниками топлене масло повинна відповідати вимогам, які наведені нижче.

Таблиця 3.9. - Фізико-хімічні показники топленого масла

Назва показника	Норма
Масова частка жиру, %, не менше	99,0
Масова частка вологи, %, не більше	1,0

За мікробіологічними показниками топлене масло повинна відповідати вимогам, які наведені нижче

Таблиця 3.10. - Мікробіологічні показники

<i>Назва показника</i>	Норма
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, не більше ніж, КУО/г	$1,0 * 10^5$

Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), не дозволено, в г продукту	0,01
Staphylococcus aureus, не більше ніж	1,0
Дріжджі, КУО в 1,0 г, не більше ніж	100 в сумі
Плісняві гриби, КУО в 1,0 г, не більше ніж	
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Salmonella, не дозволено в г продукту	25
Listeria monocytogenes, не дозволено в г продукту	25

Сухе знежирене молоко

Органолептичні показники готового продукту згідно ДСТУ 4273:2003 представлені нижче

Таблиця 3.11. -Органолептичні показники готового продукту

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Властивий свіжому пастеризованому знежиреному молоку, без сторонніх присмаків та запахів. Допускається присмак перепастеризації
Консистенція	Дрібнорозпилений сухий порошок
Колір	Білий з світлим кремовим відтінком

Фізико-хімічні показники молока знежиреного сухого представлені нижче

Таблиця 3.12. -Фізико-хімічні показники

Назва показника	Норма транспортній тарі	В
Масова частка вологи, не більше, %:		
- молока розпилювального	5,0	
Масова частка жиру, не більше, %	1,5	
Масова частка білка, не менше, %	-	
Масова частка лактози, не менше, %	-	
Індекс розчинності сирого осаду, не більше, см ³ :	1,5	
- молока розпилювального	21,0	
Кислотність, не більше, °Т	II	

Чистота, не нижче, група

Мікробіологічні показники представлені нижче

Таблиця 3.13. -Мікробіологічні показники

Назва показника	Молоко знежирене сухе в транспортній тарі
Кількість мезофільних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г продукту, не більше	$5,0 \times 10^4$
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 0,1 г продукту	Не допускається
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду Сальмонела, в 25 г продукту	Не допускається
<i>S. aureus</i> , в 1 г продукту	Не допускається

Згущене знежирене молоко

Органолептичні показники готового продукту згідно ДСТУ 4404:2005 представлені нижче

Таблиця 3.14. - Органолептичні показники готового продукту

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Властивий свіжому пастеризованому знежиреному молоку, без сторонніх присмаків та запахів. Допускається присмак перепастеризації
Консистенція	Однорідна
Колір	Білий з легких кремовим або блакитним відтінком, рівномірний у всій масі

Фізико-хімічні показники згущеного знежиреного молока представлені нижче

Таблиця 3.15. -Фізико-хімічні показники

Назва показника	Норма для згущеного знежиреного молока
Масова частка сухих речовин, %	35
Кислотність титрована, °Т	до 60
Чистота відновленого згущеного знежиреного молока, група , не нижче	I
Температура під час випуску з підприємства-виробника, °С, в межах	від 0 до 20

Мікробіологічні показники представлені нижче

Таблиця 3.16. -Мікробіологічні показники

Назва показника	Норма для згущеного знежиреного молока
Кількість мезофільних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г продукту, не більше	$5,0 \times 10^4$
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 0,1 г продукту	Не допускається
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду Сальмонела, в 25 г продукту	Не допускається
<i>S. aureus</i> , в 1 г продукту	Не допускається

4. Технологічні розрахунки

4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Вихідні дані для розрахунку продуктів наведені в таблиці 4.1

Таблиця 4.1. – Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Продукт	М.ч. жиру, %	Маса, кг	Спосіб виробництва	Вид фасування	НТД
Вершкове масло	73,0	1318	ПВЖВ	брикети по 200 г	ДСТУ 4399:2005
Вершкове масло шоколадне	57,0	1000	ПВЖВ	брикети по 200 г	ДСТУ 4592:2006
Масло топлене	99	1092,6	Сепарування	Масою по 0,5 кг	ДСТУ 4399:2005
Згущене знежирене молоко	-	3432,6	ВВУ	В транспортн у тару	ДСТУ 4404:2005
Сухе знежирене молоко	-	4337,2	Розпилюваль не сушіння	Мішки по 20 кг	ДСТУ 4556:2006

4.2. Схема напрямлень переробки сировини



4.3. Продуктовий розрахунок

Визначають за формулою масу вершків середньої жирності (M_B), отриманих при сепаруванні, враховуючи, що при виробництві масла способом ПВЖВ масова частка жиру у вершках повинна становити не менш як 35 %

$$M_B = \frac{M_M (J_M - J_{зж.м})}{J_B - J_{зж.м}} \cdot \frac{100 - V_{ж}}{100}, \text{ кг}$$

де M_M – маса незбираного молока, що спрямовується на сепарування, кг; J_M – масова частка жиру в незбираному молоці, %; M_B – маса вершків, отриманих при сепаруванні, кг; J_B – масова частка жиру у вершках, %; $M_{зж.м}$ – маса знежиреного молока, отриманого при сепаруванні, кг; $J_{зж.м}$ – масова частка жиру у знежиреному молоці, %; $V_{ж}$ – втрати жиру при сепаруванні, %.

$$M_B = \frac{80000(3,4 - 0,05)}{35 - 0,05} \cdot \frac{100 - 0,38}{100} = 7639 \text{ кг}$$

$$M_{зж.м} = (M_M - M_B) \cdot \frac{100 - V_{зж.м}}{100}, \text{ кг}$$

Маса знежиреного молока:

Масло шоколадне з м.ч.ж. 57,0 %

$$M_{зж.м} = (80000 - 7639) \cdot \frac{100 - 0,4}{100} = 72071,6 \text{ кг}$$

Розрахунок проводимо на 1000 кг масла шоколадного з масовою часткою жиру 57%. Розраховуємо масу високожирних вершків ($M_{вжв}$) з урахуванням втрат за формулою:

$$M_{вжв} = (1000 * 57,3/78) * 1,001 = 735,3 \text{ кг};$$

Масу цукру ($M_{ц}$) з урахуванням втрат розраховують за формулою:

$$M_{ц} = (1000 * 10/100) * 1,033 = 103,3 \text{ кг};$$

Масу какао ($M_{к}$) з урахуванням втрат розраховують за формулою:

$$M_{к} = (1000 * 2,5/100) * 1,025 = 2,56 \text{ кг};$$

Масу маслянки ($M_{м}$) для нормалізації розраховують за формулою:

$$M_M = (1000 - 735,3 - 103,3 - 2,56) * 1,01 = 160,4 \text{ кг};$$

Маса масла шоколадного з м.ч.ж. 57,0 % при фасуванні в брикети по 200 г:

$$M_M = 1000 * (100 - 0,54 / 100) = 994,6 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу вершків з м.ч.ж. 35 %, які необхідні для отримання 1838,4 кг високожирних вершків м.ч.ж. 78 %, за формулою:

$$M_B = (M_{ВЖВ} * (Ж_{ВЖВ} - Ж_{масл}) / Ж_B - Ж_{масл}) * (100 / 100 - B), \text{ кг}$$

$M_{ВЖВ}$ -маса ВЖВ, кг;

$Ж_{ВЖВ}$ -масова частка жиру ВЖВ, %;

$Ж_{масл}$ -жир маслянки, %;

В-втрати ВЖВ беремо з наказу №553 від 30.09.86 р. $B = 0,54$

$$M_B = (735,3 * (78 - 0,4) / 35 - 0,4) * (100 / 100 - 0,54) = 1657,4 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу маслянки отриманої при сепаруванні вершків за формулою:

$$M_{масл} = (M_B - M_{ВЖВ}) * (100 - B_2 / 100)$$

$$M_{масл} = (1657,4 - 735,3) * (100 - 2 / 100) = 903,6 \text{ кг}$$

Вершкове масло з м.ч.ж. 73,0 %

На виробництво вершкового масла бутербродного з м.ч.ж. 73,0 % направляємо $M_B = 7639 - 1657,4 = 5981,6$ кг вершки з м.ч.ж. 35 %.

Розраховуємо масу масла за формулою:

$$M_{мс} = (M_B * (Ж_B - Ж_{масл}) / Ж_{мс} - Ж_{масл}) * (100 - B_{мс}) / 100, \text{ кг}$$

$$M_M = (5981,6 * (35 - 0,4) / 73,3 - 0,4) / (100 - 0,46 / 100) = 2826 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу маслянки отриманої при сепаруванні вершків за формулою:

$$M_{масл} = (M_B - M_{ВЖВ}) * (100 - B_2 / 100)$$

$$M_{масл} = (5981,6 - 2826) * (100 - 2 / 100) = 3092,5 \text{ кг}$$

Маса вершкове масла з м.ч.ж. 73 % при фасуванні в брикети:

$$M_M = 1326 * (100 - 0,54/100) = 1318 \text{ кг}$$

Масло топлене з м.ч.ж. 99 %

На виробництво масла топленого направляємо 1500 кг вершкового масла з масовою часткою жиру 73,0 %.

Розраховуємо масу масла топленого за формулою:

$$M_{mc} = (M_{73} (Ж_{73} - Ж_{масл.}) / Ж_{99} - Ж_{масл.}) * (100 - B_{mc}) / 100, \text{ кг}$$

$$M_{mc} = (1500 (73 - 0,4) / 99 - 0,4) * (100 - 0,46) / 100 = 1098,5 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу маслянки отриманої при сепаруванні вершків за формулою:

$$M_{масл} = (M_B - M_{BЖВ}) * (100 - B_2) / 100$$

$$M_{масл} = (1500 - 1098,5) * (100 - 2) / 100 = 393,4 \text{ кг}$$

Маса масла топленого з м.ч.ж. 99 % при фасуванні:

$$M_M = 1098,5 * (100 - 0,54/100) = 1092,6 \text{ кг}$$

Згущене знежирене молоко

На виробництво згущеного молока знежирене направляємо 20000 кг молока знежиреного

Визначаємо масу згущеного молока знежиреного:

$$M_{зг} = \frac{M_{знс} * C_{зс}}{C_{сгс}} * \frac{100 - B_{сп}}{100};$$

$$M_{зг} = \frac{20000 * 8,13}{35} * \frac{100 - 5}{100} = 3432,6 \text{ кг};$$

Визначаємо масу випареної під час згущення вологи:

$$B_{вип} = M_{зг} - M_{зг};$$

$$B_{вип} = 20000 - 3432,6 = 16567,3 \text{ кг}$$

Згущене знежирене молоко направляється у транспортній тарі на кондитерську фабрику.

Сухе знежирене молоко

Маса знежиреного молока, що направляється на сушіння становить 52071,6 кг.

Сухий знежирений залишок знежиреного молока, %:

$$СМЗ_{зн.м} = \frac{Д_{зн.м}}{4} + Ж_{зн.м} + 0,58$$

$$СМЗ_{зн.м} = \frac{30}{4} + 0,05 + 0,58 = 8,13\%$$

$СМЗ_{зн.м}$ – сухий знежирений залишок знежиреного молока %.

Маса готового продукту сухого знежиреного молока, кг:

$$M_{гот.пр} = \frac{M_{зн.м} \cdot СМЗ_{зн.м}}{СМЗ_{прод}} \cdot \frac{100 - B}{100}$$

$$M_{гот.пр} = \frac{72071,6 \cdot 8,13}{97} \cdot \frac{100 - 0,61}{100} = 4337,2 \text{ кг}$$

4.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів
 Таблиця 4.2. - Зведена таблиця розрахунку продуктів

№	Продукт	Маса, кг	Витрачено на виробництво						Отримано при виробництві, кг		
			вершків з м.ч.ж. 35 %	масляні ки	масло з м.ч.ж. 73%	цукор	какао	Знежирене молоко	вершків з м.ч.ж. 35 %	знежи-реного молока	масляні ки
1	Просепаровано молока незбираного	80000	-	-	-	-	-	-	7639	72071,6	-
3	Вершкове масло	1318	5981,6	-	-	-	-	-	-	-	3092,5
4	Вершкове масло шоколадне	1000	1657,4	160,4	-	103,3	2,56	-	-	-	903,6
5	Масло топлене	1092,6	-	-	1500	-	-	-	-	-	393,4
6	Згущене знежирене молоко	3432,6						20000			
7	Сухе знежирене молоко	4337,2	-	4329,5-	-	-	-	52071,6	-	-	-
8	Всього	-	7639	4389,5	1500	103,3	2,56	72071,6	7639	72071,6	4389,5

5. Розрахунок та підбір технологічного обладнання

Правильно підібрані машини і апарати забезпечують необхідні умови для планомірної і чіткої роботи всього підприємства. При виборі технологічного обладнання, необхідно прагнути до того, щоб забезпечити безперервну роботу заводу і здійснювати технологічні процеси по прийнятій схемі, передбачити максимальне використання обладнання, кращі умови праці, добру якість і низьку собівартість виробленої продукції.

Отже, зробимо розрахунок потужностей обладнання (кожної ділянки), згідно добової норми незбираного молока, що підлягає переробці.

Обладнання приймального відділення

Будь-яке обладнання підбирають враховуючи масу сировини, що переробляється і час ефективної роботи обладнання безперервної дії. Таким чином, знаходимо годинну продуктивність обладнання. При підборі потужності обладнання враховують, щоб час за який повинна перероблятися сировина чи готовий продукт не перевищував час ефективної роботи обладнання або можливу тривалість операції. До приймального відділення підприємства надходить 80 тонн молока за добу. З врахуванням часу приймання (10-12 год) вибираємо продуктивність насосу:

$$P_n = \frac{m}{T_{np}},$$

де m -маса незбираного молока, що перекачується насосом, кг;

T_{np} - час приймання, год.

Отже: $P_n = 80000/12 = 9600$ кг/год

На заводі слід передбачити приймання молока за гатунками. Через це приймання молока відбувається на двох лініях за гатунками. Встановлюємо по одному насосу потужністю 10 л/год на кожну лінію насос марки 50-ЗЦ7.1-10.

Для визначення кількості молока на заводі використовують ваги і зважування молока здійснюється у ваннах місткістю 2 т. Ваги доцільно замінити лічильниками. Встановлюють лічильники тієї ж потужності (10 л/год) марки СВШ-10. На підприємстві повинен бути передбачений насос такої марки

$$T_{\text{факт.}} = 7639/2500 = 3 \text{ год. } 2 \text{ хв}$$

Синхронно до трубчатого пастеризатора підбираємо дезодоратор марки ОДУ-3М продуктивністю 3000 кг/год.

Обладнання маслоцеху

Так як асортиментом передбачено виробництво масла з наповнювачами необхідно підготувати рецептурні компоненти. Ці компоненти готують на основі попередньо змішування какао, цукру та маслянки.

Для сепарування вершків підбираємо 2 сепаратор для отримання ВЖВ марки Г9-ОС2 -К потужністю 3000л/годя кий буде працювати з потужністю 2500 кг/год.

$$N = 7639/2500 = 3 \text{ год. } 2\text{хв}$$

Для нормалізації ВЖВ до заданої жирності масла підбираємо 3 нормалізаційних ванн марки ВНС 1000, об'ємом 1000л. Для термомеханічної обробки масла підбираємо маслоутворювач ОМ-3ТМ потужністю 1500л/год.

Так як всі види масла фасуємо в брикети, підбираємо 1 фасувальний апарат М6-АР-2М, потужністю 7-100 уп/хв.

Для резервування 4389,5 кг маслянки підбираємо резервуар Я1-ОСВ-6,3 місткістю 6300л.

Обладнання для виробництва топленого масла

Для плавлення масла селянського використовуємо ванну для топлення та відстоювання підбираємо 1 ванни марки GWQ 2000, об'ємом 2000л.

Підбираємо охолоджувач для масла:

$$P = 1168,8/500 = 2\text{год. } 20 \text{ хв}$$

Охолоджувач для масла підбираємо марки ТУР-1 потужністю 500 кг/год

Синхронно до охолоджувача буде працювати фасувальний автомат марки CLF.

Обладнання для виробництва сухого знежиреного молока

Підбір вакуум – випарної установки

При безперервному процесі сушіння підбір вакуум-випарної установки проводять по кількості випареної вологи за 1 год. Приймається, що за добу вакуум-випарна установка може працювати 18-19 год.

Маса випареної вологи при виробництві продукту визначається за формулою:

$$W = M \cdot \left(1 - \frac{C}{C_{зг}}\right)$$

W – маса випареної вологи, кг;

M – маса знежиреного молока, що надходить на згущення, кг;

C, C_{зг} – масова частка сухих речовин в сировині і в згущеному молоці, %.

$$W = 72071,6 \cdot \left(1 - \frac{8,13}{45}\right) = 58445 \text{ кг}$$

Маса згущеного продукту, що надходить на сушіння визначається за формулою:

$$M_{зг} = M - W$$

$$M_{зг} = 72071,6 - 58445 = 13626,6 \text{ кг}$$

Розрахуємо фактичний час роботи вакуум-випарного апарату:

$$T_{\text{факт}} = \frac{W}{P}$$

$$T_{\text{факт}} = \frac{58445}{8000} = 7,3 \text{ год}$$

Підбір сушильної установки:

Виходячи з маси згущеної суміші, яка подається на сушіння в зміну і час роботи сушильної установки, знаходять масу суміші, висушеної протягом 1 год.

Потім обчислюють масу випареної вологи за 1 год за формулою:

$$W = M_{зг} \cdot \left(1 - \frac{C_{зг}}{C_{сп}}\right)$$

M_{зг} – маса згущеного продукту, кг;

C_{зг} – масова частка сухих речовин згущеного продукту, %;

C_{сп} – масова частка сухих речовин сухого продукту, %.

$$W = 13626,5 \cdot \left(1 - \frac{43}{96}\right) = 7523 \text{ кг}$$

Розрахуємо фактичний час роботи сушильної установки, год:

$$T_{\text{факт}} = \frac{W}{P}$$

$$T_{\text{факт}} = \frac{7523}{1000} = 7 \text{ год } 33 \text{ хв}$$

Таблиця 5.1.

Таблиця 51. - Зведена таблиця підбору обладнання

Найменування обладнання	Тип, марка	Продуктивність л/год.	Кількість, од.	Розмір, мм			Площа, м ²	Заг. площа, м ²
				довжина	ширина	висоту		
<i>Приймальне відділення</i>								
Насос відцентровий	50-3Ц7.1-10	10000	2	825	365	690	0,3	0,6
Лічильник	СВШ-10	10000	2					0,2
Сепаратор-молокоочисник	А1-ОЦМ-10	10000	4	1300	1050	1550	1,365	5,46
Пластинчастий охолоджувач	ООЛ-10	10000	2	2000	705	1460	1,41	1,41
Ваги	СМИ-500	1000	1	1100	1200	800	1,32	1,32
Резервуар для несортного молока	В2-ОВР-10	10000	1	2324	2260	1600	5,3	5,3
Резервуар	В2-ОХР-100	100000	1	4865	3460	8960	16,83	16,83
<i>Всього</i>								14,29
<i>Апаратний цех</i>								
Пластинчаста ПОУ	ОО1-У10	10000	1	1600	700	1250	1,12	1,12
Сепаратор-вершковідділювач	Ж5-ОС2Н-С	10000	2	1200	850	1780	1,39	1,39

Дипломний проект

Пластинчастий охолоджувач	ООЛ-10	10000	1	2000	705	1460	1,41	1,41
Резервуар	Я1-ОСВ-6	10000	3	2324	2260	2855	5,25	15,75
Резервуар	В-ОР-30	30000	3	3000	3775	5425	11,33	34
<i>Всього</i>								53,67
<i>Цех виробництва масла</i>								
Дезодоратор	ОДУ-3М	3000	1	650	1600	2300	1,04	1,04
Трубчастий пастеризатор	ПТ-3М	3000	1	1500	880	1315	1,32	1,32
Сепаратор для ВЖВ	Г9-ОСК-К	3000	1	1110	950	1420	2,12	2,12
Ванна для ВЖВ	ВН-1000	1000	3	1510	1520	1690	2,3	6,9
Маслоутворювач	ОМ-3ТМ	1500	1	1710	3850	1530	6,6	6,6
Резервуар	Я1-ОСВ-6,3	6300	1	2324	2260	2855	5,25	5,25
Фасувальний автомат (в дрібну тару)	М6-АР-2М	70-100 уп/год	1	2120	1950	1140	4,1	4,1
Ванни	GWQ 1000	2000	1	500	890	443	0,45	0,45
Охолоджувач для масла	ТУР-1	500	1	2000	2400	1435	4,8	4,8
Фасувальний автомат	CLF	500	1	900	600	1350	0,54	0,54
<i>Всього</i>								33,12
<i>Цех виробництва згущеного та сухого знежиреного молока</i>								
ВВУ	Виганд	8000	1	10000	6000	6000	60,0	60,0
Резервуар для згущеного мол.	В2-ОХР-25	25000	1	3200	2020	4600	4,42	4,42
Сушильна установка	ВРА-4	1000	1	14000	16000	19000	224	224
Фасувальний апарат	ЕЛО-ПАК	1080	1	0,6	1,2	0,7	0,7	0,7
<i>Всього</i>								289,2

6. Специфікація технологічного обладнання

Поз. познач.	Найменування	Кіл.	Примітка
1-1	Відцентровий насос		
1-2	Лічильник		
1-3	Молокоочисник		
1-4	Охолоджувач		
1-5	Резервуар для зберігання молока		
2-6	Зрівнювальний бачок		
2-7	Пластинчаста пастеризаційно-охолоджувальна		
2-8	Сепаратор-вершковідділювач		
2-9	Резервуар для знежиреного молока		
2-10	Насос для вязких поодуктів		
2-11	Резервуари для вершків		
3-12	Трубчастий пастеризатор		
3-13	Дезодоратор		
3-14	Башня	1	
3-15	Сепаратор для ВЖВ		
3-16	Ванна для ВЖВ		
3-17	Насос		
3-18	Маслоутворювач		
3-19	Фасувальний автомат		
3-20	Стіл		
3-21	Резервуар для відновлення рецептурних компонентів		
3-22	Просіювач		
3-23	Ваги		
3-24	Візок		
3-31	плавитель		
3-32	охолоджувач		
4-25	ВВУ		
4-26	Резервуар для згущеного знежиреного молока		
4-27	Сушарка		
4-28	Інстантайзер		
4-29	Вібросито		
4-30	Фасувальний автомат		

7. Розрахунок виробничих площ

Площі виробничих цехів визначаємо, виходячи з умов, які забезпечують поточність технологічних процесів із габаритних розмірів обладнання і відстанню між обладнанням, стінами і колонами будівлі з урахуванням проходів і проїздів.

Площа приймально-мийного відділення

Для приймання молока з автомолцистерн і їх мийки необхідно запроектувати приймально-мийне відділення. Для розрахунку площі приймально-мийного відділення для автомолцистерн по графіку організації технологічних процесів визначають інтенсивність приймання молока $M_{год}$. Потім з врахуванням вибраної ємкості однієї автомолцистерни $M_{ц}$ розраховують необхідну кількість цистерн $i_{ц}$ для доставки молока на завод протягом години:

$$n_{ц} = \frac{10000}{6300} \approx 2 \text{ машини}$$

Загальний час приймання молока і мийки автомолцистерни визначають за формулою:

$$T = T_{пр} + T_{\partial} + T_{м},$$

де $T_{пр}$ — час приймання молока з однієї автомолцистерни, який для однієї автомолцистерни приймається рівним 20 хвилин:

$$T = 20 * 2 = 40 \text{ хв}$$

T_{∂} - час допоміжних операцій, для однієї машини становить становить 2-9 хв.

$T_{м}$ - час мийки автомолцистерн, хв. Час мийки без луку однієї машини становить 17 хвилин:

$$T = 17 * 2 = 34 \text{ хв}$$

$$T = 40 + 14 + 34 = 88 \text{ хв.}$$

Для забезпечення добового приймання молока і мийки автомолцистерн необхідно мати відповідне число постів, яке розраховується за формулою:

$$П = \frac{88}{60} = 2_{поста}$$

Розраховуємо площу приймально-мийного відділення.

Вона становитиме:

$$F_{ПМВ} = 2 \times 72 = 144 \text{ м}^2$$

Площі приміщень основного виробництва

Площу приміщень основного виробництва розраховують за формулою:

$$F_{ц} = K \cdot \sum F_M,$$

де $\sum F_M$ - сумарна площа зайнята під технологічне обладнання без врахування площадок обслуговування, м^2 ;

K - коефіцієнт запасу площі, яка залежить від характеру виробництва, наявності транспортних засобів і орієнтації процесів, а також від лінійних розмірів обладнання, $K = 3 \dots 5$.

Виходячи з загальної формули розрахуємо площу приймального відділу:

$$F_{пр} = K (2F_{нас} + F_{ліч} + F_{сеп} + F_{ох}) = 5 * 14,29 = 73,5 \text{ м}^2 \approx 1,5 \text{ буд. кв.}$$

Площа апаратного відділення:

$$F_{ап} = (K (F_{ох} + F_{сеп} + F_{рез}) + F_{пл}) = 3 * 52,55 + 1,12 = 144 \text{ м}^2 \approx 2,0 \text{ буд. кв.}$$

Площа маслоцеху:

$$F_{мас} = (K (F_{нас} + F_{рез} + \dots + F_{рез})) = 4 * 33,13 = 132,5 \text{ м}^2 \approx 2,0 \text{ буд. кв.}$$

Розрахунок площі цеху сухого знежиреного молока, м^2 :

$$F_{ссу} = 3 (F_{ббун} + F_{ффа}) + F_{ввв} + F_{ссу} = 3 * 65,12 + 224 = 419,36 \text{ м}^2$$

Площа цеху сухого знежиреного молока становить 419,36 м^2 або 6 будівельних квадратів.

7.2. Розрахунок площ складських, площ холодильних камер та складів
готової продукції

Площа камер зберігання готової продукції F_k знаходять по нормам проектування у відповідності з максимальною кількістю продукції, яка одночасно зберігається і нормам загрузки складових приміщень з урахуванням коефіцієнта використання праці, m^2 :

$$F_{gp} = \frac{m}{g},$$

де F_{gp} - грузова площа, m^2 , яка дорівнює різниці між будівельною площею і площею, яка зайнята стельними повітроохолоджувачами, пристінними відступами і батареями.

m - кількість продукції, що одночасно зберігається у камері, кг;

Кількість продукції, що зберігається у камері дорівнює:

$$m = m_c \cdot T$$

де m_c - кількість продукції виготовленої за добу, кг;

T - час зберігання продукції в камері, діб;

g - навантаження на $1 m^2$ камери, кг/м, значення g відповідно становить для масла - 800 кг/м^2 .

Знаходимо площу камери зберігання для масла, виходячи із загальних формул.

Площа камери зберігання масла становитиме:

$$F_{к.м.} = m/g = 38198/800 = 47,7 = 1,5 \text{ буд. кв.}$$

Таблиця 7.1

Зведена таблиця розрахунку площ

Найменування	Розрахункова площа, m^2	Буд. кв.
Приймально-миюче відділення	144	4
Приймальне відділення	73,45	1,5
Апаратний цех	144	2,0

8. Технохімічний контроль виробництва

Правильно організований і старанно поставлений технохімічний та мікробіологічний контроль є важливою умовою успішної роботи підприємства.

Ретельний технохімічний контроль сировини, технологічного процесу, напівфабрикатів та готової продукції сприяє підвищенню якості молочних продуктів, скороченню втрат у виробництві, зниженню собівартості, усуненню випуску нестандартної та низькоякісної продукції.

Технохімічний контроль на великих підприємствах здійснюють відділи технічного контролю (ВТК), які є самостійними структурними підрозділами підприємства. ВТК очолюється начальником, який підпорядковується безпосередньо директору. Головним обов'язком ВТК є здійснення контролю продукції, що випускається підприємством, із суворою відповідністю її вимогам стандартів, технічних умов, державних правил, санітарних норм. Схема контролю технологічного процесу виробництва масла, отриманого способом перетворення високожирних вершків представлена в табл. 8.1., схема ТХК при виробництві молока сухого знежиреного представлена в табл. 8.2.

Таблиця 8.1.- Схема контролю технологічного процесу виробництва масла, отриманого способом перетворення високожирних вершків

Об'єкт	Контрольний показник	Періодичність контролю	Відбір проб	Методи контролю і вимірювальні прилади
Постеризація вершків	Температура, 0 С Проба на постеризацію	Кожні 15-20хв. періодично	Проба після постеризації -// - // - // -	Термометр, термограф, діаграма стрічка ГОСТ 3623
Дезодорація вершків	Температура, 0 С Тиск, МПа	-// - // - // - -// - // - // -	У процесі дезодорації -// - // - // -	Температура Монометр
Сенарування вершків	Температура, 0 С	-// - // - // -	У процесі сенарування	Термометр

Нормалізація високосир-них вершків	Масова част-ка вологи, % Маса високо-нсирних вершків, кг. Маса попов-нювачів, кг.	Щоденно -// - // - // - періодично	З ємкості для нормолізації Те ж саме -// - // - // -	ГОСТ 3626 Згідно з НТД За фактичною заклад-кою
Маслянка	Масова част-ка жару, %	щоденно	У кожній партії	ГОСТ 5867
маслоутворення	Консистен-ція	Періодично	Струмись масла, що виходить з масло-утворювача	Проба на зріз, термос-тійкість за швидкістю твердіння
Масло, що виходить з маслоутворювача	Масова част-ка вологи, %	Щоденно	Через кожні 4-10 ящиків (при наповненні ящиків	ГОСТ 3626
	Масова част-ка жиру, %	- // - // - // -	- // - // - // -	ГОСТ 5867
	Масова част-ка СЗМЗ, %	не менше 1 разу на місяць	в об'єднаній пробі, яка взята при наповненні ящиків на початку, в середині і кінці виробки	ГОСТ 3626
	Масова част-ка солі, %	Вибірково у самому маслі За потребою	в об'єднаній пробі з кожного 10 го	За фактичною заклад-кою, в орбіт-ражних випадках ГОСТ 3627 ГОСТ 3624
	Кислотність			

	плазми, от Термостійкість	Щоденно	ящику в кожній партії	За зразками масла виробки минулого дня Візуально
	Колір, смак, запах	- // - // - // -	- // - // - // -	
Упакування	Маса нетто, кг.	- // - // - // -	вибірково	ваги
маркування	Якість маркування	- // - // - // -	- // - // - // -	Візуально, органолеп-тично
зберігання	Температура, °С	- // - // - // -	Один раз на добу	Термометр
	Тривалість діб	- // - // - // -	- // - // - // -	Годинник

Таблиця 8.2. - Схема ТХК при виробництві молока сухого знежиреного

Об'єкт	Контрольний показник	Періодичність контролю	Відбір проб	Методи контролю і вимірювальні пристрої
Молоко сире	Масова частка жиру, %	Для кожної варки	В кожній партії	Кислотний метод Гербера,ГОСТ 5867
	Густина, кг/м ³			Ареометрично ГОСТ 3625
	Кислотність, °Т			Титрометрично ГОСТ 3624
	Термостійкість, група			Алкогольна проба
	Маса, кг			Ваги
	СЗМЗ, %			Розрахунково
Нормалізована суміш	Масова частка жиру, %	Для кожної варки	В кожній партії	Кислотний метод Гербера,ГОСТ 5867
	Кислотність, °Т			Титрометрично ГОСТ 3624

Пастеризація суміші	Температура, °С Ефективність пастеризації	Для кожної варки 1 раз на декаду	В кожній партії	Термометр ГОСТ 26754 Проба на пастеризацію
Згущення молока	Температура кипіння молока, °С Тривалість згущення, хв. Тиск пари, МПа Розрідження, МПа Масова частка сухих речовин, %	Через кожні 30 хв варіння Для кожної варки Через кожні 30 хв варіння В кінці згущення	В кожній партії	Термометр ГОСТ 26754 Годинник Манометр Манометр Рефрактометрично ГОСТ 8764
Згущена суміш перед сушінням	Кислотність, °Т Температура, °С	Перед подачею на сушіння	В кожній партії	ГОСТ 30305-95 Термометр
Сушарка	Температура повітря, °С Тривалість роботи сушарки, год	Через кожні 30 хв сушіння Щоденно	В кожній партії	Термометр Годинник
Сухе молоко знежирене перед фасуванням	Масова частка вологи, % Масова частка жиру, % Кислотність, °Т Індекс розчинності, см ³ сирого осаду	Щоденно	В кожній партії	ГОСТ 30305-95 ГОСТ 29247-91 ГОСТ 30305-95 ГОСТ 30305-95
Упаковка	Маса нетто, кг	Періодично	Вибірково	ГОСТ 3622

	Якість	Періодично	Вибірково	Візуально
Маркування	Виразність і вірність	Періодично	Вибірково	Візуально
Зберігання	Температура, °С	Періодично	1 раз на добу	Термометр
	Тривалість, діб	Періодично	1 раз на добу	Згідно НТД

Структура відділів технічного контролю (ВТК) для кожного підприємства визначається в залежності від умов та об'ємів виробництва спрямована на забезпечення виконання задач, що затверджені відповідними положеннями.

При відсутності в структурі підприємства самостійного ВТК його права, обов'язки відповідальність накладаються керівником підприємства на лабораторії або осіб, які здійснюють контроль над підприємстві.

Робота ВТК (лабораторії) здійснюється у відповідності до положення про відділи нічного контролю згідно з діючими інструкціями та схемами технічного контролю, технічними умовами, санітарними правилами.

Однією з основних умов правильної організації технічного контролю є стороннє ведення лабораторної документації, журналів, затверджених форм, а також виявлення та облік всіх позитивних і негативних сторін виробництва, своєчасний аналіз причин порушень нормального ходу технічного процесу, зниження виходу продукції і порушень стандартів. Співробітники лабораторії в своїй праці повинні керуватись організаційно методичною та нормативно-технічною документацією на сировину, готову продукцію на методи їх контролю.

Нормативно-технічну документацію необхідно утримувати у ретельному порядку, в спеціальних ланках із зазначенням термінів її дії.

Для проведення ТХК використовують такі методи: органолептичні, фізико-хімічні, технологічні, розрахункові.

9. Мікробіологічний контроль виробництва

Для проведення МБК використовують такі методи:

- Органолептичний контроль проводять за допомогою органів чуття, зору, смаку та нюху. По органолептичним показникам визначають колір, запах, смак і консистенцію об'єкта. Позитивною стороною органолептичного контролю є його швидкість та простота, а негативним — суб'єктивність у визначенні якості об'єкта і неможливості одержання об'єктивних кількісних характеристик продукту. Проводять спеціально навчені експерти в спеціально обладнаному приміщенні. Такий контроль називається сенсорним аналізом.

- До фізико-хімічних методів контролю відносяться такі методи дослідження, які використовують для визначення фізичних властивостей та хімічного складу контрольного об'єкта за допомогою приладів та реактивів (м.ч.ж., м.ч.в., м.ч.ср., кислотність і т.д).

- Технічними методами контролюється різні заміри та спостереження, які характеризують роботу технологічного обладнання та умови проходження технологічних процесів (Т, Р, вологість повітря, і т.д).

До мікробіологічного контролю відносяться всі методи дослідження, пов'язані з дослідженням ступеня бактеріального забруднення контролюючого об'єкта та якісного обліку мікрофлори. Мікробіологічний контроль зводиться до контролю якості сировини, готової продукції, допоміжних матеріалів, до контролю у ході технологічного процесу, контролю санітарно-гігієнічного стану виробництва та повітря виробничих приміщень.

Таблиця 9.1.- Схема мікробіологічного контролю технологічного процесу виробництва запроєктованого асортименту продуктів

<i>Досліджувані об'єкти і матеріали</i>	<i>Досліджувані об'єкти</i>	<i>Назва аналізу</i>	<i>Звідки беруть пробу</i>	<i>Періодичність контролю</i>	<i>Розведення</i>
1	2	3	4	5	6
Сировина, що поступає на завод	Молоко сире	Редуктазна проба	Середня проба від кожного поставника	1 раз в декаду	
	Вершки сирі	“_“	“_”	“_”	
Пастеризація	Молоко і вершки до	КУО МАФМ	Із урівнювального бачка	Не рідше 1 разу в місяць	IV; V; VI

Дипломний проект

молока	пастеризації	Коліфорні бактерії	Те ж	Те ж	З II по IV
	Молоко і вершки після пастеризації	КУО МАФAM	На виході крана із секції охолодження	Не рідше 1 разу в місяць	I; II; III
		Коліфорні бактерії	Те ж	1 раз в декаду	10 мл
		Перевірка термограм	З усіх працюючих пастеризаційних установок	Кожен день	
	Пастеризовані молоко і вершки	КУО МАФAM	Із танків під час розливу	1 раз в місяць	I; II; III
Коліфорні бактерії		Те ж	Те ж	I; II; III	
Виробництво масла	Вершки пастеризовані	Коліфорні бактерії	із зрівнювального бачка	Не рідше 1 разу в місяць	I; II; III
		Наявність термостійких молочних паличок	Вибірково із ванн	У випадку виявлення в продукції вади надмірна кислотність	I; II; III
		Наявність дріжджів	Те ж	У випадку виявлення в продукції вади вспучування	
	Вершки дезодоровані	Коліфорні бактерії	із зрівнювального бачка	Не рідше 1 разу в місяць	I; II; III
		Те ж	Із ванни	Не рідше 1 разу в місяць	I; II; III; IV; V
	Визрівші вершки	КУО МАФAM	“_”	Кожна партія	II; III
		Коліфорні бактерії	“_”	Те ж	0; 0; 0
	Масло вершкове	КУО МАФAM	З маслоутворювача	Кожна партія	II; III
		Коліфорні бактерії	“_”	Не рідше 1 разу в місяць	I; II; III
	Масло вершкове готовий продукт	КУО МАФAM	З маслоутворювача	Кожна партія	II; III
Коліфорні бактерії		“_”	Не рідше 1 разу в місяць	I; II; III	
Виробництво сухого	Молоко до згущення	КУО МАФAM	З резервуара	Не рідше 1 разу в місяць	I; II; III

молока		Коліфорні бактерії	“_”	Те ж	I; II; III	
	Згущене молоко	КУО МАФAM	З резервуара	Не рідше 1 разу в місяць	I; II; III	
		Коліфорні бактерії	“_”	Те ж	I; II; III	
	Сухе молоко	КУО МАФAM	З резервуара	Не рідше 1 разу в місяць	I; II; III	
Коліфорні бактерії		“_”	Те ж	I; II; III		
Допо-міжні матеріали	Пергамент, плівка		Із кожної партії	2 – 4 рази в рік	Площа 100 см ²	
		Коліфорні бактерії	Те ж	Те ж		
	Крохмаль, цукор	КУО МАФAM				
		Цукор	Кількість дріжджів і плісняви	“_”	“_”	I
Сані-тарно-гігіє-нічний стан	Труби пастеризованого молока	Коліфорні бактерії		Не рідше 1 разу в декаду		
		КУО МАФAM		Не рідше 1 разу в декаду		
	Танки для пастеризованого молока, вершків, знежиреного молока, упаковочний автомат	Коліфорні бактерії		Те ж		
		КУО МАФAM		Те ж		
Останнє обладнання, посуд, інвентар	Коліфорні бактерії		Те ж			
	Повітря	КУО МАФAM	Із виробничих приміщень, складів, заквасочних	1 раз в місяць		
		Кількість колоній дріжджів і плісняви	Те ж	Те ж		
	Вода	КУО МАФAM	Із крана в цехах, із вододжерела	1 раз у квартал (при користуванні	300 мл	

	Коліфорні бактерії	Те ж	міським водопроводом) і 1 раз в місяць при наявності власного джерела водопостачання або при використанні води із запасного резервуара	
Руки працюючих	Коліфорні бактерії. Йод-крохмальна проба	З рук робочих	Не рідше 1 раз в декаду	

10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства

10.1. Водопостачання

Вода використовується в більшості виробничих процесів на будь-якому промисловому підприємстві. Численне й різноманітне використання води у виробництві може бути зведене до наступних основних груп: охолодження, промивання, пароутворення, гідротранспорт, використання у складі продукції, що випускається.

Водоспоживання першої групи має вельми значні масштаби і у багато разів перевершує всі інші види споживання води. До цієї групи відносять витрачання води на охолодження конденсаторів парових турбін теплових електростанцій, охолодження доменних та сталеплавильних печей і різних апаратів в нафтопереробній та хімічній промисловості. До другої групи відносять витрати на потреби паперової, целюлозної, текстильної промисловості та ін. Третя група включає потреби паросилових установок, четверта - охоплює витрати води на гідротранспорт різних матеріалів (у тому числі шлако- золовидалення на теплових станціях, відходів збагачувальних фабрик). До п'ятої групи відноситься витрата води, що входить до складу вироблюваного продукту харчової промисловості, частково в хімічній промисловості.

До якості води зазначених груп водоспоживання пред'являють найрізноманітніші вимоги. Вода, що використовується для охолодження, повинна бути маложестких, маломутної (нижче 50 мг / л), що не володіти корозійними властивостями; для живлення парових котлів високого тиску повинна бути повністю знесоленої; для промивних цілей не повинна містити солей, що впливають на якість продукту. Режим витрачання води на виробничі потреби визначається режимом роботи промислового підприємства.

Наведені схеми водопостачання міст можуть бути застосовані і до водопроводів промислових підприємств. Однак промислове водопостачання має ряд особливостей. Основна особливість полягає в тому, що використана вода, якщо вона не забруднюється або може бути легко очищена від

забруднень, у багатьох випадках не скидається у водойму, а знову використовується у виробництві.

Відповідно до цього на промислових підприємствах може бути застосована прямоточна, послідовна або оборотна система водопостачання.

Прямоточне водопостачання передбачає подачу води до споживачів і скидання її у водойму після використання. При цьому, якщо вода забруднюється у виробництві, перед випуском у водойму її очищають на очисних спорудах.

Прямоточне водопостачання застосовують у тих випадках, коли джерело, досить потужний, розташований поблизу підприємства (не більше 2 ... 3 км) і висота розташування майданчика промислового підприємства над рівнем води в джерелі невелика (15 ... 20 м).

При послідовному водопостачанні вода, використана в одному цеху, використовується повторно в іншому, а в окремих випадках ще й у третьому цеху.

При цій системі водопостачання зменшується кількість води, що подається з джерела, в порівнянні з прямоточним водопостачанням.

При оборотному водопостачанні воду, нагріту у виробництві, охолоджують на охолоджувальних спорудах і знову використовують для тих же цілей. Якщо вода в процесі виробництва забруднюється, то її очищають. У виробничому процесі при очищенні і охолодженні води деяку кількість її втрачається. Втрати при оборотній системі складають 3 ... 5% загальної кількості використовуваної води в оборотній системі. Ці втрати восполнюються з джерела водопостачання. Свіжу воду зазвичай подають в басейн, в якому збирається охолоджена вода.

Оборотну систему водопостачання застосовують при обмеженій потужності джерела водопостачання. Однак і при достатній потужності джерела така система може бути економічно вигідною при значній віддаленості джерела (більше 4 ... 5 км) від підприємства і при високому розташуванні промислового майданчика над рівнем води в джерелі (вище 25 м).

Завдяки пристрою оборотних систем водопостачання можна значно зменшити спуск у водойму забруднених промислових стічних вод і тим самим зменшити забруднення водойм.

Передові підприємства, застосовуючи комбіновані схеми водопостачання (прямоточно-послідовні, оборотні і оборотно-послідовні), абсолютно припинили спуск у водойму забруднених стічних вод.

Іноді система виробничого водопостачання значно ускладнюється тим, що окремі виробничі споживачі, що входять до складу підприємства, висувають різні вимоги до якості води. Це викликає необхідність влаштування декількох систем виробничого водопостачання на одному і тому ж підприємстві. В інших випадках пристрій роздільних систем виробничого водопостачання обумовлюється тим, що для окремих цехів потрібні різні тиску в мережах. Тоді на території підприємства влаштовують кілька мереж різних напорів.

10.2. Холодопостачання

Витрати холоду на виробництво розраховуються за формулою:

$$Q_{\epsilon} = g_n \cdot m_{np},$$

де Q_{ϵ} - витрата холоду на виробництво, тис. ккал;

m_{np} - маса продукту, тонн;

g_n - питома витрата холоду, тис. ккал/т.

Результат переводять у кВт згідно співвідношення:

$$1 \text{ кВт} = 0,86 \text{ ккал/год.}$$

Витрати холоду на технологічні потреби складає 80% від витрат холоду на виробництво і визначається відповідно формули:

$$Q_m = 0,8 \cdot \sum Q_{\epsilon},$$

де Q_m - витрати холоду на технологічні потреби, кВт;

$\sum Q_{\epsilon}$ - загальні витрати холоду на всі продукти, кВт.

Максимальна годинна витрата холоду на технологічні потреби складають 15% від витрат холоду на технологічні потреби, тоді:

$$Q_m^{max} = 0,15 \cdot Q_m,$$

де Q_m^{max} - максимальна годинна витрата холоду на технологічні потреби, кВт.

Витрати холоду на зберігання в камері складають 20% від витрат холоду на виробництво:

$$Q_{кам} = 0,2 \cdot \sum Q_{с},$$

де $Q_{кам}$ - витрати холоду на зберігання в камері, кВт.

Годинна витрата буде становити:

$$Q_{кам}^{год} = \frac{Q_{кам}}{24}, \text{ кВт.}$$

Витрата холоду на підтримання температури під час зберігання в камері +4°C визначається:

$$Q_{збер} = V \cdot g,$$

де $Q_{збер}$ - витрата холоду на підтримання температури під час зберігання в камері, кВт;

V - охолоджуваний об'єм камери, м³;

$$V = F \cdot h,$$

де F - площа камери, м²;

h - висота камери, м.

$$V = 36 \cdot 6 = 216 \text{ м}^3.$$

де g - годинні норми витрати холоду, тис. ккал / м³ за добу, $g = 0,29$.

$$Q_{збер} = 216 \cdot 0,29 / 0,86 = 72,84 \text{ кВт}$$

$$Q_{кам}^{год} = \frac{72,84}{24} = 3,03 \text{ кВт}.$$

Результати обчислень заносимо до таблиці 10.1.

Щоб встановити навантаження на компресор до максимального годинного навантаження треба додати витрати холоду в системі трубопроводів та обладнанні холодильної камери. Навантаження з врахуванням втрат визначаємо множенням на відповідні коефіцієнти.

$$Q' = Q^{max} \cdot k,$$

де Q^{max} - витрати холоду відповідно на технологічні потреби або на зберігання, або на підтримання температури в холодильній камері, кВт.

Розрахунки заносимо до зведеної таблиці 10.2. потрібних максимальних витрат холоду.

Таблиця 10.1.

Назва продук-ту	Маса продук-ту, т, тонн	Норма витрат холоду на продукт, g_n , тис. ккал/т	Витра-ти холоду на вироб-ництво, Q_v , кВт	Витра-ти холоду на техноло-гічні потреби, Q_m , кВт	Витра-ти холоду на зберіган-ня в камері, $Q_{кам}$, кВт	Годинна витрата холоду на під-тримання тем-ператури під час зберігання в камері, $Q_{кам}^{год}$, кВт
Вершкове масло	0,4777	173,8	83,0	139,04	16,6	0,7
Вершкове масло шоколадне	0,9809	173,8	170,5	139,04	16,6	0,7
Масло топлене	0,5	173,8	86,9	139,04	17,4	0,7
Молоко згущене знежирене	0,85	173,8	147,7	139,04	29,5	1,2
Сухе знежирене молоко	1,5246	173,8	265,0	139,04	53,0	2,2
Всього	-	-	753,1	695,2	133,1	5,5

Таблиця 10.2.

Система	Без врахування втрат	Коефіцієнт врахування втрат, k	З врахуванням втрат
Технологічні потреби	695,2	1,12	778,6
Камера зберігання	133,1	1,07	142,4

Потрібна розрахункова робоча холодопродуктивність компресорної установки визначається згідно формули:

$$Q^{poz} = \frac{\sum Q^{max} \cdot 24}{T \cdot J},$$

де Q_m^{poz} - розрахункова робоча холодопродуктивність компресорної установки, кВт;

$\sum Q^{max}$ - загальна максимальна годинна витрата холоду, кВт;

T - тривалість роботи за добу, 22 години;

J - коефіцієнт, що враховує втрати холоду, $J=0,9$

$$Q_m^{poz} = \frac{695,2 \cdot 24}{22 \cdot 0,9} = 842,7 \text{ кВт},$$

$$Q_{ккм}^{poz} = \frac{133,1 \cdot 24}{22 \cdot 0,9} = 161,4 \text{ кВт}.$$

Розрахункова робоча холодопродуктивність компресорної установки становить:

$$Q^{poz} = 842,7 + 161,4 = 1004 \text{ кВт}.$$

Компресорна ділянка для забезпечення потреб основного виробництва складатиметься із 6 компресорних агрегатів: АУ-200 (200 тис. ккал/год, поршньовий - 1 шт.), НФ-611 (140 тис. ккал/год, поршньовий - 2 шт.), 2А-357-1 (350 тис. ккал/год, гвинтовий - 1 шт.), АД-55 (55 тис. ккал/год, двохступінчатий - 1 шт.). Режим роботи компресорних ділянок по 2 зміни на добу.

10.3. Теплопостачання

На території підприємства буде знаходитися автономна котельня, яка забезпечить підприємство гарячою водою і паром, які будуть використовуватись для технологічних потреб підприємства і для опалення приміщень.

Котельня працює з квітня по жовтень по 19 год на добу, а з листопада по березень по 24 год на добу. Загальний час роботи котельні в рік складає 7590 год.

В котельні буде встановлено два котла: тепло агрегат типу ДЕ - 6,5 - 14 Гм (продуктивністю 6,5 т/год і тиском пари 14 МПа) і тепло агрегат типу ДКВР

- 2,5/13 (продуктивністю 2,5 т/год і тиском пари 13 МПа). Котли забезпечені автоматичною безпекою і системою автоматичного регулювання „Кристал”. В якості палива використовується газ природний. Газ подається в котельню з міського газопроводу тиском 3 кг-с² на ГРУ, в якому газ регулюється по тиску.

Живлення котлів буде здійснюватись хімічно очищеною дегідрованою водою, отриманою на натрій-катионових фільтрах, діаметром 1000 мм деаератора ДА - 25.

10.4. Енергопостачання

Електроенергію, за звичай, одержують від мереж енергопостачальних компаній, а теплова енергія - виробляється власними котельнями. Практично відсутня на даний момент конкуренція серед генеруючих компаній, призводить до відсутності мотивації в скороченні витрат при виробництві електроенергії. Фактичними монополістами є і енергопостачальні компанії. Такий стан викликає постійний ріст цін на енергоносії для кінцевих споживачів і негативно позначається на собівартості продукції.

Для молочної промисловості характерно те, що електрична і теплова енергія споживаються одночасно. При цьому до 60 % електроенергії йде на виробництво холоду. Питоме споживання енергії (кількість використаної енергії на виробництво однієї тонни переробленого молока) відрізняється в значній мірі серед різних підприємств і залежить від асортименту продукції, завантаженості підприємства, ефективності і технічного стану устаткування. У виробничих витратах молокозаводів витрати на енергоресурси в Україні складають 10%, а в країнах-членах ЄС тільки 0,8-2%. Для істотного зниження енергоємності і, відповідно, собівартості молочної продукції необхідна альтернативна більш ефективна технологія енергопостачання.

В даний час найефективнішою технологією виробництва електричної і теплової енергії з органічного палива є когенерація і тригенерація.

11. Миття технологічного обладнання

Миття – це процес видалення з поверхні обладнання механічного бруду, як правило за допомогою щіток чи води (під тиском).

Дезінфекція (знезараження поверхні) – це процес, який забезпечує видалення з поверхні обладнання патогенних мікроорганізмів.

Миття технологічного обладнання на молочному підприємстві по виробництву білкових продуктів відбувається згідно вимог.

Етапи проведення миття та дезінфекції технологічного обладнання:

- ✓ механічне очищення (прибирання);
- ✓ миття (проточна вода, гаряча вода, миючі засоби);
- ✓ дезінфекція (тепловий або хімічний процес).

Миття сепараторів і молокоочисників

Після закінчення роботи сепараторів і молокоочисників перед їх миттям від'єднують труби для подавання і відведення молока та вершків, розбирають апарати, видаляють осад із грязьового простору. Всі частини, які контактують з молоком, споліскують теплою водою, миють вручну м'якими щітками і йоржами в 0,5%-му мийному розчині за температури 45 – 50 °С. Потім споліскують теплою водою, дезінфікують розчином хлорного вапна (0,021% активного хлору) і споліскують водопровідною водою під тиском. Чисті деталі накривають білою тканиною, марлею і просушують на спеціальному столику або стелажах.

Миття резервуарів для зберігання і транспортування молока

Молочні танки треба мити і дезінфікувати після кожного спороження їх від молока. Спочатку відкривають люк танка і зливають залишки молока, розбирають крани. Миють м'якими щітками і йоржами, використовуючи 0,5%-ві мийні розчини з температурою 45 – 50 °С. Потім споліскують танк від залишків розчину водою під тиском і дезінфікують робочим розчином хлорного вапна.

Аналогічно обробляють цистерни для молока МВЦ–600, приймальні молочні баки та інші місткості.

Використовують системи централізованого миття танків, які складаються з баків для мийних і дезінфекційних розчинів, відцентрових насосів, трубопроводів подавання і відкачування розчинів. За допомогою насосів через форсунки, які занурюють усередину танків, відбувається нагрівання і розсіювання мийних і дезінфекційних розчинів.

Молочні танки можна також обробляти паром, вводячи її через гумовий шланг у горловину танка. Пропарюють танк упродовж 10 хв, починаючи з моменту виділення струменя пари через зливний кран. В цей час кран треба закрити. Після пропарювання танк не можна споліскувати водою.

При обробці танка особливу увагу потрібно приділяти забезпеченню чистоти гумових ущільнювальних кілець люка, пробних краників, молокомірних склянок. Під час дезінфекції танка їх треба мити вручну. Після дезінфекції і споліскування встановлюють знімне обладнання, закривають танк, обмивають його зверху водою (у разі забруднення – з милом), насухо витирають.

Автомобільні молочні цистерни можна обробляти вручну або механічним способом.

При ручній обробці цистерну зверху обмивають теплою водою з температурою 25 – 30 °С. Потім відкривають люк і промивають внутрішню поверхню цистерни до повного видалення з неї залишків білка і жиру, застосовуючи при цьому мийні 0,5%-ві розчини, корінцеві й волосяні щітки. Ретельно вимивши цистерну і обполоснувши водою, її пропарюють упродовж 5–10 хв. Залишки пари видаляють через нещільно закритий верхній люк.

Обмивати водою внутрішні і зовнішні стінки молочних ємкостей та обладнання рекомендується під тиском із шланга, приєднаного до водопроводу або бойлера з теплою водою. При цьому на кінець шланга надівають розбризкувальну форсунку. Мийні і дезрозчини треба подавати під тиском. Для

Трубчасті пастеризатори після закінчення роботи споліскують водою протягом 10 – 15 хв, промивають 1 – 1,5%-м розчином каустичної соди з температурою 78 – 80 °С впродовж 30 – 40 хв, потім споліскують теплою водою для видалення залишків лужного розчину. Після установки обладнання обробляють 0,5%-м розчином азотної кислоти за температури 60 – 65 °С протягом 20 – 30 хв, пропускають теплу (40 – 50 °С) воду для видалення залишків кислотного розчину. Для огляду періодично відкривають кришку циліндрів трубчастого пастеризатора.

12. Будівельна частина

Проектування генерального плану необхідно розпочинати з об'єднання окремих цехів, споруд і пристроїв у групи відповідно з певними ознаками і наступним розподілом території між цими групами зонування.

Зонування – перший із основних принципів проектування генеральних планів промислових підприємств. Для молочних підприємств зонування здійснюють переважно за виробничою (технологічною) ознакою.

Правильне зонування промислового майданчика значно полегшує подальшу роботу по архітектурно-просторовому вирішенню забудови підприємств. Групу допоміжно-виробничих цехів необхідно розташовувати біля цехівосновного виробництва, що обслуговуються нею, групу енергетичних споруд – у районі основних споживачів енергії, пари, газу, води.

Самі ж енергетичні споруди бажано наближати до джерел палива, води і складам сировини.

Приміщення санітарно-побутового обслуговування розміщують таким чином, щоб вони по можливості були наближені до основного потоку робочих від пропускних пунктів до основних цехів, знаходитись на шляху руху до робочих місць.

Відстань до робочого місця на відкритому повітрі чи в неотоплюваних приміщеннях до приміщення санітарно-побутового обслуговування не повинна перевищувати 500 м. Загальнозаводські здоровпункти розташовують поблизу найбільш багатолюдних чи небезпечних щодо травматизму цехів. Відстань від робочих місць до здоровпункту не повинна перевищувати 1000 м.

Відстань від робочих місць до пункту харчування необхідно приймати не більше 300 м, а в окремих випадках 100 та 200 м.

Групування об'єктів відповідно до принципу зонування ставить за мету не лише досягнення технологічної і економічної доцільності, але і одночасно мету естетичної гармонії забудови.

Розділення – другий принцип планування і забудови промислових підприємств. Ізоляція вантажних і люльських потоків забезпечує безпеку

персоналу і одночасно найбільш активне функціонування транспортних комунікацій. З одного боку цьому служить розміщення вантажних введів і транспортування вантажних потоків з протилежного боку від входу і направлення руху потоків людей, щоб уникнути перетину потоків на рівні землі, з другого боку цьому сприяє розміщення вантажних транспортних шляхів на різних рівнях. Для цього на підприємствах з напруженим рухом транспорту влаштовують тунелі, чи підземні переходи, чи транспортні естакади.

Уніфікація чи модульна координація елементів планування і заbudови території – третій принцип планування і заbudови промислових підприємств. Застосування модульної координації підвищує універсальність рішень генерального плану, в результаті чого з'являється можливість вносити зміни до складу заводських об'єктів в процесі проектування і реконструкції без порушення прийнятої структури генерального плану.

Вихідним модулем, якому повинні бути кратні планувальні параметри елементів генерального плану, є модуль 6 м. Кратним цьому модулю приймають розміри будівель і споруд.

Забезпечення можливості розвитку і розширення підприємства – четвертий принцип планування забудови підприємства.

При компонуванні необхідно враховувати відповідно до цих принципів направлення майбутнього розвитку виробництва, передбачати резерви території і визначати порядок забудови.

Багаторічний досвід промислового будівництва показує, що підприємства у багатьох випадках вводять не відразу на повну потужність, а частинами, з поступовим введенням в дію кожної частини.

Забезпечення черговості будівництва і певної архітектурної закінченості на кожному його етапі – п'ятий принцип планування і забудови промислової території.

В Вінницькій області клімат помірно-континентальний, середня температура січня – 10 °С, липня + 24 °С, без морозний період 170 днів.

Кількість опадів на рік – 497 мм. Грунтові води знаходяться на глибині 2,5 – 3 м від поверхні землі.

Генеральний план забудови підприємства по виробництву масла розроблений згідно діючих нормативних документів з врахуванням вимог організації основних і допоміжних виробничих процесів, схеми руху автомобільного транспорту також забезпечення пожежної безпеки.

Будівлі та споруди розміщені на території підприємства по виробництву масла таким чином, щоб утворювався закритий внутрішній простір, де формуються всі вантажні потоки по території. Будівлі та споруди відповідають вимогам СН 245–81, СНиП 2.01.02–85, СНиП 2.09–85, СНиП 2.10.05–85, СНиП 2.09.04–87.

На території підприємства крім основної виробничої будівлі знаходяться будівля адміністрації підприємства, бухгалтерії, механічна майстерня з допоміжними цехами, склади, автопарк, котельня та інші.

Територія заводу має асфальтне покриття, під'їзні шляхи. Приймальний цех має спеціальний зручний під'їзд для автомолцистерн.

Вільна від будівель і асфальту територія максимально озеленена деревами та кущами. Газони засіяні травами та квітами.

Вся територія підприємства огорожена шлаковою стіною. Компактність забудови території становить 35%. Коефіцієнт використання території – 0,65.

Вкомплекс будівель підприємства по виробництву масла вавходять: адміністративно-побутовий комплекс, складські приміщення, компресорна, котельня, майстерні, гараж, градирня та інші приміщення.

Основна будівля, де знаходяться всі виробничі цехи – це одноповерхова будівля, сітка колон 6*6, колони по серії КЕ – 0,1 – 49 ВП.

Фундамент – цегляний, глибина закладання фундаменту 2 м між фундаментом та стіною прошарок із двох шарів руберойду.

Стіни – цегляні, несучі з пілястрами по головному фасаду, колони – металічні та залізобетонні. Перегородки та внутрішні стіни виконані з червоної цегли марки М – 100 та цементного розчину М – 25 з розмивкою

швів. Більшість перегородок цеху зроблені по будівельних осях, крім тих, що збудовані в побутовому відділенні. Це пояснюється необхідністю мати побутові приміщення невеликого розміру та повним використанням площ. Стіни облицьовані кахельною плиткою, а в деяких приміщеннях пофарбовані.

Перекрыття виконані з залізничних рейок і цегли, викладеної на півколом. Покрівля багат шарова, верхній шар – шифер. Водостікорганізований по зовнішнім колонам, які виконані з труб діаметром 100 мм.

Існуючі віконні отвори задовольняють санітарно-гігієнічні норми освітлення. Віконні отвори мають рами по ГОСТ 12506 – 67 з двома спареними перинками. Скло встановлено з внутрішньої сторони і закріплено. Верхня частина вікон використовується для аерації.

Розміри дверей у виробничих цехах залежать від внутрішнього-цехового транспорту, переважна кількість дверей – двійні.

Для обслуговування технологічного обладнання в цехах встановлені металеві сходи з нахилом 60⁰.

Підлога виробничих приміщень бетонна, покрита кислотостійкою плиткою, поверхня її нахилена для стікання рідини до трапів каналізації.

На підприємстві відповідно до вимог СНиП 2.04.09 – 87 передбачені санітарно-побутові приміщення:

- гардеробні для верхнього і домашнього одягу та взуття;
- душові приміщення;
- вбиральні з умивальником;
- приміщення для приймання їжі.

Виробничі та допоміжні приміщення відповідають гігієнічним та технологічним вимогам. Виробничі приміщення розташовані за ходом технологічного процесу, не допускаючи перехрещення потоків сировини та готових виробів, чистої та використаної тари. Комунікації трубопроводів прямі та найкоротші.

Архітектурно-планувальні та конструктивні рішення

Підприємства галузі являють собою споруди промислово-комунального типу. Будівлі підприємств складаються з трьох основних груп приміщень:

- виробничі (в тому числі підсобні) – мають збільшену висоту поверхів, великі поверхні світлових прорізів, на покриттях можуть встановлюватися світлові ліхтарі;
- складські – мають високо розташовані віконні пройми;
- адміністративно-побутові – мають зменшену висоту поверхів – 3,3 м.

Згідно діючих нормативних документів з врахуванням вимог організації основних і допоміжних виробничих процесів розроблений генеральний план підприємства, а також схеми руху автомобільного транспорту.

Будівлі та споруди на підприємстві по виробництву масла розміщені згідно правил відносно рози вітрів. В комплекс будівель входять: адміністративний корпус, будівля виробничих цехів і склад готової продукції, насосна станція, лабораторія приймання молока, градирня, котельня, компресорна, електроцех, механічна майстерна, склади, магазин.

Фундамент основного виробничого корпусу залізобетонний, балки вирішені по серії 1.415–1. Між фундаментом та стіною існує гідроізоляційний прошарок із бетону та руберойду. Глибина закладання фундаменту 2,5 м, це пов'язано з тим, що основою для фундаменту є фунти, які не збільшуються в об'ємі при замерзанні. При побудові підприємства брали до уваги такі фактори: геологічні та гідрологічні умови будівельної площі; кліматичні умови; навантаження на фундамент та його конструкції і можливість майбутньої реконструкції.

Так як будівля є каркасною, стіни не виконують несучої функції. Стіни - бетонні панелі серії 1.432–5. Підлога у цехах – бетонна, покрита кислотостійкою плиткою. В складах готової продукції і допоміжних матеріалів – бетонна; в побутових приміщеннях – викладена плиткою. Перегородки і внутрішні стіни виконані із червоної цегли марки Н-75 та цементному розчині Н-25 з розмивкою півів. Більшість перегородок зроблені по будівельних осях.

крім тих, що знаходяться у побутовому відділенні. Перегородки відрізняються від стін не тільки меншою товщиною, а й відсутністю фундаменту.

Як несуча конструкція покриття використані двоскатні балки. Вони мають двотавровий перетин. Товщина вертикальної стінки 80 мм, висота у середній частині – 1580 мм, а опорних вузлів – 800 мм. Настил покриття виконано із залізобетонних плит ПТК60–15. Відгороджуючі елементи утепленого покриття включає паро– та гідроізоляцію із зрівнювальним шаром. Пароізоляція складається із двох шарів. Крівля виконана з чотирьох шарів руберойду. Водостікорганізовано по зовнішнім каналам, які виконані з труб 100 мм.

Зовнішнє оздоблення – керамічна плитка світло-сірого кольору. Внутрішнє оздоблення штукатурка, облицьована глазурованою плиткою, відповідно санітарних норм при проектуванні підприємств молочної промисловості. Стеля приміщення оброблена цементно-вапняним розчином марки 25.

Віконні отвори виробничого корпусу задовольняють санітарно-гігієнічні норми освітлення, а організована система освітлення виконана з світильників ЛДЦ-40. Віконні отвори заповнені отворами по ДСТУ 12506–67 з двома спареними перетинами. Верхні частини з використанням протипилових сіток. Скло встановлено з внутрішньої сторони і закріплено. Розташування дверей у виробничому корпусі забезпечує зручну евакуацію людей. Розмір дверей у виробничих приміщеннях залежить від внутрішньо-цехового транспорту. Джерелом забезпечення гарячою водою та паром на технологічні потреби є власна котельня, яка працює на природному газі.

Забезпечення заводу холодом відбувається за рахунок роботи власної аміачної компресорної, що знаходиться в допоміжному корпусі. Компресорна устаткована компресорами виробництва Чехословаччини, марки NF 811 та NF 812–2, а також вітчизняні 21А-280–713, 21А-4107–3.

Вода, яка використовується на підприємстві, надходить із власних свердловин. На промисловій площі підприємства існує єдина мережа

каналізації. Стічна вода через каналізаційний колектор подається в міську очисну систему.

В цехах передбачена приточно-витяжна вентиляція, яка забезпечує нормальні умови праці і чистоту повітря. Продуктивність приточних установок прийнята по перехідному періоду. Приплив повітря з механічним впливом тільки передбачений для холодного періоду.

Санітарно-гігієнічні умови роботи на підприємстві забезпечується наступними засобами: стіни в виробничих приміщеннях облицьовані глазурованою плиткою, для покриття підлоги використана кислотостійка плитка. Підлога має схили і лотки для стоку води: для підтримання нормального температурно-вологого режиму в цехах передбачена приточно-витяжна вентиляція. На підприємстві є денне та штучне освітлення.

Приміщення виробничого корпусу розташовуються так, щоб найбільшою мірою сприяти правильній організації технологічного процесу.

При компонованні приміщення головною умовою є дотримання безперервного руху сировини, напівфабрикатів та готової продукції.

Виробничі приміщення повинні відповідати гігієнічним вимогам, мати між собою технологічний зв'язок і розташовуватись за ходом технологічного процесу, не допускається перехрещення потоків сировини та готової продукції, чистого та використаного посуду.

економічних показників, таких як:

- прибутковість;
- рентабельність.

Враховуючи, що якість сировини, що поступає на переробку, та її кількість може бути забезпечена 100%, було запропоновано виробництво наступного асортименту продуктів: вершкове масло з м.ч.ж. 73,0 %, вершкове масло шоколадне з м.ч.ж. 57,0 %, масло топлене з м.ч.ж. 99 %, згущене знежирене молоко та сухе знежирене молоко.

14. Безпека життєдіяльності (Охорона праці)

Розробка рекомендацій, щодо захисту сировини і готової продукції від радіоактивних речовин

Підприємство знаходиться в південно-східній частині м. Володимирець Рівнеської області, в 500 м від автомагістралі. Промислова площа підприємства буде зв'язана з містом автомобільною дорогою. Загальна площа підприємства складатиме 3,3 га. На підприємстві буде працювати у дві зміни по 8 годин кожна, а кількість працюючих складатиме 65 осіб.

Радіоактивне забруднення – це забруднення поверхні землі, атмосфери, водоймищ і різних предметів радіоактивними речовинами, що випали з хмари ядерного вибуху.

Найближчим джерелом забруднення радіоактивними речовинами є Чорнобильська АЕС. В ході експлуатації атомної електростанції в реакторі накопичуються продукти ділення ядерного палива серед яких багато є радіонуклідів різної хімічної природи, що внаслідок високої температури знаходиться в газоподібному стані. При аварії ядерного реактора радіонукліди піднімаються в атмосферу і переносяться у вигляді аерозолів на далекі відстані. Далі вони осідають разом з пилом та дощем на місцевість і утворюючи зони радіоактивного зараження, що являють собою серйозну небезпеку для людей та оточуючого середовища.

Джерелами радіоактивного забруднення являються: продукти ланцюгової ядерної реакції ділення; частина ядерного заряду, що непрореагувала; наведена радіоактивність в ґрунті під впливом нейтронів.

Радіоактивні речовини, розпадаючись випромінюють головним чином , бета-частинки і γ -кванти, перетворюючись у стійкі (нерадіоактивні) речовини.

На відміну від проникаючої радіації радіоактивне забруднення діє на протязі тривалого часу (декілька діб, тижнів і т. ін.).

Кожний радіонуклід (радіоізопоп) розпадається зі своєю швидкістю: в одиницю часу розпадається деяка частина ядер атомів від їх загального числа. Для любой кількості ланого радіоактивного ізопопу характерна слідуоча

закономірність: половина загального числа ядер атомів розпадається завжди за однаковий час, який називається періодами напіврозпаду (T). Чим більше T, тим довше “живе” ізотоп, створюючи іонізуюче випромінювання. Первод напіврозпаду для різних ізотопів коливається в широких діапазонах. Так, для йоду –131, T=8,05 діб, для стронція-81 – 51 доба, стронція-90 – 26 років і т. д.

Найбільшу небезпеку для людей представляють речовини, у яких період напіврозпаду коливається від декількох діб до декількох років.

Головним джерелом надходження радіоактивних речовин до організму тварин є трава з високим вмістом радіоактивного забруднення, а саме йод-131, цезій-137, стронцій-89 та стронцій-90. Встановлено, що за добу корова споживає до чотирьох кілограмів ґрунту, найвища концентрація радіоактивних ізотопів в молоці спостерігається через тиждень з початку перебування корів на забрудненій території.

Радіоактивність молока залежить не лише від радіоактивності кормів, а й кратності надходження радіоактивних речовин в організм тварин, періоду лактації. З коров'ячим молоком в організм людини потрапляє в середньому біля 6% йоду-131, 10% цезію-137, 1% стронцію-89 та 90.

Найбільш небезпечним є стронцію-90 та цезій-137. Вони мають відносно високу енергію випромінювання і великий період напіврозпаду, а також здатний входити в ланцюг кругообігу речовин: ґрунт рослина тварина людина.

Стронцій – 90 може замінити кальцій в тканинах кісток і кісткового мозку і таким чином здійснювати внутрішнє опромінювання. Цезій – 137 може замінити калій і негативно впливати на роботу серцево – судинної системи. Біля 80% сумарної радіоактивності в перші дні після аварії припадає на ізотопи йоду, основним чином на йод – 131 з періодом напіврозпаду вісім діб. В наступні 10 –15 діб паралельно із зменшенням вмісту радіоізотопів йоду, в тому числі і йоду – 131 в молоці збільшується кількість радіоактивного барію, стронцію, цезію. За цей період в молоці зростає кількість стронцію – 90 і цезію – 137, причому концентрація цезію перевищує концентрацію стронцію. Це

Гамма – радіометр РУГ – 91 “Адані” дозволяє проводити проби в лабораторних умовах та в побутових умовах.

Робочі умови експлуатації гама – радіометра:

- Температура навколишнього середовища 10-35°C;
- Атмосферна вологість повітря до 75%.

Заземлення металевих частинок здійснюється за допомогою допоміжної жили заземлюючого контакта, передбачених в конструкції шнура. Це забезпечує електробезпеку приладу при включенні шнура в розетку з заземлюючим контактом. Принцип дії гама – радіометра оснований на підрахунку числа світлових імпульсів, які зв’язуються в стиліляційному детекторі при попаданні в нього гама – квантів. Число зареєстрованих в одиницю часу світлових імпульсів одночасно зв’язане з активністю випробованого зразка. Після включення приладу перед початком виміру необхідно виміряти фон. Фон вимірюють за двома каналами: калію – 40 та цезію – 137, його значення заносять в па’ять мікропроцесора, та в подальшому виміру автоматично відраховується із результатів виміру проби. Для контрольного виміру фону необхідно наповнити кювету водою, об’єм води складає 500мл. Кювету встановлюють в середині свинцевого екрану, закривають кришкою. Натискають кнопку “фон” та кнопку виміру часу – 2 хвилини або 20 хвилин. Закінчення виміру підтверджується звуковим сигналом. Результати виміру фону висвітлюються на табло та заносяться в пам’ять мікропроцесора, об’єм активності вимірюється в кБк/л. об’єм проби повинен дорівнювати 500мл. Особливої підготовки проб для виміру, не потрібно.

На підприємстві, яке знаходиться в південно-східній частині м. Володимирець Рівнеської області для дезактивації використовують автоматичні миючі лінії. Після закінчення роботи сама лінія піддається знезараженню.

Захист від зараження РР, ХОР і БЗ забезпечується: надійною герметизацією і ущільненням технологічного обладнання, що контактує з

жерстяні та скляні консервні банки, скляні пляшки з кронен-пробками, металеві місткості (цистерни, фляги, бідони та ін.) із герметичним закупоренням.

Тара першої категорії: туби (з алюмінію, поліетилену), пакунки з покриттям (тетра-паки, пюр-паки, та ін.), комбіновані жерстяно-картонні банки з вкладками, крафт-мішки, фанерні бочки з вкладками поліетилену захищають молочну продукцію тільки від РР і БЗ.

Тара другої категорії (пляшки широкогорлі із фольги, ящики картонні й дощаті) можуть бути використані для захисту тільки від РР.

Якщо молочна продукція буде затарена у картонні ящики з обклеєним швом або у дерев'яні ящики з вкладками із пергаменту (поліетилену) і зберігатиметься у холодильних камерах, то вона буде повністю захищена від зараження РР, ХОР і БЗ.

Захист води на централізованих системах водопостачання і забезпечення її подавання споживачам в умовах надзвичайних ситуацій передбачає: проведення контролю зараженості води; герметизацію резервуарів і штучних водоймищ із запасами води для технологічних і питних потреб та обладнання їх водозаборами; підготовку артезіанських свердловин для забезпечення водою підприємства.

Для артезіанських свердловин необхідно передбачити додаткові незалежні енергоджерела, стаціонарні або пересувні теплові електростанції відповідної потужності. У свердловинах, як правило, встановлюють занурені насоси. Горловини Свердловин герметизуються для попередження проникнення через них РР, ОР і БЗ.

У запасних і штучних водоймах за наявності у них переливних труб і патрубків для забору води пожежними насосами потрібно передбачити засувки. Дихальні клапани на поверхні резервуарів обладнуються протипиловими фільтрами або спеціальними герметичними засувками. Для двигунів у резервуарів повинен бути три добовий запас пального.

Резервуар з водою слід періодично чистити від мулу і міняти воду, не допускаючи її загнивання.

На очисних спорудах потрібно мати запас реагентів (хлору, хлорного вапна, коагулянту та ін.) на 15 діб для знезараження.

Крім розглянутих заходів на молоко-, масло-, сироробних підприємствах потрібно проводити санітарно-профілактичні заходи: суворо і точно виконувати санітарно-гігієнічні та протиепідемічні вимоги і норми, встановлені Міністерством охорони здоров'я.

Виробничий персонал підприємств зобов'язаний: суворо дотримуватись правил особистої гігієни; регулярно проводити санітарно-гігієнічний та лабораторний контроль якості продуктів, режиму їх зберігання та оброблення, стану тари і пакувань, а також санітарно-гігієнічний і бактеріологічний контроль води у відкритих водоймах, артезіанських свердловинах і водопровідних мережах, що використовується для потреб виробництва; будівлі, приміщення підприємства, обладнання, інвентар, а також транспортні засоби для перевезення продукції слід тримати в чистоті; упорядковувати територію підприємства (асфальтувати, озеленяти, обгороджувати, обладнувати сміттєприймальники, водопроникнені вигрібні ями та ін.); створювати на підприємствах запаси засобів, матеріалів і обладнання для знезараження; своєчасно проводити санітарно-технічний ремонт (фарбування, біління) у виробничих цехах, допоміжних приміщеннях, місцях зберігання.

Отже, надійний захист сировини і готової продукції підприємстві, яке знаходиться в південно-східній частині м. Володимирець Рівненської області від зараження РР досягається завчасним проведенням на об'єктах комплексу організаційних, інженерно-технічних і технологічних заходів, які направлені на зниження можливих витрат у випадку аварій на підприємстві.

Висновки

В даному дипломному проекті наскпний асортимент масла з переробкою знежиреного молока: вершкове масло, вершкове масло шоколадне, масло топлене, молоко згущене знежирене, сухе знежирене молоко. Продукти запроектованого асортименту виготовляємо на відповідному обладнанні, масло – способом ПВЖВ, згущене знежирене молоко – на ВВУ, сухе – на розпилювальній сушарці..

Ці способи забезпечують автоматизацію виробництва, що зменшує вплив людського фактора та вихід продукту з нормованими органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками.

Запропонований асортимент масла з переробкою знежиреного молока задовольнить потреби різних верств населення.

Список використаної літератури

1. ДСТУ 3662:2018 «Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі».
2. Молокопереробка. Промисловий інжиніринг : підручник / С. В. Іванов, О. В. Грек, Т. Г. Осьмак ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т харч. технол. - Київ : НУХТ, 2017. - 275 с.
3. Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А. та ін. Технологічні розрахунки у молочній промисловості: навч. посіб. –К.: НУХТ, 2013. – 394 с.
4. Лукьянов Н.Я., Барановский Н.В. Оборудование предприятий молочной промышленности – М: Пищевая промышленность, 1968 – 692 с.
5. Самойлов В.А. и др. Справочник технолога молочного производства.
- Т.7. Оборудование молочных предприятий (справочник-каталог) / Под ред. А.Г.Храмцова.- СПб.: ГИОРД, 2004.-832 с.: ил.
6. Полищук П.К., Дербинова Э.С., Казанцева Н.Н. Микробиология молока и молочных продуктов – М: Пищевая промышленность, 1976 – 25 с.
7. Ростроса Н.К., Мордвинцева П.В. Курсовое и дипломное проектирование предприятий молочной промышленности – М: Агропромиздат, 1989 – 303 с.
8. Гетун. Г. В. Основи проектування промислових будівель. Київ. Кондор. 2003.
9. Шалигіна О. М., Костенко Т.П., Ромоданова В. О. Визначення енерговитрат на підприємствах молочної промисловості. Київ. НМК 1990.
10. В.О.Ромаданова, Т.А.Скорченко та інші. «Технохімічний контроль підприємств молочної промисловості» - 200 – 206 с.
11. Рострова Н.К., Мордвинцева П.В. Курсовое и дипломное проектирование предприятий молочной промышленности. 2-е издание, И дополнено – М.: Агропромиздат, 1989 – 303 с.
12. ГОСТ 26781 Молоко та молочні продукти. Метод визначання рН.
13. ГОСТ 3622-68 Молоко та молочні продукти. Відбирання проб і готування їх до випробовування.

- 14.ГОСТ 3623-73 Молоко та молочні продукти. Методи визначання пастеризації.
- 15.ГОСТ 3624-92 Молоко та молочні продукти. Титрометричні методи визначання кислотності.
- 16.ГОСТ 5867-90 Молоко та молочні продукти. Методи визначання жиру.
- 17.Диланян З.Х. Молочное дело. - М.: Колос, 1979 с.
- 18.Технология молока и молочных продуктов / Твердохлеб Г.В., Диланян З.Х., Чекулаева Л.В., Шилер Г.Г. -М.: Агропромиздат, 1991. - 463 с.
- 19.Крусь Г.Н., Тиняков В.Г., Фофанов Ю.Ф. Технология молока и оборудование предприятий молочной промышленности. - М.: Агропромиздат, 1986. - 280 с.
20. ДСТУ 4556:2006 «Молоко та вершки сухі. Технічні умови».
- 21.ДСТУ 4399:2005 «Масло вершкове. Технічні умови».
- 22.ДСТУ 3662:2019 «Молоко незбиране. Вимоги при закупівлі».
- 23.ДСТУ 4592:2006 «Масло з наповнювачами. Технічні умови»

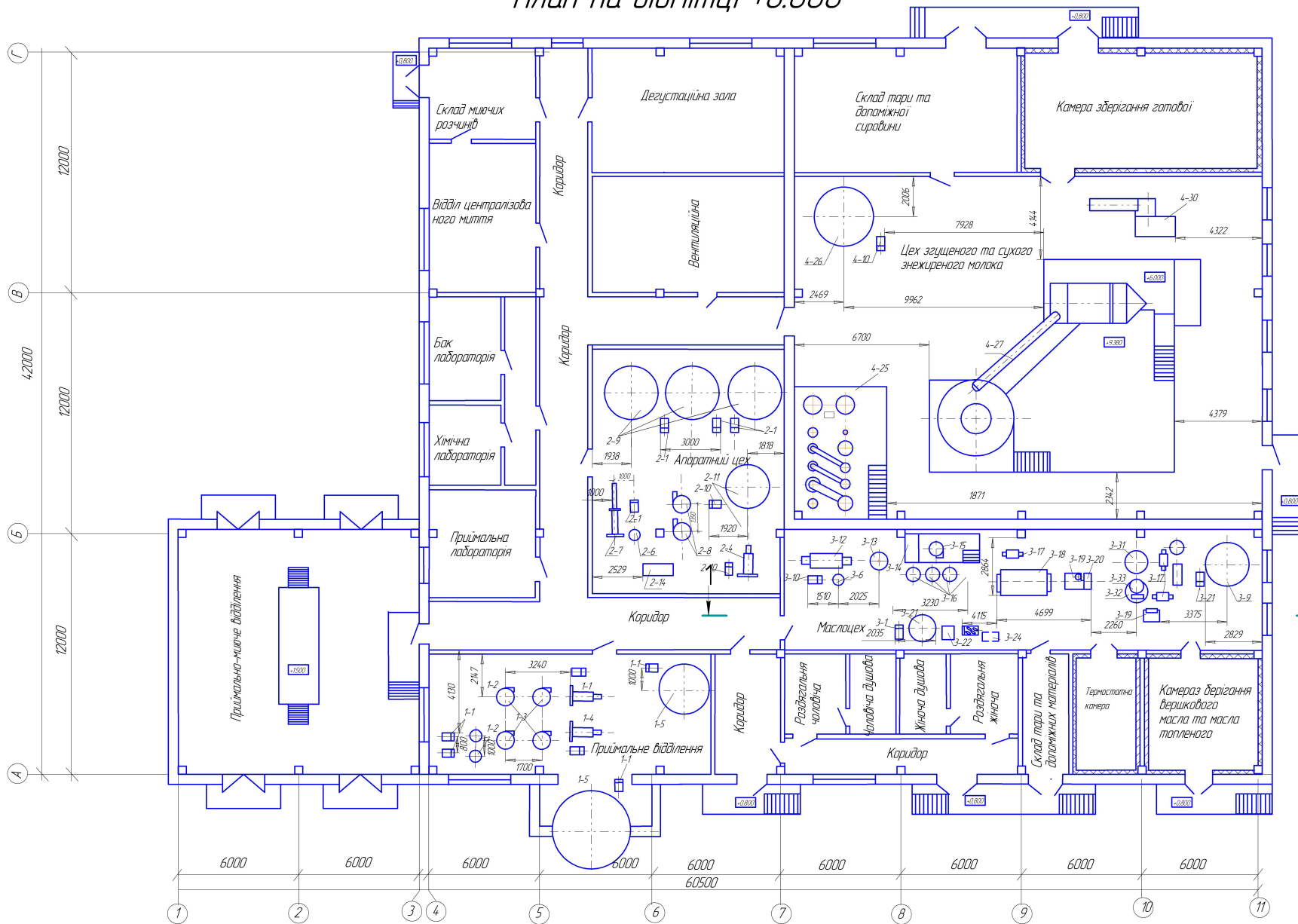
Поз. познач.	Найменування	Кіл.	Примітка			
БО	Бактеріальна забрудненість					
ТУ	Термоустійчивість молока					
Т	температура					
К	кислотність					
Ж	М.ч. жиру					
Б	М.ч. білку					
Г	Густина					
Тр	тривалість					
В	М.ч. вологи					
С	М.ч. сухих речовин					
М	маса					
Рк	Розмір кристалів лактози					
Вз	В'язкість					
О	Органолептичні показники					
РК	Розмір кристалів					
Еп	Ефективність пастеризації					
Р	Тиск					
СК	Кількість соматичних клітин					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Додаток	Арк.

Виробничо зрушеного та службог знежиреного молока									
Фасування сухого молока	фасувальний автомат	E/ЛОПАК	8000 кг/год	1	6003				
Приміжне здерігання	буржер	ВРА-4000		1	6003				
Сушіння	сушильна установка	ВРА-4000	8000 кг/год	1	7523				
Резервування згущеного молока	резервуар	В2-ОХР-25	25000 л	1	13626,6				
Згущення знежиреного молока	ВВУ	Weigand-8000	8000 кг/год	1	5844,5				
Виробництво масла									
Фасування	фасувальний автомат	CLF	500 кг/год	1	1168,8				
Охолодження	охолоджувач	ТУР-1	500 кг/год	1	1168,8				
Очищення молочного жиру	фільтр	НRS-U	500 кг/год	1	1168,8				
Плавлення масла та відстоювання	ванна	GWD-2000	2000 л	1	1500				
Фасування масла в брикет	фасувальний автомат	М6-АР-2М	70-100 шт/год	1	3818				
Термостаткування	Термостатна камера			1	3818				
Резервування маслянки	резервуар	Я1-ОСВ-6,3	6,300 л	1	4,389,5				
Термомеханічна обробка	маслотворювач	ОМ-ЗТМ	1500 кг	1	3818				
Нормалізація ВЖВ	ванна	ВН-1000	1000 л	3	3818				
Оптимізація ВЖВ	сепаратор для ВЖВ	Г9-ОС2-К	3000 кг/год	1	7639				
Дезодорація вершків	дезодоратор	ОДЧ-ЗМ	3000 кг/год	1	7639				
Пастеризація вершків	трубчаста ПОУ	ПТ-3М	3000 кг/год	1	7639				
Приготування наповнювачів	ванна	ВДП-300	400 л	1	266,26				
Апаратне відділення									
Резервування знежиреного молока	резервуар	В-ОР-30	30000 л	3	36035,8	36035,8			
Резервування вершків	резервуар	Я1-ОСВ-6	10000 л	1	3819,5	3819,5			
Охолодження вершків	пласт. охолоджувач	ООА-10	10000 кг/год	1	3819,5	3819,5			
Сепарування молока	сепаратор-вершківодільник	Ж5-ОС2Н-С	10000 кг/год	2	40000	40000			
Підігрів, пастеризація, охолодження молока	пластинчаста ПОУ	ООТ-УЮ	10000 кг/год	1	40000	40000			
Приймання молока									
Резервування молока	резервуар	В2-ОХР-100	100000 л	1	80000	80000			
Охолодження молока	пласт. охолоджувач	ООА-10	10000 кг/год	1/1	40000	40000			
Очищення молока	Сепаратор-молочночисник	А1-ОМ-10	10000 кг/год	2/2	80000	80000			
Визначення кількості молока	Личильник	СВШ-10	10000 кг/год	1/1	80000	80000			
Перекачування молока	Відцентровий насос	50-ЗЦ17,1-10	10000 кг/год	1/1	80000	80000			
Технологічна операція	Назначення температурного відділення	Тип марка	Продуктивність кг/год	К-ть	І зміна	ІІ зміна			



Мен. Акт	№ докум.	Год.	Вит.	Проєкт центру по виробництву масла з переробки знежиреного молока потужністю 400 тис л/год	Лист	Маса	Максимум
Розроб.	Кобилецька А.Б.			Графік організації виробничих процесів	2		4
Проєкт.	Шатунська О.О.				Лист	Маса	Максимум
Технолог.	Шатунська О.О.						
Нач.контр.				Копія графік			
Суб.	Палишук Г.Є.						

План на відмітці +0.000

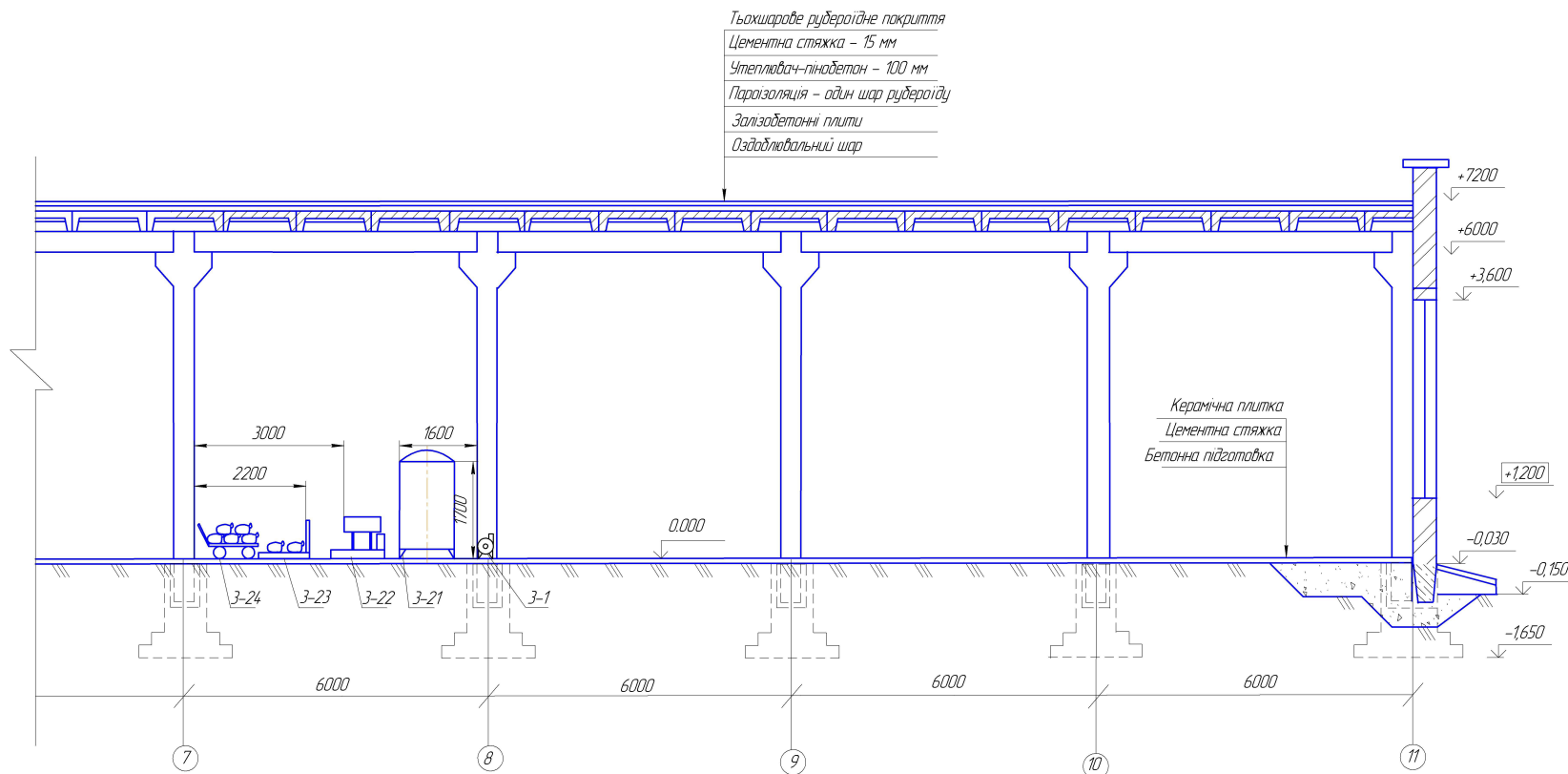


1 ↓

Лист	№ документа	Лист	Дата	Проект цеху по виробництву масла з первинної апаратурою після потімного переобладнання (8 та 9 дод)	Лист	Масштаб	Масштаб
1	1	1	1		3	1:100	1:100
Ім'я	ПР	Ім'я	Дата		Лист	Лист	Лист
Розроб	Ковальська А.В.	Лист	Дата		3	4	4
Проєкт	Анастасенко О.О.						
Технічне	Анастасенко О.О.						
Начальник							
Інженер							
Старший							
Інженер	Палищук Г.Е.						
Старший							

План підприємства ЗМО
Копіювати
Формат А1

Разріз 1-1



Мета	Лист	№ документа	Група	Дата	Проект	Лист	Масштаб
Разріз		Кобальська АБ			Проект		1:50
Група		Інженер			Лист	4	Листів 4
Інженер		Палищук Г. Є.			Разріз 1-1		
Мета					ЗМО		
Модифікація						Формат А1	