


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО
МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра обладнання переробних і харчових виробництв
імені професора Ф. Ю. Ялпачика

«Допущено до захисту»
протокол № 61-С
від «09» лютого 2024 року
Зав. кафедрою ОПХВ
д.т.н, професор

 Кирило САМОЙЧУК

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи

СВО «Магістр»

за освітньо-професійною програмою «Галузеве машинобудування»

зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»

(освітній ступень, ОПП, спеціальність)

на тему: **Вдосконалення потоково-технологічної лінії виробництва молочної продукції в умовах Токмацького району Запорізької області**

19ХВД.10592629.02.24

Виконав: студент 2 курсу, 21МБ ГМ групи


(підпис)

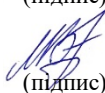
Олег ІВАНОВ
(прізвище та ініціали)

Керівник: д.т.н., професор
(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

Сергій КЮРЧЕВ
(прізвище та ініціали)

Консультант з ОП: к.с.-г.н., доцент
(науковий ступінь, вчене звання)


(підпис)

Михайло ЗОРЯ
(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль: к.т.н., доцент
(науковий ступінь, вчене звання)


(підпис)


Наталя ФУЧАДЖИ
(прізвище та ініціали)

Рецензент: д.т.н., професор
(науковий ступінь, вчене звання)


(підпис)

Дмитро ЖУРАВЕЛЬ
(прізвище та ініціали)

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав (дата)	завдання прийняв (підпис)
V	к.т.н., доцент Зоря М.В.	1.12.2023	

6. Дата видачі завдання

01.12.2023р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів кваліфікаційної роботи (проекту)	Термін виконання етапів роботи чи проекту (місяць)	Відмітка керівника про виконання (засвідчується підписом)
Розділ 1. Стан та перспективи розвитку переробного підприємства	грудень	
Розділ 2. Вдосконалення технологічної лінії переробного підприємства	грудень	
Розділ 3. Монтаж і експлуатація обладнання	січень	
Розділ 4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	січень	
Розділ 5. Економічна оцінка вдосконаленої лінії	січень	
Виконання графічної частини кваліфікаційної роботи	січень - лютий	
Оформлення пояснювальної записки кваліфікаційної роботи	лютий	

Студент


(підпис)

Іванов О.К.

(ініціали та прізвище)

Керівник роботи


(підпис)

Кюрчев С.В.

(ініціали та прізвище)

РЕФЕРАТ

Дипломна робота освітнього рівня "Магістр" на тему «Вдосконалення потоково-технологічної лінії виробництва молочної продукції в умовах Токмацького району Запорізької області» складається з 53 сторінок розрахунково-пояснювальної записки, яка містить 5 розділів, 6 таблиць у записці і 5 аркушів формату А1 графічної частини і додатків.

При написанні проекту використано 14 джерел літератури. Об'єктом дослідження в дипломній роботі є ПТЛ виробництва кефіру, сиру та вершків.

Модернізація ПТЛ включає розширення асортименту виробництва молочних продуктів лінії, підвищення ефективності роботи і зниження собівартості виробничої продукції.

Організовані роботи з охорони праці при роботі цеху, а також проаналізовано небезпечні ситуації при роботі потоково-технологічної лінії.

Відповідно до оцінки технічного рівня вдосконалення зроблено економічне обґрунтування роботи.

МОЛОЧНІ ПРОДУКТИ, ПТЛ, ОБЛАДНАННЯ, ПІДПРИЄМСТВО,
МОЛОКО, ЕФЕКТИВНІСТЬ.

					19ХВД.10592629.02.24ПЗ	Аркуш
						5
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

ЗМІСТ

	стор.
Вступ	8
1 Стан та перспективи розвитку переробного підприємства	9
1.1 Характеристика місцезнаходження і аналіз сировинної бази підприємства	9
1.2 Характеристика виробничої діяльності підприємства	10
1.3 Аналіз купівельного попиту на продукцію підприємства	12
Вихідні дані на проектування	15
2 Вдосконалення технологічної лінії переробного підприємства	16
2.1 Аналіз і вибір технології виробництва заданої продукції	16
2.2 Розрахунок об'єму сировини за етапами її переробки	17
2.3 Розрахунок виробничої потужності технологічної лінії	21
2.4 Визначення кількості виробничого персоналу	23
2.5 Проектування виробничого цеху (відділення)	24
Висновки за розділом	28
3 Монтаж і експлуатація обладнання	29
3.1 Вимоги до монтажу обладнання цеху	29
3.2 Розробка технології монтажу обладнання	30
3.3 Експлуатація обладнання	32
Висновки за розділом	35
4 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	36
4.1 Нормативно-правова база з охорони праці для підприємства	36
4.2 Аналіз небезпечних факторів та ситуацій під час роботи	37
4.3 Заходи безпеки	38
4.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях	40
Висновки за розділом	43
5 Економічна оцінка вдосконаленої лінії	44
5.1 Витрати на виробництво продукції	44
5.2 Розрахунок загально виробничих та загальногосподарських витрат (накладні витрати)	44

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата

19ХВД.10592629.02.24ПЗ

Аркуш

6

5.3 Розрахунок виробничої собівартості	45
5.4 Калькуляція собівартості продукції	45
Висновки за розділом	50
Висновки за роботою	51
Список літератури	52

					19ХВД.10592629.02.24ПЗ	Аркуш
						7
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

ВСТУП

Молочна галузь агропромислового комплексу спрямована на забезпечення населення високоякісними продуктами харчування, такими як молоко, сир, масло та інші харчові продукти.

У сучасному процесі виробництва молочної продукції гомогенізація є процесом кондиціонування. Вона необхідна для запобігання розшарування продукту під час зберігання або тривалої ферментації, збільшення засвоєння молочного жиру і поліпшення сенсорних і смакових характеристик кінцевого продукту. Як правило, інші методи обробки не забезпечують такого ж якісного ефекту.

Гомогенізоване молоко має ряд переваг перед не гомогенізованим. Збільшена площа поверхні жиру покращує сенсорні властивості продукту, смак стає більш повним і виразним, підвищується засвоюваність, зменшуються втрати молочного жиру та багато інших переваг. Тому диспергування молока стало стандартним процесом в більшості сучасних технологічних схем виробництва молочних продуктів, включаючи пастеризоване і непастеризоване питне молоко, кисломолочні продукти, морозиво, молочні консерви і сири.

Незважаючи на очевидні недоліки сучасних клапанних диспергаторів (високі питомі енерговитрати, висока вартість, швидкий знос плунжерних пар і т.д.), такі машини є найбільш поширеними на сучасних підприємствах. Основною причиною цього є те, що такі машини мають найвищу ефективність диспергування. Подальше вдосконалення конструкції клапанних диспергуючих машин не призводить до суттєвого зниження енергоспоживання. Тому завданням є подальше вивчення механізму подрібнення жирової фази молока та розробка нових, більш ефективних методів диспергування або вдосконалення існуючих методів диспергування з метою зменшення енергоспоживання процесу диспергування та підвищення дисперсності молочного жиру.

					19ХВД.10592629.02.24ПЗ	Аркуш
						8
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

1 СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА

1.1 Характеристика місцезнаходження і аналіз сировинної бази підприємства

ЗАТ “Укртехнологія” знаходиться у Токмацькому районі Запорізької області. Господарство знаходиться на міждержавній автомагістралі Одеса – Ростов-на-Дону, а також знаходиться на відстані 45 км від іншої міждержавної автомагістралі Москва – Сімферополь.

Середня температура повітря найтеплішого місяця (липня) 21,5-23,3⁰С, а найхолоднішого (січня) 4,0-6,0⁰С. Середня тривалість вегетаційного періоду становить до 220 днів. Сніговий покрив в Приазов'ї зазвичай нестійкий. Тривалість залягання снігового покриву взимку становить 20-80 днів. Дмуть східні та північно-східні вітри. Весняний період характеризується інтенсивним теплом. Внаслідок цього весняні явища розвиваються швидко, а весна зазвичай коротка - 30-45 днів.

ЗАТ розташовано в південно-західній частині центральної степової зони України. Чисельність населення на 2005 рік становить 6360 чоловік, з них кількість дітей віком до 16 років складає 23%, кількість пенсіонерів – 37%, кількість працюючих – 30%.

Клімат зони континентальний і характеризується багатими тепловими ресурсами. Токмацький район належить до третього агрокліматичного району. Регіон дуже теплий і сухий: суми температур вище 100 °С коливаються в межах 3200-33000; кількість опадів вище 100 °С коливається в межах 210-230 мм/рік і 350-410 мм/рік. Безморозний період в середньому становить 180-190 днів. Весняні заморозки трапляються переважно в декаді з квітня по жовтень, а осінні - в декаді з жовтня по жовтень.

Весна починається, коли середньодобова температура перевищує 00°С. Літо часто буває спекотним і сухим і триває близько п'яти місяців.

					19ХВД.10592629.02.24ПЗ	Аркуш
						9
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Опади випадають протягом літніх місяців, переважно у вигляді злив.

Переробне підприємство “Укртехнологія” займає територію площею 3 га.

Відстань від господарства до міста Токмак складає 45 км, до обласного центру міста Запоріжжя – 147 км, до залізниці у цьому місті – 119 км.

Чисельність робітників ЗАТ становить 150 чоловік. Напрямок підприємства молочний.

З 1983 року "Укртехнологія" займається виробництвом казеїну. В 1992 році був побудований й запроваджений в експлуатацію новий казеїновий цех продуктивністю 5 тонн в місяць. Нині виробляється казеїн вищого сорту.

Об’єм виробництва молочної продукції на підприємстві з кожним роком зростає. А це свідчить про те, що робота підприємства ефективна і створюються всі необхідні умови для збільшення об’єму випуску продукції.

Сировиною для виробництва молочної продукції є молоко, яке здають мешканці прилеглих сіл, а також молоко, отримане по бартеру від господарств, які співпрацюють з підприємством.

1.2 Характеристика виробничої діяльності підприємства

Структура посівних площ регіону наведена в таблиці А.1 додатку АБ.

З наведених даних видно, що біля 25 % посівних площ займають кормові культури, які є основою для розвитку тваринництва в цьому господарстві.

Врожайність та собівартість кормових культур представлена в таблиці А.2 додатку А.

Вищеперелічена кормова база дозволяє утримувати тварин, вид та поголів’я яких наведено в таблиці А.3 додатку А.

Дані таблиці А.3 свідчать про те, що в господарствах значна увага приділяється розвитку тваринництва молочного напрямку, причому поголів’я за

					19ХВД.10592629.02.24ПЗ	Аркуш
						10
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

три останні роки зростає. Кормова база господарства в змозі забезпечити все поголів'я скота своїми кормами, про ще переконливо свідчать з таблиці А.5 додатку А.

Приазовський регіон характеризується господарствами молочного напрямку. Загальна площа землевикористання господарства за даними державного обліку земель на 1.01.2021 складає 45212 гектарів. З загальної площі господарства сільськогосподарські угіддя складають 54944,3 гектари.

Зростання кількості купівельних кормів за останні роки викликано додаванням в раціон тварин в зимово-весняний період більш якісних комбінованих кормів, а для свиней – відходів харчових підприємств.

В регіоні, який розглядається, додатковими джерелами сировини можуть бути:

- близько розташовані агрофірми та товариства;
- приватний сектор.

В безпосередній близькості з ЗАТ "Укртехнологія" припускаємого місця розміщення переробного підприємства, розташовані два господарства: агрофірма і приватне підприємство.

Ці підприємства працюють на умовах депозитних розрахунків та давальної сировини. Середній відсоток сировини, яка віддається за переробку, складає 18 - 20 %. Тобто щоденно ці господарства можуть постачати від 600 до 820 кг молока.

За даними, отриманими з анкетування населення (дивись додаток Б), в приватному секторі регіону близько 70 % дворів мають підсобне господарство. З них 81% хотіли б співпрацювати з переробним підприємством, якщо б таке виникло в їхньому селі, ще 6 % вагаються. Крім приватного сектора додатковим джерелом сировини може бути Токмацький район, який, за даними районної державної адміністрації, характеризується великим відсотком дворів, що мають велике підсобне господарство. В Токмацькому районі утримується близько 620 голів великої рогатої худоби, що можуть давати близько 1600 кг молока.

					19ХВД.10592629.02.24ПЗ	Аркуш
						11
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Кількість молока, яку приватний сектор міг би постачати на переробне підприємство, складає близько 2160 центнерів на рік. Причому якби приватні господарства мали б дійсний та постійний ринок збуту своєї продукції, то їх кількість безумовно зроста б. З умов, на яких приватний сектор хотів би співпрацювати з переробним підприємством, переважають умова постачати сировину та отримувати гроші, за яку висловилися 42 % опитуваних, та постачати сировину та отримувати готову продукцію, але віддавати відсоток сировини – 31 % опитуваних.

1.3 Аналіз купівельного попиту на продукцію підприємства

Обсяги продукції, виробленої конкурентами, недостатні для забезпечення всього регіону та сусідніх населених пунктів. Тому на полицях магазинів міста у великій кількості можна знайти різноманітні молочні продукти, вироблені в інших частинах Запорізької області та за її межами. Однак ці продукти явно дорожчі, ніж ті, що виробляються на мелітопольському заводі.

Для визначення споживчого попиту в регіоні було розроблено анкету (див. Додаток Б). Всього було заповнено 78 анкет, кількість яких була пропорційна соціальній та віковій структурі населення досліджуваної території. Аналіз анкет показав, що рівень доходів мешканців досліджуваної території є низьким і становить в середньому 913 грн. на особу. Середні витрати на харчування у відсотках від доходу становлять приблизно 41%. Це означає, що 13 млн. грн. на місяць витрачається на харчування населенням регіону. З них щонайменше 6% витрачається на молочні продукти, тобто приблизно 1 500 000 гривень. Мешканці досліджуваної території купують приблизно 1,2 мільйона кілограмів молочних продуктів щомісяця. З цієї кількості 300 000 кг виробляється в приватному секторі, а решта 900 000 кг купується за вищою ціною. Дослідження показують, що якби люди мали достатньо грошей, вони купували б більше молочних продуктів. Через низькі доходи все більше людей щодня вживають молочні продукти як поживне, якісне та недороге джерело білка. В останні роки в демографічній структурі населення

					19ХВД.10592629.02.24ПЗ	Аркуш
						12
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

спостерігається кількаразове скорочення кількості дітей, які є основними споживачами молочних продуктів. У міру відновлення їх чисельності попит на молочні продукти буде зростати.

Купуючи молочні продукти, споживачі звертають найбільшу увагу на назву та ціну продукту. Якість також важлива, але коливання якості не є важливими для сучасних продуктів.

Популярністю користуються продукти з нижчою ціною, але з вищою харчовою та біологічною цінністю. Так, відносно дорогі сирні пасти, сметану, вершкове масло, молочні консерви та твердий сир купують регулярно, але в невеликих кількостях. Дослідження показують, що найбільшим попитом користуються пастеризоване молоко, кефір та м'який сир. Вершки користуються дещо меншою популярністю. Тому виробництво саме цих продуктів є найбільш доцільним.

Беручи до уваги умови максимально можливого використання сировини та мінімізації відходів виробництва, а також аналізуючи товарні групи конкурентів, можна зробити висновок, що цим умовам відповідають такі групи молочних продуктів: вершки жирністю 20%, нежирний кефір та нежирний м'який сир. Насправді в асортименті виробника молочної продукції є вершки жирністю 10%, м'який сир жирністю 4,5% і 5% та кефір жирністю 2,5%. Знежирене молоко повністю використовується у виробництві кефіру та м'якого сиру.

Згідно з результатами опитування (див. Додаток Б), селище Приазовське планує закуповувати 3800 кг молочної продукції на день, 700 кг з яких - продукція Меритопольського молокозаводу. Припускаючи, що продукція запланованих підприємств не буде конкурувати з продукцією молокозаводу, а доповнюватиме її, в селищі щодня продаватиметься 3100 кг молочної продукції. Це 640 кг м'якого сиру, 990 кг вершків та 910 кг кефіру.

Згідно з тим же опитуванням, люди в цьому районі віддають перевагу 125 і 250 грамам м'якого сиру, 500 грамам вершків і кефіру. З огляду на те, що при купівлі молочних продуктів люди найбільше звертають увагу на ціну,

					19ХВД.10592629.02.24ПЗ	Аркуш
						13
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

найважливішою вимогою до упаковки є її дешевизна (окрім, звісно, якості та відповідності гігієнічним і санітарним вимогам).

					19ХВД.10592629.02.24ПЗ	Аркуш
						14
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Вихідні дані на проектування

В господарстві за рік виробляється близько 1,5 тисячі тонн молока, яке може бути сировиною для переробного підприємства. При необхідності додатковими джерелами сировини можуть бути сусідні підприємства, що зможуть постачати 200-300 тонн молока на рік та приватний сектор, який здатен постачати близько 220 тонн молока на рік.

ЗАТ "Укртехнологія" знаходиться в регіоні з добре розвинутою кормовою базою, яка дозволяє утримувати стійке поголів'я великої рогатої худоби молочного напрямку.

В результаті дослідження купівельного попиту регіону і аналізу господарської діяльності ЗАТ "Укртехнологія" з'ясовано, що в цьому господарстві доцільно запроектувати підприємство по переробці молока на основі будівлі, загальною площею 360 м², розташованої на її території.

За добу, для реалізації в с.м.т. Приазовське, підприємство буде випускати: - 640 кілограмів м'якого сиру знежиреного, - 990 кілограмів вершків 20 % жирності

- 910 кілограмів кефіру знежиреного.

Число днів роботи лінії за рік – 300.

					19ХВД.10592629.02.24ПЗ	Аркуш
						15
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

2 ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА

2.1 Аналіз і вибір технології виробництва заданої продукції

Якість та харчова повноцінність молочних продуктів в основному визначається якістю вихідної сировини. Вимоги до складу та фізико-хімічних показників сировини визначені в стандарті “Молоко коровье цельное. Требования при закупке” ДСТУ 3662 – 97. Згідно з вимогами молоко повинно бути отримано від здорових тварин в господарствах, які не мають інфекційних захворювань згідно з правилами Ветеринарного законодавства, і по якості відповідати вимогам вказаного стандарту. Після доїння молоко повинно бути очищене та охолоджене не пізніше як через 2 години.

Молоко повинно бути натуральним, цільним та чистим без сторонніх присмаків та запахів.

За зовнішнім виглядом та консистенцією молоко повинно бути однорідною рідиною від білого до світло-жовтого кольору, без осадка та згущень. Неприпустимо змішувати молоко від здорових та хворих тварин та заморожування молока.

В молоці неприпустима наявність інгібуючих рідин. За фізико-хімічними, санітарно-гігієнічними та мікробіологічними показниками молоко розділяють на 3 сорти: вищий, перший та другий згідно з вимогами, наведеними в таблиці 3.1.

Для виробництва вершків, кефіру та м'якого сиру направляється молоко не нижче другого сорту.

Молоко всіх сортів повинно мати щільність не менше 1027 кг/м^3 при температурі 20°C .

За показниками безпеки молоко вищого, першого та другого сортів повинно відповідати вимогам вказаного вище стандарту.

					19ХВД.10592629.02.24ПЗ	Аркуш
						16
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Молоко, яке не відповідає вимогам стандарту, відноситься до несортового та не може використовуватись для переробки на проектуємому підприємстві.

Таблиця 3.1 – Фізико-хімічні та мікробіологічні показники молока

Найменування показника, одиниця виміру	Норма для скота		
	Вищого	Першого	Другого
Кислотність, °Т	16-17	≤ 19	≤ 20
Ступінь чистоти за еталоном, група	I	I	II
Загальна бактеріальна онасіненість, тис/см ³	≤ 300	≤ 500	≤ 3000
Температура, °С	≤ 8	≤ 10	≤ 10
Масова доля сухих речовин, відсотків	≥ 11,8	≥ 11,5	≥ 10,6
Кількість соматичних клітин, тис/см ³	≤ 400	≤ 600	≤ 800

Технологічний процес виробництва незбираних вершків [1] складається з таких операцій: очищення молока, нормалізація – отримання вершків заданої жирності, гомогенізація, пастеризація, охолодження, розлив, укупорка та маркування тари і зберігання продукту до реалізації.

2.2 Розрахунок об'єму сировини за етапами її переробки

Масу молока для виробництва вершків M_m , кг визначимо за формулою

$$M_m = \frac{M_v \cdot (J_v - J_{zn})}{J_m - J_{zn}}, \quad (2.1)$$

де M_v – маса вершків, яку необхідно отримати за добу, кг;

J_v , J_{zn} , J_m – вміст жиру відповідно у вершках, знежиреному молоці та сирому молоці у відсотках

$$M_m = \frac{990 \cdot (20 - 0,05)}{3,6 - 0,05} = 5560 \text{ кг}$$

Масу знежиреного молока, отриманого після виробництва вершків M_{zn} , кг знайдемо за формулою

					19ХВД.10592629.02.24ПЗ	Аркуш
						17
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

$$M_{zn} = M_m - M_g, \quad (2.2)$$

$$M_{zn} = 5560 - 990 = 4570 \text{ кг}$$

Масу знежиреного молока, потрібного на виробництво кефіру $M_{zn.кеф.}$, кг, знайдемо як

$$M_{zn.кеф.} = M_{кеф.}, \quad (2.3)$$

де $M_{кеф.}$ – маса кефіру, яку необхідно отримати за добу, кг

$$M_{zn.кеф.} = 910 \text{ кг}$$

Масу знежиреного молока на виробництво м'якого сиру, $M_{zn.с.}$, кг, знайдемо за виразом

$$M_{zn.с.} = \frac{[(100 - B_c) - C_{сир.}] \cdot M_c}{C_{zn.} - C_{сир.}}, \quad (2.4)$$

де B_c – нормована вологість м'якого сиру в відсотках [1];

M_c – маса м'якого сиру, яку необхідно отримати за добу, кг;

$C_{сир.}$, $C_{zn.}$ – нормована місткість сухих речовин відповідно в сироватці та в знежиреному молоці, у відсотках [1]

$$M_{zn.с.} = \frac{[(100 - 80) - 6,3] \cdot 640}{8,7 - 6,3} = 3655 \text{ кг}$$

Маса знежиреного молока, яка залишиться після отримання заданої кількості продукції $M_{zn.зал.}$, кг, буде рівною

$$M_{zn.зал.} = M_{zn} - M_{zn.кеф.} - M_{zn.с.},$$

$$M_{zn.зал.} = 4570 - 910 - 3655 = 5 \text{ кг}$$

Тобто ми бачимо, що залишки при виробництві заданих продуктів – мінімальні.

Маса сироватки, яка залишилася після виробництва м'якого сиру $C_{сир.}$, кг, знаходиться за формулою

					19ХВД.10592629.02.24ПЗ	Аркуш
						18
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

$$M_{\text{сир}} = M_{\text{зн.с}} - M_c,$$

$$M_{\text{сир}} = 3655 - 640 = 3015 \text{ кг}$$

Згідно з Розділом 1, кількість сирого молока, яку отримує ЗАТ "Укртехнологія" на день, становить від 3277 до 5237 кг. Сусідні господарства виробляють від 693 до 823 кг сирого молока, тоді як приватний сектор виробляє додатково приблизно 1600 кг сирого молока. Це означає, що основні та додаткові постачальники сировини можуть постачати 5570 кг сирого молока щодня на передбачувані переробні заводи.

Молоко очищується в спеціальних молочних сепараторах, де важкі механічні домішки та бруд викидаються навколо сепаратора під дією відцентрової сили і потрапляють в резервуари для зберігання, де їх регулярно очищують.

Вершки виробляються в сепараторах-вершковідділювачах, де легша фракція молока, вершки, також відокремлюється від важчої фракції, знежиреного молока, під дією відцентрової сили.

Для забезпечення рівномірної дисперсності жиру, поліпшення перетравлення вершків і запобігання утворенню осаду вершки гомогенізують у щільному гомогенізаторі під тиском 5-10 МПа і при температурі 60-80 °С.

При пастеризації вершків температура теплової обробки збільшується до 85-87 °С і час витримки до 15-30 секунд по мірі збільшення жирності вершків, оскільки жирові кульки мають захисну дію на мікроорганізми.

З сепаратора виходить знежирене молоко, яке є сировиною для виробництва знежиреного кефіру. Гомогенізація в щільному гомогенізаторі під тиском 17,5 МПа забезпечує оптимальну в'язкість продукту.

Пастеризація не тільки вбиває мікроорганізми, але й покращує якість кисломолочних напоїв. Смак, аромат і кислотність значною мірою залежать від інтенсивності розвитку мікроорганізмів, внесених у молоко разом із закваскою. Тому у випадку з кефіром знежирене молоко пастеризують, витримуючи його при температурі 90-92°С протягом 2-3 хвилин.

Пастеризоване та гомогенізоване молоко проходить процес регенерації

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата

19ХВД.10592629.02.24ПЗ

Аркуш

19

та водяного охолодження і охолоджується до температури сквашування 20-22°C (°).

Охолоджене молоко необхідно швидко заквасити закваскою, щоб запобігти розвитку сторонньої мікрофлори. Для приготування закваски кефірні "бактерії" в активному стані заливають знежиреним молоком у співвідношенні 20-30 частин молока на 1 частину "бактерій". Перед цим молоко пастеризують при температурі 92-95°C (°) не менше 30 хвилин і охолоджують. Молоко сквашується при температурі 18-20°C протягом 18-24 годин. Під час сквашування молоко з "бактеріями" кілька разів перемішують. Маса, відокремлена від бактерій, стає материнською закваскою.

Молоко, підігріте до 20-25 °C (°C), разом із закваскою переливають у ємність, перемішують і залишають для сквашування. Дослідження показали, що кефір, сквашений при 25 ° °C, має найкращі органічні властивості. Кількість закваски становить 5-10% від об'єму молока. Час сквашування - 8-12 годин [2].

У цьому ж резервуарі відбувається охолодження згустку. Для цього в міжстінний простір подають крижану воду і швидко охолоджують продукт до 16 °C, потім повільно охолоджують до 10-12 °C протягом 4-6 год. Через 30-60 хв вмикають мішалку. Продукт ретельно перемішують. Недостатньо перемішані згустки не утримають достатньої кількості сироватки і продукт розпадеться.

Потім згустки дозрівають. Під час цього процесу активність дріжджів зростає, що призводить до накопичення продуктів спиртового бродіння і збільшення білка. Після дозрівання, яке займає не менше 12 годин, кефір перемішують і пакують.

Знежирене молоко для виробництва нежирного м'якого сиру пастеризують і відправляють на сироварню, де його охолоджують до 35 °C в теплу пору року і до 38 °C в холодну. Під час прискореного сквашування до молока вносять 2,5% закваски нейтрофільних і 2,5% закваски термофільних молочнокислих стрептококів. Тривалість сквашування становить 2,5-5 годин до досягнення кислотності згущеного молока 66-70 °T. Отриманий сирний згусток розрізають

					19ХВД.10592629.02.24ПЗ	Аркуш
						20
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

ножем і зберігають протягом 30-40 хв. За цей час утворюється значна кількість сироватки, яку відокремлюють від ванни за допомогою пробовідбірника. Для пресування перфорована ванна опускається за допомогою гідравлічного приводу. Відокремлена сироватка проходить через фільтрувальну тканину і збирається в перфорованій ванні, звідки відкачується насосом. Процес пресування триває 1,0-1,5 години. Після процесу пресування м'який сирний згусток опускається в скриню, охолоджується і упаковується.

2.3 Розрахунок виробничої потужності технологічної лінії

Орієнтовно продуктивність машин лінії Q_m , кг/год, можна визначити за формулою [4]

$$Q_m = \frac{M_m}{(T_d - T_v)} \cdot \eta_m, \quad (2.5)$$

де T_d – час роботи лінії за день, год;

T_v – час на відпочинок за день, год, $T_v = 0,8 - 1,0$ год [4];

η_m – коефіцієнт використання машини, $\eta_m \geq 0,5$ [4].

Коефіцієнт використання машини у зв'язку з вище переліченими особливостями пропонуємої лінії приймається мінімальним $\eta_m = 0,5$

$$Q_m = \frac{5560}{(14 - 1) \cdot 0,5} = 855 \text{ кг / год}$$

Підбір машин та обладнання поточно-технологічної лінії здійснюється з врахуванням вимоги

$$Q_l \leq Q_{mi} \leq Q_{mi+1}, \quad (2.6)$$

де Q_l – продуктивність поточно – технологічної лінії, кг/год;

i – порядковий номер машини за ходом технологічного процесу.

Ванни для сквашування та созрівання, сировиготовник та заквасочники будемо вибирати таким чином, щоб в одну ємність вміщувалась вся сирови-

					19ХВД.10592629.02.24ПЗ	Аркуш
						21
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

на, яка підлягає переробці [5].

Фактичний час роботи машини t_f , год, знаходимо за формулою

$$t_f = \frac{1000 \cdot M_c}{Q_{mf} \cdot \rho}, \quad (2.7)$$

де M_c – маса сировини, яка потрапляє на переробку в задану машину, кг;

Q_{mf} – паспортна продуктивність машини, л/год;

ρ – щільність сировини, кг/м³.

Наприклад, для операцій очищення молока вибираємо сепаратор – молокоочищувач ОМ – 1А продуктивністю 1000 л/год [5].

Фактичний час роботи сепаратора t_{fc} згідно формули 3.9 буде рівним

$$t_{fc} = \frac{1000 \cdot 5560}{1000 \cdot 1030} = 5,40 \text{ год}$$

Час перебування знежиреного молока у ферментаторі для виробництва кефіру становить 30 годин, тому лінія потребує двох кефірних ємностей.

Паралельно з підбором обладнання для виробничої лінії готується графік узгодження роботи обладнання та графік навантаження на електромережу [7].

Результати складання графіка навантаження на електромережу показують, що на роботу технічного обладнання витрачається 59,6 кВт/добу електроенергії.

Після підбору обладнання визначається фактичне річне завантаження проекрованої лінії η_{fl} за формулою.

$$\eta_{fl} = \frac{T_{pp}}{T_{pp} + T_{np}}, \quad (2.8)$$

де T_{pp} – час роботи обладнання за рік, год;

T_{np} – час простоїв обладнання за рік, год.

$$T_{pp} = T_p \cdot B, \quad (2.9)$$

Де T_p – час роботи машин лінії за добу, год (визначається за графіком узгодження роботи обладнання);

B – кількість робочих днів лінії за рік (при прийнятому 6 денному ро-

					19ХВД.10592629.02.24ПЗ	Аркуш
						22
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

бочому тижні $v = 300$)

$$T_{pp} = 153,04 \cdot 300 = 45912 \text{ год}$$

$$T_{np} = (T\delta \cdot n_m - T_p) \cdot v, \quad (2.10)$$

де n_m – кількість машин в лінії, шт.

$$T_{np} = (14 \cdot 21 - 153,04) \cdot 300 = 42288 \text{ год}$$

$$\eta_{fl} = \frac{45912}{45912 + 42288} = 0,52$$

Низьке значення коефіцієнту використання лінії отримане за рахунок присутності в технологічному процесі таких операцій, як сквашування та созрівання, на протязі яких інше обладнання простоює.

2.4 Визначення кількості виробничого персоналу

Чисельність основного персоналу, НКП, можна визначити кількома способами, основними з яких є визначення нормативних витрат праці на одиницю продукції та трудомісткості виконання конкретних завдань. Однак у випадку малих підприємств необхідні нормативні дані практично відсутні, тому чисельність працівників визначається за працездатністю за формулою [8].

$$P_{осн} = n_p \cdot n_{зм} \cdot K_{яв}, \quad (2.11)$$

де n_p – кількість робочих місць;

$n_{зм}$ – кількість робочих змін;

$K_{яв}$ – коефіцієнти приведення явочної чисельності робочих до списочної, $K = 1,2 - 1,6$ [8]

$$P_{осн} = 3 \cdot 2 \cdot 1,2 = 7,2.$$

Приймаємо кількість основного персоналу підприємства 7 чоловік. Кількість вспоміжних робочих P_v , чол., визначимо за формулою

$$P_v = \frac{P_{осн} \cdot R_g}{100}, \quad (2.12)$$

					19ХВД.10592629.02.24ПЗ	Аркуш
						23
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

де R_v – відсоток обслуговуючих робочих, $R_v = 15\%$ [8]

$$P_v = \frac{7 \cdot 15}{100} = 1,05$$

Приймаємо кількість вспоміжних робочих – 1 чоловік.

Кількість керуючого персоналу R_k , чол., визначимо за формулою

$$P_k = \frac{(P_{осн.} + P_v) \cdot R_k}{100}, \quad (2.13)$$

де R_k – відсоток керуючого персоналу, $R_k = 10\%$ [8]

$$P_k = \frac{(7 + 1) \cdot 10}{100} = 0,8$$

Приймаємо одного керівника виробництва.

2.5 Проектування виробничого цеху (відділення)

Виробнича площа цеху $F_{ц}$, m^2 , визначається за формулою [10]

$$F_{ц} = F_m + F_p + F_n + F_{np}, \quad (2.14)$$

де F_m – площа, яку займають машини та обладнання, m^2 ,

F_p – площа робочих місць, m^2 ,

F_n – площа проходів та проїздів, m^2 ,

F_{np} – площа, яку займають ящики при заповненні їх фасованою продукцією з фасовочних автоматів цеху, m^2

$$F_m = \sum_{i=1}^{n_m} f_i, \quad (2.15)$$

де f_i – площа i -ї машини прийнятого технологічного обладнання, m^2

$$F_m = 0,1 + 0,36 + 4,62 + 3,80 + 1,54 + 2,54 + 0,48 + 0,75 + 0,72 + 0,55 + 10,73 + 8,53 + 0,67 + 0,56 + 3,08 = 39,03 \text{ м}^2$$

$$f_p = f'_p \cdot n_p, \quad (2.16)$$

де f'_p – площа, яка займає один робітник, m^2 , $f'_p = 3 - 4 \text{ м}^2$ [10]

					19ХВД.10592629.02.24ПЗ	Аркуш
						24
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

$$f_{pr}' = 4 \cdot 3 = 12 \text{ м}^2$$

$$F_n = 2 \cdot n_m F_{pr}', \quad (2.17)$$

де F_{pr}' – площа мінімальних проміжків між обладнанням та між машиною та стіною, м^2 , $F_{pr}' = 1 - 2 \text{ м}^2$ [10],

$$F_n = 2 \cdot 21 \cdot 1,2 = 50,4 \text{ м}^2$$

За даними ПП "Молокозавод-ОЛКОМ", при ручному розфасуванні упакованої продукції з пакувальної машини необхідно підготувати стопку вже складених ящиків для транспортування на склад, стопку порожніх ящиків зі складу та стопку ящиків, які будуть пакувати працівники. Водночас пакувальна машина використовується для пакування кисломолочного сиру та кефіру, тому площа F_r розраховується за наступною формулою.

$$F_{pr} = 3 \cdot 2 \cdot a_{ящ} \cdot b_{ящ}, \quad (2.18)$$

де $a_{ящ}$, $b_{ящ}$ – відповідно ширина і довжина ящика, м

$$F_{pr} = 3 \cdot 2 \cdot 0,532 \cdot 0,4 = 1,28 \text{ м}^2$$

$$F_{ц} = 39,03 + 12,00 + 50,40 + 1,28 = 102,35 \text{ м}^2$$

В існуючий будівлі для виробничого цеху найкраще підходить приміщення, площею $109,20 \text{ м}^2$.

Ми розміщуємо обладнання в цеху за принципом потоку, тобто відповідно до технологічного процесу. Резервуари для зберігання молока розміщуються в безпосередній близькості від входів до машин. Насоси для перекачування сировини та продуктів будуть розташовані між відповідними машинами та ємностями, але не перекриватимуть проходів. Передбачити вільний простір між стінами та обладнанням для технічного обслуговування та ремонту машин. Передбачити ширші проходи та під'їзди до пакувальних машин з урахуванням розрахункової площі F_r .

Площа складу для зберігання готової продукції $F_{с.пр.}$, м^2 , визначається за формулою [11]

$$F_{с.пр} = \left(\frac{n_{ящ.пр.}}{n_{шт}} \cdot F_{ящ.} + F_{пр.с} \right) \cdot t_{зб.}, \quad (2.19)$$

де $n_{ящ.пр.}$ – кількість ящиків, заповнених готовою продукцією, шт;

$n_{шт}$ – кількість ящиків з готовою продукцією у штабелі, шт.;

$F_{ящ.}$ – площа одного ящика, м^2 ;

					19ХВД.10592629.02.24ПЗ	Аркуш
						25
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

$F_{пр.с}$ – площа проходів до штабелів з готовою продукцією, м²;
 тзб. – кількість діб зберігання продукції на складі.

$$n_{ящ.} = \frac{M_{кеф.} + M_{в} + M_{с}}{M_{ящ.}}, \quad (2.20)$$

$$n_{ящ.} = \frac{914 + 989 + 641}{30} = 85$$

$$n_{шт} = \frac{h_{шт}}{c_{ящ.}}, \quad (2.21)$$

де $h_{шт}$ – висота штабеля, м, (для ручного завантаження та розвантаження приймаємо $h_{шт} = 1$ м), [11];

$c_{ящ.}$ – висота ящика, м

$$n_{шт} = \frac{1}{0,16} = 6$$

$$F_{ящ.} = a_{ящ.} \cdot b_{ящ.}, \quad (2.22)$$

$$F_{ящ.} = 9532 \cdot 0,4 = 0,21 \text{ м}^2$$

Площу проходів до продукції $F_{пр.с}$ приймаємо по 3 м² до кожного виду продукції, тобто $F_{пр.с} = 9$ м².

За технологічними вимогами зберігання продукції на складі тзб. не буде перевищувати одну добу.

$$F_{с.пр} = \left(\frac{85}{6} \cdot 0,21 + 9 \right) \cdot 12,00 \text{ м}^2$$

Площа складу для збереження допоміжних матеріалів $F_{с.доп.}$, м², приймається рівною 5 м².

Площа складу для зберігання пустих ящиків $F_{с.ящ.}$, м², визначимо за формулою

$$F_{с.ящ.} = n_{ящ.} \cdot \frac{c_{ящ.}}{h_{шт.п}} \cdot F_{ящ.} + F_{пр.п}, \quad (2.23)$$

де $h_{шт.п}$ – висота штабеля пустих ящиків, м, $h_{шт.п} = 2$ м [6];

$F_{пр.п}$ – площа підходів до пустих ящиків, м², $F_{пр.п} = 2$ м² [6].

$$F_{с.ящ.} = 255 \cdot \frac{0,16}{2} \cdot 0,21 + 2 = 6,28 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання фляг ФЛ – 38 для сироватки $F_{с.ф.}$, м²,

					19ХВД.10592629.02.24ПЗ	Аркуш
						26
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

розрахуємо за формулою

$$F_{c.ф.} = d_{ф}^2 \cdot n_{ф} + F_{c.ф}, \quad (2.24)$$

де $d_{ф}$ – діаметр фляги, м;

$n_{ф}$ – число фляг, шт;

$F_{c.ф}$ – площа підходів до фляг, m^2 , $F_{c.ф} = 4 m^2$.

$$F_{c.ф.} = 0,382^2 \cdot 6 + 4 = 4,87 m^2$$

Загальна площа складу F_c , m^2 , розраховується за формулою

$$F_c = F_{c.пр} + F_{c.дон.} + F_{c.ящ.} + F_{c.ф}, \quad (2.25)$$

$$F_c = 12,00 + 5,00 + 6,28 + 4,87 = 28,15 m^2$$

Під склад приймаємо приміщення площею $28,5 m^2$. В існуючій будівлі приймаємо такі підсобні та допоміжні приміщення [12]:

вентиляційну камеру в приміщенні площею $2,67 m^2$,

слюсарне відділення – $14,43 m^2$,

пункт реалізації продукції – $6,63 m^2$,

кладова – $2,48 m^2$,

склад пункту реалізації – $1,57 m^2$,

коридори – $33,95 m^2$,

тепловий пункт – $13,04 m^2$,

фойє та роздягальня – $18,58 m^2$,

кімната відпочинку – $12,07 m^2$,

душова кімната – $3,48 m^2$,

санітарний вузол – $3,63 m^2$,

кабінет завідуючого – $9,10 m^2$,

кабінет бухгалтера-економіста – $5,72 m^2$,

підсобне приміщення – $3,94 m^2$,

вхід у підвал – $20,60 m^2$.

					19ХВД.10592629.02.24ПЗ	Аркуш
						27
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Висновки за розділом

Розроблено технологічну лінію для виробництва вершків, кефіру та м'якого сиру, підібрано обладнання та обґрунтовано його встановлення в цеху. Основний персонал складатиметься з семи працівників, по одному допоміжному та адміністративному працівнику. Визначено потреби в енергоресурсах: потреба в парі на добу - 8592 кг, потреба в охолодженні - 1828 кДж, технічній воді - 13,49 м³, питній воді - 1,44 м³ та електроенергії - 203,6 кВт . Підібрано допоміжні та підсобні приміщення для будівлі підприємства, показано планування цеху та обладнання в будівлі.

Описано технологію виробництва заданого продукту, визначено кількість сировини на кожну стадію переробки, що відображено на кресленнях; вага металу, що підлягає переробці за добу, становить 5560 кг.

					19ХВД.10592629.02.24ПЗ	Аркуш
						28
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

3 МОНТАЖ І ЕКСПЛУАТАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ

3.1 Вимоги до монтажу обладнання цеху

Розташування обладнання, систем опалення, трубопроводів, вакуумних ліній, систем опалення та вентиляції повинно забезпечувати можливість їх дезінфекції та очищення без ризику отримання травм під час цих операцій.

Проходи для ремонту та огляду обладнання повинні бути шириною не менше 0,8 м.

При розміщенні обладнання необхідно забезпечити зручність його обслуговування та безпечну евакуацію працівників у разі виникнення аварійної ситуації.

Пульти управління на стаціонарних машинах і виробничих лініях повинні розташовуватися так, щоб органи управління були зручно і безпечно розташовані, а оператор пульта міг спостерігати за процесом.

Центральний пульт управління технологічним процесом повинен розташовуватися в окремому приміщенні.

Пускові пристрої на стаціонарних машинах повинні бути чітко промарковані із зазначенням

- Положення головного вимикача.
- Тип і номер машини, якою керують.

Табличка повинна бути прикріплена до кришки магнітного пускача або на окремій табличці над ним.

Обладнання, яке обслуговується декількома працівниками, повинно бути обладнане звуковими та світловими сигналами, що попереджають про запуск. Світлові сигнали (увімкнено/вимкнено, відкрито/закрито) на технологічній лінії повинні бути різного кольору. Пристрої мовної сигналізації повинні бути встановлені в щитах управління відповідно до національного стандарту "Людино-машинні системи". Пристрої мовної сигналізації для немовних повідомлень. Общие эргономические требования" (ГОСТ 21786-76). Розташування та компонування обладнання повинні відповідати вимогам національного

					19ХВД.10592629.02.24ПЗ	Аркуш
						29
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

стандарту "Обладнання виробниче. Общие эргономические требования" (ГОСТ 12.2.049-80), "Оборудование производственное. Общие требования безопасности труда" (ГОСТ 12.2.061-81, СТ СЭВ 2695-80), будівельних норм і правил "Технологічне обладнання та технологічні трубопроводи" (СНиП 3.05.05-84), правил і норм, затверджених в установленому порядку, експлуатаційних документів і регламентів виробничих підприємств.

Виробниче обладнання повинно бути встановлене в приміщеннях і на робочих місцях відповідно до ергономічних вимог. Ергономічні вимоги ґрунтуються на національному стандарті "Робочі місця для виконання робіт сидячи. Общие эргономические требования" (ГОСТ 12.2.032-78) та "Рабочие места с работой стоя. Общие эргономические требования" (ГОСТ 12.2.033-84).

3.2 Розробка технології монтажу обладнання

Машина встановлена на фундаменті. Відхилення горизонтального рівня машини не перевищує 0,5 градуса [13, 14].

Після встановлення машини на майданчику виконується просторова розмітка для отримання висотних відміток. При цьому початковою точкою відліку є нульова відмітка робочої зони, позначена вертикальною лінією на висотній будівлі.

Монтажна розмітка виконується монтажною організацією в період підготовки до монтажу. Процедура нанесення монтажної розмітки виглядає наступним чином:

- Перевірити правильність положення шпинделя і допоміжних валів, позначених монтажником, а також положення верстата, опорних поверхонь і монтажних отворів для кріплення обладнання, порівняти їх з робочими кресленнями і фактичним положенням, внести необхідні корективи;
- Поповерхова розбивка загальних монтажних осей для незалежних рядів обладнання, строго прив'язаних до головних і допоміжних осей, як зазначено монтажником;
- Розмітка індивідуальних монтажних осей і додаткових отворів для

					19ХВД.10592629.02.24ПЗ	Аркуш
						30
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

кожної одиниці обладнання, що встановлюється, тобто основних монтажних осей обладнання.

Технічні інструменти, що використовуються для маркування, включають металеві рівні (для перевірки рівня короткої осі), гідростатичні рівні (для перевірки рівня довгої осі шляхом розміщення кронштейнів на одному рівні), вертикальні лінійки (для перевірки того, чи знаходиться вісь у загальній вертикальній площині, а також для переміщення осі з однієї площини в іншу), косинці, циркулі, лінійки, рулетки, складні метри, транспортири тощо; геодезичні інструменти (для розбивки, перевірки та уточнення головних і допоміжних осей машинних ліній, що входять до складу технологічної лінії, та висотних відміток (реперів)); шаблони та різні пристосування (для розмітки отворів під кріпильні болти на обладнанні а також для розбивки рівновіддалених і перпендикулярних осей).

Перед монтажем обладнання зазвичай проводять такі підготовчі операції розконсервація, сполучена збірка, підготовка місць на поверхні і, при необхідності, створення додаткових осей і розмітки.

Точність установки обладнання досягається шляхом вивірки. Необхідна точність позиціонування обладнання по висоті і горизонталі може бути забезпечена без вивірки за рахунок установки опорних елементів в межах проектних допусків.

Вирівнювання обладнання досягається за допомогою регулювальних гвинтів, тимчасових опорних елементів, установочних гвинтів і підкладних домкратів або на опорній плиті. За винятком вирівнювання за допомогою опорної плити, всі ці методи називаються безопорними і дозволяють економити метал.

Якщо обладнання вирівнюється за допомогою регулювальних гвинтів, регулювальні гвинти повинні виступати над поверхнею обладнання на таку ж величину, як і початкове положення, але не більше ніж на 20 мм. Висота і горизонтальне положення обладнання повинні бути відрегульовані всіма гвинтами і не повинні відхилитися від горизонталі більш ніж на 10 мм на метр в

					19ХВД.10592629.02.24ПЗ	Аркуш
						31
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

процесі вирівнювання.

Якщо машина встановлена з використанням клинів, які дозволяють швидше відрегулювати висоту і горизонтальне положення, клини приварюються після остаточного регулювання.

Рами великогабаритного обладнання, які потребують періодичного регулювання положення під час роботи, монтуються на башмаки за допомогою клинових домкратів, гвинтів з опорою на молоточки або підкладки.

Хороша чи погана герметичність визначається за допомогою щупа товщиною 0,05 мм, який не повинен проникати в з'єднання між гайкою і шайбою на глибину більше 5 мм [13, 14].

Геометричне нівелювання полягає у безпосередньому нівелюванні різниці висот точок за допомогою горизонтальних візирних ліній та нівелірних рейок, встановлених перпендикулярно до цих точок.

Після вирівнювання і попереднього або остаточного закріплення обладнання зазор між опорою обладнання і фундаментом заповнюється бетонною сумішшю.

3.3 Експлуатація обладнання

Диспергуючий вузол складається з двох форсунок, розташованих одна навпроти другої співвісно. Форсунки знаходяться в диспергуючій камері, верхня частина якої для полегшення процесу спостереження, своєчасного виявлення несправностей та покращення естетичних та гігієнічних властивостей вироблена зі скла. Форсунки для можливості змінення кута їх нахилу закріплені в шарнірах. На поверхні форсунок виконана різьба для можливості змінення відстані між соплами форсунок. В нижній частині камери приварений патрубок з різьбою для відводу молока.

Для створення необхідного тиску в форсунках служить гідронасос. Для приводу гідронасосу використовується двигун. Можливість змінення тиску реалізується за допомогою дроселя, або редукційного клапану (якщо потрібно). Тиск у системі контролюється за допомогою манометру.

					19ХВД.10592629.02.24ПЗ	Аркуш
						32
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Протитечійно-струменеий диспергатор промислового типу являє собою зварний каркас 7 (рис. 3.1), в нижній частині якого змонтовано ротаційний насос 11, а у верхній – робоча камера 5 з форсунками 6, що закріплені шарнірно у регулювальних вузлах 4. Форсунки з'єднані з насосом за допомогою гідрошлангів 1. Тиск контролюється за манометричною головкою 2. Форсунки мають конічні вставки 9 та змінні сопла 8.

Диспергатор працює таким чином. Молоко всмоктується насосом та заповнює проміжки між зуб'ями ротору та шестерні насоса. Обертаючись, зуб'я переносять продукт вздовж серповидного виступу, а потім починають входити в зачеплення. При цьому продукт витискається з проміжків та під тиском подається у нагнітальний патрубок. З нагнітального патрубку крізь з'єднувальний трубопровід молоко потрапляє у хрестовину, де розділяється на два рівних потоки та подається у форсунки. Проходячи крізь форсунки, молоко набуває необхідної швидкості та розпилюється. Розпилені струї зіткаються, відбувається подрібнення жирових кульок та їх рівномірне перемішування. Молоко після диспергування збирається у нижній частині диспергуючої камери та гравітаційно відводиться крізь патрубок.

					19ХВД.10592629.02.24ПЗ	Аркуш
						33
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

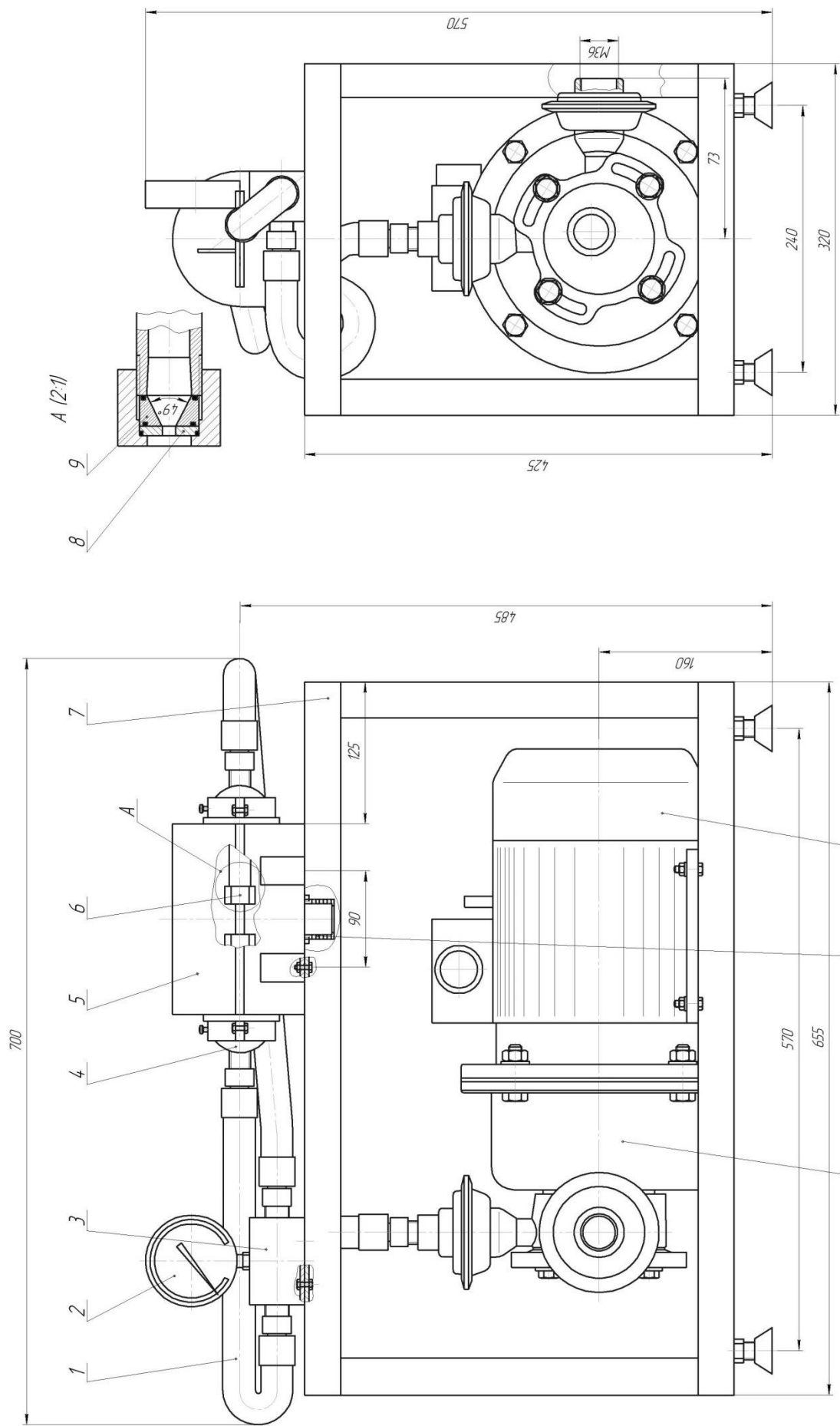


Рис. 3.1 - Промисловий зразок протитейно-струменевого диспергатора:

1 – гідрошланги; 2 – манометрична головка; 3 – розподільник потоків; 4 – регулювальний вузол; 5 – робоча камера; 6 – форсунка; 7 – рама; 8 – сопло; 9 – конічна вкладка; 10 – електродвигун; 11 – піногасник; 12 – насос.

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата

19ХВД.10592629.02.24ПЗ

Аркуш

34

Висновки за розділом

У цьому розділі описані загальні вимоги до встановлення та експлуатації машин для диспергування молока та молочних продуктів.

Машина встановлюється на платформі з регульованими ніжками. Підготовлено інструкцію з експлуатації машини та надано креслення установки машини.

Підготовлено монтажні креслення машини для диспергування молока.

					19ХВД.10592629.02.24ПЗ	Аркуш
						35
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Нормативно – правова база з охорони праці для підприємства

За державним реєстром міжгалузевих і галузевих нормативних актів про охорону праці для підприємств молочної промисловості існують такі види нормативних актів [19]:

- НАОП 18.20-2.21-83. ОСТ 49-195-83. Виробництво сирів та сирних виробів. Вимоги безпеки.

- НАОП 18.20-2.28-82. ОСТ 49-185-82. Засоби індивідуального захисту працівників у молочній промисловості. Загальні вимоги до застосування та утримання.

- НАОП 18.20-2.30-81. ОСТ 49-180-81. Роботи вантажно-розвантажувальні. Вимоги безпеки.

- НАОП 18.10-3.07-73. Норми санітарного одягу та санітарного взуття для інженерно-технічних працівників підприємств харчової промисловості;

- НАОП 18.10-4.01-73. Єдина система організації робіт з охорони праці;

- НАОП 18.20-1.02-77. Правила техніки безпеки при експлуатації водопровідних та каналізаційних споруд і мереж підприємств молочної промисло

- НАОП 18.10-5.30-74. Збірник типових інструкцій з техніки безпеки та виробничої санітарії для працівників технологічних професій вості;

- НАОП 18.20-1.05-68. Правила з техніки безпеки та виробничої санітарії для підприємств молочної промисловості;

- НАОП 18.20-2.20-81. ОСТ 49-169-80. Приймання молока підприємствами молочної промисловості. Вимоги безпеки.

					19ХВД.10592629.02.24ПЗ	Аркуш
						36
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

4.2 Аналіз небезпечних факторів та ситуацій під час роботи

Під час виконання своїх обов'язків працівники можуть піддаватися впливу небезпечних і шкідливих виробничих факторів відповідно до ГОСТ 12.0.003-74 "Опасные и вредные производственные факторы. Классификация", відповідно до: Фізичні [35].

- Рухомі машини та механізми;
- Рухомі частини виробничого обладнання (зубчасті передачі, ремені, ланцюгові передачі, карданні вали, муфти, незакриті робочі органи транспортерів, насосів тощо).
- Підвищена запиленість і загазованість робочих зон;
- підвищена або знижена температура поверхні обладнання та матеріалів; - підвищена або знижена температура поверхні обладнання та матеріалів; - підвищена або знижена температура обладнання та матеріалів
- Підвищена або знижена температура в робочій зоні; - Підвищена або знижена температура в робочій зоні;
- Підвищений рівень шуму в робочій зоні;
- Підвищений рівень вібрації;
- Підвищена або знижена вологість повітря; підвищена або знижена вологість повітря;
- Підвищена або знижена рухливість повітря;
- Підвищена напруга в електричних ланцюгах, що може спричинити коротке замикання через тіло людини;
- Відсутність або нестача природного освітлення;
- недостатнє освітлення в робочій зоні;
- Гострі краї, задирки або шорсткість поверхонь конструкцій, інструментів та обладнання;

Хімічні речовини:

- Хімічні: хімікати, дезінфікуючі засоби, миючі засоби.

Біологічні:

Патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси, рикетсії, спірохети, грибки,

					19ХВД.10592629.02.24ПЗ	Аркуш
						37
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

найпростіші) та продукти їх життєдіяльності.

Психофізіологічні:

- Фізичні перевантаження (ручна робота);
- Нервово-психічні перевантаження.

4.3 Заходи безпеки

План заходів з охорони праці включає організаційні, технічні та санітарно-гігієнічні заходи, для кожного з яких визначено відповідальну особу та передбачено очікувані соціальні ефекти від його реалізації.

За результатами виявлених у підрозділі недоліків складається перелік заходів щодо поліпшення умов праці працівників підрозділу.

Таблиця 4.1 – План заходів з охорони праці

Найменування робіт	Вартість робіт, грн.	Термін виконання	Виконавець
1	2	3	4
ОРГАНІЗАЦІЙНІ			
1.Провести навчання з охорони праці працівників цеху	-	IV кв. 2024 р.	Керівник служби з охорони праці
2.Придбати нормативні документи, що регламентують вимоги безпеки при виконанні технологічного процесу	850	I кв. 2024 р.	Керівник служби з охорони праці
3.Розробити інструкції з охорони праці по видам робіт у цеху	-	IV кв. 2024 р.	Начальник цеху
4.На зборах трудового колективу обрати уповноваженого з охорони праці	-	IV кв. 2024 р.	Голова профспілки
5.Організувати проведення "Дня охорони праці"	-	щомісячно	Керівник підприємства
ТЕХНІЧНІ			
1.Встановити на механізми приводу захисні кожухи	1050	I кв. 2024 р.	Механік
2.Забезпечити безпеку модернізованої машини	4100	III кв. 2024 р.	Інженер – механік

					19ХВД.10592629.02.24ПЗ	<i>Аркуш</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		38

Продовження табл. 4.1

1	2	3	4
3.Обладнати цех системою пожежегасіння (встановити пожежний гідрант, забезпечити пожежними шлангами, первинними засобами пожежегасіння)	6150	II кв. 2024 р.	Начальник цеху
4.Довести штучне освітлення до встановлених норм	3400	III кв. 2024 р.	Інженер – енергетик
5.Розрахувати й встановити на виробниче обладнання захисне заземлення	1300	I кв. 2024 р.	Інженер – енергетик, інженер з охорони праці
6.Забезпечити дільницю надійною аспіраційною та вентиляційною системою	11500	III кв. 2024 р.	Головний інженер
САНІТАРНО – ГІГІЄНИЧНІ			
1.Забезпечити працівників цеху спецодягом, спецвзуттям, засобами індивідуального захисту	7650	I кв. 2024 р.	Начальник цеху
2.Обладнати місця відпочинку працівників	2450	IV кв. 2024 р.	Начальник цеху
3.Встановити у дільниці санвузли	5350	III кв. 2024 р.	Механік
4.Провести медогляд працівників	400	II кв. 2024 р.	Медпрацівник
5.Укомплектувати аптечку для надання долікарської допомоги	800	II кв. 2024 р.	Медпрацівник
ВСЬОГО, грн.	45000	-	-

4.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Не розпалюйте вогнища на території компанії.

Куріння заборонено в приміщеннях виробничої будівлі, в тому числі в компресорній та складських приміщеннях. Палити дозволяється у спеціально відведених для цього місцях.

Не залишайте без нагляду працююче обладнання, механізми, прилади та посуд. Перед запуском машини переконайтеся, що система заземлення функціонує належним чином.

Під час зберігання аміаку в балонах дотримуйтеся правил пожежної безпеки. Температура повітря в приміщенні, де зберігаються наповнені балони, не повинна перевищувати +35 °С.

У разі виникнення пожежі негайно повідомити пожежну охорону і приступити до гасіння пожежі.

При перевищенні ГДК пилу існує ризик вибуху через відкриті джерела тепла. Повітропроводи та інше технологічне обладнання слід регулярно перевіряти на предмет надмірного забруднення пилом.

У разі вибуху необхідно негайно повідомити пожежну службу і використовувати вогнегасники для гасіння пожежі.

Співробітники зобов'язані надавати першу допомогу постраждалим працівникам, використовуючи аптечки та будь-які підручні матеріали.

Значення природи для людини дуже велике, тому щоб забезпечити подальший розвиток суспільного виробництва треба зберегти усі ресурси і прийняти участь в організації заходів щодо її охорони [38, 39].

Головним джерелом забруднень оточуючого середовища в переробній промисловості є стічні води. Вони на підприємствах переробки молока виникають при мийці молокопроводів і технологічного обладнання, і танків зберігання сировини.

Органічні речовини стічних вод створюють сприятливі умови для розвитку мікроорганізмів, при неповній очистці і знежирюванні цих вод забрудню-

					19ХВД.10592629.02.24ПЗ	Аркуш
						40
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

ється природні і штучні водоймища, викликають заразні захворювання у людей і тварин.

Стічні води підприємства піддають механічній і біологічній очистці на очисних спорудах. До механічних методів відносять фільтрація і флотація. До біологічних методів очистки відносять руйнацію і мінералізацію органічних речовин під впливом ферментів мікроорганізмів при насичення цих вод киснем повітря.

При недостатньому уборі території виникає велика кількість пилу. Частички пилу містять мікроорганізми, які викликають інфекційні захворювання. При наявності туберкульозної палички для дезінфекції ґрунту використовують 10-відсотковий розчин формальдегіду. При сибірці ділянки ґрунту обпалюють полум'ям, а потім знімають і змішують з сухим хлористим вапном.

Управління якістю води є одним із засобів гігієнічної охорони водних об'єктів від антропогенного забруднення та забезпечення максимальної продуктивності водних екосистем і раціонального використання водних ресурсів. Основними завданнями інженерів-технологів є забезпечення економного використання чистої води та запобігання забрудненню водних об'єктів промисловими стоками.

Для забезпечення екологічної безпеки виробництва необхідно постійно контролювати якість води відповідно до встановлених стандартів. Критерії небезпеки забруднюючих речовин у воді встановлюються на основі гігієнічних, токсикологічних, загальногігієнічних, органічних і бактеріологічних показників.

Органічні показники визначаються за запахом, кольором, смаком, вмістом завислих речовин, рН, загальною жорсткістю, загальною мінералізацією, сухим залишком, сульфідами, хлоридами та залізом. Питна вода повинна містити менше 1 г/л солей. Вона не повинна містити сірководню та метану, які надають воді неприємного запаху та смаку. Вміст солей кальцію і магнію визначає жорсткість води. Загальна жорсткість води повинна бути в межах від 7 до 10 ммоль-екв/л.

					19ХВД.10592629.02.24ПЗ	Аркуш
						41
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Концентрація водневих іонів (рН) визначає кислотність або лужність води. Для питної води рН має бути в межах від 6,5 до 8,5. Токсичність води визначається вмістом азоту (аміак, нітрати, нітрити), фтору, поверхнево-активних речовин, фтору, міді, свинцю, нікелю, цезію і стронцію. Гігієнічні показники оцінюються за вмістом розчиненого кисню, хімічним споживанням кисню (ХСК) та біологічним споживанням кисню (БСК). Бактеріологічні показники визначаються вмістом бактерій в одиниці об'єму води. Для оцінки якості води використовується мікробіологічне число, що не перевищує 100 (загальна кількість бактерій в 1 см³ води) та колі-число, що не перевищує 3 (кількість бактерій групи кишкових паличок в 1 см³ води).

Комбіновані очисні споруди підприємства повинні включати відстоювання, фільтрацію, мікрофільтрацію та флотацію. Фільтрація - це процес розділення гетерогенних систем (суспензій) за допомогою пористих перегородок і шарів, які утримують тверду фазу цих систем. Проектом пропонується використання горизонтального фільтра ФОГ 3.0-6-55.

Флоатація заснована на різниці в змочуваності речовин (домішок) водою. Суть процесу полягає в специфічній взаємодії зважених речовин з дрібнодисперсними бульбашками повітря, що знаходяться у воді, з подальшим утворенням на поверхні води шару бульбашок, з якого видаляються домішки. Флоатаційне очищення стічних вод здійснюється у двох типах обладнання з різними методами диспергування повітря: турбінна флоатація та напірна флоатація з додаванням флокулянтів.

					19ХВД.10592629.02.24ПЗ	Аркуш
						42
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Висновки за розділом

В даному розділі розглянуті питання організації робіт з охорони праці підприємства з переробки молока. Приведений комплекс заходів по забезпеченню безпечного виконання процесів на виробництві. Виявлені небезпечні та шкідливі фактори при виконанні технологічних операцій переробки молока, Сплановані заходи з покращення умов та підвищення безпеки праці. Розглянуті питання екологічної безпеки виробництва.

					19ХВД.10592629.02.24ПЗ	Аркуш
						43
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

5 ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВДОСКОНАЛЕНОЇ ЛІНІЇ

В основу оцінки проєктованих цехів по переробці с/г. продукції покладена конкурентноздатність випускаємої продукції [19].

5.1 Витрати на виробництво продукції

$$C = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5 + C_6 + C_7 + C_8 + C_9 + C_{10}, \quad (5.1)$$

де C_1 – витрати на сировину, грн;

C_2 – витрати на тару, грн;

C_3 – витрати транспортні, грн.;

C_4 – витрати на енергоносії, грн;

C_5 – витрати на оплату праці, грн;

C_6 – витрати на додаткову заробітну плату, грн.;

C_7 – відрахування на соціальні заходи, грн.;

C_8 – відрахування амортизаційні на будівлі, грн;

C_9 – відрахування амортизаційні на машини та обладнання, грн;

C_{10} – відрахування на ТО і ремонт обладнання, грн.

Методика та розрахунки показників $C_1 \dots C_{10}$ надано в додатку.

$$C = 4753800 + 5693 + 5423 + 11606 + 99225 + 11907 + 42240 + \\ + 69597 + 123705 + 101778 = 5224974 \text{ грн}$$

5.2 Розрахунок загальновиробничих та загальногосподарських витрат

Загально виробничі та загальногосподарські витрати включають затрати на спецодяг, витратні матеріали для забезпечення працездатності оргтехніки, телефонного зв'язку, санітарного стану побутових приміщень та інші непередбачені додаткові затрати на загальногосподарські потреби (реклама продукції, інші). Згідно існуючої практики загально виробничі витрати приймають рівними в межах $K_{з.в.} = 2,5 \dots 5\%$ від суми прямих експлуатаційних затрат ($C_4, C_5, C_6, C_7, C_8, C_9, C_{10}$), а загальногосподарські – $K_{з.г.} = 0,5 \dots 3,5\%$ від сумарних витрат на

					19ХВД.10592629.02.24ПЗ	Аркуш
						44
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

виробництво продукції ($C_1...C_{10}$), тобто

$$C_{11} = K_{3.B} \cdot C_{П.Е} / 100, \quad (5.2)$$

$$C_{12} = K_{3.Г.} \cdot \sum_{i=1}^{10} C_i / 100. \quad (5.3)$$

$$C_{11} = 4,0 \cdot 448452 / 100 = 17938 \text{ грн}$$

$$C_{12} = 2,5 \cdot 5224974 / 100 = 13062 \text{ грн}$$

5.3 Розрахунок виробничої собівартості

Виробнича собівартість – сума затрат по статтях 1...12, грн

$$C_{13} = \sum_{i=1}^{i=12} C_i \quad (5.4)$$

$$C_{13} = 5224974 + 17938 + 13062 = 5255974 \text{ грн}$$

Разові витрати на всю партію Q виробів, грн.

$$Q = Q_1 \cdot T \quad (5.5)$$

де Q – обсяг виробництва продукції, грн. умовні одиниці;

Q_1 – обсяг виробництва продукції за зміну;

T – тривалість роботи цеху за рік.

$$Q = (640 + 910 + 990) \cdot 300 = 762000 \text{ кг}$$

5.4 Калькуляція собівартості продукції.

Калькуляція собівартості продукції складається для кожного виду продукції (послуги) на основі розрахунків виробничої собівартості з урахуванням поза виробничих витрат та ринкових цін на продукцію, (послугу).

					19ХВД.10592629.02.24ПЗ	Аркуш
						45
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

5.4.1 Повна собівартість складається з виробничої собівартості та поза виробничих витрат

$$C_{15} = C_{13} + C_{14} , \quad (5.6)$$

де C_{13} – виробнича собівартість вибраного варіанту технології;

C_{14} – поза виробничі витрати, які включають витрати на збут продукції та інші непередбачені витрати. Їх розподіляють пропорційно між виробничими собівартостями окремих видів продуктів і розраховують за формулою

$$C_{14} = K_{\text{поз.в}} \cdot C_{13} / 100 , \quad (5.7)$$

де $K_{\text{поз.в}}$ – відсоток від виробничої собівартості, $K_{\text{поз.в.}}=3...6\%$, приймаємо $K_{\text{поз.в.}}=5\%$,

$$C_{14} = 5 \cdot 5255974 / 100 = 262799 \text{ грн}$$

$$C_{15} = 5255974 + 262799 = 5518773 \text{ грн}$$

Повна собівартість кілограма продукції, що вироблятиметься, грн./кг

$$C = C_{15} / Q , \quad (5.8)$$

де Q – загальний вихід продукції за обліковий період, т.

$$C = \frac{5518773}{762000} = 7,24 \text{ грн / кг}$$

5.4.2 Відпускна ціна визначаються згідно вибраної стратегії ціноутворення.

Виходячи з цін основного конкурента ВАТ "Молокозавод-ОЛКОМ" (додаток) та обраної стратегії ціноутворення "проникнення на ринок ", сутність якої в зниженні цін для залучення найбільшої кількості покупців обираємо такі ціни на продукцію, що випускається:

- кефір – 47 грн/кг,
- сир – 154 грн/кг,

					19ХВД.10592629.02.24ПЗ	Аркуш
						46
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

- вершки – 96 грн/кг.

5.4.3 Прогнозований прибуток – сума виручки від реалізації продукції та інших доходів

$$D = B = \sum C_B \cdot Q, \quad (5.9)$$

де B – виручка від реалізації продукції, грн.

C_B, Q – відпускна ціна і загальний вихід продукції за обліковий період.

$$D = B = 154 \cdot 192000 + 47 \cdot 273000 + 96 \cdot 297000 = 7091100 \text{ грн}$$

5.4.4 Прибуток

$$П = B - C_{15} - ПДВ, \quad (5.10)$$

де C_{15} – повна собівартість, грн.;

$ПДВ$ – податок на додану вартість.

$$ПДВ = K_{ндв} \cdot B - C_{15} / 100, \quad (5.11)$$

де $K_{ндв}$ – нормативна величина податку на додану вартість ПДВ (згідно існуючого законодавства $K_{ндв} = 20\%$).

$$ПДВ = 0,2 \cdot 7091100 - 5518773 / 100 = 1363032 \text{ грн}$$

$$П = 7091100 - 5518773 - 1363032 = 1436295 \text{ грн}$$

5.4.5 Прогнозований чистий прибуток

$$П_{ч} = П - ПП, \quad (5.12)$$

де $ПП$ – податок з прибутку.

$$ПП = K_{пп} \cdot П / 100, \quad (5.13)$$

					19XBД.10592629.02.24ПЗ	Аркуш
						47
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

де K_{nn} – нормативна величина податку з прибутку, $K_{nn}=30\%$.

$$ПП = 30 \cdot 1436295 / 100 = 430888 \text{ грн}$$

$$П_{ч} = 1436295 - 430888 = 1005407 \text{ грн}$$

5.4.6 Рівень рентабельності виробництва, відсот.

$$P = П \cdot 100 / C_{15}, \quad (5.14)$$

де C – повна собівартість одиниці продукції, грн.

$$P = \frac{1436295 \cdot 100}{5518773} = 26\%$$

5.4.7 Термін окупності капіталовкладень

$$T = K_k / П_{ч}, \quad (5.15)$$

де T – термін окупності капіталовкладень, років;

K_k – капіталовкладення, грн.

Капіталовкладення K_k включають вартість будівництва та затрати на доставку і монтаж обладнання та інші витрати. Вони вираховуються за формулою

$$K_k = C_{бх} + C_{мо} + C_{ін.в}, \quad (5.16)$$

де $C_{ін.в}$ – інші виробничі фонди згідно переліку (5...20 відсот. від $C_{мо}$).

$$C_{ін.в} = 0,2 \cdot 678523 = 135705 \text{ грн}$$

$$K_k = 2319900 + 678523 + 135705 = 3134128 \text{ грн}$$

$$T = \frac{3134128}{1005407} = 3,11 \text{ років}$$

					19ХВД.10592629.02.24ПЗ	Аркуш
						48
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

5.4.8 Термін повернення кредиту

$$T_{кр} = K_{кр} / \alpha \cdot \Pi_{ч}, \quad (5.17)$$

де $K_{кр}$ – сума кредиту з урахуванням відсотків за користування ним, грн;

$T_{кр}$ – термін повернення кредиту, років;

α – коефіцієнт, який враховує долю прибутку, що витрачається на погашення кредиту: ($\alpha \leq 1$; при $\alpha = 1$ весь прибуток витрачається на погашення кредиту в термін T , приймаємо $\alpha=0,9$)

$$T_{кр} = \frac{4000000}{0,9 \cdot 1005407} = 4,42 \text{ років}$$

5.4.9 Продуктивність праці

$$K_{пр} = \frac{Q}{p \cdot n \cdot t}, \quad (5.18)$$

де $K_{пр}$ – продуктивність праці, кг/ люд.год;

p – число основних працівників ;

n – загальне число змін роботи за розрахунковий цикл виробництва;

t – час зміни, год.

$$K_{пр} = \frac{762000}{7 \cdot 600 \cdot 7} = 25,9 \text{ кг / люд.год.}$$

Розраховані основні економічні показники підприємства надані на графічному аркуші.

					19ХВД.10592629.02.24ПЗ	Аркуш
						49
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Висновки за розділом

В цьому розділі розраховано техніко-економічні показники зпроектованої лінії. Чистий прибуток підприємства – 290 тис грн. на рік. При цьому рентабельність переробки 24%. Термін окупності капіталовкладень – 3,11 років.

Техніко-економічний аналіз розробки цеху підприємства вказує на доцільність впровадження такого цеху в експлуатацію. Це дасть можливість господарству виробляти більше продукції кращої якості.

					19ХВД.10592629.02.24ПЗ	Аркуш
						50
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

ВИСНОВКИ ЗА РОБОТОЮ

В дипломному проекті обґрунтована доцільність будівництва на території ЗАТ "Укртехнологія", цеху по переробці молока завдяки існуючому купівельному попиту на молочну продукцію, який вивчався за допомогою анкетування, та розвинутій сировинній базі господарства. В ЗАТ "Укртехнологія" утримується стійке поголів'я рогатої худоби чисельністю 745 голів, яке дає біля 1,5 тисячі тонн молока за рік. В пустуючій будівлі на території молочної ферми господарства спроектовано підприємство по переробці молока, потужністю 5,56 тонн молока за день (1,67 тисяч тонн молока за рік).

Розроблена лінія виробляє 990 кг вершків 20% жирності, 910 кг нежирного йогурту та 640 кг нежирного м'якого сиру на добу. М'який сир фасується в пергаментний папір по 250 г, а вершки та кефір - в поліетиленові пакети по 500 г. Оптові ціни становитимуть 38,5 грн за пачку сиру, 48 грн за пачку вершків та 23,5 грн за пачку кефіру.

Підберіть обладнання для виробничої лінії та визначте її місце розташування в цеху. Накресліть план будівлі. Кількість основних виробничих робітників - 7, кількість допоміжних робітників - 1, кількість адміністративного персоналу - 1.

Наведений перелік нормативних актів з безпеки життєдіяльності для підприємства молочної промисловості. Наведені розрахунки та розроблений загальний перелік заходів з безпеки життєдіяльності для підприємства.

Економічні розрахунки показали, що рівень рентабельності спроектованого підприємства складає 24 %, термін окупності капітальних вкладень – 2,11 років.

Отримані результати свідчать про високу ефективність та конкурентоздатність розробленого підприємства і доцільність його впровадження на території ЗАТ "Укртехнологія".

					19ХВД.10592629.02.24ПЗ	Аркуш
						51
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гвоздев О. В., Самойчук К. О. Оцінка ефективності використання пректуємих поточно-технологічних ліній // Техніка в сільському господарстві. Праці ТГАТУ, вип. 18, т. 1, 2012.

2. Каталог осовного и вспомогательного оборудования по производству и переработке сельскохозяйственной продукции / ПКБ «Промсельпроект». – Николаев, 1997. – 129 с.

3. Розрахунок чисельності виробничого та обслуговуючого персоналу цеху переробки сільськогосподарської продукції / Методичні вказівки. Мелітополь: ТДАТУ, 2023. – 18с.

4. Визначення потреб тари пакувальних та допоміжних матеріалів цеху переробки сільськогосподарської продукції / Методичні вказівки. Мелітополь: ТДАТУ, 2022. – 18с

5. Розрахунок основних площ потреби сільськогосподарської продукції / Методичні рекомендації. Мелітополь: ТДАТУ, 2021. – 18с.

6. Розрахунок площ складів і холодильних камер цеху переробки сільськогосподарської продукції / Методичні вказівки. Мелітополь: ТДАТА, 2021. – 14с.

7. Розрахунок площі підсобних та допоміжних приміщень і ділянок цеху переробки сільськогосподарської продукції / Методичні вказівки Мелітополь: ТДАТУ, 2022. – 16с.

8. Гальперин Д. М., Миловидов Г. В. Технология монтажа, накладки и ремонта оборудования пищевых производств. – М.: Агропромиздат, 1990. – 399 с.

9. Організація охорони праці в сільському господарстві: Навчальний посібник / Д. А. Бутко, В. Л. Луценков, М. Т. Воїнов та інші. – Сімферополь: Бізнес-Інформ, 1998. – 368 с.

10. Державний реєстр міжгалузевих і галузевих нормативних актів про охорону праці. За станом на 1.02.95 – Київ, 1995. – 226 с.

					19ХВД.10592629.02.24ПЗ	Аркуш
						52
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

11. Охорона праці / С. М. Гряник, С. Д. Лехман, Д. А. Бутко та інш. – Київ, 1994. – 275 с.
12. Правила пожежної безпеки в Україні / Укр. НДПБ МВС України. – Київ: “Укрархбудінформ”, 1995. – 197 с.
13. Методика розрахунку економічних показників проектування підприємств по переробці сільськогосподарської продукції /Методичні рекомендації до виконання дипломного проекту та дипломної роботи. Мелітополь, ТДАТУ, 2021. – 22с.
14. Методичні вказівки до складання бізнес-плану /Методичні вказівки – Мелітополь: ТДАТА, 2013. – 26с.

					19ХВД.10592629.02.24ПЗ	Аркуш
						53
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		