

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 ступень, ОПП, спеціальність)

на тему: **Вдосконалення технологічної лінії виробництва хлібних паличок в умовах м. Мелітополь Запорізької області**

19ХВД.12836411.02.25ПЗ

Виконав: студент 2 курсу, 21МБ ГМ групи


(підпис)

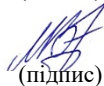
Дмитро ТЕРЕЩЕНКО
(прізвище та ініціали)

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


(підпис)

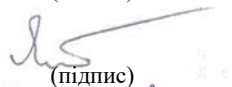
Кирило САМОЙЧУК
(прізвище та ініціали)

Консультант з ОП: К.С.-Г.Н., доцент
(науковий ступінь, вчене звання)


(підпис)

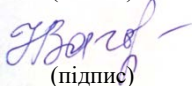
Михайло ЗОРЯ
(прізвище та ініціали)

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)

Надія ЗАГОРКО
(прізвище та ініціали)

Запоріжжя – 2025 р.

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
						5
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

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)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Зав. кафедри ОПХВ
д.т.н., професор Кирило САМОЙЧУК
(підпис) (ініціали та прізвище)

 «01» грудня 2024р.

ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

СТУДЕНТУ Терещенко Дмитро Володимирович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Вдосконалення технологічної лінії виробництва хлібних паличок в умовах м. Мелітополь Запорізької області

керівник роботи д.т.н., професор Самойчук Кирило Олегович
(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 підприємства
4. Перелік питань, які потрібно розробити _____
1. Привести стан та перспективи розвитку переробного підприємства
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

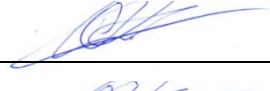
					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		6

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання ви- дав (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 вико- нання етапів роботи чи про- екту (місяць)	Відмітка керівника про виконання (за- свідчується підпи- сом)
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)

Терещенко Д.В.
(ініціали та прізвище)

Керівник роботи


(підпис)

Самойчук К.О.
(ініціали та прізвище)

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		7

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота освітнього рівня "Магістр" на тему: «Вдосконалення технологічної лінії виробництва хлібних паличок в умовах м. Мелітополь Запорізької області» м. Мелітополь Запорізької області» складається з 63 сторінок і 5 листів графічної частини формату А1.

Дипломна робота має таку структуру: титульний аркуш, завдання на дипломне проектування, зміст, вступ, 5 розділів, висновків по роботі, список літератури, додатки.

В першому розділі наведено результати маркетингового дослідження на продукцію в регіоні, який аналізується. Зроблена характеристика стану переробного підприємства та продукції, яка випускається на ньому.

В другому розділі сформульоване завдання на вдосконалення ПТЛ виробництва хлібних паличок та проведено вдосконалення потоково-технологічної лінії виробництва хлібних паличок – розширення асортименту та підвищення ефективності роботи ПТЛ.

Четверта частина дипломної роботи присвячена питанням охорони праці та безпеці у надзвичайних ситуаціях (розглянуті нормативні акти охорони праці, засоби покращення умов праці та підвищення безпеки при роботі ПТЛ виробництва хлібобулочної продукції).

У п'ятій частині наведене економічне обґрунтування роботи – розраховані показники вартості та прибутку вдосконаленої лінії.

БОРОШНО, ВДОСКОНАЛЕННЯ, ХЛІБНІ ПАЛИЧКИ,
ПТЛ, ОБЛАДНАННЯ, ЕФЕКТИВНІСТЬ

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
						8
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	17
2.1 Аналіз і вибір технології виробництва заданої продукції	17
2.2 Розрахунок об'єму сировини за етапами її переробки	20
2.3 Розрахунок виробничої потужності технологічної лінії	21
2.4 Визначення кількості виробничого персоналу	27
2.5 Проектування виробничого цеху (відділення)	31
Висновки за розділом	33
3 Монтаж і експлуатація обладнання	34
3.1 Вимоги до монтажу обладнання цеху	34
3.2 Розробка технології монтажу обладнання	35
3.3 Експлуатація обладнання	36
Висновки за розділом	43
4 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	44
4.1 Нормативно-правова база з охорони праці для підприємства	44
4.2 Аналіз небезпечних факторів та ситуацій під час роботи	46
4.3 Заходи безпеки	48
4.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях	51
Висновки за розділом	53

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
						9
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

5 Економічна оцінка вдосконаленої лінії	54
Висновки за розділом	59
Висновки за роботою	60
Список літератури	62

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
						10
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

ВСТУП

Робота з механізації, реконструкції існуючих хлібо заводів і будівництва нових підприємств активно продовжується. Сучасні заводи оснащуються печами з автоматизованим управлінням та вдосконаленим діжевим обладнанням, що підвищує ефективність виробництва. Хлібопекарна промисловість займає значне місце серед галузей харчової промисловості, забезпечуючи близько 18% валової продукції всієї харчової сфери, а кількість працівників у цій галузі сягає 30% від загальної чисельності. Нині в країні функціонує понад 21 тисячу підприємств хлібопекарної індустрії, зокрема, налічується понад 2600 хлібо заводів та приблизно 7500 механізованих пекарень.

Хлібо заводами вважають підприємства, які мають щонайменше дві конвеєрні печі середньої потужності, оснащені сучасними тістомісильними машинами та іншими технологічними установками. Механізовані пекарні — це виробничі потужності з меншими конвеєрними печами, де механізовані основні процеси, такі як просіювання борошна та заміс тіста.

За рахунок хлібо заводів виробляється близько 60% загального обсягу хлібо булочних виробів. Вони забезпечують хлібом до 90% міського населення та майже 15% мешканців сільської місцевості.

Основними видами сировини для хлібопекарної галузі є борошно пшеничне та житнє, вода, сіль і дріжджі. Додатковими компонентами виступають різні продукти, що додаються для покращення смакових характеристик хліба.

Важливим фактором є хлібопекарні властивості борошна, від яких залежать технологічний процес та якість готової продукції. На властивості борошна впливають вихідні характеристики зерна, методи його обробки, а також зміни, що відбуваються під час сушіння, зберігання і подрібнення зернової сировини.

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		11

1 СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА

1.1 Характеристика місцезнаходження і аналіз сировинної бази підприємства

У межах Мелітопольського району знаходиться 13 населених пунктів. Сукупна кількість мешканців у цьому районі становить 321 000 осіб. Демографічний склад населення міста Мелітополя наведений у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 — Кількісний склад населення міста Мелітополя

Склад населення	Кількість чоловік
Загальна кількість	168700
Працездатних	102900
Пенсіонери	42000
Діти	23800

Територія господарства являє собою рівнинну місцевість із поступовим нахилом у західному напрямку до річки Молочної. Такий рельєф створює сприятливі умови для рівномірного зволоження земель. Водна ерозія практично відсутня, за винятком берегової зони.

Річка Молочна, яка слугує природною межею земельних угідь на заході, є основним джерелом зрошення та водопостачання господарства. У селі Константи́нівка ґрунтові води, придатні для використання, залягають на глибині 3-4 метрів у центральній частині та досягають 10-12 метрів у периферійних зонах. На землях польового сівозміни водоносні горизонти знаходяться на глибині близько 20 метрів і використовуються переважно для забезпечення потреб у питній та технічній воді. Підземні запаси води представлені Сарматським, Середземноморським і Буганським горизонтами. Перші два використовуються для

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		12

поливу та забезпечення водою тваринницьких ферм, тоді як Буганський гори-
зонт забезпечує населення питною водою.

Кліматична характеристика району типова для степової зони Приазов'я – посушливий клімат з чітко вираженою нестачею вологи. Випаровування значно перевищує кількість опадів. Річна норма опадів становить 420 мм. Тривалість вегетаційного періоду коливається у межах 210-220 днів. Літній період відзначається високими температурами та нестачею вологи, зима помірно холодна. Переважають вітри східного та північно-східного напрямків, які у квітні-травні можуть досягати швидкості 15-20 м/с, що сприяє висушуванню верхнього шару ґрунту та пошкодженню рослин. Середньорічна температура повітря становить 8-10 °С.

Ґрунтовий покрив господарства складається переважно з каштанових чорноземів, серед яких зустрічаються слабо- та сильнозасолені ділянки, особливо в заплаві річки Молочної. Усі землі придатні для вирощування сільсько-господарських культур і ефективного використання в аграрному виробництві.

1.2 Характеристика виробничої діяльності підприємства

Мелітопольський хлібокомбінат розпочав свою діяльність у квітні 1961 року, випустивши першу партію продукції. Підприємство розташоване на вулиці 8 Березня, займає площу 2,1 га, з яких 1,35 га припадає на забудову. Спочатку проектна потужність комбінату становила 65 тонн хлібобулочних виробів на добу.

На сьогодні випікання хлібобулочних виробів здійснюється на хлібній ділянці, оснащеній трьома печами типу ФТЛ-2, а також електропеччю, придбаною у 2001 році. У процесі розвитку підприємства на вільних площах основного корпусу були створені нові виробничі потужності. Так, обладнано кондитерську ділянку з продуктивністю до 500 кг кондитерських виробів на добу, а також макаронну лінію, що випускає до 360 кг макаронних виробів щодня.

Опалення виробничих печей здійснюється за рахунок зрідженого газу.

Паропостачання комбінату забезпечує власна котельня, оснащена трьома паро-

Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата

19ХВД.12836411.02.25ПЗ

Аркуш

13

вими котлами марки Е 1/9-2, які виробляють до 1 тонни пари на годину, працюючи на газовому паливі. Зберігання борошна відбувається у складі типу БХМ, який дозволяє одночасно зберігати до 300 тонн борошна.

У 1992 році підприємство розширило свою діяльність, відкривши роздрібну торговельну мережу. Наразі ця мережа включає 4 магазини та 11 кіосків, через які реалізується близько 50% продукції хлібокомбінату.

Однак комбінат не завжди працював на повну потужність. Зокрема, у 1996-1997 роках спостерігалось суттєве зниження виробництва через зменшення ринку збуту, викликане стрімким зростанням кількості конкурентних хлібопекарень та приватних фірм. Але з 1999 року, завдяки заходам, вжитим керівництвом, роботу підприємства вдалося стабілізувати. Здійснено модернізацію обладнання, покращено організацію виробничих процесів, що дозволило припинити спад виробництва.

За період з 2015 по 2022 рік обсяг товарної продукції зріс у 2,2 раза, сягнувши 6670,9 тис. грн, порівняно з 3047,1 тис. грн у 2014 році. Виробництво хлібобулочних виробів збільшилось у 1,2 раза – з 3363,2 тонни до 4106,3 тонни. Водночас виробництво кондитерських виробів зросло у 1,7 раза – з 51,9 до 80,3 тонни. Також суттєво підвищилися обсяги товарообігу, що зросли у 1,6 раза.

Розширення асортименту продукції стало ще одним кроком на шляху розвитку підприємства. Було впроваджено 12 нових видів продукції, що сприяло збільшенню обсягів реалізації та покращенню фінансового стану комбінату. Це дало можливість провести значний обсяг ремонтно-будівельних і налагоджувальних робіт. Зокрема, у 2000 році на технічне переоснащення витрачено 230 тис. грн, а у 2018 році – 139 тис. грн.

Рівень заробітної плати працівників також зростає. Так, середня заробітна плата зросла з 5815,5 грн до 11352,2 грн, що становить підвищення на 65,7%. Рентабельність підприємства на сьогодні досягає 1,1%.

Нині Мелітопольський хлібокомбінат випускає до 35 видів хлібобулочних виробів, 16 видів тортів і 10 видів тістечок. Продукція реалізується у Мелітопольському, Веселівському, Акимівському, Приазовському, Ми-

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
						14
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

хайлівському районах Запорізької області, а також у Херсонській області.

На ринку підприємство конкурує з 23 іншими виробниками. Незважаючи на значну конкуренцію, хлібокомбінат залишається лідером у виробництві хлібобулочних виробів. За останні три роки чисельність працівників зросла на 15 осіб, що свідчить про позитивні тенденції розвитку та стабільність роботи підприємства.

1.3 Аналіз купівельного попиту на продукцію підприємства

Основним завданням, яке стоїть перед ВАТ «Мелітопольський хлібокомбінат», є розширення ринку збуту продукції та закріплення вже здобутих позицій. Досягти цього планується шляхом розширення асортименту продукції та впровадження низки стратегічних і тактичних заходів, спрямованих на підвищення прибутковості.

Можливості збільшення прибутку підприємства базуються на таких факторах:

- Підприємство на сьогодні працює з прибутком, що свідчить про стабільність його діяльності.
- Наявний потенціал збільшення прибутку становить близько 5%.
- Відзначається позитивна динаміка зростання обсягів реалізації продукції, що становить 3%.

Проведений фінансовий аналіз діяльності підприємства дозволив виявити кілька додаткових джерел зростання прибутковості, які не залежать від коливань цінової політики:

1. Оптимізація витрат: зменшення виробничих витрат шляхом пошуку внутрішніх резервів ефективності. Це передбачає впровадження сучасних методів управління витратами, раціональне використання сировини та матеріалів, а також впровадження енергозберігаючих технологій.

2. Покращення оборотності активів: скорочення часу обороту дебіторської заборгованості дозволить швидше залучати кошти у виробничий

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		15

процес та мінімізувати ризики фінансових втрат.

3. Розширення клієнтської бази: активний пошук нових партнерів, освоєння нових ринкових сегментів та збільшення присутності продукції у торгових мережах сприятимуть зростанню обсягів продажу.

З огляду на стратегічні цілі розвитку підприємства розроблено тактичний план дій на найближчі 12–18 місяців, який передбачає:

1. Використання внутрішніх ресурсів для покращення якості продукції: підвищення контролю за якістю сировини, модернізація обладнання та впровадження нових технологій випікання. Це дозволить розширити асортимент хлібних виробів та підвищити їх конкурентоспроможність.

2. Збереження цінової стабільності: в умовах економічних коливань важливо утримувати стабільний рівень відпускних цін, забезпечуючи при цьому задану рентабельність виробництва.

Для аналізу споживчих уподобань було проведено опитування 100 респондентів, результати якого дозволили оцінити попит на продукцію підприємства. В ході дослідження встановлено, що значна частка опитаних висловила бажання побачити в асортименті хлібні палички з різними смаковими добавками, що може стати новим напрямком розвитку продукції.

На основі зібраних даних можна визначити коефіцієнт купівельної спроможності населення, застосовуючи відповідну формулу, яка враховує попит, рівень доходів та цінову політику підприємства.

$$K_a = \frac{\sum_{i=1}^n X_{c_i}}{\sum_{i=1}^n X_{a_i}} \quad (1.1)$$

де X_{c_i} - спроможний показник відсотку i -го виду продукції, відс.;

X_{a_i} - бажаний показник відсотку i -го виду продукції, відс.

$$K_b = \frac{(32 + 24 + 28 + 9)}{(35 + 25 + 30 + 10)} = 0,93.$$

Після аналізу відповідей на запитання, що стосувалися можливості розширення асортименту, стало зрозуміло, що приблизно 35% опитаних виявили

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		16

бажання побачити на полицях магазинів новий вид продукції. Найбільший інтерес викликали хлібні палички з різними смаковими добавками, а також кукурудзяні палички, які користуються популярністю серед різних вікових груп споживачів.

Ця інформація свідчить про перспективність впровадження у виробництво зазначених видів продукції. Орієнтація на запити споживачів дозволить підприємству не лише збільшити обсяги продажів, а й розширити свою клієнтську базу, задовольнивши актуальні потреби ринку.

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
						17
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Вихідні дані на проектування

Аналіз сировинної бази показав що борошна в районі виготовляється в достатній кількості та перебоїв з його постачанням не передбачається. Тому є всі можливості для впровадження нової потоково-технологічної лінії по виготовленню хлібних паличок.

Виходячи із приблизної потреби людини в цьому продукті (0,2 кг/добу) можна розрахувати проектну потужність підприємства за наступною формулою:

$$B = N_n \cdot H_k \cdot K_m / K_i \quad (1.2)$$

де N_n - прогнозована кількість населення в аналізуємії зоні на найближчі 10 років, чол.;

H_k - середня купівельна потреба в харчопродуктах на добу, кг;

K_m - коефіцієнт, що враховує міграції населення, 1,2...1,5;

$$N_n = N_n \cdot R_n \quad (1.3)$$

де N_n - кількість населення аналізуємої зони, чол.;

R_n - коефіцієнт стабільності населення.

$$R_n = (1 + E)^t \quad (1.4)$$

де E - відсоток щорічного приросту населення, 3,0...0,1;

t - прогнозована кількість років, 10.

$$H_k = A \cdot K_a \quad (1.5)$$

де A - середня нормативна потреба в продукті на добу, кг;

K_v - коефіцієнт купівельної спроможності населення ;

K_i - коефіцієнт використання потужності обладнання, 0,6...0,95.

$$H_k = 0,2 \cdot 0,93 = 0,186 \text{ кг};$$

$$R_n = (1 + 0,1)^{10} = 2,59;$$

$$N_n = 153540 \cdot 2,59 = 397668 \text{ чол};$$

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
						18
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

$$B = 397668 \cdot 0,186 \cdot 1,5 / 0,7 = 158500 \text{ кг.}$$

Визначимо добову потужність підприємства за формулою

$$G_a = B / N \quad (1.6)$$

де N- тривалість роботи підприємства за рік, днів.

$$G_a = 158500 / 280 = 435,4 \text{ кг/добу;}$$

Таким чином, приймається рішення щодо модернізації потоково-технологічної лінії на діючому підприємстві з метою розширення асортименту продукції. Планується впровадження нової виробничої лінії для виготовлення хлібних паличок з різноманітними смаковими добавками.

Цей крок зумовлений результатами маркетингового дослідження, яке виявило значний інтерес споживачів до цього виду продукції. Очікується, що запуск нової лінії сприятиме підвищенню конкурентоспроможності підприємства, збільшенню обсягів реалізації та покращенню фінансових показників.

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
						19
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

2 ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА

2.1 Аналіз і вибір технології виробництва заданої продукції

Бубличні хлібобулочні вироби повинні відповідати певним органолептичним вимогам, зокрема:

- форма виробу — кільце круглої або овальної форми. Для виробів ручного формування допускається помітне місце з'єднання кінців джгута, а також незначна зміна товщини у цих місцях. Можлива наявність не більше двох легких притисків, а також плоска поверхня на стороні, що стикалася з листом, сіткою або черенем;

- поверхня — глянсова, рівна, без здуттів і тріщин. Для певних сортів допускається посипка маком, кмином або сіллю. Допустимі незначні тріщини завдовжки не більше третини поверхні кільця, а також сліди від сітки. В упаковці допускається легка зморшкуватість поверхні;

- колір — від світло-жовтого до темно-коричневого. На стороні, яка лежала на сітці або листі, глянець може бути відсутній, а колір — дещо темнішим;

- внутрішня структура — розпушена, рівномірно пропечена, без слідів непромішування. Для гірчичних сушок і бубликів характерний жовтуватий колір на зламі;

- крихкість — для сушок характерна висока крихкість, тоді як бублики можуть бути як ламкими, так і крихкими;

- смакові властивості — відповідні виду виробу, з можливим відчуттям ароматичних і смакових добавок. Наявність сторонніх присмаків не допускається;

- запах — типовий для конкретного виду продукції, з можливим вираженим ароматом добавок. Сторонні запахи є неприйнятними.

З фізико-хімічних показників контролюється вологість виробів. У про-

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
						20
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

дукції з вмістом цукру та жиру визначаються їх кількісні показники. Для сушок і бубликів визначають коефіцієнт набухання, а також здійснюють контроль за показниками безпеки.

До сухарних виробів належать прості та здобні сухарі, хрусткі хлібці, закусочні сухарі та хлібні палички. Цю продукцію об'єднує низький вміст вологи, що забезпечує тривалий термін зберігання. Саме тому ці вироби нерідко відносять до категорії хлібних консервів.

Технологічна схема

Хлібні палички виготовляють відповідно до стандартів ГОСТ 28881422 із пшеничного борошна вищого та першого сортів. Це сухі вироби у формі тонких паличок, приготовані з дріжджового тіста за допомогою спеціалізованих механізованих ліній, зокрема марки «Polin» та інших аналогічних установок.

Готову продукцію випускають як у ваговому вигляді, так і у фасованій формі з масою упаковки 0,25 кг, 0,3 кг, 0,4 кг або 0,5 кг. Асортимент включає наступні види: хлібні, хлібні з кмином, здобні, ароматні, ярославські прості, ярославські солоні та ярославські здобні.

Технологічний процес виробництва хлібних паличок охоплює такі етапи:

- приймання, зберігання та підготовка сировини;
- приготування тіста;
- процес відлежування або бродіння тіста;
- натирка та формування тістових заготовок;
- розстойка сформованих заготовок;
- випікання продукції;
- пакування та зберігання готових виробів.

Тісто для хлібних паличок (з кмином, ярославських простих, здобних та солоних) готують безопарним методом, використовуючи пресовані дріжджі або дріжджове молоко. Для приготування здобних і ароматних паличок застосовується безопарний метод із попередньо активованими пресованими дріжджами.

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		21

Процес замішування тіста здійснюється в тістомісильних машинах типу ТМ-63. Спочатку ретельно перемішують воду, дріжджі, які заздалегідь розчиняють у воді, цукровий та сольовий розчини, рослинну олію та інші інгредієнти згідно з рецептурою. Потім поступово додають борошно, а заміс триває до утворення однорідної, еластичної маси.

Після замішування тісто відправляють на відлежування, після чого пропускають через натирочну машину марки Н4-м. Формування заготовок здійснюється на спеціалізованих машинах типу ХФБ. Сформовані заготовки викладають на листи для розстойки.

Тривалість розстойки залежить від виду виробів:

- для хлібних паличок та паличок із кмином — 35-60 хвилин при температурі 30-40°C і вологості 80-90%;
- для ярославських паличок — 25-30 хвилин (допускається випікання без розстойки).

Для виготовлення здобних і ароматних паличок тісто замішують у машинах ТММ-120. Усі інгредієнти, крім борошна та дріжджів, ретельно перемішують з водою, потім додають активовані дріжджі та вводять борошно. Після замісу тісто залишають на бродіння:

- для здобних паличок — 90-120 хвилин;
- для ароматних паличок — 60-70 хвилин.

Після закінчення процесу бродіння тісто у вигляді пластів подають на натирочну машину Н4-м, звідки воно надходить до формувальної машини.

Процес випікання здійснюють у печах типу ПІК-8 з попереднім обшпарюванням заготовок упродовж 2-3 хвилин або без нього. Температура випічки становить 200-240°C, а тривалість залежить від виду продукції:

- хлібні та хлібні з кмином — 9-13 хвилин;
- здобні та ароматні — 8-10 хвилин;
- ярославські прості, здобні та солоні — 8-12 хвилин.

Після випікання готову продукцію фасують, маркують відповідно до стандартів, зберігають у сухих приміщеннях, захищених від вологи, та відправ-

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		22

ляють на реалізацію.

2.2 Розрахунок об'єму сировини за етапами її переробки

Для визначення змін у масі сировини протягом виробничого процесу необхідно провести низку попередніх розрахунків. Вони включають визначення середньозваженої вологості сировини, очікуваного виходу тіста та кінцевої готової продукції. На основі цих даних можна оцінити, скільки сировини знадобиться для виготовлення 440 кг хлібних паличок.

Отже, необхідні інгредієнти в таких кількостях:

- борошно – 336,4 кг;
- вода – 120,3 л (еквівалентно 120,3 кг, оскільки густина води становить 1 кг/л);
- сіль – 1 кг;
- цукор-пісок – 50,4 кг;
- маргарин – 23,5 кг;
- дріжджі – 1 кг.

Загальна маса сировини: 532,6 кг.

Після замісу тіста маса залишається незмінною, оскільки всі інгредієнти поєднуються в однорідну масу. Однак у процесі подальшої обробки, зокрема при випіканні, відбувається втрата вологи та часткове зменшення маси.

Основні причини зменшення маси під час випікання:

- випаровування води;
- часткова деградація дріжджів і цукру;
- незначні втрати на прилипання до обладнання.

Для більшості хлібобулочних виробів загальні втрати під час випікання становлять близько 15-18% від маси тіста.

Розрахунок кінцевої маси:

- Втрати вологи під час випікання: $532,6 \text{ кг} \times 0,15 = 79,89 \text{ кг}$.
- Маса після випікання: $532,6 \text{ кг} - 79,89 \text{ кг} \approx 452,7 \text{ кг}$.

Проте частина цієї маси – це крихти та відходи, які не використовують-

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
						23
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

ся як готова продукція. Як правило, близько 2-3% виробу може піти в брак чи втрати при пакуванні.

Втрати при пакуванні:

- $452,7 \text{ кг} \times 0,02 = 9,05 \text{ кг}$.

Маса готової продукції:

- $452,7 \text{ кг} - 9,05 \text{ кг} \approx 443,65 \text{ кг}$, що відповідає запланованому виходу приблизно 440 кг хлібних паличок.

Отже, після випікання і з урахуванням технологічних втрат загальна маса продукції, виготовленої з 532,6 кг сировини, становитиме близько 440 кг.

$$G_2^e = G_1^t (1 - \Delta G_{yn} \cdot 0,01), \quad (2.1)$$

де G_{yn} – коефіцієнт упікання, 6 -14 відс.

$$G_2^a = 532,6 (1 - 14 \cdot 0,01) = 458 \text{ кг}.$$

Після остигання

$$G_3^e = G_2^e (1 - 0,01 \cdot \Delta G_{yc}) \quad (2.2)$$

де G_{yc} – коефіцієнт усушки при остиванні, 3-4 відс.;

$$G_3^a = 458 (1 - 0,01 \cdot 4) = 440 \text{ кг}.$$

2.3 Розрахунок виробничої потужності технологічної лінії

Потоково-технологічна лінія (ПТЛ) являє собою комплекс технологічного обладнання, яке розташоване відповідно до певної схеми технологічного процесу. Її головне завдання – забезпечити безперервність і послідовність переробки сировини з метою отримання готової продукції, яка відповідає заданим технічним характеристикам.

Особливості проектування потоково-технологічної лінії для виробництва хлібобулочних виробів:

- Виробництво харчових продуктів має безпосередній вплив на якість життя людини, адже хлібобулочні вироби є невід'ємною частиною щоденного

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		24

раціону.

- У процесі виробництва відбуваються складні біологічні, хімічні та фізичні перетворення, що потребує ретельного контролю параметрів роботи обладнання.

Перед проектуванням ПТЛ необхідно визначити час роботи обладнання.

Час роботи машин залежить від таких факторів:

- продуктивності технологічної лінії;
- кількості сировини, що підлягає переробці;
- тривалості технологічних операцій (замісу тіста, розстойки, випікання, охолодження та пакування готової продукції).

Для розрахунку тривалості роботи кожної машини використовують формулу:

$$T=Q/P$$

де: Т – час роботи обладнання, год;

- Q – запланований обсяг виробництва, кг;
- Р – продуктивність обладнання, кг/год.

Таким чином, визначення часу роботи обладнання є одним з важливих етапів при проектуванні потоково-технологічної лінії. Це дозволяє оптимізувати виробничий процес, підвищити ефективність використання ресурсів і гарантувати стабільну якість продукції.

$$T_{\text{м}} = T_{\text{зм}} - (T_{\text{т}} + T_{\text{р.о.}}) \quad (2.3)$$

де Тзм- час зміни ,7 год.;

Тт.- технологічний час, 0,67 год.;

Тр.о.- час виконання ручних операцій , 1 год.;

$$T_{\text{м}} = 7 - (0,67 + 1) = 5,33 \text{ год.}$$

Орієнтована продуктивність лінії визначається за формулою:

$$Q_{\text{л}} = \frac{G}{T_{\text{м}}} \quad (2.4)$$

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
						25
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

де G - кількість продукції , яку необхідно отримати ,440 кг;

$$Q_{\text{л}} = \frac{440}{5,33} = 82 \text{ кг/год.}$$

Визначаємо кількість машин на кожному етапі та розраховуємо час їх роботи за зміну:

На першому етапі:

10 машин $\sim 5,33$ год.

3 машини $\sim X$ год.

$$X = \frac{5,33 \cdot 3}{10} = 1,6 \text{ год.}$$

Тоді продуктивність на етапі становить:

$$Q_1^a = \frac{G^e}{T^e} \quad (2.5)$$

де G^e - кількість борошна , яке необхідно подати до тістомісильної машини, 336,4 кг;

T^e - час роботи машин на етапі, 1,6 год.;

$$Q_1^e = \frac{336,4}{1,6} = 210 \text{ кг/год.}$$

Але при умові їх послідовній роботи , продуктивність етапу буде така

$$Q_1^e = \frac{336,4}{0,53} = 635 \text{ кг/год.}$$

Розрахувавши аналогічно продуктивності на інших етапах будуємо схему зміни обсягів сировини та продуктивності етапів.

Користуючись довідниками хлібопекарського обладнання та каталогами харчової промисловості підбираємо наступні машини та обладнання.

При обраному безтарному способі зберігання борошна у силосі зручніше подавати борошно із нього транспортером шнековим ТШРП з потужністю на привід 0,6 кВт при довжині транспортера до 6 м. Найменша продуктивність таких транспортерів становить 2 т/год. , тому фактичний час подачі борошна дорівнює:

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
						26
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Подача борошна



Просіювання борошна

$G=336,4$ кг; $n=3$;



$\tau=1,6$ год.; $Q=635$ кг/год.

Дозування борошна



Дозування рідких
компонентів

$G=196,2$ кг; $n=1$

$\tau=0,53$ год.; $Q=370$ кг/год.



Приготування тіста

$\tau=10-15$ хв.



Розстойка тіста

$\tau=30 - 40$ хв.



$G=532,6$ кг;

Натирання тіста

$n=4$;



$\tau=2$ год.;

Формування джгутів

$Q=1109$ кг/год.;



Випікання джгутів

$\tau=10-15$ хв., $t=180-230^{\circ}\text{C}$



Охолодження паличок

$G=458$ кг;



Фасування

$G=440$ кг.

Рис. 2.1 - Технологічна схема виготовлення паличок за етапами переробки си-
ровини

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		27

$$\tau_{\phi} = \frac{G^e}{Q_i}, \quad (2.6)$$

де Q_m - продуктивність обраної машини т/год.;

$$\tau_{\phi} = \frac{0,336}{2} = 0,16 \text{ год.}$$

Для просіювання борошна обираємо агрегат просіювальний ПР-100 з продуктивністю 900 кг/год, та потужністю на привід 0,55 кВт. Тоді фактичний час роботи машини становить:

$$\tau_{\phi} = \frac{336,4}{900} = 0,26 \text{ год.}$$

Дозування борошна буде виконуватись дозатором ваговим для борошна ВК 1007, продуктивність якого визначається за формулою:

$$Q_{\text{доз}} = \frac{V}{t} \quad (2.7)$$

де V - необхідна ємність дозування, кг;

t - час наповнення та виваження борошна, хв;

$$Q_{\text{доз}} = \frac{160}{10} = 16 \text{ кг/хв.} \approx 960 \text{ кг/год.}$$

Тоді фактичний час роботи дозатора становить

$$\tau_{\phi} = \frac{336,4}{960} = 0,26 \text{ год.}$$

Для дозування рідких компонентів обираємо дозатор Ш2-ХДБ , продуктивністю 1150 кг/год. та потужністю 0,3 кВт. Приготування крутого тіста будемо виконувати тільки тістомісильною машиною безперервної дії вдосконаленою продуктивністю 900 кг/год.

Вилежування тіста буде на столі до якого приєднаний транспортер з потужністю привода:

$$P = V \cdot F \quad (2.8)$$

де V -швидкість руху транспортера, 0,1 м/с;

P - вага матеріалу, 1770 Н;

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
						28
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

$$P = 0,1 \cdot 1770 = 0,2 \text{ кВт}$$

Натирання тіста та формування джгутів здійснюватимуться за допомогою натирочної машини моделі **Б4-М** та формувальної машини **ХФБ**, яка спеціально адаптована для лінії виробництва хлібних паличок. Обидві машини характеризуються однаковою продуктивністю – **60 кг/год**, але різняться за потужністю:

- Натирна машина Б4-М – потужність 3,4 кВт.
- Формувальна машина ХФБ – потужність 0,8 кВт.

Фасування продукції здійснюватиметься вручну на робочих столах. Виходячи з умови, що один працівник може укласти 2 упаковки хлібних паличок за хвилину, при залученні 3 працівників для фасування буде достатньо 6 годин для розфасування 440 кг готової продукції.

Процес випікання хлібних паличок виконуватиметься в печі моделі ПИК-8, що має:

- потужність привода – 1,5 кВт;
- потужність нагрівальних елементів – 3 кВт;
- продуктивність – близько 400 кг/год при випіканні дрібних виробів.

Охолодження готової продукції відбуватиметься природним шляхом у спеціальних корзинах.

Об'єм тіста для кожного замісу в тістомісильній машині безперервної дії визначається з урахуванням продуктивності обладнання та планового обсягу виробництва

$$m = \frac{G}{Z} \quad (2.9)$$

$$m = \frac{532,6}{3} = 177 \text{ кг}$$

Враховуючи те, що попередні машини свої функції за час, менший ніж розраховано, тому ми маємо певний запас часу і можемо прийняти що натирна та формувальна машини будуть працювати на протязі однієї години, тоді кількість машин даного виду визначається

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
						29
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

$$n_i = \frac{G}{Q_i \cdot \tau_i} \quad (2.10)$$

де τ - час роботи машини, 1 год.;

$$n_i = \frac{177}{60 \cdot 1} = 2,95$$

приймаємо по 3 машини кожного виду.

Отже, час роботи однієї машини за зміну становить 3 години, що є достатнім для виконання всіх необхідних операцій з натирання тіста та формування джгутів. Оскільки процеси натирання, формування, випікання та фасування є послідовними та взаємопов'язаними, фактичний час роботи наторочної та формувальної машини буде однаковим для всіх задіяних машин.

Для забезпечення безперервного процесу випікання хлібних паличок час роботи печі також має відповідати 3 годинам. Це дасть змогу досягти стабільності у виробничому циклі, хоч і призведе до зниження загальної продуктивності печі у порівнянні з її номінальними можливостями.

Враховуючи технологічні вимоги та плановий обсяг виробництва, приймаємо до використання одну піч моделі ПИК-8. Її продуктивність за тригодинний період буде достатньою для випікання необхідного обсягу хлібних паличок із заданими характеристиками.

2.4 Визначення кількості виробничого персоналу

Користуючись довідниками ми визначили що для хлібопекарного підприємства потужністю до 1 т необхідний такий склад персоналу, який надано в таблиці 2.1.

Тоді загальна кількість штату складається

$$P_{\text{шт}} = P_{\text{вир}} + P_{\text{об}} + P_{\text{ун}} \quad (2.11)$$

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
						30
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

де Рвир- кількість виробничого персоналу, чол.;

Роб- кількість обслуговуючого персоналу, чол.;

Руп- кількість управляючого персоналу, чол.;

$$P_{\text{ит}} = 7 + 3 + 2 = 12 \text{ чол.}$$

Розрахунок потреб одиниць тари та пакувальних матеріалів.

Кількість тари розраховується за формулою

$$A_{\text{тар}} = \frac{G_{\text{пр}}}{G_{\text{т}}} \quad (2.12)$$

де $G_{\text{пр}}$ – кількість продукції, виробляємої за зміну, кг;

$G_{\text{т}}$ – вага продукції в одиниці тари, кг

$$A_{\text{тар}} = \frac{440}{0,15} = 2934 \text{ шт.}$$

Таблиця 2.1 - Кількість персоналу .

Назва професії	Кількість чоловік
Основне виробництво	
Підготовка тіста	1
Розділення тіста	1
Приготування допоміжної сировини	1
Пекар	1
Черговий слюсар	1
Фасувальники	2
Обслуговуючий персонал	
Прибиральник	1
Експедитор	1

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
						31
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Технолог(лаборант)	1
Управляющий персонал	
Директор	1
Економіст	1
Разом	12

Тара поліетиленова з розмірами 14х10 см, тоді довжина стрічки на зміну становитиме

$$L = A_{map} \cdot b \quad (2.13)$$

де b - ширина упаковки, м;

$$L = 2934 \cdot 0,1 = 293,4 \text{ м} \text{ -з шириною 14 см.}$$

Після упакування хлібних паличок , її необхідно укласти в гофровані ящики з розмірами 0,3х0,3 м та висотою 20 см. Картон розраховано на вагу 18 кг , тоді визначимо необхідну кількість ящиків на зміну

$$n = \frac{A_{map}}{n_y} \quad (2.14)$$

де n_y - кількість упаковок хлібних паличок в одному ящику, шт.

$$n_y = \frac{18}{0,15} = 120 \text{ шт.}$$

$$n = \frac{2934}{120} = 24,5 \approx 25 \text{ шт.}$$

Кількість шпагату на обв'язування ящиків по 2 оберти в 2-х площинах становить 4 метри, на зав'язування 0,6м , тоді на один ящик необхідно 4,6м шпагату а на зміну: $25 \cdot 4,6 = 115 \text{ м}$.

Допоміжну сировину будемо отримувати в наступних ємностях: цукор – в мішках на 50 кг; олія рафінована – в пластикових пляшках, маргарин в брикетах.

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		32

Визначення потреб енергоресурсів.

Витрата кожного виду енергоресурсів визначають за формулою

$$M = P_n \cdot G \quad (2.15)$$

де P_n – питома норма витрати на одиницю сировини чи одиницю готової продукції, $\text{м}^3/\text{т}$, $\text{МДж}/\text{т}$;

G – кількість виготовляємої продукції за зміну, кг ;

Отже на виготовлення 440кг хлібних паличок необхідно:

1) води $M_g = 0,36 \cdot 0,44 = 0,16 \text{ м}^3$;

2) пара $M_n = 0,15 \cdot 0,44 = 0,07 \text{ м}^3$.

Потреба води переробного підприємства становить

$$Q_{\text{доб}} = Q_m + Q_b \quad (2.16)$$

де Q_m – потреба води на технологічні вимоги, м^3 ;

Q_b – водопотреба на побутові вимоги, м^3 ;

$$Q_b = q_{hr,u}^c \cdot P_p \quad (2.17)$$

де $q_{hr,u}^c$ - норма потреби води на одного робітника, $0,025 \text{ м}^3/\text{доб}$;

$$Q_a = 0,025 \cdot 12 = 0,3 \text{ м}^3;$$

$$Q_{\text{доб}} = 0,16 + 0,3 = 0,46 \text{ м}^3/\text{доб};$$

Витрати електроенергії зведені до таблиці

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
						33
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Таблиця 2.2 - Витрати електроенергії.

Назва машини	Час роботи, год.	Потужність приводу, кВт	Потреба ел.енергії, кВт/зм
Бункер накопичувальний	0,16	0,6	0,96
Транспортер шнековий ТШРП	0,21	0,6	0,13
Просіювач борошна Пр-100	0,37	0,55	0,2
Дозатор ваговий ВК 1007	0,26	1	0,26
Дозатор рідких продуктів Ш2-ХДБ	0,17	0,3	0,05
Машина тістомісильна Т2М	0,6	5,1	3,1
Шафа розстоювальна ШТР.04	0,1	0,2	0,02
Натирочна машина	3	3,4	30,6
Формувальна машина	3	0,8	7,2
Піч ПИК-8	3	4,5	13,5
Фасувальна машина ФМП-1,2	2	5,5	56

2.5 Проектування виробничого цеху (відділення)

Виробнича площа цеху визначається за формулою

$$F_1 = \Sigma f_i + \Sigma F_{pm} + \Sigma F_n + \Sigma F_{доп} \quad (2.18)$$

де Σf_i – площа під обладнанням, м²;

$\Sigma F_{п}$ – площа проходів і проїздів, м²;

$\Sigma F_{рм}$ – площа робочих місць, м²;

$\Sigma F_{доп}$ – площа допоміжних ділянок роботи машин, м²;

Площу проходів можна визначити за наступною формулою

$$F_i = (a + 1,5) \cdot (b + 1,5) - F_i \quad (2.19)$$

де a – довжина машини, м;

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
						34
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

b – ширина машини , м;

F_м – площа машини, м².

Виконавши розрахунки за цими формулами, результати зводимо до таблиці. 3.2 - Площа виробничої ділянки.

Кількість будівельних квадратів

151/36=4,19 кв.

Приймаємо 4 будівельних квадратів з шириною квадрата 6м.

144/36=4 кв.

Таблиця 2.3 - Площа виробничої ділянки.

Найменування обладнання	Кіл. маш.	Площа машин, м ²	Площа роб. місця, м ²	Площа проходів, м ²		Виробнича площа, м ²		
				Розр.	Прийн.	Розр.	Прийн.	Буд. кв.
Бункер Транспортер	1	0,9	1	7,7	7,2	9,6	9,1	
Просіювач ПР	1	1,4	1	2,2	2,0	3,53	3,0	
Дозатор ВК 1007	1	2,1	1	6,6	6,0	9,7	9,2	
Дозатор Ш2	1	0,4	1	5,1	4,5	6,5	6,0	
Машина Т2М	1	1,67	1	4,7	4,2	7,35	7,0	
Шафа ШТР.04	1	1,2	1	4,2	3,7	6,4	5,9	
Натирочна	1	4,5	2	9	8,4	15,5	15,0	
Формувальна	1	3,6	6	11	10,5	20,6	20,1	
Піч ПИК-8	1	4,6	6	12	11,5	22,6	22,1	
Фасувальна Столи	1	9	4	17	16,5	30	29,5	
	1	31,8	4	28,5	28	84,3	82,8	
	2	3	3	7,5	7,0	12,5	12,0	
Разом		103	31	35	30	151	144	4

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
						35
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Висновки за розділом

У процесі розробки проекту було виконано підбір необхідного обладнання для потоково-технологічної лінії з виготовлення хлібних паличок зі смаковими добавками. Відповідно до встановленої рецептури, проведено розрахунок потужностей, визначено необхідну кількість сировини та підібрано марки машин для кожного етапу виробничого процесу.

На підставі розрахунків встановлено, що для виготовлення 440 кг готової продукції потрібно 532,6 кг сировини, включно з водою. У ході виробничого процесу зафіксовано, що об'єм сировини зменшується:

- На 14% – після випікання,
- На 4% – під час усушки після охолодження.

Таким чином, кінцева маса готової продукції становить 440 кг.

Проведений аналіз виробничої діяльності дозволив визначити оптимальну кількість персоналу – 12 працівників. Ця кількість забезпечить безперебійне функціонування лінії на всіх етапах: від підготовки сировини до фасування готової продукції.

В результаті проектування приміщень та розрахунку їх площі встановлено, що загальна площа виробничої ділянки складається із 4 будівельних квадратів зі стороною 6 м кожен. Планування виконано відповідно до чинних норм і вимог щодо розташування обладнання, з урахуванням ергономічності робочих місць, безпечності експлуатації обладнання та забезпечення оптимальних умов праці.

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
						36
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

3 МОНТАЖ І ЕКСПЛУАТАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ

3.1 Вимоги до монтажу обладнання цеху

Для встановлення машин у виробничих цехах використовуються ніжки з можливістю регулювання по висоті, що дозволяє точно адаптувати обладнання до рівня підлоги. Монтаж обладнання передбачає виконання просторової розмітки, під час якої на місцевості встановлюються висотні відмітки. Відправною точкою служить нульова позначка цеху, визначена будівельним репером.

Підготовчий етап монтажу виконується монтажною організацією і складається з таких етапів:

Перевірка відповідності головних та допоміжних осей з проєктними кресленнями. Це включає визначення розташування машин, опорних поверхонь і монтажних отворів з подальшим коригуванням у разі потреби.

Розбивка монтажних осей на поверххах для окремих рядів обладнання, які повинні бути узгоджені з головними та допоміжними осями, визначеними будівельниками.

Позначення індивідуальних осей і додаткових отворів для кожної одиниці обладнання.

Для виконання цих робіт використовуються такі інструменти:

- металеві рівні — для контролю горизонтальності коротких осей;
- гідростатичні рівні — для перевірки рівня скоб і довгих осей;
- схили — для перенесення осей між площинами;
- косинці, циркулі, лінійки, рулетки, транспортири;
- геодезичні інструменти — для розбивки і контролю осей машин;
- шаблони та пристрої — для розмітки отворів кріпильних болтів.

Підготовка до встановлення обладнання включає розконсервацію, складання великих вузлів, підготовку опорних майданчиків, нанесення додаткових осей і висотних позначок. Високу точність установки забезпечують регульовальні гвинти, тимчасові опори, інвентарні домкрати або підкладки. Найефективнішими є безпідкладочні методи, оскільки вони мінімізують витрати металу.

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
						37
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

При налаштуванні за допомогою регулювальних гвинтів, їх початкове положення не повинно перевищувати 20 мм від поверхні. Під час регулювання забезпечується рівномірний розподіл навантаження і недопущення горизонтальних відхилень більше 10 мм на 1 м довжини. Для спрощення процедури часто використовуються клини, які після налаштування закріплюються зварним швом.

Обладнання великих розмірів монтується на спеціальні черевики з клиновими домкратами або на гвинтах із молотоподібними головками. Контроль затягування кріпильних гайок здійснюється щупом товщиною 0,05 мм, який не повинен проходити глибше 5 мм.

Для визначення висотних відміток застосовується геометрична нівеляція, що базується на встановленні нівелірних рейок і визначенні різниці висот за допомогою горизонтального променя. Після остаточного налаштування і закріплення, простір між обладнанням і фундаментом заливається бетонною сумішшю, що забезпечує стабільність і надійність конструкції.

3.2 Розробка технології монтажу обладнання

Для забезпечення точності монтажу обладнання використовуються різні методи вивірки. Серед них: регулювальні гвинти, тимчасові опори, настановні гайки, інвентарні домкрати або пакети підкладок. Всі методи, крім використання підкладок, належать до безпідкладочних, що дозволяє зменшити витрати металопрокату.

При налаштуванні обладнання за допомогою регулювальних гвинтів, у початковому положенні вони мають виступати нижче поверхні обладнання на однакову величину, але не більше ніж на 20 мм. Під час процесу вивірки необхідно стежити, щоб відхилення від горизонтального положення не перевищувало 10 мм на кожен метр довжини.

Якщо для монтажу застосовуються клини, які значно спрощують регулювання висоти та горизонтального положення обладнання, після остаточного

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
						38
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

налаштування вони закріплюються зварним швом.

Для великогабаритного обладнання, що вимагає періодичних регулювань у процесі експлуатації, застосовують спеціальні черевики з клиновими домкратами або гвинти, які спираються на молотоподібні головки, або пакети підкладок.

Якість затягування кріплень перевіряється за допомогою щупа товщиною 0,05 мм. Якщо щуп входить у стик між гайкою та шайбою на глибину більше ніж 5 мм, з'єднання вважається недостатньо надійним.

Визначення висотних відміток виконується методом геометричної нівеляції. Процес полягає у безпосередньому визначенні різниці висот між заданими точками за допомогою горизонтального променя зору та встановлених вертикально нівелірних рейок.

Після остаточного налаштування або попереднього закріплення обладнання зазор між його опорною частиною та фундаментом заливається бетонною сумішшю, що забезпечує стабільність конструкції та довговічність її експлуатації.

3.3 Експлуатація обладнання

Просіювач ПР-100 є оптимальним вибором для невеликих підприємств, оскільки має компактну конструкцію, простоту в обслуговуванні та ефективність при виконанні своїх функцій. Особливо популярним є модель ПР-100-1, яка відрізняється високою надійністю та легкістю експлуатації.

Основні складові частини просіювача включають:

Барабан – головний робочий орган пристрою. Він являє собою зварну сталеву конструкцію ґратчастого типу, обладнану центральним валом. Бокові поверхні каркаса оснащені 12 ситами, які забезпечують ефективне просіювання матеріалу.

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
						39
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

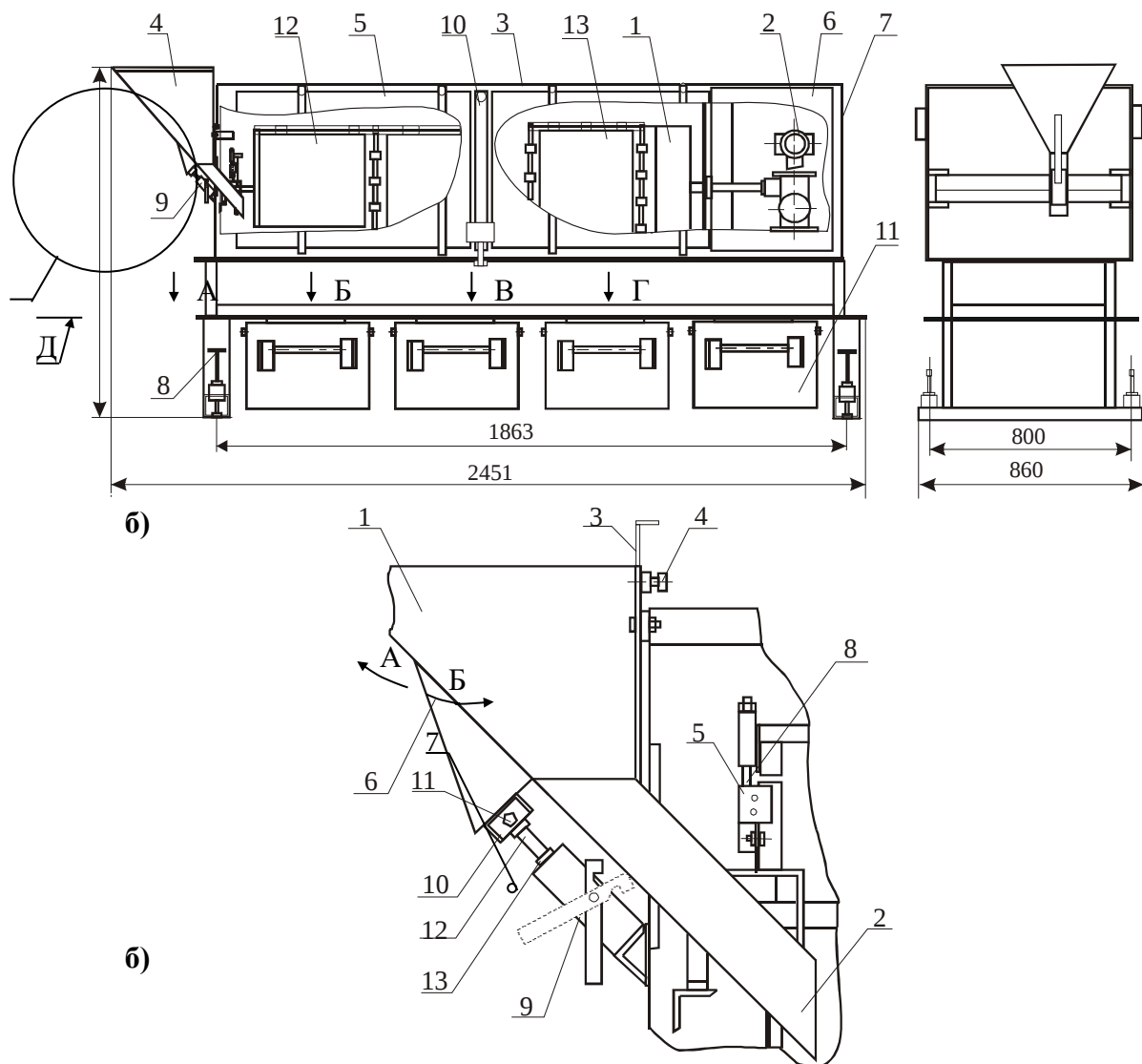


Рис. 3.1 - Просіювач ПР-100-1:

а) загальний вигляд: 1 - барабан; 2 - привід; 3 - станина; 4 - завантажувальна вирва; 5,6,7 - знімні щитки; 8 - опорні гвинти; 9 - буфер; 10 - вказівка нахилу; 11 - контейнер; 12, 13 - сита.

б) завантажувальна вирва: 1 - пірамідальна частина; 2 - призматична частина; 3 - шибєр; 4 - упорний гвинт; 5 - кулачок; 6 - упор, 7 - цапфа, 8 - товкач; 9 - кронштейн; 10 - башмак; 11 - вісь; 12 - різьбовий наконечник; 13 - контргайка; 14 - клямка.

Привід – механізм, що забезпечує обертання барабана.

Станина – опорна частина просіювача, яка забезпечує стабільність та надійність роботи.

Завантажувальна вирва – встановлена на станині таким чином, щоб

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		40

мати можливість коливатися у напрямках, зазначених стрілками А та Б. Завдяки цьому забезпечується рівномірне розподілення матеріалу для просіювання.

З'ємні щитки – захищають внутрішні механізми пристрою та дозволяють швидко отримати доступ для очищення чи ремонту.

Опорні гвинти – використовуються для регулювання положення просіювача.

Буфер – призначений для пом'якшення ударів при роботі обладнання.

Показчик нахилу – забезпечує контроль за кутом нахилу барабана для оптимізації процесу просіювання.

Контейнер – служить для збору просіяного матеріалу.

Електрообладнання – керує роботою пристрою, забезпечуючи його ефективне функціонування.

Барабан просіювача встановлений на підшипниках, що забезпечують плавність руху і зменшують знос деталей. Завантажувальна вирва закріплена на станині з можливістю коливальних рухів, що дозволяє ефективно розподіляти сировину по поверхні сит. Кулачок, розташований на призматичній ділянці завантажувальної вирви, взаємодіє з товкачем В (рис. 3.4,б), який закріплений на обертовому барабані. У процесі взаємодії кулачок відхиляє вирву у напрямку стрілки А. Досягнувши крайньої точки, вирва під впливом власної ваги та ваги початкового продукту починає прискорений рух у напрямку стрілки Б. Цей рух завершується зіткненням упору вирви з буфером, що сприяє подальшому переміщенню сировини в робочу зону барабана.

Принцип роботи просіювача:

1. Подача продукту: Сировина подається до внутрішньої порожнини барабана через завантажувальні вирви. Барабан має нахил уздовж поздовжньої осі, що сприяє просуванню продукту всередині робочої камери.

2. Рух сировини: Усередині барабана продукт здійснює два одночасних рухи:

- о **Сковзання** по поверхні ситової тканини.
- о **Переміщення** вздовж осі барабана.

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
						41
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

3. Відбір дрібного помелу: У передній частині барабана встановлені сита з дрібними осередками. Під час руху продукту через ці сита проходить дрібне борошно, яке потрапляє у контейнери під прорізами А та Б (див. рис. 3.1, а).

4. Відбір крупного помелу: Частина продукту, що не пройшла через перші сита, рухається далі вздовж осі до наступних сит з більшими осередками. Через них просіюється борошно крупного помелу, яке збирається в контейнер під прорізом В.

5. Відбір висівок: Залишковий продукт, що не пройшов через ситову тканину, пересувається до вихідного торця барабана. Там він сходить з барабана та збирається у контейнер під прорізом Г.

Вплив нахилу барабана: Кут нахилу барабана безпосередньо впливає на продуктивність просіювача. При збільшенні кута нахилу зростає продуктивність роботи пристрою, але одночасно зменшується відсоток виходу готового борошна, оскільки продукт має менший час для проходження через ситову тканину.

Інструкція з експлуатації просіювача ПР-100

1. Вимоги безпеки під час експлуатації просіювача

2. Підключення до електромережі: Підключення просіювача до електромережі необхідно виконувати згідно з чинними "Вимогами до безпечної експлуатації електроустановок". Роботи повинні виконуватися кваліфікованим персоналом.

3. Захисне заземлення: Заборонено підключати обладнання до електромережі без наявності справного захисного заземлення. Відсутність заземлення може призвести до електротравм.

4. Огородження рухомих частин:

Усі рухомі елементи просіювача повинні бути оснащені захисними огорожами. Демонтаж огорож дозволяється лише після повного відключення живлення та зупинки агрегату.

5. Вентиляція приміщення: Виробниче приміщення, де встановлено

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
						42
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

просіювач, має бути обладнане ефективною вентиляційною системою. Стан повітря у робочій зоні повинен відповідати діючим санітарно-гігієнічним нормам.

6. Підготовка персоналу: До експлуатації просіювача допускаються лише працівники, які пройшли відповідний інструктаж з охорони праці та ознайомлені з правилами безпечного користування обладнанням.

Підготовка просіювача до роботи

7. Очищення обладнання: Виконати розконсервування просіювача, очистити всі вузли від пилу, бруду та залишків консервувальних речовин.

8. Перевірка стану кріплень: Переконатися у надійності закріплення сит, рухомих деталей і вузлів обладнання. Усі кріпильні елементи повинні бути без пошкоджень.

9. Контроль натягу клинового паса: Перевірити ступінь натягу клинового паса. При необхідності відрегулювати натяг відповідно до вимог виробника.

10. Чистка вентиляційних отворів: Очистити дренажний отвір у вентиляційній системі редуктора. Для очищення можна використовувати гас або інший рекомендований розчинник.

11. Заправка мастила: Наповнити редуктор мастилом "Трансол-100" (ТУ 201352-80). Рівень мастила перевірити через контрольний отвір. Мастило має досягати зазначеного контрольного рівня.

12. Підключення до мережі: Під'єднати просіювач до електромережі з дотриманням усіх норм безпеки. Перевірити напрямок обертання барабана: він має рухатися за годинниковою стрілкою, якщо дивитись на торець зі сторони приводу.

13. Регулювання положення: Відрегулювати положення обладнання за допомогою опорних гвинтів згідно з технологічними вимогами.

14. Підготовка контейнерів: Встановити контейнери під вихідні отвори для збору відсортованих фракцій матеріалу. Контейнери повинні надійно фіксуватися, аби запобігти розсипанню продукту.

Порядок роботи з просіювачем

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
						43
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

1. Підготовка до запуску: Перед початком роботи необхідно виконати всі операції, наведені у таблиці 3.2. Перевірити справність обладнання, наявність захисних огорожень, правильність підключення до електромережі та готовність контейнерів для збору матеріалу.

2. Запуск обладнання: Натиснути кнопку "Пуск" для ввімкнення просіювача. Переконавшись, що барабан почав обертатися у правильному напрямку.

3. Завантаження матеріалу: Через завантажувальну воронку подати вихідний матеріал. Кількість завантаження регулювати за допомогою шибера. Звернути увагу на те, що продукт, подрібнений на млині, повинен бути охолоджений до температури навколишнього середовища.

4. Дії при заповненні контейнерів: При наповненні контейнера необхідно виконати наступні кроки:

- o Натиснути кнопку "Стоп", зупинивши роботу просіювача.
- o Замінити наповнений контейнер на порожній.
- o Знову натиснути кнопку "Пуск" для відновлення роботи обладнання.
- o Опорожнити наповнений контейнер, підготувавши його до наступного циклу.

5. Контроль часу наповнення контейнерів: Тривалість наповнення контейнерів залежить від характеристик матеріалу і продуктивності обладнання. Орієнтовні показники часу наповнення контейнерів наведено у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Тривалість наповнення

Позначення вихідного вікна	Тривалість, хв.
А	45
Б	60
В	90
Г	30

Технічне обслуговування просіювача

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
						44
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

1. Місце проведення обслуговування:

Усі технічні роботи з обслуговування просіювача виконуються безпосередньо на місці його експлуатації персоналом, відповідальним за обслуговування.

2. Види та періодичність технічного обслуговування:

- о **ЩО (щоденне обслуговування)** — виконується перед початком та після завершення зміни.
- о **ТО-1 (планове обслуговування першого рівня)** — проводиться після кожних 120 годин роботи.
- о **ТО-2 (планове обслуговування другого рівня)** — виконується через кожні 1920 годин роботи.
- о **ТО-3 (капітальне технічне обслуговування)** — здійснюється після 4800 годин експлуатації.

Правила транспортування та зберігання

1. Способи транспортування:

Перевезення просіювача може здійснюватися будь-яким видом транспорту:

- о автомобільним,
- о залізничним,
- о водним.

2. Особливості транспортування:

- о При перевезенні на відстань до 400 км автотранспортом або у залізничних вагонах допускається транспортування без тари.
- о Для транспортування на більші відстані або водним транспортом просіювач обов'язково упаковується у спеціальну тару або вживаються заходи захисту від впливу атмосферних опадів, пилу, сонячного випромінювання.

3. Умови зберігання:

Зберігання просіювачів повинно здійснюватися згідно з вимогами стандарту С ГОСТ 15150-80.

Допустимий термін зберігання без повторної консервації: 1 рік.

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
						45
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Висновки за розділом

У процесі виконання роботи було проведено комплекс заходів, спрямованих на забезпечення ефективної та безпечної експлуатації просіювача борошна.

1. Розрахунок способу та визначення порядку монтажу обладнання: Визначено оптимальний спосіб установки машини на опорні ніжки, що забезпечує стабільність роботи обладнання та його безпечну експлуатацію. Розроблено детальний порядок монтажних операцій, який включає:
 - о підготовчі роботи з розміткою монтажних осей;
 - о регулювання положення просіювача за допомогою регулювальних гвинтів;
 - о контроль якості встановлення за допомогою спеціалізованих інструментів.
2. Створення монтажного креслення: Підготовлено монтажне креслення машини, яке відображає схему розміщення обладнання, точки кріплення, параметри підключення.
3. Створення блок-схеми діагностування несправностей: Розроблена блок-схема алгоритму пошуку та усунення несправностей просіювача. Вона дозволяє оперативно ідентифікувати можливі поломки, встановити причини їх виникнення та визначити необхідні дії для їх усунення.

Виконані заходи дозволяють забезпечити надійну, безпечну і тривалу роботу просіювача, а також спрощують процес його технічного обслуговування.

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
						46
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Безпека праці – це такий стан умов на робочому місці, при якому повністю виключено або максимально знижено вплив небезпечних та шкідливих виробничих факторів на працівників.

Результативність заходів, спрямованих на попередження виробничого травматизму, значною мірою залежить від комплексного підходу до організаційних питань, якісної інженерної підготовки виробничих процесів, а також від професійних навичок спеціалістів з охорони праці. Їх компетентність та здатність приймати виважені рішення в складних, динамічних умовах виробництва є запорукою створення безпечного робочого середовища.

Охорона праці – це системно організована сукупність законодавчих норм, економічних, соціальних, організаційних, санітарно-гігієнічних, технічних та інших заходів, які покликані гарантувати безпеку, збереження здоров'я та працездатності працівників у процесі виконання професійних обов'язків.

Одним із ключових завдань охорони праці є здійснення систематичних заходів, спрямованих на запобігання ризикам та створення безпечних умов праці, що мінімізують можливість травматизму та забезпечують збереження життя і здоров'я персоналу.

4.1 Нормативно – правова база з охорони праці для підприємства

На підприємствах хлібопекарської галузі необхідно суворо дотримуватися вимог чинних нормативних документів, що регламентують безпечну та санітарно-гігієнічну діяльність. До основних нормативних актів, які забезпечують безпеку праці та належні санітарні умови, належать:

1. **НАОП 1.8.10-1.14.-72** – Правила техніки безпеки та виробничої санітарії у хлібопекарській промисловості.

- о Цей документ визначає основні вимоги щодо безпечного ведення

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
						47
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

робіт, запобігання виробничому травматизму, організації безпечного технологічного процесу та дотримання санітарно-гігієнічних норм на виробництві.

2. НАОП 1.8.10-2.13.-82 (ОСТ 18-389-82) – Повітря робочої зони в цехах хлібопекарських підприємств. Санітарно-гігієнічні вимоги.

- о Документ містить норми щодо якості повітря у виробничих приміщеннях, регламентує допустимі концентрації шкідливих речовин та параметри мікроклімату для забезпечення безпечних і комфортних умов праці.

3. НАОП 1.8.10-2.18.-79 – Норми санітарного одягу та санітарного взуття для робітників хлібопекарської промисловості.

- о Визначає вимоги до санітарного одягу, взуття та засобів індивідуального захисту, необхідних для захисту працівників від негативних виробничих факторів і збереження санітарної безпеки харчових продуктів.

4. НАОП 1.8.10-4.01.-80 – Єдина система організації робіт з охорони праці.

- о Документ окреслює принципи організації охорони праці на підприємствах, визначає порядок проведення інструктажів, навчань та перевірки знань працівників з питань безпеки праці.

5. НАОП 1.8.10-5.44.-67 – Типова інструкція з техніки безпеки та виробничої санітарії для працівників, які обслуговують бродильні резервуари.

- о Містить рекомендації щодо безпечного обслуговування обладнання, пов'язаного з процесом бродіння, з урахуванням специфіки роботи з потенційно небезпечними речовинами.

Дотримання зазначених нормативних документів дозволяє мінімізувати ризики травматизму, підтримувати належний санітарний стан виробничих приміщень та забезпечувати безпеку працівників під час виконання виробничих завдань.

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
						48
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

4.2 Аналіз небезпечних факторів та ситуацій під час роботи

Носіями небезпечних і шкідливих факторів на проектованому підприємстві є різноманітні об'єкти, що формують трудовий процес і безпосередньо беруть у ньому участь: предмети праці, засоби праці (машини, будівлі, інструменти), які використовуються в технологічному циклі.

До основних небезпечних виробничих факторів під час виготовлення хлібобулочних виробів належать:

1. Фізичні фактори:

- підвищена концентрація пилу в повітрі робочої зони;
- наявність рухомих частин обладнання, що створюють небезпеку травмування;
- підвищений рівень шумового навантаження;
- вібрації, що можуть негативно впливати на здоров'я працівників;
- недостатнє освітлення робочої зони;
- гострі країки або задирки на поверхні устаткування, які можуть спричинити травмування.

2. Хімічні фактори:

- можливість потрапляння небезпечних хімічних речовин на шкірні покриви, в дихальні шляхи або шлунок.

3. Біологічні фактори:

- наявність патогенних мікроорганізмів, які можуть загрожувати здоров'ю працівників.

4. Психофізіологічні фактори:

- фізичне перенапруження внаслідок виконання важких робіт;
- нервово-психічні перевантаження, що можуть виникати через напружений робочий процес або несприятливу атмосферу на виробництві.

5. Пожежонебезпечні фактори:

- виникнення іскор або вибухів під час роботи обладнання;
- підвищена концентрація пилових частинок, які можуть призвести до зай-

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		49

мання.

Заходи з пожежної безпеки:

- Забезпечення всіх приміщень необхідною кількістю вогнегасників згідно з чинними нормами.
- Організація на території підприємства резервуарів із запасом води для пожежогасіння.
- Дотримання протипожежних розривів між будівлями та спорудами, які регламентуються нормами СНіП 15-89-80.
- Підвищення вогнестійкості будівель шляхом застосування спеціальних вогнестійких матеріалів, створення протипожежних перепон та обробки конструкцій вогнезахисними складами.

Заходи для попередження виробничих ризиків:

- Розробка та впровадження режимів експлуатації обладнання, відповідно до технічних регламентів та паспортних вимог.
- Регулярне проведення оглядів, технічних обслуговувань та ремонтів машин і механізмів.
- Оснащення обладнання контрольно-вимірювальними приладами, термореле та іншими автоматизованими системами, що здатні сигналізувати або запобігати виникненню небезпечних ситуацій.
- Встановлення запобіжних пристроїв, які зупиняють машини у разі перевантаження або виходу робочих параметрів за межі норми.

Дотримання зазначених заходів дасть змогу мінімізувати ризики виникнення небезпечних ситуацій, зберегти здоров'я працівників, запобігти пожежам та забезпечити стабільну роботу підприємства.

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
						50
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Таблиця 4.1 - Небезпечні і шкідливі виробничі фактори при виробництві хліб-них паличок.

Найменування операцій	Небезпечні і шкідливі фактори										
	Рухливі деталі машин	Небезпечний рівень напруги мережі	Гарячі поверхні, пар	Пожежонебезпека	Підвищена вологість	Підвищений рівень шуму	Недостатнє освітлення	Підвищена вібрація	Гострі предмети	Нервово-психічне перевантаження	Підвищена запиленість
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Приймання сировини	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+
Підготовка сировини	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	+
Дозування	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Приготування опари	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Заміс тіста	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ділення тіста	+	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-
Округлення	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Передчасне і кінцеве розмішування	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Формування	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Випікання	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Збереження	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-

4.3 Заходи безпеки

На підставі відхилень, знайдених при оцінці умов праці, розроблено перелік операцій, спрямованих на видалення цих недоліків в вигляді таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 - Комплексні заходи на досягнення встановлених нормативів з охорони праці

№	Найменування заходів	Термін виконання	Відповідальна особа
Організаційні			
1.	Організація комісії з питань охорони праці підприємства	до III кварталу 2025	інженер по ОП керівник підприємства

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		51

2.	Проведення паспортизації санітарно-технічного стану цеху, розробка планів поліпшення ОП	р.	інженер по ОП, керівник підприємства
3.	Проведення занять з особами, які працюють на особливо небезпечних роботах		інженер по ОП
4.	Організація медоглядів для персоналу		керівник підприємства медсестра
5.	Розробка об'єктових і цехових інструкцій з правил пожежної безпеки		інженер по ОП
6.	Складання заявок на придбання ЗІЗ		інженер по ОП
7.	Облік інструкції з питань ОП	до IV кварталу 2025р.	інженер по ОП керівник підприємства
8.	Упорядкування переліку робітників на перевірку знань з ОП		керівник підприємства
Технічні			
9.	Оснастити устаткування захисними щитками та кожухами	до III кварталу 2025р.	інженер по ОП
10.	Заземлення устаткування		інженер по ОП
11.	Встановити блискавкозахист		керівник підприємства
12.	Привести у робочих стан приточно-втяжну вентиляцію	до IVкварталу 2025 р.	керівник підприємства
13.	Встановити засоби пожежогасіння		інженер по ОП керівник підприємства
Санітарно-гігієнічні			
14.	Організація санітарної лабораторії на підприємстві	до IV кварталу 2025 р.	керівник підприємства
15.	Встановлення і випробування сантехніки		керівник підприємства
16.	Очищення території від сміття	кожної п'ятниці	керівник підприємства
17.	Видати ЗІЗ та контролювати користування ними	до IV кварталу 2025 р.	інженер по ОП

Розрахунок заземлення устаткування

Визначаємо розрахунковий питомий електричний опір ґрунту $\rho_{\text{розр}}$, Ом·м

$$\rho_{\text{розр}} = \rho \cdot \psi \quad (4.1)$$

де ρ - питомий електричний опір ґрунту, $\rho=200$ Ом·м [16 с.179]

ψ - кліматичний коефіцієнт, $\psi=1,3$ [16 с.73]

$$\rho_{\text{розр}} = 200 \cdot 1,3 = 260 \text{ Ом} \cdot \text{м}$$

Визначимо опір розтікання струму одиночного вертикального електроду

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
						52
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

R_e , Ом за формулою:

$$R_e = \rho_{\text{розр}} / 2\pi l \cdot \ln^{4.1}/d \quad (4.2)$$

де l - довжина електроду, $l=1,5\text{м}$;

d - діаметр електроду, $d=0,05\text{м}$

$$R_e = 260 / 2 \cdot 3,14 \cdot 0,5 \cdot \ln^{4.1.5}/_{0,05} = 132,2$$

Визначимо опір смуги R_e , Ом що з'єднує електроди:

$$R_c = \rho_{\text{розр}} / 2\pi l_c \cdot \ln^{4.1}/d \quad (4.3)$$

де l_c - довжина смуги, $l_c = 30\text{м}$;

d - товщина смуги, $d = 0,055\text{м}$

$$R_c = 260 / 3,14 \cdot 30 \cdot \ln^{4.1.5}/_{0,055} = 13,0$$

Визначимо опір групи електродів без обліку смуги $R_{\text{гр.с}}$, Ом за формулою:

$$R_{\text{гр.с}} = R_c / n \cdot \eta_{\text{ст}}; \quad (4.4)$$

де n - кількість електродів, приймаємо $n=10$ штук;

$\eta_{\text{ст}}$ - коефіцієнт використання довжини електродів, $\eta_{\text{ст}}=0,72$ [16 с.83]

$$R_{\text{гр.с}} = 13 / 10 \cdot 0,72 = 1,81$$

Визначаємо дійсне значення опору розтікання струму смуги R_d , Ом за формулою:

$$R_d = R_c / \eta_{\text{пол}}; \quad (4.5)$$

де $\eta_{\text{пол}}$ - коефіцієнт використання смуги, $\eta_{\text{пол}} = 0,75$

$$R_d = 13 / 0,75 = 17,3$$

Визначаємо опір розтіканню струму смуги $R_{3,y}$, Ом за формулою:

$$R_{3,y} = R_{\text{гр.с}} \cdot R_d / R_{\text{гр.с}} + R_d; \quad (4.6)$$

$$R_{3,y} = 1,81 \cdot 17,3 / 1,81 + 17,3 = 1,65$$

Найбільше припустиме значення опору пристрою, що заземлюємо, для установок напругою до 1000В з глухим заземленням в нейтралі, при лінійній напрузі 380В дорівнює 4Ом. Отже, розрахункове значення не перевищує припустимого.

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
						53
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

4.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Відповідно до наказу Міністерства праці та соціальної політики № 112 від 17.06.99, було введено "Положення про розробку планів локалізації та ліквідації аварійних ситуацій і аварій (ПЛААС)". Згідно з цим положенням, на підприємстві необхідно розробити план дій персоналу та місцевих органів влади щодо запобігання аваріям, їхньої локалізації та мінімізації наслідків.

Визначено, що розробка ПЛААС проводиться для аварій рівня "А", тобто таких, що обмежені межами одного виробництва підприємства.

Однією з найбільш небезпечних загроз для підприємства є пожежа. Відповідальність за протипожежну безпеку покладається на начальника цеху. Він має розробити чіткий план розподілу обов'язків працівників у разі виникнення пожежі. Всі працівники повинні бути ознайомлені з правилами використання засобів пожежогасіння, а також із порядком евакуації.

На підприємстві мають бути організовані пожежні пости, укомплектовані необхідним інвентарем, зокрема:

- вогнегасниками;
- лопатами;
- відрами;
- сокирами;
- баграми;
- пожежними рукавами та іншим обладнанням.

Найбільш розповсюдженими причинами загорянь є:

- необережне поводження з вогнем;
- несправність електроприладів;
- порушення правил експлуатації опалювального обладнання;
- іскри від двигунів;
- несправність електромережі та її перевантаження.

При виникненні займання необхідно діяти відповідно до типу горючої речовини:

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		54

- водою, снігом, піском або ґрунтом гасять звичайні загоряння (окрім легкозаймистих рідин, таких як бензин та його похідні);
- вогнегасниками струмінь піни спрямовують безпосередньо на осередок полум'я;
- при загорянні електропроводки необхідно спершу знеструмити мережу, а потім гасити займання піском або спеціальними засобами.

Крім того, усі будівлі підприємства повинні бути захищені від ударів блискавки за допомогою встановлених блискавковідводів.

Завдяки належному впровадженню протипожежних заходів можна значно знизити ризик виникнення пожеж і забезпечити безпеку працівників та матеріальних цінностей.

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
						55
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Висновки за розділом

Для підвищення рівня охорони праці на підприємстві, що спеціалізується на виробництві хлібних паличок, було проведено комплекс заходів.

Зокрема, складено список нормативних актів, які регулюють безпеку праці на даному виробництві. Проведено детальний аналіз потенційних шкідливих та небезпечних факторів у робочих зонах цеху.

На основі цього аналізу розроблено та впроваджено перелік заходів з охорони праці, спрямованих на зменшення впливу негативних виробничих факторів, а також мінімізацію ризиків для працівників.

Здійснено розрахунок заземлення обладнання в цеху, що дозволяє забезпечити електробезпеку працівників та попередити виникнення коротких замикань або інших аварійних ситуацій, пов'язаних із електрообладнанням.

Крім того, на підприємстві впроваджені заходи з організації пожежної безпеки, що включають оснащення робочих приміщень засобами пожежогасіння, розробку планів евакуації та інструктаж персоналу щодо дій у разі займання.

Особливу увагу приділено екологічній безпеці виробництва. Зокрема, розроблені та впроваджені заходи щодо мінімізації викидів у довкілля, раціонального використання ресурсів та утилізації відходів.

Таким чином, проведена робота дозволила значно покращити рівень безпеки праці на підприємстві, створити комфортніші та безпечніші умови для працівників, а також забезпечити відповідність усім екологічним і пожежним нормам.

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		56

5 ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВДОСКОНАЛЕНОЇ ЛІНІЇ

При визначенні економічних показників реконструйованого підприємства важливо провести порівняння з аналогічними показниками конкурентних компаній. Основними критеріями для такого аналізу є виробнича та повна (комерційна) собівартість продукції, що випускається.

Оптимальним результатом є досягнення собівартості, яка буде нижчою за відповідні показники конкурентів, оскільки це дозволяє підвищити конкурентоспроможність підприємства на ринку. Крім того, прибуток від реалізації продукції повинен забезпечити окупність інвестицій у запланований термін.

Для розрахунку показників прийнято наступні умови:

- період розрахунку: 1 місяць (21 робочий день);
- режим роботи: однозмінний;
- продуктивність лінії: 440 кг продукції за зміну.

Розрахована вартість продукції дасть змогу визначити місячний дохід підприємства, а також стане базою для подальших розрахунків собівартості, прибутку та окупності інвестицій.

Таким чином, на основі розрахованих економічних показників можна буде оцінити ефективність реконструкції підприємства, а також його конкурентні переваги на ринку.

Вартість готової продукції:

$$A = Q \cdot n \cdot C, \quad (5.1)$$

де Q – продуктивність лінії, кг/зміну;

n – кількість робочих днів у місяць;

C – вартість готової продукції за 1 кг., грн.

$$A = 440 \cdot 21 \cdot 34,50 = 3045000 \text{ грн.}$$

Собівартість продукції розраховується за формулою:

$$B = B_1 + B_2 + B_3 + B_4 + B_5 + B_6, \quad (5.2)$$

де B_1 – витрати на сировину, грн;

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
						57
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Б₂– витрати на воду, грн;

Б₃– витрати на енергоносії, грн;

Б₄ – витрати на оплату праці, грн;

Б₅– витрати на додаткову заробітну плату, грн;

Б₆ – відрахування амортизаційні на машини та обладнання, грн;

Витрати на сировину розраховується за формулою:

$$B_1 = G \cdot n \cdot C, \quad (5.3)$$

де G - витрата сировини на 1 т готової продукції, кг;

Борошно пшеничне 1 гатунку:

$$B_1 = 475,2 \cdot 21 \cdot 12,85 = 284407,0 \text{ грн};$$

Борошно житнє :

$$B_1 = 712,8 \cdot 21 \cdot 23,20 = 479002,0 \text{ грн};$$

Сіль:

$$B_1 = 17,82 \cdot 21 \cdot 3,5 = 5613,0 \text{ грн.};$$

Дріжджі:

$$B_1 = 0,594 \cdot 21 \cdot 100 = 6237,0 \text{ грн.}$$

Витрати на воду розраховується за формулою:

$$B_2 = G_v \cdot n_{зм} \cdot n \cdot C_v, \quad (5.4)$$

де G_v - витрата води за зміну, м³ / зміну

n_{зм} - кількість змін;

C_v - вартість 1 м³ води, грн / м³.

$$B_2 = 399,4 \cdot 1 \cdot 21 \cdot 40,00 = 838740 \text{ грн.}$$

Витрати на енергоносії розраховується за формулою:

$$B_3 = N \cdot t_{зм} \cdot n \cdot C_{ел}, \quad (5.5)$$

де N – потужність лінії, кВт;

t_{зм} - тривалість зміни, год.;

G_{ел} - вартість електроенергії за 1 кВт.год, грн./кВт.год.

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
						58
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

$$B_3 = 50 \cdot 8 \cdot 21 \cdot 8,25 = 21000,0 \text{ грн.}$$

Місячна заробітна плата розраховується за формулою:

$$B_4 = G_{np} \cdot n_{люд} \cdot n_{зм}, \quad (5.6)$$

де G_{np} – місячна заробітна плата одного працівника, грн;

$n_{люд}$ - кількість працюючих, чоловік.

$$B_4 = 15000 \cdot 5 \cdot 1 = 75000,0 \text{ грн.}$$

Витрати на додаткову заробітну плату розраховується за формулою:

$$B_5 = \frac{B_4 \cdot 47,5}{100\%}, \quad (5.7)$$

де 47,5% - нарахування на заробітну плату.

$$B_5 = \frac{75000,0 \cdot 47,5}{100\%} = 35625,0 \text{ грн.}$$

Амортизація обладнання при 15% річному аморти. відрахуванні розраховується за формулою:

$$B_6 = \frac{C_{обл} \cdot 15\%}{100\%}, \quad (5.8)$$

де $C_{обл}$ - вартість обладнання, грн..

Орієнтовно вартість обладнання можна визначити за ваговим показником:

$$C_{обл} = \sum m_{обл} \cdot K_m, \quad (5.9)$$

де $\sum m_{обл}$ - сумарна вага обладнання, кг;

K_m - коефіцієнт ваги обладнання $K_m = 40...60 \text{ грн} / \text{кг}$.

Приймаємо $K_m = 400 \text{ грн} / \text{кг}$

Тоді вартість обладнання дорівнює:

$$C_{обл} = 14518 \cdot 40 = 580720,00 \text{ грн.}$$

$$B_6 = \frac{580720,00 \cdot 15\%}{100\%} = 871080 \text{ грн.}$$

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
						59
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Собівартість продукції складає:

$$B = 775259,0 + 838740,0 + 21000,0 + 75000,0 + 35625,0 + 871080,0 = 2616704,0, \\ \text{грн.}$$

Валовий прибуток розраховується за формулою:

$$П_B = A - B, \quad (5.10)$$

$$П_B = 3045000,0 - 2616704,0 = 428296 \text{ грн.}$$

ПДВ у прибутку:

$$ПДВ = \frac{П_B \cdot K_{ПДВ}}{100}, \quad (5.11)$$

де $K_{ПДВ}$ – нормативна величина податку на додану вартість ПДВ (згідно існуючого законодавства $K_{ПДВ}=27\%$).

$$ПДВ = \frac{428296,0 \cdot 27\%}{100} = 115639,0 \text{ грн.}$$

Прибуток без ПДВ:

$$П = П_B - ПДВ, \quad (5.12)$$

$$П = 428296,0 - 115639,0 = 312656,0 \text{ грн.}$$

Рівень рентабельності виробництва, відсотків:

$$P = \frac{П_B \cdot 100\%}{B}, \quad (5.13)$$

де B – повна собівартість одиниці продукції, грн.

$$P = \frac{428296,0 \cdot 100\%}{3064220} = 14,3\%$$

Термін окупності обладнання розраховується за формулою:

$$T = \frac{C_{обл}}{П}, \quad (5.14)$$

$$T = \frac{5807200,0}{312656,0} = 15 \text{ міс.}$$

Отримані значення зводимо у таблицю 5.2

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
						60
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Таблиця 5.2 – Результати розрахунків

Показники	Значення
Об'єм виробляємої продукції, кг/зм	440
Вартість готової продукції А, грн	3045000,0
Собівартість продукції Б, грн	216704,0
Орієнтовна вартість обладнання С, грн	5807200,0
Валовий прибуток П _в , грн	428296,0
Рівень рентабельності виробництва Р, %	14,3
Термін окупності обладнання Т, міс.	15

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
						61
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Висновки за розділом

У цьому розділі було проведено розрахунок техніко-економічних показників модернізованого підприємства, яке здійснює виробництво хлібних паличок.

- На основі проведених обчислень отримано наступні результати:
- запланований обсяг випуску продукції: 440 кг/зміну;
- собівартість виробленої продукції: 2 616 704,0 грн;
- валовий прибуток: 428 296,0 грн;
- прибуток без урахування ПДВ: 115 639,0 грн;
- рівень рентабельності: 14,3%;
- розрахунковий термін окупності інвестицій: 15 місяців.

– Аналіз отриманих показників свідчить про те, що підприємство має фінансово стабільні перспективи для подальшого розвитку, а модернізація виробничої лінії є економічно обґрунтованим кроком.

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
						62
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

ВИСНОВКИ ЗА РОБОТОЮ

Основним завданням підприємства «Мелітопольський хлібокомбінат» є розширення ринків збуту продукції та зміцнення своїх позицій шляхом збільшення асортименту. У зв'язку з цим було прийнято рішення модернізувати потоково-технологічну лінію підприємства, впровадивши виробництво хлібних паличок з різними смаковими добавками.

Аналіз сировинної бази показав, що в регіоні є достатня кількість борошна, що гарантує стабільне постачання. Це створює сприятливі умови для запуску нової потоково-технологічної лінії з виробництва хлібних паличок.

На основі встановленої рецептури було підібрано необхідне обладнання, розраховано його потужність та визначено марки машин. Визначена рецептура виготовлення хлібних паличок включає всі необхідні компоненти, а загальна витрата сировини для випуску 440 кг продукції становить 532,6 кг разом із водою. Після випікання об'єм продукції зменшується на 14%, а після охолодження – ще на 4%, у результаті чого отримуємо 440 кг готових хлібних паличок.

Для забезпечення ефективного виробництва було визначено оптимальну чисельність персоналу – 12 працівників. В ході проектування приміщень та розрахунку їх площі встановлено, що загальна площа ділянки становить 4 будівельні квадрати зі стороною 6 м. Компоновка приміщень виконана відповідно до технологічних вимог.

Розроблено методику монтажу обладнання при встановленні на ніжки та створено монтажне креслення машини. Також розроблена інструкція з технічної експлуатації просіювача борошна та складена блок-схема алгоритму діагностування його несправностей.

Для покращення умов праці складено список нормативних актів з охорони праці, проаналізовано шкідливі та небезпечні фактори в цеху, розроблено перелік заходів з охорони праці та розраховано заземлення обладнання. Також організовано пожежну та екологічну безпеку виробництва.

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
						63
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Було здійснено розрахунок техніко-економічних показників модернізованого підприємства. Основні результати:

- обсяг виробництва – 440 кг/зміну;
- собівартість продукції – 2 616 704 грн;
- валовий прибуток – 428 296 грн;
- прибуток без ПДВ – 115 639 грн;
- рентабельність виробництва – 14,3%;
- термін окупності – 15 місяців.

Аналіз отриманих показників демонструє, що підприємство має стійкий потенціал для успішного функціонування та подальшого розвитку.

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
						64
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Фінансовий звіт приватного підприємства “Мелітопольський хлібокомбінат” за 2020-2022 рр.
2. Гвоздев О. В., Самойчук К. О. Оцінка ефективності використання пректуємих поточно-технологічних ліній // Техніка в сільському господарстві. Праці ТГАТУ, вип. 18, т. 1, 2012.
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. Поперечний А.М. Процеси та апарати харчових виробництв. / А.М. Поперечний, О.І.Черевко. - Київ. Центр учбової літератури., 2007. – 304 с.
9. Бойко В.С. Процеси і апарати харчових виробництв. Теплообмінні процеси: Підручник / В.С. Бойко, К.О. Самойчук, В.Г. Тарасенко, О.П. Ломейко. – Мелітополь: видавничо поліграфічний центр «Lux» 2020.- 329 с.
10. Шейко В.М. Організація та методика науково – дослідницької діяльності/ В.М. Шейко, Н.М. Кушнарєнко. К.: Знання-Прес, 2003. – 295 с.
11. Смоляр В. І. Фізіологія та гігієна харчування. Підручник для

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
						65
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

студентів. – К.: "Здоров'я", 2000. – 335 с.

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

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

14. Виробнича санітарія. В. Л. Луценков, Д. А. Бутко, С. Д. Лехман, О. Є., Гайовий, О. С. Пащенко.-К.: Урожай, 1996. –336 с

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

16. Охорона праці / С. М. Гряник, С. Д. Лехман, Д. А. Бутко та інш. – Київ, 1994. – 275 с.

17. Правила пожежної безпеки в Україні / Укр. НДПБ МВС України. – Київ: "Укрархбудінформ", 1995. – 197 с.

18. Методика розрахунку економічних показників проектування підприємств по переробці сільськогосподарської продукції /Методичні рекомендації до виконання дипломного проекту та дипломної роботи. Мелітополь, ТДАТУ, 2021. – 22с.

19. Методичні вказівки до складання бізнес-плану /Методичні вказівки – Мелітополь: ТДАТА, 2013. – 26с.

20. Самойчук К. О. Оцінка ефективності використання пректуємих поточно-технологічних ліній // Техніка в сільському господарстві. Праці ТГАТУ, вип. 18, т. 1, 2014.

21. Мацибора В. И. Економіка сільського господарства: Підручник.- К.: Вища школа, 1994.-415с.

					19ХВД.12836411.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		66