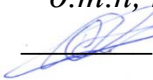


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО

МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра обладнання переробних і харчових виробництв
імені професора Ф. Ю. Ялпачика

«Допущено до захисту»
протокол № 52-С
від «31» січня 2025 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 ступінь, ОПП, спеціальність)

на тему: Вдосконалення технологічної лінії переробки молока в умовах Меліто-
польського району Запорізької області

19ХВД. 12836287.02.25

Виконав: студент 2 курсу, 21МБ ГМ групи


(підпис)

Дмитро ЄЛІЗАРОВ
(прізвище та ініціали)

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


(підпис)

Надія ПАЛЯНИЧКА
(прізвище та ініціали)

Консультант 3 к.с.-г.н., доцент
ОП:


(підпис)

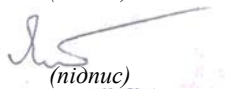
Михайло ЗОРЯ

(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

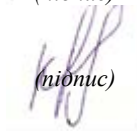
(прізвище та ініціали)

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


(підпис)

Володимир ЯЛПАЧИК
(прізвище та ініціали)

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


(підпис)

Людмила КЮРЧЕВА
(прізвище та ініціали)

Запоріжжя – 2025 р.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-

19ХВД. 12836287.02.25 ПЗ

Лист

5

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО

Інститут або факультет _____ механіко-технологічний
Кафедра _____ обладнання переробних і харчових виробництв імені професора
Ф.Ю. Ялпачика

(назва кафедри)

Ступінь вищої освіти _____ Магістр
Галузь знань _____ 13 «Механічна інженерія»
_____ (шифр і назва)

Спеціальність _____ 133 «Галузеве машинобудування»
_____ (шифр і назва)

ЧУК

ЗАТВЕРДЖУЮ
Зав. кафедри _____ ОПХВ
д.т.н., професор Кирило САМОЙ-

(підпис) (ініціали та прізвище)

 «01» грудня 2024р.

ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

СТУДЕНТУ _____ Єлізаров Дмитро Олександрович
_____ (прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи _____ Вдосконалення технологічної лінії переробки молока в умовах
Мелітопольського району Запорізької області

керівник роботи _____ к.т.н., доцент Паляничка Надія Олександрівна
_____ (науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

затверджені наказом Ректора університету від « 21 » жовтня 2024 р. № 484-С

2. Строк подання студентом роботи _____ « 12 » лютого 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи _____ асортимент випускаємої продукції, об'єми випуску
продукції, кількість змін роботи підприємства, тривалість роботи підприємст-
ва

4. Перелік питань, які потрібно розробити _____

_____ 1. Привести стан та перспективи розвитку переробного підприємст-
ва

_____ 2. Вдосконалити технологічної лінію переробного підприємства

_____ 3. Розробити заходи з монтажу і експлуатації обладнання

4. Розробити заходи з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях

5. Провести економічну оцінку вдосконаленої лінії

6. Виконати графічну частину кваліфікаційної роботи

					19ХВД. 12836287.02.25 ПЗ	Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-		7

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.	1.12.2024	

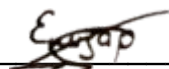
6. Дата видачі завдання

01.12.2024р.

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)

Єлізаров Д.О.

(ініціали та прізвище)

Керівник роботи


(підпис)

Паляничка Н.О.

(ініціали та прізвище)

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-

19ХВД. 12836287.02.25 ПЗ

Лист

8

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота на тему: «Вдосконалення технологічної лінії переробки молока в умовах Мелітопольського району Запорізької області» складається з 57 листів формату А4 друкованого тексту пояснювальної записки, та 5 листів формату А1 графічної частини, при виконанні кваліфікаційної роботи використано 31 літературне джерело.

Об'єктом розробки дипломної роботи є потоково-технологічна лінія по виробництву масла вершкового, що проектується до вдосконалення на ПП «Молокозавод-ОЛКОМ», яке знаходиться в м. Мелітополь Запорізької області.

Розрахунково-пояснювальна записка складається з п'яти розділів.

У першому розділі проаналізовано регіон, в якому розташований переробний завод, а також його географічні, економічні та соціальні характеристики. Приватне підприємство «Молокозавод-ОЛКОМ» розташоване в степовій частині міста Мелітополь. В основному землекористуванні підприємства переважають обширні низинні водно-болотні угіддя та їх змиті і промиті різновиди, а також чорноземи. Ці ґрунти за якістю води, фізико-хімічними та агрономічними характеристиками придатні для ведення сільського господарства.

В другому розділі приведені дані про інженерні рішення щодо вдосконалення потоково-технологічної лінії цеху по виробництву вершкового масла.

У третьому розділі приведені вимоги до монтажу та експлуатації вдосконаленого обладнання.

В четвертому розділі розроблені заходи для забезпечення охорони праці та безпеці в надзвичайних ситуаціях на потоково-технологічній лінії переробки молока.

В п'ятому розділі проводиться економічна оцінка ефективності проектних рішень по вдосконаленню ПТЛ виробництва масла вершкового на підприємстві.

Перелік ключових слів: ПЕРЕРОБКА МОЛОКА, ЦЕХ, ВЕРШКОВЕ МАСЛО, ВДОСКОНАЛЕННЯ, КУПІВЕЛЬНА СПРОМОЖНІСТЬ, ПРИБУТОК, ОХОРОНА ПРАЦІ, ПОТОКОВО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЛІНІЯ, СТРОК ОКУПНОСТІ.

ЗМІСТ

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	12
1.3 Аналіз купівельного попиту на продукцію підприємства.....	15
2 ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА.....	17
2.1 Аналіз і вибір технології виробництва заданої продукції.....	17
2.2 Розрахунок об'єму сировини за етапами її переробки.....	18
2.3 Розрахунок виробничої потужності технологічної лінії (вибір основного та допоміжного обладнання, розрахунок часу роботи та кількості обладнання, узгодження його роботи та завантаження лінії по потужності.....	19
2.4 Визначення кількості виробничого персоналу.....	24
2.5 Проектування виробничого цеху.....	26
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.....	36
Висновки за розділом.....	38
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	39
4.1 Нормативно-правова база з охорони праці для підприємства.....	39
4.2 Аналіз небезпечних факторів та ситуацій під час роботи.....	41
4.3 Заходи безпеки.....	43
4.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях.....	44

Висновки за розділом.....	46
5 ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВДОСКОНАЛЕНОЇ ЛІНІЇ.....	47
5.1 Визначення обсягу та структури витрат на виробництво продукції....	47
5.2 Визначення рентабельності підприємства, цеху та строк окупності до- даткових капіталовкладень.....	49
ВИСНОВКИ ПО РОБОТІ.....	53
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	55

ВСТУП

Український ринок олійно-жирової продукції є досить стабільним і характеризується подальшим вдосконаленням рецептур та наповнювачів існуючих продуктів, розширенням асортименту та упаковки. Частка вершкового масла в загальному обсязі виробництва олійно-жирової продукції (вершкового масла та маргаринової продукції) протягом останніх двох років становить близько 40%. Сьогодні все більше споживачів вимагають споживання високоякісних, багатокомпонентних продуктів харчування. Це можливо лише за умови доступності натуральних та безпечних продуктів. Продукти, які є біологічно цінними, мають помірну енергетичну цінність і низьку ціну. Жири відіграють важливу роль у харчуванні людини. На його частку припадає близько третини загальної кількості калорій в їжі. Жир є джерелом енергії та джерелом багатьох біологічно активних речовин, необхідних для організму людини, таких як поліненасичені жирні кислоти та жиророзчинні вітаміни. Вершкове масло - це харчовий продукт, виготовлений з молока, що складається в основному з молочного жиру, з характерним смаком і запахом, однорідною консистенцією (при температурі 12 ± 2 °C) і привабливим блідо-жовтим кольором. Вершкове масло широко варіюється за своїми органічними властивостями, хімічним складом, кольором, в'язкістю та призначенням залежно від використовуваної сировини, методів переробки та складу інгредієнтів. Вершкове масло є носієм вітамінів і джерелом жирних кислот, які використовуються організмом людини для синтезу незамінних амінокислот та інших органічних речовин.

1 СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА

1.1 Характеристика місцезнаходження і аналіз сировинної бази підприємства

Приватне підприємство "Молокозавод-Олком" розташоване в м. Мелітополь. Основні площі землекористування господарства зайняті чорноземами. Ці ґрунти за гідрологічними, фізико-хімічними та агрономічними характеристиками придатні для ведення сільського господарства.

За даними польових досліджень, середній вміст гумусу в орному шарі ґрунту господарства становить 4,3%, нітратного азоту - 2,2 мг, рухомого фосфору - 14,2 мг, обмінного калію - 14,1 мг на 100 г ґрунту.

Реакція розчину ґрунту нейтральна або близька до нейтральної. рН розчину сольової витяжки становить 6,5, рН розчину водної витяжки - 7,1, гідролітична кислотність - 0,99 мг-екв на 100 г ґрунту, а насиченість вбирного комплексу катіонами - 97%.

За вмістом поживних речовин ґрунти господарства бідні на азот, але багаті на фосфор і дуже багаті на калій. Це одна з характеристик впливу нульового обробітку на ґрунт. Що стосується мікроелементів, то ґрунти господарства мають високий вміст міді, середній і високий вміст кобальту і магнію та низький вміст цинку. Вміст важких металів у ґрунтах господарства в 2-10 разів нижчий за гранично допустимий рівень. Залишки пестицидів відсутні, а радіонукліди знаходяться на рівні фонового радіоактивного забруднення.

На території господарства спостерігається водна ерозія та епізодична вітрова ерозія. Площа еродованих ґрунтів становить 17% орних земель. Вони характеризуються коротким гумусовим горизонтом, низьким вмістом поживних речовин і продуктивної вологи, а також поганими фізичними, хімічними та гідрофізичними властивостями. Для отримання максимальних врожаїв з таких ґрунтів необхідно зменшити та зупинити водну та вітрову ерозію.

Підвищення родючості ґрунтів, захист їх від руйнівних факторів, збільшення виробництва сільськогосподарської продукції, економія енергії та забезпечення екологічної безпеки - ось завдання систем захисту ґрунтів, що впроваджуються на фермерських господарствах.

Із входженням господарств у ринкові відносини ціна на мінеральні добрива зросла, а роль місцевих органічних добрив як засобу підвищення продуктивності рослин значно зросла. Одна тонна таких добрив, плюс 10 кг азотної активної речовини для компенсації дефіциту азоту, еквівалентна п'яти тоннам напівперепрілого компосту з точки зору впливу на врожай і накопичення гумусу в ґрунті.

Завдяки екологічним умовам ґрунту та навколишнього середовища господарство перейшло на біологічне землеробство, вирощуючи екологічно чисту продукцію для лікувально-профілактичного харчування дітей, асортимент якої буде розширюватися в найближчі роки.

Підприємство розташоване в сільськогосподарській зоні підвищеного ризику. Основним кліматичним ресурсом є опади. Річна кількість опадів за останнє десятиліття коливалася від 321 мм у 2006 році до 746,6 мм у 2008 році. Найбільш сприятливим з точки зору зволоження був 2004 рік, а найбільш посушливим - 2009 рік.

Зональні карти зволоження вегетаційного періоду, побудовані за методом Госсена-Вольтера, представлені у вигляді лінійних карт, побудованих на основі середніх багаторічних даних. Ці дані показують, що в 2007 році, найбільш вологому році, не було жодного випадку ґрунтової посухи вегетаційного періоду, тоді як в 2006 році посушливий період становив 45,2% вегетаційного періоду. Лише початок і кінець вегетації характеризувалися підвищеним рівнем зволоження. За середніми багаторічними даними, нестача вологи для росту сільськогосподарських культур спостерігається в 12,7% вегетаційного періоду. За таких умов одним із пріоритетних завдань механічного обробітку ґрунту є накопичення та збереження вологи. Як свідчить світова практика та вітчизняний досвід, завдання збереження вологи найкраще досягається за мінімального обробітку ґрунту ґрун-

тообробним агрегатом. Це було однією з головних причин, чому фахівці господарства відмовилися від полицевого обробітку ґрунту. За даними дослідної станції, вегетаційний період триває з 4 березня по 31 жовтня (дні, коли температура переходить через $+5^{\circ}\text{C}$ і є стабільною). Безморозний період за середніми багаторічними даними починається 17 березня і закінчується 24 листопада.

Весна починається, коли середньодобова температура перевищує 0°C і закінчується, коли температура досягає 15°C . За середніми багаторічними даними, весна триває 53 дні, але в останні чотири роки спостерігаються дуже великі відхилення.

Наприклад, у 2005 році весна почалася на 30 днів раніше, ніж зазвичай. При цьому температура повітря протягом весни зросла на $3-11^{\circ}\text{C}$. Однак кінець весни був незвично холодним. В окремі дні температура на поверхні ґрунту опускалася до $5-7^{\circ}\text{C}$ нижче нуля. Загалом весна тривала майже вдвічі довше, ніж у попередні роки.

За середніми багаторічними даними, літо триває 97 днів, у 2007 році воно тривало майже на місяць довше - 125 днів. Водночас воно почалося на два тижні пізніше, ніж у попередні роки.

Осінь зазвичай триває 65-70 днів; у 2006 році вона була майже вдвічі коротшою - 35 днів.

Такі дуже мінливі кліматичні умови означають, що фермери повинні використовувати технології, які адаптовані до умов, що склалися. Це означає, що пластичність, тобто здатність і можливість адаптуватися до мінливих кліматичних умов, є обов'язковою умовою для технології. На думку експертів, цій вимозі краще відповідає мінімальна технологія, ніж традиційна.

1.2 Характеристика виробничої діяльності підприємства

Приватне підприємство «Молокозавод-Олком» виробляє широкий асортимент продукції для задоволення потреб місцевого населення м. Мелітополь та туристів які відпочивають біля моря.

Основними продуктами, що виробляються, є заморожені напівфабрикати (пельмені, вареники, вареники в асортименті), різноманітне печиво, морозиво в асортименті, молочні продукти (молоко, вершки, сметана, вершкове масло в асортименті).

Інгредієнти закупаються у місцевих фермерів, що знаходяться по сусідству. Така співпраця вигідна для обох сторін, оскільки зменшує транспортні витрати на доставку продукції та позитивно впливає на зниження собівартості продукції і підвищення конкурентоспроможності підприємства.

Для виробництва вершкового масла використовують молоко та вершки. Вимоги до молока, яке переробляється на масло, обмежені чинним стандартом «Молоко. Вимоги до заготівлі», якими обмежуються.

Крім стандартних вимог для виробництва вершкового масла, існують спеціальні вимоги до молочної сировини: жирність молочної сировини та хімічний склад молочного жиру. Підвищення жирності сирого молока збільшує вихід масла та використання жиру, в результаті чого в знежиреному молоці та маслі залишається відносно менше жиру. Для виробництва масла слід використовувати молоко з високим вмістом жиру.

Хімічний склад молочного жиру впливає на технологічний режим виробництва масла. Температура плавлення і застигання масла залежить від вмісту різних жирних кислот у молочному жирі. Взимку в молочному жирі збільшується кількість насичених жирних кислот і він стає твердим. Влітку вміст ненасичених жирних кислот і рідкої фракції жиру значно збільшується, а текстура масла стає м'якшою.

Молоко повинно надходити від здорових корів, вирощених у нормальних умовах. Ця вимога пов'язана, по-перше, з тим, що багато хвороб тварин (напри-

клад, туберкульоз, ящур, бруцельоз) можуть передаватися людині через молоко (і масло). По-друге, кожна хвороба тварин змінює склад і властивості молока, роблячи його абсолютно непридатним для виробництва масла.

Особливо небезпечним для виробництва масла є молоко від корів, хворих на мастит. У цьому випадку різко знижується сичужне згортання молока, гальмується розвиток молочнокислого процесу і затримується зневоднення вершків.

Молоко повинно бути чистим, мати властивий молоку смак і запах, нормальну консистенцію (без грудок і пластівців) і колір (від білого до злегка жовтого). Слід пам'ятати, що дефекти смаку і запаху можуть передаватися вершковому маслу і посилюватися. Це пов'язано з тим, що носії дефектів смаку в основному містяться в білку та жирі. У процесі виробництва масла їх концентрація збільшується, і відповідно зростає вираженість смаку.

Тільки незмішане, натуральне молоко з нормальним хімічним складом може бути перероблене на вершкове масло. Хімічний склад молока, який визначає його технічні властивості, залежить від багатьох факторів. Зокрема, крім уже згаданих факторів (здоров'я тварин та умови годівлі), на нього також впливають сезон, період лактації та порода корови.

Літнє молоко є найбільш придатним для виробництва масла, в той час як весняне молоко є найбільш неприємним. В основному це пов'язано з особливостями згодовування кормів у різні пори року. Крім того, певну роль відіграють і фізіологічні зміни в організмі тварини, викликані зміною сезонів, які не пов'язані з кормами. Важливим фактором є період лактації.

Молоко не повинно містити залишків хімічних засобів захисту тварин і рослин та антибіотиків.

У молоці не повинно бути бактерій. Дуже важливо не допустити потрапляння газоутворюючої мікрофлори (кишкової палички, дріжджів і молочнокислих бактерій), які особливо шкідливі для виробництва масла.

Загальний вміст мікрофлори в молоці визначається за допомогою редуктазної або резазуринової проби. Для виробництва масла слід направляти молоко не нижче 2-го сорту.

Бактеріальне забруднення молока певною мірою пов'язане з механічним забрудненням. Для виробництва масла підходить молоко 1-го ґатунку.

Кислотність молока часто вважається показником свіжості. Однак цей критерій не завжди точний. Насправді свіжість молока визначається вмістом молочної кислоти. Титрована кислотність свіжого (парного) молока зумовлена наявністю лише вуглекислого газу, білка та кислих мінеральних солей (фосфатів і цитратів). Таке молоко не містить молочної кислоти, яка з'являється пізніше як продукт молочнокислого бродіння. У міру накопичення молочної кислоти в молоці кислотність підвищується. Тому вміст молочної кислоти в молоці, тобто свіжість, можна визначити за збільшенням кислотності молока з моменту доїння до моменту приймання на маслоробному заводі. Наприклад, якщо початкова кислотність сирого молока становить 17°T , а при прийманні зросла до 19°T , таке молоко вже не можна вважати свіжим. Воно може бути використане для негайної переробки на масло, але не придатне для зберігання (резервування).

Також не рекомендується використовувати сире молоко з надмірно низькою кислотністю ($15\text{--}16^{\circ}\text{T}$). Це опосередковано свідчить про несприятливу зміну складу сирого молока (зниження вмісту мінеральних солей і білка).

Молоко добре згортається в сичужному ферменті. У процесах масового приготування молоко поділяється на дві основні групи: молоко, яке нормально згортається під впливом сичужного ферменту, і молоко, яке погано згортається (сичужно-коагульоване молоко). До якої групи воно належить, визначається за допомогою сичужного тесту.

Здатність молока згортатися під дією сичужного ферменту залежить, в першу чергу, від кислотності (зрілості) і вмісту розчинних солей і солей кальцію. Тому погана сичужна здатність молока, виявлена при прийманні, не означає, що воно не є жирним. Це може бути пов'язано зі свіжістю молока або нестачею розчинного кальцію, що може бути покращено подальшим дозріванням молока або додаванням хлориду кальцію. Таким чином, якість сичужного згортання більше пов'язана зі стадією виробництва масла, ніж з моментом споживання молока.

Молоко має бути біологічно повноцінним. У виробництві масла під біологічною цінністю молока розуміють його властивості як середовища для розвитку молочнокислих бактерій. Вона залежить від вмісту в молоці поживних речовин, що стимулюють розвиток мікроорганізмів, з одного боку, а з іншого - від вмісту речовин, що пригнічують розвиток мікроорганізмів та їх біохімічну активність.

Недостатня біологічна цінність молока зазвичай обумовлена наявністю різних інгібуючих речовин (лактеніни, імунні тіла, антибіотики та їх сполуки). Цей показник зазвичай визначають за швидкістю підвищення кислотності під час розвитку молочнокислих бактерій у сирому молоці, виходячи зі спостережень за розвитком будь-яких тест-культур бактерій у сирому молоці.

1.3 Аналіз купівельного попиту на продукцію підприємства

Ми розраховуємо кількість продукції, яку жителі регіону можуть спожити за рік, за такою формулою:

$$Q = n \cdot m \cdot 365, \quad (1.1)$$

де n – норма споживання продукту однією людиною протягом доби;

m – кількість населення, що проживає у місті (потенційні споживачі продукції підприємства з переробки молока).

Підставивши значення (кількість молочної продукції що споживається однією особою за добу – 0,42 кг., населення регіону – 380 тис. чоловік) у формулу (1.1) отримуємо:

$$Q = 0,42 \cdot 380000 \cdot 365 = 58254 \text{ т.}$$

Отримавши значення кількості продукції, необхідної для міського населення, можна розрахувати необхідну кількість працівників та витрати на вдосконалення підприємства. Крім того, за цими даними можна визначити виробничу потужність, необхідну для проектування лінії. Завод вироблятиме широкий асо-

ртимент молочної продукції, чому сприятиме виробнича потужність у 150 тонн молока на добу, виходячи з попередніх розрахунків, з урахуванням кількості молочної продукції, необхідної для міста такого розміру. Основними продуктами, які будуть вироблятися на заводі, будуть:

- молоко оброблене рідке;
- молоко, вершки, кефір, сметана, не ароматизовані;
- масло вершкове кількох видів (з різним вмістом жирів, з наповнювачами та різними смаками);
- сири сичужні та кисломолочні ;
- сири плавлені, сиркові знежирені та солодкі маси;
- морозиво та харчовий лід (декількох видів) ;
- сироватка – побічний продукт виробництва молочних виробів .

Вищезазначені групи продуктів є найбільш споживаними та користуються найбільшим попитом серед населення, тому їх виробництво є найбільш перспективним. Цей вид продукції має високий вміст кальцію, який є необхідним для людського організму, а молочні продукти є важливою складовою нормального раціону харчування дітей раннього віку.

2 ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА

2.1 Аналіз і вибір технології виробництва заданої продукції

Середня жирність молока, отриманого з цього заводу, становить 3,6%. Масова частка жиру в кінцевому продукті наведена в Таблиці 2.1.

Таблиця 2.1– Масова частка жиру в продукції, що буде вироблятися

№ п/п	Найменування продукту	Масова частка жиру, %
1.	Молоко пастеризоване	2,5
2.	Вершки	10
3.	Сметана	20
4.	Кефір	2,5
5.	Масло селянське	72

Компанія розподіляє сировину по всьому асортименту продукції. Пастеризоване молоко з масовою часткою жиру 2,5% становить 35% від усього молока з масовою часткою жиру 3,6%.

Таблиця 2.2 – Розподіл сировини по асортименту продукції

№ п/п	Найменування продукту	Маса сировини, що направляється на виробництво	
		%	тон
1.	Молоко пастеризоване	35	26,25
2.	Вершки	16	12
3.	Сметана	14	10,5
4.	Кефір	10	7,5
5.	Масло селянське	25	18,75

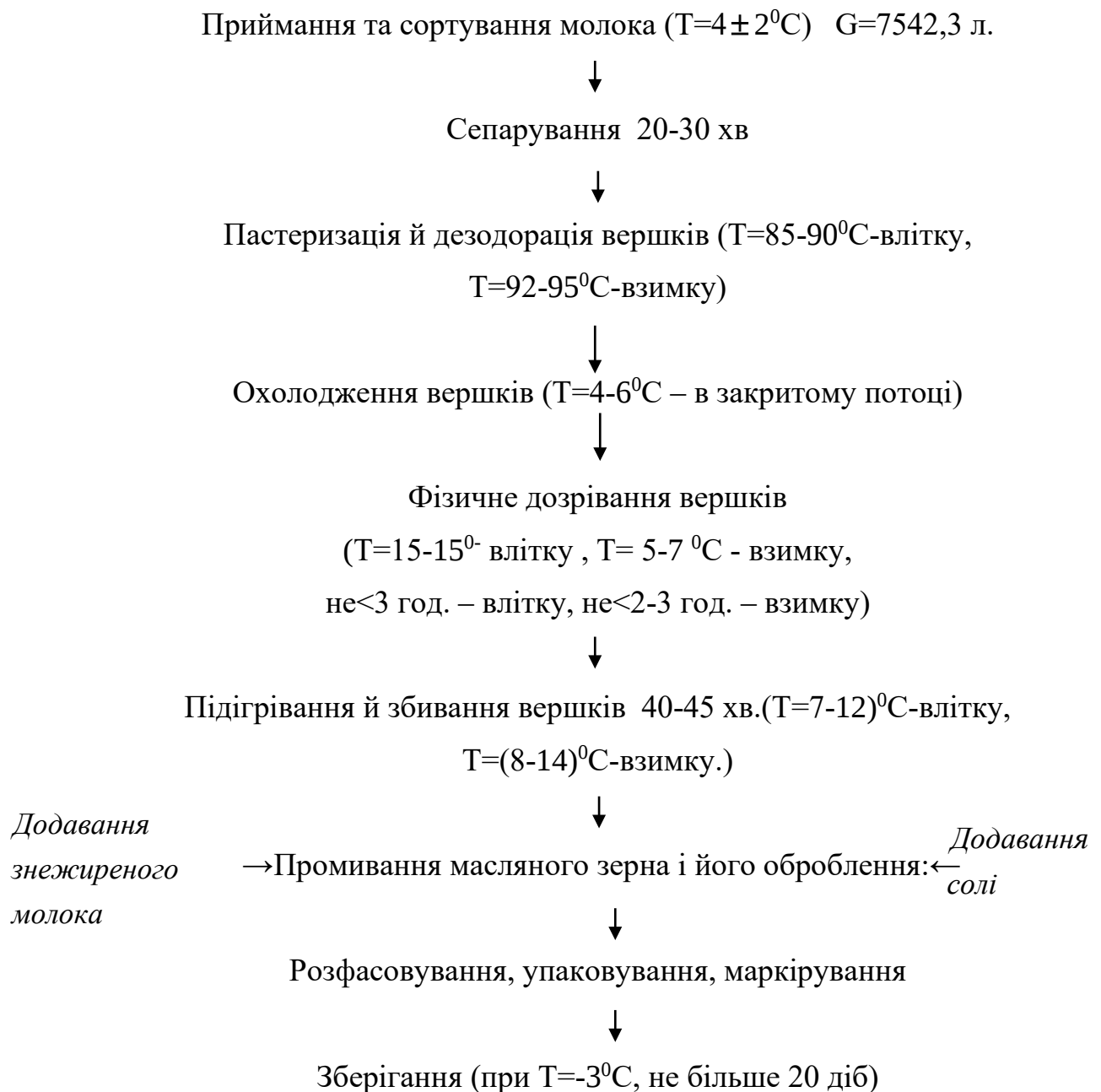


Рисунок 3.1 Технологія виробництва вершкового масла

2.2 Розрахунок об'єму сировини за етапами її переробки

При збиванні вершків для виробництва масла використовується форма для вимірювання ваги жирних вершків, які потім переробляються:

$$M_{B.B.} = \frac{M_B \cdot [(J_B - J_{II}) / (J_{B.B.} - J_{II})] \cdot (100 - P_{B.B.})}{100} \quad (2.1)$$

де M_B – маса вершків, кг;

J_B – жирність вершків, %;

J_{II} – жирність пахти, % ($J_O = 0,05$ %);

$J_{B.B.}$ – жирність вершків приймаємо як жирність масла для розрахунку, % ($J_{B.B.} = 72$ %);

$P_{B.B.}$ – допустимі втрати жиру при виробництві масла, ($P = 2$ %).

Підставляємо значення у формулу:

$$M_{B.B.} = \frac{3113,66 \cdot [(21 - 0,05) / (72 - 0,05)] \cdot (100 - 2)}{100} = 888,47 \text{ кг.}$$

2.3 Розрахунок виробничої потужності технологічної лінії

Вимоги до поточно-технологічної лінії та цеху

Загальні вимоги, запропоновані до ПТЛ:

– технічні: При обробці сировини і продуктів машини повинні вносити необхідні зміни в їх структуру і стан, зберігаючи при цьому їх поживну цінність і якість при мінімальних витратах;

– санітарно-гігієнічні: елементи та частини машин мають виготовлятися з матеріалів, які не піддаються корозії та не вступають в реакцію з сировиною; в продукт не мають потрапляти змащення, іржа, окалини, бруд, продукти зносу деталей та ін.;

– Інженерно-технічні або конструктивні: машина повинна виконувати свою роботу відповідно до технічних вимог. Машини повинні легко збиратися, розбиратися, регулюватися та чиститися.

Вимоги, пропоновані до ПТЛ:

– Мінімізуйте витрати на придбання, встановлення, введення в експлуата-

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-

19ХВД. 12836287.02.25 ПЗ

Лист

23

цію та експлуатацію обладнання при проектуванні ПТЛ;

- забезпечити розташування обладнання у ПТЛ з урахуванням мінімальної відстані між машинами для зручного переміщення сировини та продукції;
- прагнути виключити використання проміжних ланок;
- забезпечити або спробувати забезпечити роботу TPL в АСУ.;
- Забезпечити налагодження та відновлення роботи лінії в разі непередбачуваної поломки однієї з машин на лінії;
- забезпечує високу надійність ПТЛ навіть в екстремальних умовах;
- при виборі машини слід докласти зусиль, щоб число дорівнювало цілому числу або щоб відхилення не перевищувало 5% від загальної кількості;
- Час, який продукт проводить у ПТЛ, має бути зведений до мінімуму.

У випадку ліній з виробництва вершкового масла основним обладнанням, яке бере безпосередню участь у процесі, є маслоробні машини безперервної дії, резервуари, вершковідстійники, вакуумні дезодоранти, пластинчасті пастеризатори, холодильні установки, пускові та пакувальні машини.

Вихідними даними для розрахунків є продуктивність всієї лінії за годину робочого часу з відповідними значеннями, отриманими з цехових розрахунків продукції. Завод з виробництва вершкового масла повинен працювати з продуктивністю 1600 кг на годину.

Для вибору машин розраховується кількість машин, які відповідають продуктивності лінії. Перший розрахунок виконується для машин для виготовлення масла. Це пов'язано з тим, що маслоробні машини безпосередньо наближають продуктивність лінії до заданих параметрів. Кількість машин, що відповідає лінії заданої продуктивності, розраховується за формулою

$$n_M = \frac{Q_L}{Q_M}, \quad (2.2)$$

де Q_L – продуктивність лінії, кг, т, л, м³/год.;

Q_M – продуктивність машини, кг, т, л, м³/год.

Для заквасної установки заходить на обробку з сепарації 3000 л вершків, тому для установки ОЗУ-300 з продуктивністю 3000 л /год.[15], кількість машин загідно з рівнянням 2.2 буде наступною:

$$n_M = \frac{3000}{3000} = 1.$$

Пастеризатор А1-ОЛО/2 з продуктивністю 3000 л /год [15] знаходимо їх кількість за формулою 2.2:

$$n_M = \frac{3000}{3000} = 1,$$

Після пастеризатора вершки йдуть до резервуарів, після чого там накопичуються.

Для вакуум-дезодораційної ОДУ-3 установки з продуктивністю 3000 л /год. [15], при її роботі з пастеризаційною установкою кількість установок буде становити за формулою 2.2:

$$n_M = \frac{3000}{3000} = 1.$$

Кількість резервуарів для дозрівання вершків для виготовлення масла на 1600 кг необхідно високожирних вершків 5714 л.

Підставляємо значення у формулу 2.2 для резервуара Л5-ОТН-6300 об'єм якого складає 6300 л.:

$$n_M = \frac{3000}{6300} = 0,48.$$

Ми обрали п'ять резервуарів, оскільки це дозволяє накопичувати та витримувати достатню кількість вершків.

Підставляємо значення для масловиготовлювача А1-ОЛО/1, продуктивність якого 800 кг /год. [15] у формулу 2.2:

$$n_M = \frac{1600}{800} = 2.$$

Для фасування в брикети розрахунок кількості машин проводимо для машини автомата АРМ з продуктивністю 4800 брикетів [15] за годину або 1200 кг масла за годину за формулою 2.2:

$$n_M = \frac{800}{1200} = 0,67$$

Приймаємо одну машину.

Для машини крупного фасування у кордонні ящики М6-ОРГ з продуктивністю 64 ящики на годину або 1263 кг за формулою 2.2:

$$n_M = \frac{800}{1263} = 0,63,$$

Приймаємо одну машину.

Для визначення пропускної здатності лінії на кожному етапі переробки сировини потрібно визначити об'єм сировини (G_{ci}), час роботи машин (τ_{ii}) та кількість зайнятих на етапі машин.

Фактичний час роботи лінії τ_ϕ , год., визначимо за формулою

$$\tau_\phi = \tau_{cm} - \tau_p - \tau_m, \quad (2.3)$$

де $\tau_{зм}$ – час зміни, $\tau_{cm} = 8$ год;

τ_p – час ручних операцій, год.;

τ_m – час технологічних операцій, $\tau_m = 1,5$ год.

$$\tau_\phi = 8 - 1,5 = 6,5 \text{ год.}$$

Пропускна здатність лінії за етапами зміни об'єму сировини Q_{li} , кг/год., визначається за формулою:

$$Q_{li} = \frac{G_i}{\tau_i}, \quad (2.4)$$

де G_i – маса сировини, що підлягає переробці на і-тому етапі, кг;

τ_i – орієнтовний фактичний час роботи машини на і-тому етапі, год.

Вірність розрахунку часу роботи машини за етапами визначаються перевіркою за формулою:

$$\tau = \sum_{i=1}^m \tau_{\phi i} + \sum_{i=1}^m \tau_{mi}, \quad (2.5)$$

$$\text{при умові } \sum_{i=1}^m \tau_{mi} \prec \tau \quad (2.6)$$

Приблизний фактичний час роботи машини на і-му етапі визначається за формулою:

$$\tau_i' = \frac{\tau_{\phi} \cdot n}{N} \quad (2.7)$$

де τ_{ϕ} – фактичний час роботи лінії, год.;

n – кількість машин на розрахунковому етапі, шт.;

N – загальна кількість машин, шт..

Кількість машин, необхідних для виконання операції, визначається таким чином, щоб цех мав мінімальну кількість машин при максимально можливому коефіцієнті їх використання.

Для цього необхідно розрахувати пропускну здатність лінії відповідно до етапів зміни кількості сировини:

$$Q_{li} = \frac{G_i}{\tau_i'}, \quad (2.8)$$

де G_i – маса сировини, що підлягає переробці на і-тому етапі, кг;

τ_i' – орієнтовний фактичний час роботи машини на і-тому етапі, год.

За формулами (2.4) – (2.8) визначимо основні показники для етапу обробки молока.

Орієнтовний фактичний час роботи машини становить;

$$\tau_1 = \frac{6,5 \cdot 2}{12} = 1,08 \text{ год.}$$

Пропускна здатність лінії на етапі складе

$$Q_1 = \frac{2920}{1,08} = 2703 \text{ кг/год.}$$

За пропускною здатністю лінії вибираємо технологічне обладнання.

Таблиця 2.3 – Обладнання для виробництва вершкового масла

Найменування машини	Марка	Габаритні розміри, мм	Потужність приводу, кВт
Заквасна установка	ОЗУ-300	1450x1320x2380	3
Установка пастерезаційно-охолоджувальна	А1-ОЛО/2	2700x700x1500	-
Установка вакуум-дезодораційна	ОДУ-3	1600 x750x2300	3
Резервуар вершкодозрівальний	Л5-ОТН-6300	2200x3600	1,5
Автомат для дрібнопорційного фасування	АРМ	2920x2490x1540	2,2
Машина для великопорційного фасування	М6-ОРГ	1625x1354x1220	3
Масловиготовлювач	А1-ОЛО/1	4090x870x1800	31,2

2.4 Визначення кількості виробничого персоналу

Важливим етапом реорганізації малих переробних підприємств є визначення кількості основного та обслуговуючого персоналу на виробництві. На великих переробних підприємствах кожен працівник протягом зміни виконує лише одне окреме виробниче завдання, тоді як на малих переробних підприємствах основний працівник виконує декілька різних виробничих завдань поспіль, а також допоміжні завдання, такі як обслуговування машин та обладнання після виробничого циклу.

Загальна кількість працюючих $P_{шт}$, чол

$$P_z = P + P_o + P_y, \quad (2.9)$$

де P – кількість основних працівників, чол;

P_o – кількість робітників, що обслуговують виробництво, чол;

P_y – кількість управлінського персоналу, чол.

По нормативах технологічної трудомісткості кількість основних працівників, розраховується за формулою:

$$P = \frac{T_p}{\Phi_p}, \quad (2.10)$$

де $T_{\text{год}}$ – річна трудомісткість виробничих робіт з виробництва продукції, чол-год;

Φ_p – річний фонд часу одного робітника, год, $\Phi_p = 1860$.

Річна трудомісткість визначається за формулою

$$T_p = (G_1 \cdot T_1 + G_2 \cdot T_2 + \dots + G_n \cdot T_n) \cdot N, \quad (2.11)$$

де G_1, G_2, G_n – обсяг вироблення продукції відповідно асортименту, що випускається на підприємстві за добу, кг;

T_1, T_2, T_n – норматив трудомісткості виробництва продукції, відповідно асортименту, що випускається, чол-год/кг;

N – тривалість роботи лінії за рік, $N = 360$.

Молоко $G_1 = 0,33$ т; $T_1 = 5,84$ чол-год/т; /5/

Кефір $G_2 = 0,56$ т; $T_2 = 9,6$ чол-год/т.

Сметана $G_3 = 0,29$ т; $T_3 = 28,1$ чол-год/т.

Вершки $G_4 = 0,06$ т; $T_4 = 25,2$ чол-год/т.

Тоді $T_p = (0,33 \cdot 5,84 + 0,56 \cdot 9,6 + 0,29 \cdot 28,1 + 0,06 \cdot 25,2) \cdot 360 = 6106$ чол-год

$$P = 6106/1860 = 3,3 \text{ чол}$$

Приймаємо $P = 4$ чол.

Загальну кількість робітників, що обслуговують виробництво P_o , %

$$P_o = \frac{P \cdot R_o}{100}, \quad (2.12)$$

де P – кількість основних робітників, $P = 4$ чол;

R_o – відсоток робітників, що обслуговують виробництво від кількості основних робітників, $R_o = 15 \%$.

$$P_o = \frac{4 \cdot 15}{100} = 0,6$$

Приймаємо $P_o = 1$

Кількість керуючого персоналу, P_k (чол.)

$$P_k = \frac{(P + P_o) \cdot R_k}{100}, \quad (2.13)$$

де R_k – відсоток керуючого персоналу від суми основного і обслуговуючого виробництва персоналу, $R_y = 6 \%$;

$$P_k = \frac{(4 + 1) \cdot 6}{100} = 0,3$$

Приймаємо $P_k = 1$.

Загальна кількість працюючих

$$P_z = 4 + 1 + 1 = 6 \text{ чол.}$$

2.5 Проектування виробничого цеху

Площа виробничої ділянки визначається за формулою

$$F_1 = F_m + F_{np} + F_p + F_{тв}, \quad (2.14)$$

де F_m – площа займана машинами і обладнанням, m^2 ;

F_{np} – площа займана проходами і проїздами, m^2 ;

F_p – площа займана робочими місцями, m^2 ;

$F_{тв}$ – площа технологічних відділень та ділянок, m^2 .

Площа займана машинами й обладнанням F_m , m^2

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

де f_i – площа i -ої машини, m ;

n – кількість машин у цеху, шт.

Виробнича площа відділення займана проходами і проїздами, F_{np} ,

$$F_{np} = (4...5) \cdot F_n', \quad (2.16)$$

де F_n' – площа мінімальних проходів між обладнанням та машинами, $F_n' = 1,5...4,0$.

$$F_{np} = 27 \cdot 2,0 = 54 \text{ м}^2$$

Площа займана робочими місцями, F_p

$$F_p = F_m \cdot k_p, \quad (2.17)$$

де k_p – коефіцієнт що враховує площу робочих місць, $k_p = 1,0..2,5$

$$F_p = 27 \cdot 1,6 = 43,1 \text{ м}^2$$

Площа зайнята заквасочним відділенням

$$F_g = 1,2 \cdot 3,1 = 3,72 \text{ м}^2$$

Загальна площа

$$F_1 = 27 + 54 + 43,1 + 3,72 = 127,5 \text{ м}^2$$

Площа складських приміщень, холодильників та відпуску готової продукції F_2 , визначається за формулою

$$F_2 = \frac{\sum (G \cdot t_{xp} \cdot n_{cm})}{(q \cdot T)}, \quad (2.18)$$

де G – кількість продукту, яку належить зберегти або відпустити, кг;

t_{xp} – термін збереження, год.;

q – питома норма навантаження продукції на 1 м^2 підлоги, $\text{кг}/\text{м}^2$, $q_{cm} = 180$, $q_{кеф} = 130$;

T – тривалість доби, год, $T = 24$;

Наприклад: розрахунок площі складу для збереження готової продукції

$$F_{2r} = ((290+60) \cdot 24 \cdot 1/180 \cdot 24) + ((330+560) \cdot 24 \cdot 1/130 \cdot 24) = 8,8 \text{ м}^2.$$

$$\text{Приймаємо } F_{2r} = 12 \text{ м}^2.$$

$$\text{Площа експедиції } F_{2e} = 8,5 \text{ м}^2.$$

$$\text{Площа складу для збереження допоміжних матеріалів та тари } F_{2d} = 14 \text{ м}^2.$$

Загальна площа складів

$$F_2 = F_{2r} + F_{2e} + F_{2d}, \quad (2.19)$$

$$F_2 = 12 + 8,5 + 14 = 34,5.$$

Площу підсобних і допоміжних приміщень приймаємо умовно з прототипів згідно СНіП 2.09.04-87

Висновки за розділом

Метою проєкту було вдосконалення переробки молока та процесу виробництва молочних продуктів, зокрема вершкового масла. Було обрано технологічну схему виробництва певного продукту, розраховано зміни кількості сировини за стадіями переробки та підібрано раціональний набір обладнання. Підготовлено структурне та функціональне креслення виробництва масляного сиру

3 МОНТАЖ І ЕКСПЛУАТАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ

3.1 Вимоги до монтажу обладнання цеху

Масловиготовлювач встановлюється у такому порядку:

1. Розпакуйте прилад з верхньої панелі та зніміть бічні панелі. Будьте обережні, щоб не пошкодити зовнішні поверхні приладу інструментом для розпакування.
2. Транспортуйте машину до місця установки за допомогою крана відповідно до плану стропування.
3. Масловиготовлювач встановити на бетонній підлозі, тобто без спеціального фундаменту.
4. Встановлення машини по рівню забезпечується шляхом регулювання по висоті опор.
5. Транспортний засіб лінії повинен забезпечувати постійне надходження сиру до приймального пристрою машини за рахунок власного запасу продуктивності 3...5%.
6. Підключення машини до електромережі згідно схеми та з дотриманням вимог безпеки.
7. Електрошафу встановити в місці зручному для обслуговування на відстані не більш 3м від машини і на висоті 1,5м від підлоги.

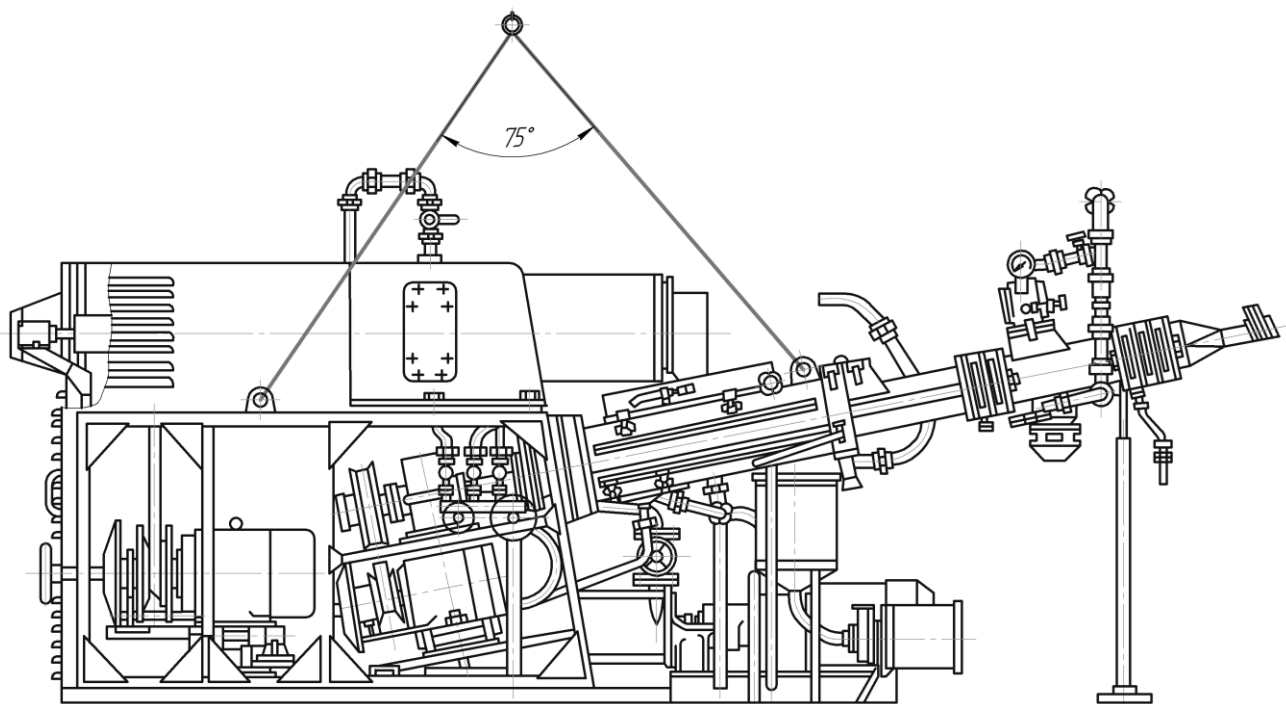


Рисунок 3.1 Схема строповки масловиготовлювача

3.2 Розробка технології монтажу обладнання

Технологічна карта монтажу готується для кожного типу обладнання і являє собою специфічну частину виробничого проекту робіт, пов'язану з правилами і вимогами до монтажу конкретної машини, пристрою або металоконструкції. Вона визначає процедури, технічне забезпечення, структуру і зміст монтажних робіт для конкретної одиниці обладнання, а також умови і техніку виконання всіх робіт. Таким чином, технологічна карта є основним керівним документом в організації та виконанні монтажних робіт для тих, хто безпосередньо їх виконує. Технологічна карта містить наступні десять основних пунктів.

- Загальна частина, в якій повинно бути:
 - назву, марку, тип, призначення і область використання машини, апарату або металоконструкції, що монтується;
 - монтажну нормаль з представленням загального виду, габаритних і приєднувальних розмірів, плану розташування отворів в перекритті;

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-

19ХВД. 12836287.02.25 ПЗ

Лист

34

- перелік монтажних блоків, вузлів та деталей, що доставляються роздільно в зону монтажу, їх габаритні розміри і масу;
- схеми укрупнювальної збірки, маркіровки та методи контролю якості виконаної роботи;
- схеми строповки, горизонтального та вертикального такелажу;
- вказівки послідовності подачі обладнання в зону монтажу та етапності виконання робіт;
- креслення засобів кріплення обладнання до фундаментів, підставок та перекриттів або посилення на них в проекті виробництва робіт;
- схеми змащення з найменуванням елементів змащення і вказівкою виду, стандарту, кількості і періодичності використання мастильних матеріалів, а також способів їх використання;
- схеми підключення обладнання до силових, гідравлічних і пневматичних комунікацій підприємства.
- Технічне забезпечення монтажних робіт з вказівкою:
 - найменування транспортних засобів і вантажопідйомних механізмів, їх установки, розташування, зони дії;
 - марки або типу засобів механізації робіт, їх технічної характеристики і тривалості використання;
 - перелік пристроїв, оснащення і інвентарю, їх марки;
 - кількості, стандарту або посилення на креслення в проекті виробництва робіт;
 - списку інструментів та контрольно-вимірювальних приладів, їх призначення і порядок використання.
- Матеріальні ресурси, необхідні для забезпечення монтажу даного виду обладнання:
 - промивальні матеріали (уайт - спирт, бензин, гас, розчинники і ін.) для очищення, розконсервування і миття деталей і елементів машини;
 - матеріали підкладок, картон, гума листова технічна, прядивні канати, азбест листовий і т.д.;

- допоміжні матеріали, абразивні пасти, шкура шліфувальна, притиральні мастики і ін.
- обтиральні матеріали, технічні серветки, дрантя, пакля і т.д.;
- змащувальні матеріали, засоби для консервації і мастила;
- вироби метизів, болти, шайби, гайки, штифти, шплінти і інші матеріали.
- для всіх матеріалів вказується марка, тип, ГОСТ і необхідна кількість.
- Організація і технологія монтажних робіт підготовчого етапу, що включає:
 - перевірку будівельної готовності приміщення, розмітки монтажних осей і відповідність фундаменту, підставки або перекриття установочної нормалі;
 - приймання машини, апарату або конструкції в монтаж, технічну підготовку цього обладнання до монтажу, укрупнювальну збірку і ін.;
 - транспортування обладнання із зони зберігання, підготовки і приймання в монтаж в зону дії засобів для підйому його на проектну відмітку або переміщення до місця установки.
- Організація і технологія монтажних робіт основного етапу:
 - підйом монтажних блоків на проектну відмітку і переміщення до місця установки;
 - установка, контроль положення і закріплення машини, апарату або конструкції в проектному положенні;
 - остаточна збірка елементів обладнання, установка комплектуючих виробів, засобів регулювання і систем управління;
 - перевірка наявності, а у разі потреби заповнення консистентними мастилами або заливка мастила в необхідні елементи обладнання;
 - під'єднання аспіраційних, водопровідних і паророзподільних систем;
 - комутація машини, апарату або конструкції з транспортними засобами подачі сировини, готової продукції і допоміжних матеріалів;
 - підключення обладнання до електричних, силових, контролюючих і

управляючих систем.

- Наладка, опробування і передача обладнання в експлуатацію:
 - наладка обладнання і підготовка його до випробувань;
 - організація і проведення випробувань обладнання на холостому ході;
 - вимоги і порядок випробування обладнання під навантаженням;
 - оформлення передачі змонтованого обладнання в постійну експлуатацію.
- Вимоги системи стандартів безпеки праці при організації і виконанні технічних операцій на всіх етапах монтажних робіт:
 - навчання працівників за спеціальними програмами і проходження ними всіх видів інструктажів;
 - забезпечення безпечних умов виконання навантажувально-розвантажувальних робіт, пожежної профілактики і електробезпеки.
 - зміст, випробування і безпечна експлуатація механізмів, інвентарю і пристроїв для проведення монтажних робіт, використання інвентарних складально-розбірних огорож, оснащення робочих місць і засобів підмащування.
 - використання знаків безпеки і сигнально-попереджувального фарбування.

Розрахунок трудових витрат базується на єдиних нормах і розцінках на всі роботи, зазначені в технічній карті на встановлення даного типу обладнання.

Розрахунок трудових витрат складається в табличній формі і представляє:

- опис, зміст і умови виробництва конкретних робіт при виконанні всіх операцій;
- посилання на розділи і пункти єдиних норм і розцінок, що регламентують вказані роботи;
- одиниці вимірювання і об'єми передбачених технологічною картою на монтаж і представлених в калькуляції робіт;
- норми часу на одиницю і на весь об'єм виконуваних робіт.

Розрахунок монтажного персоналу, включаючи склад сил, що здійснюють підготовчий, монтажний та інспекційний етапи оснащення

(із зазначенням кількості робочих спеціалізацій, розрядів і фахівців).

- Графік робочого процесу: показує послідовність, завдання та етапи робіт і розраховує загальні трудовитрати в процесі монтажу. Блок-схема машини, складена з урахуванням вищезазначених вимог, показана на графічному аркуші.

Порядок проведення пусконаладки машини:

Перед початком роботи вальці необхідно відрегулювати відповідно до продуктивності лінії. Для цього запустіть виріб на холостому ході з ручним приводом і переконайтеся, що всі механічні механізми працюють синхронно.

1) Після встановлення машини проводиться його розконсервація у такій послідовності:

- зняти усі кожухи та кришки;
- промити робочі органи, крім тих що контактують з продуктом, уайт-спирітом і витерти сухим матеріалом;
- промити деталі, що контактують з продуктом;
- обтерти від пилу пофарбовані поверхні спочатку вологим, а потім сухим матеріалом;
- встановити кожухи і кришки на місце.

2) Перевірте підключення обладнання до електромережі, наявність захисту електрообладнання від несправностей або перевантаження, заземлення та наявність клинового ремня, а також підтягніть всі ослаблені кріплення.

Перед початком роботи:

1. Включити пакетний вмикач на електрошафі;
2. Включити транспортер, що підводить продукт до машини і заповнити приймальний пристрій продуктом;
3. Встановити перемикач у положення «пуск»;
4. провести кнопкою пуск машини.

Під час роботи слідкувати за роботою механізмів і у випадку встановлення їх несправностей – зупинити машину!

Після закінчення роботи машини:

1. увімкнути перемикач блокування «стоп машина»;
2. перекрийте подачу продукту в приймальний пристрій;
3. зупиніть машину по мірі виробітку продукту;
4. відключити машини від електромережі;
5. відкрити кожухи;
6. вичистити залишки продукту;
7. поставте важіль блокування в положення «відкл»;
8. закрийте кожухи;
9. промийте гарячою водою валки і всю машину;
10. поставте важіль блокування в положення «вкл».

Санітарна обробка машини

Наприкінці зміни очистіть і вимийте машину. Залишки продукту змиваються водою. Баки для продукту спорожняються від залишків продукту. Демонтовані частини знімаються і очищаються 0,5% розчином каустичної соди. Потім машину знову збирають і знову миють гарячою водою.

Періодично, під час гігієнічної зміни, машину розбирають на частини і вузли, розібрані частини замочують у дезінфікуючому розчині на одну-дві години, після чого машину знову збирають і пропускають через дезінфікуючий розчин. Потім її ополіскують теплою водою і промивають холодною водою протягом 2-3 годин. В кінці процесу очищення та дезінфекції машину обробляють насиченою парою.

3.3 Експлуатація обладнання

Складання інструкції по технічному обслуговуванню машини.

Порядок підготовки до роботи і технічного обслуговування масловиготовлювача:

1. ознайомитися з експлуатаційною документацією;
2. встановлення машини повинно забезпечувати горизонтальність приводу і зручність обслуговування;
3. виконати заземлення згідно "Правил облаштування електроустановок";
4. змазати поверхні тертя згідно карти змащування;
5. відрегулювати параметри машини згідно паспортних даних. Робота машини на критичних режимах не допускається;
6. включити електродвигун і прокрутити машину на холостому ході протягом 10-15 хвилин.

Технічне діагностування масловиготовлювача.

В основі моделювання лежить найпростіша функціональна схема (ПФС) машини (або пристрою) як технічної системи. Машина або пристрій зображується у вигляді прямокутника. У верхній частині показана функція (призначення) машини, а в нижній - її основні параметри. Стрілка в лівій частині прямокутника вказує на «вхід» основного потоку в машину, а стрілка в правій частині - на «вихід». Над горизонтальними стрілками вказані назви «вхідного» і «вихідного» основних потоків, а під стрілками - основні параметри основного потоку. Стрілки у верхній частині прямокутника вказують на «входи» допоміжних потоків, необхідних для нормальної роботи машини або пристрою. Зліва від стрілок записані основні параметри кожного потоку. Стрілки в нижній частині прямокутника вказують на «вихід» розрядного струму (включаючи захисне заземлення), а зліва від стрілок написані основні параметри розрядного струму.

За допомогою ПФС можливо:

- визначити функцію (призначення) машини або апарату;
- взнати її основні параметри:
- чітко виділити зовнішні (функціональні) зв'язки машини і їх основні параметри, які можуть бути використаний, щоб:

- визначити види комунікацій при монтажі, ремонті, наладці, випробуваннях і експлуатації машини: сировина на «вході», продукт на «виході», енергія і матеріали на «вході» і відходи на «виході»;
- моделювати критичні виробничі ситуації при відмовах устаткування, тобто при порушенні зовнішніх (функціональних) зв'язків машини або апарату.

При моделюванні наведених вище ситуацій передбачається, що один із зовнішніх (функціональних) зв'язків послідовно відключається. Наприклад, починаючи з голопотоку (за годинниковою стрілкою), ситуація 1 - переривається подача сировини до машини або пристрою, ситуація 2 - переривається подача електроенергії, ситуація 3 – несправне захисне заземлення.

Результати моделювання зведені в таблицю. За допомогою моделювання цих ситуацій можна спрогнозувати та пояснити можливі наслідки (технічні, технологічні, економічні тощо), а також визначити необхідні дії працівників (операторів, координаторів) у кожній ситуації.

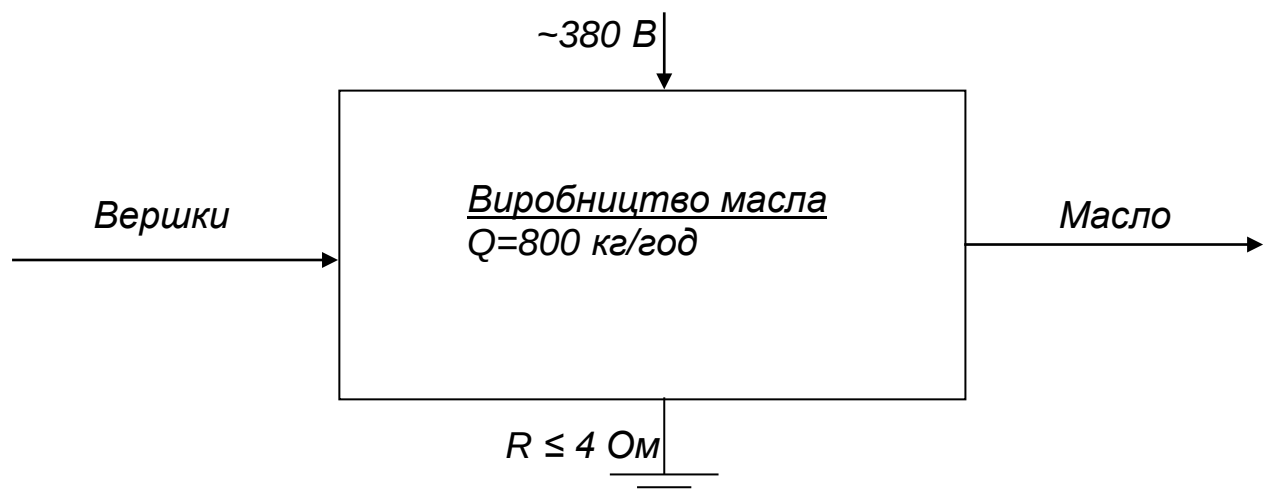


Рисунок 3.2 Проста функціональна схема виробництва масла вершкового

Висновки по розділу

У розділі «Монтаж і експлуатація обладнання» проведено заходи з монтажу та запуску в експлуатацію маслоробної машини, складено технічну карту для підвищення надійності роботи машини та забезпечення стабільної роботи всієї лінії.

					19ХВД. 12836287.02.25 ПЗ	Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-		42

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Нормативно-правова база з охорони праці для підприємства

Виходячи з досвіду розробки та впровадження систем управління охороною праці на українських сільськогосподарських підприємствах, керівники, головні спеціалісти та відповідальні за виробничі дільниці мають право та обов'язок забезпечувати безпеку життєдіяльності на своїх підприємствах.

Закон України «Про внесення змін до Закону України «Про охорону праці». – Введ. 17.12.2002;

Закон України „Про пожежну безпеку” Введ.17.12. 93 № 3747 – XII;

Закон України „Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення;

Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища»;

ДНАОП 0.00 3.03-98 Типові норми безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам;

НПАОП 0.00-4.15-98 Положення про розробку інструкцій з охорони праці; Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. – Введ. 01.01.2001;

НАПБ А.01.001-2014 Правила пожежної безпеки в Україні;

НАПБ А.01.001-04. ОСТ 18-444-85 Виробничі процеси в харчовій промисловості. Вимоги безпеки;

НАОП 1.8.10-2.15-85 Єдина система організації робіт з охорони праці;

НАОП 1.8.10-2.22-84 Збірник типових інструкцій по техніці безпеки і виробничої санітарії для робочих технологічних професій.

Голова Правління видав розпорядження про вжиття наступних заходів за невідповідність регуляторним вимогам у зв'язку зі зміною керівництва

- загальне керівництво діяльністю з охорони праці в кожному секторі та на кожному робочому місці з метою забезпечення створення умов праці від-

повідно до вимог нормативно-правових актів та дотримання прав працівників, гарантованих Законом «Про охорону праці»;

- гарантувати створення та функціонування системи управління охороною праці відповідно до чинного законодавства, гарантувати розвиток системи нормативного регулювання охорони праці на підприємствах, гарантувати створення фонду охорони праці та управління його використанням.;

- укомплектувати служби охорони праці відповідно до чинних нормативних актів, безпосередньо керувати службами, затверджувати плани роботи, не допускати використання інженерів з охорони праці в інших цілях і забезпечувати їх необхідним транспортом для роботи;

- за погодженням з профспілковим комітетом затверджувати заходи з охорони праці, запобігання нещасним випадкам та пожежі, а також надавати кошти та матеріали.

Технічні фахівці з охорони праці організовують і забезпечують функціонування СУОП в межах своєї діяльності. У своїй роботі з охорони праці технічні фахівці зобов'язані в межах своєї посадової компетенції та обов'язків забезпечити:

- здорові та безпечні умови праці на робочому місці, дотримання чинних норм і правил охорони праці;

- спрямовує роботу фахівців на запобігання нещасним випадкам, професійним захворюванням, аваріям і пожежам;

- забезпечувати полегшення і безпеку праці;

- не допускати до роботи несправні машини та обладнання;

- забезпечити наявність засобів індивідуального захисту.

Начальник цеху несе відповідальність за охорону праці працівників цеху відповідно до чинного законодавства, наказів і розпоряджень директора ВАТ та інженера з охорони праці у своїй роботі з охорони праці і має такі обов'язки:

- забезпечувати здорові та безпечні умови праці в межах своїх обов'язків та дотримуватися чинних норм і правил охорони праці.;

- брати участь у підготовці інструкцій з охорони праці та техніки безпеки;
- розмістити знаки безпеки та попереджувальні плакати на робочому місці;
- забезпечення проходження працівниками попередніх та періодичних медичних оглядів;
- брати участь в організації та проведенні днів охорони праці та безпеки життєдіяльності;
- припиняти роботу, якщо є загроза життю або здоров'ю;
- проведення інструктажів на робочому місці та вести журнал реєстрації інструктажів;
- контролювати стан охорони праці на робочому місці;
- організовувати надання першої медичної допомоги та медичне транспортування потерпілих, брати участь у розслідуванні обставин, що призвели до нещасного випадку з працівником, та розробці заходів щодо запобігання нещасним випадкам..

4.2 Аналіз небезпечних факторів та ситуацій під час роботи

Робота на переробних підприємствах пов'язана з рядом небезпек, які можуть спричинити нещасні випадки на виробництві та захворювання, найпоширенішими з яких є дизентерія, сальмонельоз та еміріоз.

Для профілактики захворювань працівники повинні проходити своєчасні медичні огляди кожні три місяці. Ретельний лабораторний контроль вхідної сировини та переробка сировини відповідно до технології. Дезінфекція обладнання та приміщень, встановлення дезінфекційних бар'єрів можуть зменшити ймовірність зараження працівників інфекційними захворюваннями [26].

Таблиця 4.1 - Небезпечні фактори при виробництві масла

Небезпечні і шкідливі фактори	Найменування технологічних операцій								
	приймання молока	Охолодження молока	Сепарація	Охолодження	Збивання	Текстурація	Формування	Фасування	Упакування
Кінетична енергія рухаючихся подаючих предметів, механізмів	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Підвищена запиленість повітря робочої зони	+	+	+	-	-	-	-	-	-
Підвищена температура поверхонь обладнання	-	-	-	-	+	+	+	-	-
Підвищена температура повітря робочої зони	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Підвищення рівня шуму на робочому місці	+	+	+	-	-	-	-	-	-
Підвищений рівень вібрації	+	+	+	-	-	-	-	+	-
Підвищена чи понижена вологість повітря	-	-	-	+	+	-	+	+	-
Небезпечний рівень напруги в електричному ланцюзі	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Мікроорганізми	-	-	-	+	+	-	-	-	-
Нервово-психічні перевантаження	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Фактори, що призводять до виникнення пожежі	+	+	-	-	-	-	+	-	-

4.3 Заходи безпеки

На переробних підприємствах розроблено низку заходів, спрямованих на досягнення встановлених стандартів безпеки праці, охорони здоров'я та виробничого середовища.

Особи, допущені до роботи, повинні мати спеціальні посвідчення, знати конструкцію машин, правила технічного обслуговування та експлуатації. До роботи допускаються лише особи, які не мають інвалідності, алкогольної або наркотичної залежності.

Перед початком роботи необхідно вжити всіх заходів особистої гігієни. Добре вимитися, надіти спецодяг, зав'язати волосся і застібнути гудзики.

1) Машини можуть експлуатуватися тільки навченим персоналом, який має відповідну документацію.

2) Не працюйте на обладнанні, встановленому з відхиленням від умов монтажу.

3) Перед запуском машини перевірте і переконайтеся, що:

3.1) Барабан зібраний та закріплений без відступів згідно з інструкцією.

3.2) Гальмо відключене.

3.3) Добре закріплений приймально - відвідний пристрій.

3.4) Масло потрібної якості та необхідної кількості залите в картер станини з температурою в межах 17-22°C.

3.5) Заземлені металеві частини та електродвигун.

3.6) Робочі компоненти обертаються відповідно до вимог інструкції з експлуатації..

3.7) В приміщенні температура не менше 17°C.

Один раз на місяць обов'язково потрібно повністю демонтувати робочий орган і ретельно оглянути основу, кришку і робочий орган на наявність дефектів (тріщин, відколів, раковин і подібних дефектів). При виявленні дефектів необхідно одразу ж припинити експлуатацію обладнання.

4) Забороняється працювати такій машині:

- 5.1) при виявленні зовнішніх шумів;
- 5.2) при битті барабана приймально-вивідного пристрою;
- 5.3) з підвищеною вібрацією ;
- 5.4) зі зношеними підшипниками ;
- 5.5) поломка або втрата пружності однієї з пружин механізму;
- 5.6) з розбалансованим барабаном;
- 5.7) при частоті обертання барабана більше чим встановлено в інструкції;
- 5.8) при потраплянні в масляну ванну станини продукта або води;
- 5.9) при зносі проклади барабана;
- 5.10) з робочим органом, зібраним з деталей від іншої машини.

Якщо були замінені частини машини, необхідно виконати повторне балансування машини.

5) Кнопка керування двигуном повинна бути встановлена близько до оператора, а лінія живлення до неї повинна бути вільною.

6) Категорично забороняється:

- 7.1) Гальмування за допомогою предметів або засобів, не описаних в інструкції;
- 7.2) Розбирання частин машини під час роботи;
- 7.3) Виконання зварювальних робіт з деталями вальців.

4.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях

З усіх видів надзвичайних ситуацій пожежа є найбільш актуальною для аналізованих переробних підприємств. Для запобігання пожежі та вибухонебезпечним ситуаціям необхідно дотримуватися таких вимог:

За нормальних умов експлуатації технічні установки повинні бути вогнестійкими, а в разі шкідливої аварії або нещасного випадку слід вжити захисних заходів, щоб обмежити масштаби і наслідки пожежі. За нормальних умов експлуатації технічні установки повинні бути вогнестійкими, а в разі шкідливої аварії або нещасного випадку слід вжити захисних заходів, щоб обмежити масшта-

би і наслідки пожежі;

– Обладнання, призначене для використання з легкозаймистими або вибухонебезпечними речовинами чи матеріалами, повинно відповідати проектній документації;

– технічні процеси повинні здійснюватися відповідно до нормативних та інших нормативно-технічних і експлуатаційних документів. Технічні процеси повинні здійснюватися відповідно до нормативних та інших нормативно-технічних і експлуатаційних документів;

– усі речовини та матеріали, що використовуються в технічних процесах, повинні мати інформацію про їхню пожежну безпеку.

– властивості пожежної безпеки речовин і матеріалів, що використовуються або виготовляються, повинні бути досліджені обслуговуючим персоналом. Під час роботи з легкозаймистими або вибухонебезпечними речовинами або матеріалами оператори повинні дотримуватися вимог будь-якого маркування або попереджувальних написів на упаковці або в інструкції з використання;

– у місцях, де існує ризик вибуху (наприклад, на майданчиках, у майстернях, магазинах тощо) та на обладнанні повинні бути розміщені знаки, що забороняють використання відкритого вогню та попереджають про наявність речовин, які можуть спалахнути або вибухнути.

– керівник компанії зобов'язаний проінформувати всіх працівників заводу про значення таких знаків;

– виробничі об'єкти, що використовують вибухонебезпечні речовини або матеріали, повинні бути обладнані пристроями автоматичного контролю параметрів, які інформують про гранично допустимі значення параметрів, і мати систему відключення для запобігання аварійних ситуацій;

– забороняється проводити виробничі операції з несправним обладнанням або установками, які можуть призвести до пожежі, або з відключеними контрольно-вимірювальними приладами, які визначають технічні параметри (наприклад, температуру, тиск, концентрацію газу або пари);

– профілактичні огляди, періодичні планово-попереджувальні ремонти та

капітальні ремонти технологічного обладнання повинні проводитися в терміни, зазначені у відповідних графіках, з урахуванням виконання заходів пожежо- та вибухозахисту, передбачених проектом, технологічним регламентом і технічними умовами. [23]

Висновки по розділу

У цьому розділі дипломної роботи визначено нормативно-правову базу, проаналізовано небезпечні фактори та ситуації під час експлуатації, а також розроблено заходи безпеки при експлуатації обладнання та аварійних ситуаціях. Розглянуто основні вимоги до умов безпеки при виробництві вершкового масла і молока та основні вимоги до експлуатації обладнання потокових технологічних ліній.

5 ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВДОСКОНАЛЕНОЇ ЛІНІЇ

5.1 Визначення обсягу та структури витрат на виробництво продукції

Операційні витрати на технічні операції включають витрати на оплату праці обслуговуючого персоналу, витрати на електроенергію, необхідну для роботи машин, а також витрати на технічне обслуговування та ремонт машин.

Заробітна плата працівників, які обслуговують машини, розраховується за такою формулою

$$C_{оп} = \frac{n \cdot f}{П_{м}} \quad (5.1)$$

де $C_{оп}$ – питомі затрати на оплату праці при виконанні технологічної операції, грн /т;

n – кількість персоналу що обслуговує машину;

f – тарифна ставка працівника, грн /люд.-год.;

$П_{м}$ – продуктивність машини за годину, т /год.

Підставляємо значення до формули 5.1. і розраховуємо затрати на оплату праці для машини і для удосконаленої. Кількість працівників після вдосконалення не змінилася, то отримуємо:

$$C_{оп}^6 = C_{оп}^н = \frac{3 \cdot 3,97}{0,8} = 14,89 \text{ грн/т.}$$

Затрата електроенергії приведенної машини в дію розраховуємо за формулою:

$$C_{ел} = Ц \cdot g \quad (5.2)$$

де $Ц$ – ціна електроенергії, грн /кВт год.;

g – витрата електроенергії на виготовлення тони продукції, кВт /т.

Підставляємо значення до формули 5.2. і отримуємо:

- для базової машини:

$$C_{ел}^6 = 0,31 \cdot 39 = 12,09 \text{ грн /т,}$$

- для нової машини отримуємо:

$$C_{ЕЛ}'' = 0,31 \cdot 30 = 9,30 \text{ грн /т.}$$

Відрахування на реновацію машини розраховуємо за формулою:

$$C_{рен} = \frac{B_{м} \cdot a_{рен}}{100 \cdot T \cdot \Pi_{м}} \quad (5.3)$$

де $B_{м}$ – вартість машини, грн;

$a_{рен}$ – норма відрахувань на реновацію машини, %;

T – нормативне річне завантаження машини, год.;

$\Pi_{м}$ – продуктивність машини за годину, т /год.

Підставляємо значення у формулу 5.3. і отримуємо:

- для базової машини:

$$C_{рен}^б = \frac{10200 \cdot 4}{100 \cdot 2016 \cdot 0,8} = 0,25 \text{ грн /т,}$$

- для модернізованої машини:

$$C_{рен}^н = \frac{11820 \cdot 4}{100 \cdot 2016 \cdot 0,8} = 0,29 \text{ грн /т.}$$

Відрахування на ремонт і технічне обслуговування машини розраховуємо за формулою:

$$C_{рем} = \frac{B_{м} \cdot (a_{рем} + a_{ТО})}{100 \cdot T \cdot \Pi_{м}}, \quad (5.4)$$

де $B_{м}$ – вартість машини, грн;

$a_{рем}$ – норма відрахувань на ремонт машини, %;

$a_{ТО}$ – норма відрахувань на технічне обслуговування машини, %;

T – нормативне річне завантаження машини, год.;

P_m – продуктивність машини за годину, т /год.

Підставляємо значення у формулу 5.4. і отримуємо:

- для базової машини:

$$C_{рем}^б = \frac{10200 \cdot (12,5 + 4)}{100 \cdot 2016 \cdot 0,8} = 1,04 \text{ грн /т,}$$

- для модернізованої машини:

$$C_{рем}^н = \frac{11820 \cdot (12,5 + 4)}{100 \cdot 2016 \cdot 0,8} = 1,21 \text{ грн /т.}$$

5.2 Визначення рентабельності підприємства, цеху та строк окупності додаткових капіталовкладень

Експлуатаційні затрати на виконання операції виготовлення вершкового масла розраховуємо за формулою:

$$C_E = C_{оп} + C_{ел} + C_{рен} + C_{рем}, \quad (5.5)$$

Підставляємо значення у формулу 5.5. із попередніх розрахунків із формул 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 і отримуємо:

- для базового варіанту:

$$C_E^б = 14,89 + 12,09 + 0,25 + 1,04 = 28,27 \text{ грн /т,}$$

- для модернізованої машини:

$$C_E^н = 14,89 + 9,3 + 0,29 + 1,21 = 25,69 \text{ грн /т.}$$

Розраховуємо приведені затрати на технологічну операцію що виконується машиною, попередньо знаходимо для цього питомі капіталовкладення за формулою:

$$K_{\Pi} = \frac{B_{\text{м}}}{T \cdot \Pi_{\text{м}}}, \quad (5.6)$$

де $B_{\text{м}}$ – балансова вартість машини, грн;

T – нормативне річне завантаження машини, год.;

$\Pi_{\text{м}}$ – продуктивність машини за годину, т /год.

Підставляємо значення у формулу 5.6 і отримуємо:

- для базового варіанту:

$$K_{\Pi}^{\text{б}} = \frac{10200}{2016 \cdot 0,8} = 6,32 \text{ грн /т,}$$

- для модернізованої:

$$K_{\Pi}^{\text{н}} = \frac{11820}{2016 \cdot 0,8} = 7,33 \text{ грн /т.}$$

Отримавши значення питомих капітальних вкладень розраховуємо приведені затрати за формулою:

$$\Pi = C_E + K_{\Pi} \cdot E \quad (5.7)$$

де C_E – експлуатаційні затрати на виконання операції машиною, грн /т;

K_{Π} – питомі капітальні вкладення, грн /т;

E – нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень ($E = 0,12 - 0,15$).

Підставляємо значення у формулу 5.7. із попередніх розрахунків і отримуємо:

- для базової моделі:

$$\Pi^{\delta} = 28,27 + 6,32 \cdot 0,15 = 29,218 \text{ грн /т,}$$

- для модернізованої машини:

$$\Pi^{\pi} = 25,69 + 7,33 \cdot 0,15 = 26,789 \text{ грн /т.}$$

Річний економічний ефект розраховуємо за формулою:

$$E_p = (\Pi^{\delta} - \Pi^{\pi}) \cdot A \quad (5.8)$$

де Π^{δ} , Π^{π} – відповідно приведені затрати на технологічну операцію базову і нову, грн /т;

A – річне виробництво масла машиною, т /рік.

Підставляємо значення у формулу 5.8 і отримуємо:

$$E_p = (29,22 - 26,79) \cdot 1612,8 = 3919,104 \text{ грн /рік.}$$

Термін окупності вдосконалення розраховуємо за формулою:

$$T_{OK} = \frac{B_{B.E.}}{E_p}, \quad (5.9)$$

де $B_{B.E.}$ – вартість вдосконаленого елемента машини, грн;

E_p – щорічні економічні вигоди від впровадження покращень, грн /рік.

Підставляємо значення у формулу 5.9. і отримуємо:

$$T_{OK} = \frac{1520}{3919,1} = 0,39 \text{ року.}$$

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-

19ХВД. 12836287.02.25 ПЗ

Лист

55

Таблиця 5.1 – Економічна оцінка ефективності дипломної роботи

№ п/п	Назва показника	Вдосконалена машина
1	Питома енергоємність, кВт/т	30
2	Відрахування на ремонт і ТО, грн./т	1,21
3	Експлуатаційні витрати, грн /т	25,69
4	Приведені витрати, грн /т	26,79
5	Економія коштів, грн./т	2,43
6	Річний економічний ефект, грн /рік	3919,1
7	Термін окупності, років	0,39

Висновок

Розрахунки щодо модернізації показують, що при вдосконаленні ПТЛ економія коштів складає 2,43 грн на тону виробленого масла, а в рік складає значну суму 3919,1 грн, що дає можливість окупити проведення модернізації за досить короткий строк у 5 місяців.

ВИСНОВКИ ПО РОБОТІ

В результаті виконання дипломної роботи було зроблено наступні висновки.

Жири відіграють важливу роль у харчуванні людини. На них припадає близько третини загальної кількості калорій в їжі. Жири є джерелом енергії та джерелом багатьох біологічно активних речовин, необхідних для організму людини, таких як полінасичені жирні кислоти та жиророзчинні вітаміни. Вершкове масло є носієм вітамінів і джерелом жирних кислот, які використовуються організмом людини для синтезу незамінних амінокислот та інших органічних речовин.

Згідно з маркетинговими дослідженнями ринку продукції з Мелітополя, в регіоні існує значний попит на молочні продукти, в тому числі на вершкове масло. Розташування приватного підприємства «Молокозавод-ОЛКОМ» є дуже вигідним у порівнянні з конкурентами, оскільки продукцію не потрібно транспортувати на великі відстані, а виробництво відбувається безпосередньо на території області.

Метою проекту є вдосконалення процесу переробки молока та виробництво молочної продукції, в тому числі вершкового масла. Було обрано технологічну схему виробництва заданого продукту, розраховано зміни кількості сировини за етапами переробки та підібрано раціональний набір обладнання. Складено структурну та функціональну схеми виробництва вершкового масла.

Проведено заходи з монтажу та запуску в експлуатацію сепаратора вершкового масла та складено технологічну схему для підвищення надійності машини та забезпечення безперебійної роботи всієї лінії. У розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» визначено нормативно-правову базу, проаналізовано небезпечні фактори та умови під час експлуатації, розроблено заходи безпеки під час експлуатації обладнання та в надзвичайних ситуаціях. Розглянуто основні вимоги до умов безпеки при виробництві вершкового масла, а також основні вимоги до експлуатації обладнання поточно-технологічної лінії. Розра-

ховано економічну ефективність проектного рішення та встановлено, що удосконалення лінії виробництва вершкового масла дозволить заощадити 2,43 грн. на тонну виробленого масла, або 3919,1 грн. на рік, що означає, що витрати на удосконалення можуть окупитися за досить короткий період - п'ять місяців.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ялпачик В.Ф, Ломейко О.Л, Циб В.Г, Ялпачик Ф.Ю, Самойчук К.О, Олексієнко В.О, Шпиганович Т.О. Монтаж, експлуатація і ремонт машин та обладнання переробних підприємств. – Мелітополь 2014 р.

2. Бойко В.С., Самойчук К.О., Тарасенко В.Г., Ломейко О.П. Процеси і апарати харчових виробництв. Теплообмінні процеси: Підручник. Мелітополь: видавничо-поліграфічний центр «Lux» 2020. 329 с.

3. Самойчук К. О., Бойко В. С., Олексієнко В. О. та ін. Основи розрахунку та конструювання обладнання переробних і харчових виробництв: підручник. Меліто-поль: Видавничий будинок "ММД", 2020. 428с.

4. Ялпачик В.Ф., Буденко С.Ф., Ялпачик Ф.Ю., Гвоздєв О.В., Циб В.Г., Бойко В.С., Самойчук К.О., Олексієнко В.О., Клевцова Т.О., Паляничка Н.О. Розрахунок обладнання харчових виробництв: Навчальний посібник. Мелітополь.: Видавничий будинок Мелітопольської міської друкарні, 2014. 264 с.

5. Гвоздєв О.В., Ялпачик Ф.Ю., Загорко Н.П., Шпиганович Т.О. Технологія і механізація виробництва м'яса і м'ясопродуктів: Підручник. Мелітополь: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2012. 532 с.

6. Самойчук К.О., Кюрчев С.В., Паляничка Н.О., Верхованцева В.О., Петриченко С.В., Ковальов О.О. Інноваційні технології та обладнання галузі. Переробка продукції тваринництва: посібник-практикум: ТДАТУ. К. ПрофКнига, 2020. 252 с.

7. Ялпачик В.Ф. Загорко Н.П., Паляничка Н.О., Буденко С.Ф., Самойчук К.О., Кюрчев С.В., Верхованцева В.О., Олексієнко В.О., Циб В.Г. Технологічне обладнання для переробки продукції тваринництва: Лабораторний практикум. Мелітополь: Видавничий будинок Мелітопольської міської друкарні, 2017. 274.

8. Ялпачик В.Ф., Ялпачик Ф.Ю., Буденко С.Ф., Циб В.Г. Практикум з ремонту обладнання переробних і харчових виробництв; Навчальний посібник. Мелітополь: Видавничий будинок Мелітопольської міської друкарні, 2015. 235 с.

9. Дацишин О.В., Ткачук А.І., Чубов Д.С. Машины та обладнання переробних виробництв: Навч. посібник. К.: Вища освіта, 2005. 159 с.
10. Жидецький В. Ц., Джигерей В. С., Сторожук В. М. та ін. Практикум із охорони праці. Навчальний посібник. За ред. кан. техн. наук, доцента В. Ц. Житецького. Львів: Афіша, 2000. 352 с.
11. Жидецький В.Ц. та інші. Основи охорони праці. Підручник. Львів: Афіша, 2000. 350с.
12. Ялпачик В.Ф., Олексієнко В.О., Ялпачик Ф.Ю., Самойчук К.О., Гвоздєв О.В., Циб В.Г., Паляничка Н.О., Шевченко В.І., Борхаленко Ю.О., Буденко С.Ф. Машины, обладнання та їх використання при переробці сільськогосподарської продукції. Лабораторний практикум. Навчальний посібник. Мелітополь: Видавничий будинок Мелітопольської міської друкарні, 2015. 196 с.
13. Купчик М. П., Гандзюк М. П. Основи охорони праці. К. Основа, 2000.
14. Новицька К. Ф.Стан та проблеми розвитку ринку молочних продуктів в Україні. Економіка АПК. 2004 № 3 С. 46 – 54.
15. Машкін М.І., Париш Н.М. Технологія виробництва молока і молочних продуктів: Навч. видання. К.: Вища освіта, 2006. 351 с.
16. Гулий І. С., Пушанко М. М. та ін. Обладнання підприємств переробної і харчової промисловості. Вінниця: Нова книга, 2001, 576 с.
17. Тарасова Ю. А. Стан та перспективи розвитку молочної галузі України. Вісник соціально-економічних досліджень: зб. наук. праць; за ред.: М.І. Зверькова (голов. ред.) та ін. Одеса. 2017. № 1 (62). С. 149 - 156.
18. ДСТУ ISO 22000:2007 «Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга» Чинний від 2 квітня 2007. К. Держспоживстандарт, 2007. 39 с.
19. Разумов П. П. Олійне виробництво в Україні: тенденції та перспективи. Продукти харчування – 2005 № 12. С. 48 – 50.
20. Юрченко К. Г. Стан та перспективи розвитку молокопереробної промисловості України. Економіка України. 2008. №10. С. 55 – 58.

21. Відомчі норми технологічного проектування ВНТП АПК-24-06 «Підприємств по переробці молока». Мінаргопрод України. 2006. 105 с.
22. ДСТУ 4399:2005 «Масло вершкове. Технічні умови.
23. Бергілевич О.М., Касянчук В.В., Салата В.З. Мікробіологія молока і молочних продуктів з основами ветеринарно-санітарної експертизи: навч. посіб. Суми: Університетська книга, 2010. 320.
24. Поперечний А.М., Черевко О.І. Процеси та апарати харчових виробництв. Київ: Центр учбової літератури, 2007. 304 с.
25. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга (ISO 22000:2005, IDT): ДСТУ ISO 22000:2007 [чинний від 01.08.2007] Київ: Держспоживстандарт України, 2007, 39 с. (Державний центр інформаційних ресурсів України).
26. Гулий І. С., Пушанко М. М. та ін. Обладнання підприємств переробної і харчової промисловості. Вінниця: Нова книга, 2001, 576 с.
27. Маньковський А.Я., Кравців Р.Й., Богданов Г.О. Технологія переробки молока. Львів.: Сполом 2003.- 451 с.
28. Скорченко Т. А., та ін Технологія незбираномолочних продуктів: навч. посіб. За ред. Т. А. Скорченко. Вінниця : Нова Книга, 2005. 264 с.
29. Про національний стандарт «Масло вершкове. Технічні умови» : Молокопереробка, 2006. № 8. С. 22-26.
30. ДСТУ 3662:2018. Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови. [Чинний від 2019-01-01]. Вид. офіц. Київ, 2018. 12 с. (Інформація документація).
31. Власенко В. В. Технологія виробництва і переробка молока та молочних продуктів : навч. посіб. для студ. вузів III-IV рівнів акредитації. Вінниця : ГПАНІС, 2000. 306 с.

