

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 хлібобулочних
виробів в умовах Генічеського району Херсонської області**

19ХВД.12837153.02.25

Виконав: студент 2 курсу, 21МБ ГМ групи


(підпис)

Ілля КАТОЛІК
(прізвище та ініціали)

Керівник:

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


(підпис)

Володимир ЯЛПАЧИК
(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)

Олена ДЕРЕЗА
(прізвище та ініціали)

Запоріжжя – 2025 р.

					19ХВД.12837153.02.25	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 Католік Ілля Сергійович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Вдосконалення технологічної лінії виробництва хлібобулочних ви-
робів в умовах Генічеського району Херсонської області

керівник роботи д.т.н., професор Ялпачик Володимир Федорович
(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

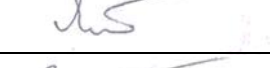
					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		6

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)

Католік І.С.

(ініціали та прізвище)

Керівник роботи

(підпис)

Ялпачик В.Ф.

(ініціали та прізвище)

№ рядка	Формат	Позначення	Найменування	Кіл. аркушів	№ прим	Приміт
1	A4	19ХВД.12837153.02.25ПЗ	Пояснювальна записка	70		

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						7
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

2.	A1	19ХВД.12837153.02.25/21000			Технологія виробництва				
3.					Зт. хлібу за етапами				
4.					переробки сировини	1	1		
5.	A1	19ХВД.12837153.02.25/22000			Компоновка обладнання				
6.					технологічної лінії				
7.					виробництва хлібу	1	2		
8.	A1	19ХВД.12837153.02.25/31000			Монтажне креслення				
9.					тістомісильної				
10.					машини	1	3		
11.	A1	19ХВД.12837153.02.25/32000			Блок-схема алгоритму				
12.					діагностування несправності				
13.					тістомісильної машини	1	4		
14.	A1	19ХВД.12837153.02.25/51000			Техніко-економічні				
15.					показники удосконаленої	1	5		
16.					лінії				
17.									
18.									
19.									
20.									
21.									
22.									
23.									
24.									
Підп. і дата									
Інв. № дубл.									
Зам. інв. №									
Підп. і дата									
Інв. № ори-	Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата	19ХВД.12837153.02.25ВДР			
	Розоб.	Католік				Вдосконалення технологічної лінії виробництва хлібобулочних виробів в умовах Генічеського району Херсонської області	Літера	Аркуш	Аркушів
	Перев.	Ялпачик							
	Н.контр.	Ялпачик					ТДАТУ, 2025		
	Затв.	Самойчук							
						19ХВД.12837153.02.25			
						8			
Зм.. Аркуш № докум. Підп. Дата									

РЕФЕРАТ

Дипломна робота на тему “Вдосконалення технологічної лінії виробництва хлібобулочних виробів в умовах Генічеського району Херсонської області” складається з пояснювальної записки і 5 листів графічної частини формату А1. Пояснювальна записка містить 70 сторінок друкованого тексту, що складається з 5 розділів, 23 таблиці у записці. При написанні роботи використано 21 джерело літератури.

Предметом модернізації в дипломній роботі є ПТЛ виробництва хлібобулочних виробів.

Дипломна робота містить вдосконалення потоково-технологічної лінії виробництва хлібобулочних виробів, що включає розширення асортименту виробництва хлібних виробів лінії, підвищення ефективності роботи і зниження собівартості виробничої продукції з необхідними розрахунками виробничої ділянки і роботи лінії.

Робота містить необхідні заходи та організацію робіт з охорони праці при роботі цеху і лінії виробництва хлібобулочних виробів.

Економічна частина містить обґрунтування вартості та рівня рентабельності підприємства.

ЦЕХ, ХЛІБ, БОРОШНО, ПТЛ, ОБЛАДНАННЯ, ЕФЕКТИВНІСТЬ.

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						9
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

ЗМІСТ

	стор.
Вступ	7
1 Стан та перспективи розвитку переробного підприємства	8
1.1 Характеристика місцезнаходження і аналіз сировинної бази підприємства	8
1.2 Характеристика виробничої діяльності підприємства	10
1.3 Аналіз купівельного попиту на продукцію підприємства	13
Вихідні дані на проектування	15
2 Вдосконалення технологічної лінії переробного підприємства	16
2.1 Аналіз і вибір технології виробництва заданої продукції	16
2.2 Розрахунок об'єму сировини за етапами її переробки	20
2.3 Розрахунок виробничої потужності технологічної лінії	23
2.4 Визначення кількості виробничого персоналу	30
2.5 Проектування виробничого цеху (відділення)	31
Висновки за розділом	36
3 Монтаж і експлуатація обладнання	37
3.1 Вимоги до монтажу обладнання цеху	37
3.2 Розробка технології монтажу обладнання	41
3.3 Експлуатація обладнання	45
Висновки за розділом	49
4 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	50
4.1 Нормативно-правова база з охорони праці для підприємства	50
4.2 Аналіз небезпечних факторів та ситуацій під час роботи	52
4.3 Заходи безпеки	54
4.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях	56
Висновки за розділом	58
5 Економічна оцінка вдосконаленої лінії	59
Висновки за розділом	66
Висновки за роботою	67
Список літератури	69

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						10
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

ВСТУП

Сучасна хлібопекарська промисловість України займає важливе місце в агропромисловому комплексі країни. Вона характеризується високим рівнем автоматизації та оснащеністю універсальним обладнанням, що дає змогу випускати широкий спектр хлібобулочних виробів. Щороку на хлібозаводах і малопотужних підприємствах виготовляється близько 20 мільйонів тонн різноманітної продукції. Хлібобулочні вироби залишаються одними з основних елементів харчового раціону населення.

Усі етапи виробництва, починаючи з приймання сировини і закінчуючи завантаженням готової продукції в транспортні засоби, максимально механізовані. Багато підприємств застосовують передові методи зберігання основної та допоміжної сировини. Зокрема, на багатьох хлібопекарських виробництвах функціонують склади безтарного зберігання борошна, солі та інших інгредієнтів. На сьогодні близько 60 % усієї хлібобулочної продукції в Україні виготовляється на комплексно-механізованих лініях.

Однак на багатьох хлібозаводах, особливо на дрібних підприємствах, ще широко використовується ручна праця. Це стосується обробки тіста для дрібноштучних виробів, розміщення тістових заготовок у розстійні шафи та на під печей, викладання готової продукції в лотки, а також транспортування вагонеток і контейнерів із виробами.

В умовах сучасного ринку хлібопекарська галузь потребує нових підходів до формування асортименту продукції, що відіграє важливу роль у задоволенні споживчого попиту. Конкуренція сприяє випуску високоякісної продукції. Перехід до ринкових відносин стимулює виробників до впровадження нових рецептурних компонентів у хлібобулочні вироби, а також до вдосконалення наявних і розробки принципово нових технологій виробництва, що дозволяють цілеспрямовано змінювати хімічний склад готової продукції.

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						11
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

1 СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА

1.1 Характеристика місцезнаходження і аналіз сировинної бази підприємства

Товариство з обмеженою відповідальністю "Анатолівське" розташоване на території Генічеського району Херсонської області. Від обласного центру, міста Херсон, його віддаленість становить 180 км, а до міста Каховка – 120 км. На відстані 5 км на захід проходить автотраса регіонального значення.

Область розташована в степовій зоні Східно-Європейської рівнини, у нижній течії Дніпра. Її територія простягається на 258 км із заходу на схід та приблизно на 180 км із півдня на північ. Найвіддаленіші точки Херсонської області включають:

- північну межу – селище Федорівка Високопільського району;
- південну межу – залізничну станцію Сиваш (півострів Чонгар) Генічеського району;
- західну межу – мис Середній на півострові Ягорлицький Кут у Голопристанському районі;
- східну межу – село Новий Азов Генічеського району.

Територію області омивають води Чорного й Азовського морів, а також затоки Сивашу (Гнилого моря). Через регіон протікає 19 річок, серед яких найбільшими є Дніпро (178 км у межах області) та Інгулець (180 км). Висота над рівнем моря коливається від 101 м у селі Ушкалка Верхньорогачицького району до -0,4 м у низинах узбережжя Сивашу. Транспортна інфраструктура області включає залізничне, автомобільне та автобусне сполучення.

Клімат області є посушливим. Середньорічна температура повітря становить 9,4°C, з можливими коливаннями від 7,8°C до 10,5°C. Кількість днів зі сталою середньодобовою температурою повітря вище:

- 5°C – близько 200;

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						12
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

- 10°C – приблизно 180;
- 15°C – орієнтовно 150.

Мінімальна зафіксована температура в регіоні становила -33,1°C, а максимальна літня – понад +40°C. Річна кількість опадів коливається від 261,6 до 459 мм, найменше опадів припадає на березень-травень і серпень-вересень. Вологість повітря найчастіше перевищує 50%, однак під час суховіїв може знижуватися до 8%. Домінуючі вітри – східні та північно-східні, які влітку не приносять вологи, а взимку є дуже холодними.

Рівень сумарної сонячної радіації в регіоні в середньому становить 110 ккал/см². Основним джерелом тепла є пряма сонячна радіація. Ґрунтовий покрив району представлений такими видами:

- чорноземи південні, що мають слабку солонцюватість;
- темно-каштанові ґрунти;
- лугово-чорноземні супіщані та піщані ґрунти;
- середньо-суглинисті чорноземи.

Господарства Генічеського району спеціалізуються на вирощуванні зернових культур, а також на виробництві молочної та м'ясної продукції. Населення села Анатолівка становить 0,481 тис. осіб, тоді як загальна чисельність населення району сягає 80 тисяч осіб. Щільність населення – 14,94 особи/км²

1.2 Характеристика виробничої діяльності підприємства

ТОВ "Анатолівське" розташоване у селі Анатолівка на вулиці Молодіжній. Будівля цеху є одноповерховою, її загальна площа становить 80 кв. м. До основного приміщення примикають лабораторія, цех первинної переробки зерна, хлібопекарня та складські приміщення. Хлібопекарня оснащена витяжною вентиляцією, електричними печами марки ШПЄСМ та тістомісильними машинами моделі А2-ХТТ.

Потужність кожної печі – 15 кВт, що дозволяє випікати 33 булки вагою по 2 кг за цикл. Загальна річна продуктивність пекарні становить 90 тонн.

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						13
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Випічка хліба здійснюється з борошна першого гатунку із суворим дотриманням технологічних норм і вимог ГОСТу.

Очолює підприємство Яворський Петро Петрович. Господарство ТОВ "Анатолівське" розпочало свою діяльність у квітні 1993 року та було збудоване за рахунок власних коштів підприємства.

Пекарня забезпечує хлібобулочною продукцією мешканців сіл Анатолівка та Догмарівка, де проживає 444 особи. Рівень рентабельності виробництва складає 10%.

Основним постачальником борошна для пекарні є цех з обробки зерна, який також належить ТОВ "Анатолівське". У цьому цеху встановлене обладнання для підготовки зерна, включаючи його очищення, миття, зволоження та зберігання, з максимальною ємністю до 5 тонн. Завдяки цьому підприємство може створювати запаси зерна та здійснювати закупівлі у найбільш вигідний період часу.

Загальна земельна площа району складає 190 000 га. Дані про використання земель у межах району наведено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Землекористування Генічеського району

Найменування	Площа, га
Загальна земельна	190000
Всього сільгосп.	113000
Утому числі: ріллі	102000
пасова	7400
сади	3600

Основною зерновою культурою, що вирощується в Генічеському районі, є озима пшениця. В таблиці 1.2 представлено структуру посівних площ, середню врожайність, загальний обсяг зібраного врожаю, а також собівартість і ринкову вартість сировини за останні три роки.

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						14
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Таблиця 1.2 – Ключові показники вирощування зернових культур у
Генічеському районі

Культура	Площа, га	Врожайність, ц/га
Озима пшениця	500	42
Соняшник	20	15
Жито	100	37
Яровий ячмінь	200	22

1.3 Аналіз купівельного попиту на продукцію підприємства

Аналіз попиту споживачів у районі

Дослідження рівня задоволеності потреб населення Генічеського району проводилося шляхом анкетування. Основним результатом аналізу стало виявлення продукту, попит на який не повністю задовольняється – це білий хліб.

Характеристика продукту

Хліб є одним із найпоширеніших продуктів рослинного походження. Разом із виробами на основі зерна він становить основу раціону людини. Добова норма споживання хліба у межах 400-500 г забезпечує 30-38% потреби організму в енергії. Хліб містить значну кількість вітаміну Е, а також забезпечує приблизно третину необхідного рівня вітамінів В6, В9 і холіну. Окрім того, хлібні вироби є джерелом важливих мікроелементів, таких як залізо, марганець і фосфор [2].

Найбільший попит серед населення має пшеничний хліб, випечений з борошна першого сорту. Відповідно до цього, у підприємства "Анатолівське" на його виробництво припадає до 70% всього асортименту.

Якість хлібобулочних виробів та основні методи їх оцінки регламентуються встановленими стандартами. Вимоги щодо характеристик продукції визначаються за органолептичними та фізико-хімічними показниками.

Оптимізація виробничого процесу

Результати маркетингових досліджень свідчать, що більшість спожи-

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						15
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

вачів віддають перевагу саме хлібу першого сорту. Водночас, під час організації його виробництва до сировини висуваються високі вимоги щодо якості.

На підприємстві "Анатолівське" значна частина виробничих процесів здійснюється вручну, що подовжує цикл виготовлення та впливає на кінцевий вихід готової продукції. З метою підвищення ефективності пропонується механізувати найбільш трудомісткі операції, зокрема поділ тіста на порції та їх округлення. Впровадження у технологічний процес безперервної тістомісильної машини та тістоділильного обладнання зі стрічковим транспортером дозволить не лише знизити рівень ручної праці, а й суттєво підвищити продуктивність лінії. Це, своєю чергою, позитивно вплине на собівартість продукції, підвищить прибутковість підприємства та забезпечить окупність капіталовкладень. Реалізація цих заходів сприятиме зміцненню позицій компанії на ринку.

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						16
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Вихідні дані на проектування

Хліб є одним із найпоширеніших продуктів рослинного походження. Разом із виробами, що виготовляються із зерна, хлібобулочні вироби займають ключове місце у раціоні харчування людини. Щоденне споживання 400-500 г хліба забезпечує організму близько 30-38% добової потреби в енергії. Хліб містить значну кількість вітаміну Е та покриває майже третину потреби людини у вітамінах В6, В9 і холіні. Окрім того, хлібні вироби є джерелом заліза, марганцю та фосфору [2].

Господарство ТОВ "Анатолівське" було засноване у квітні 1993 року. Будівництво підприємства здійснено за власні кошти компанії.

Виробничий комплекс складається з одноповерхової будівлі загальною площею 80 кв. м. До основного приміщення прилягають лабораторія, цех первинної обробки зерна, пекарня та складські приміщення. У хлібопекарському відділенні встановлено витяжну вентиляцію, електричні печі та тістомісильні машини.

Аналіз рівня споживчого попиту у районі здійснювався шляхом анкетування. Основний висновок дослідження вказує на те, що найбільший дефіцит продукції спостерігається щодо білого хліба.

Серед населення найпопулярнішим є пшеничний хліб, випечений із борошна першого сорту. Саме тому підприємство "Анатолівське" орієнтує свою діяльність на його виробництво, яке становить до 70% усього асортименту.

Контроль якості хліба та основні методи його оцінки визначаються державними стандартами. У нормативних документах регламентовано вимоги до продукції за органолептичними та фізико-хімічними показниками.

Маркетингові дослідження свідчать, що більшість споживачів надають перевагу саме хлібу першого сорту. Його виробництво потребує високоякісної сировини, що відповідає суворим стандартам.

На підприємстві "Анатолівське" переважно використовується ручна праця, що позначається на тривалості виробничого процесу та впливає на вихід

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						17
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

готової продукції. З метою підвищення ефективності пропонується механізувати найбільш трудомісткі операції. До таких процесів належать поділ тіста на порції та їх округлення. Впровадження у виробничий цикл тістомісильної машини безперервної дії та тістоділильного обладнання зі стрічковим транспортером дозволить суттєво знизити обсяг ручної праці, підвищити продуктивність лінії, що сприятиме зменшенню собівартості продукції. Такі зміни принесуть підприємству додатковий прибуток, забезпечать швидку окупність капіталовкладень та зміцнять позиції компанії на ринку.

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						18
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

2 ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА

2.1 Аналіз і вибір технології виробництва заданої продукції

Технологічний процес виготовлення будь-якого хлібобулочного виробу складається з певної послідовності технологічних етапів та операцій, які забезпечують отримання продукції з оптимальними якісними характеристиками.

Послідовність технологічних стадій виробництва пшеничного хліба з борошна першого сорту відображено на рисунку 2.1.

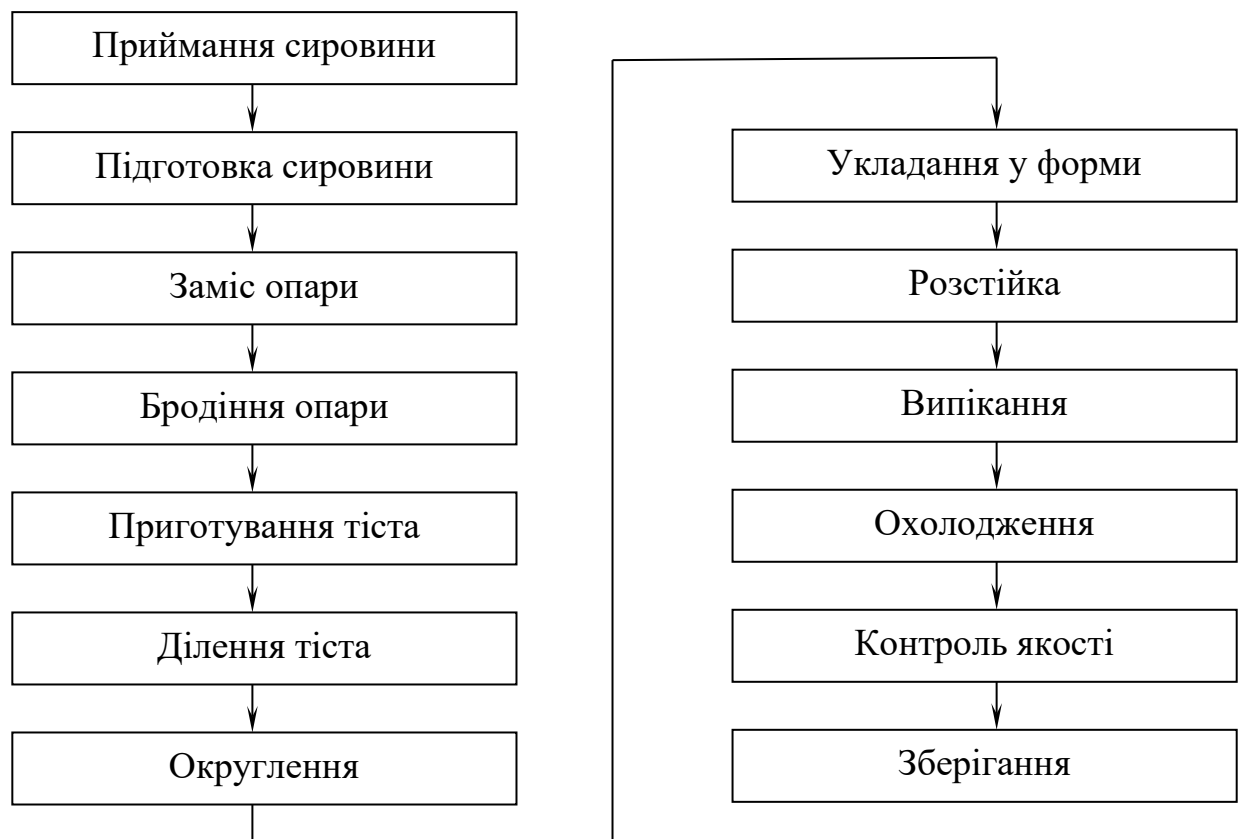


Рисунок 2.1 - Технологічна схема виробництва хліба пшеничного з борошна першого сорту

Основні етапи виробництва хліба

Приймання сировини

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		19

Отримання сировини здійснюється за двома критеріями: якістю та масою. Контроль якості проводиться відповідно до нормативно-технологічної документації, а перевірка маси виконується шляхом звірення з накладною, сформованою на основі рецептури виробу та розрахункового виходу готової продукції.

Підготовка сировини

Борошно піддається просіюванню та проходить через магнітні уловлювачі, що сприяє його насиченню киснем, необхідним для активності дріжджів. Сіль розчиняється у воді, після чого отриманий розчин піддається фільтрації.

Приготування дріжджової суспензії

Процес розпочинається з приготування заварки, де співвідношення борошна до води становить 1:3, а вологість – 70-75%. Після зцукрення протягом 1-1,5 години заварку охолоджують до 30-35°C. Додається дріжджовий розчин, і дріжджі активуються впродовж 1-2 годин.

Замішування опари

Процес здійснюється у тістомісильній машині. До діжі завантажують борошно (50% загальної маси), дріжджову суспензію та воду. Заміс триває 8 хвилин до отримання однорідної маси. Температура готової опари не повинна перевищувати 29°C. Для запобігання утворенню кірки поверхню опари посипають борошном.

Бродіння опари

Готову опару залишають у діжі на бродіння, яке триває 4 години за температури 15-20°C та вологості 75-85%. Протягом цього часу кислотність досягає приблизно 3°Т, а об'єм маси збільшується у 2-2,5 рази.

Приготування тіста

До опари додають воду, сіловий розчин і залишок борошна, після чого замішують тісто до однорідної консистенції. Тривалість процесу – 8 хвилин.

Бродіння тіста

Процес триває 1,5 години за температури 26-32°C. Через 40-50 хвилин виконують перше обминання в тістомісильній машині (тривалість – 2 хвилини),

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						20
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

а через 20-25 хвилин до оброблення – друге. Після цього тісто готове до наступного етапу.

Оброблення тіста

Тісто ділиться на порції за допомогою тістодільних машин. Вага тістових заготовок має перевищувати масу готового виробу на 10%, а допустиме відхилення маси – не більше 2,5%. Контроль ваги здійснюється на спеціальних контрольних вагах. Для покращення руху тіста приймальну чашу тістодільника змазують рослинною олією.

Округлення тіста

Одразу після поділу проводиться округлення заготовок на спеціальних машинах. Цей етап забезпечує рівномірну пористість м'якуша.

Формування та укладання у форми

Процес відбувається автоматично: тістові заготовки надходять з тістоокруглювальної машини, а форми подаються конвеєром. Форми попередньо обробляють рослинною олією або емульсією (15-20% олії у воді) з витратою 0,14 кг на 100 кг хліба. Поверхня заготовок повинна залишатися без надривів чи пошкоджень.

Розстійка

Процес проходить у розстійних шафах за температури 35-45°C і вологості 75-85%. Тривалість розстійки – 40-50 хвилин. Готовність тіста до випікання оцінюється візуально за зміною об'єму та форми.

Випікання

Перед випіканням піч прогрівають до 100-110°C. Процес відбувається у три етапи:

- на першому (2-3 хвилини, 110-120°C) тістові заготовки прогріваються та піднімаються;
- на другому (240-280°C) формується кірка, закріплюється форма виробу, знижується вологість;
- на третьому (150-180°C, 20-25 хвилин) утворюється смак і аромат, завершується підсушування, формується хрустка скоринка.

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						21
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Загальний час випікання – 45-50 хвилин. Для зниження втрати маси (упіку) можливе зволоження поверхні виробів. Готовність хліба визначають за органолептичними показниками та температурою м'якуша, яка має становити 93-97°C.

Охолодження

Готовий хліб охолоджують у приміщенні за температури не нижче 10°C.

Контроль якості

Якість оцінюється за органолептичними показниками: зовнішній вигляд, колір скоринки, стан м'якуша, смак і запах. Хліб повинен мати рівномірне забарвлення кірки без відшаровування, ушкоджень або тріщин. М'якуш оцінюють за пропеченістю, пружністю, пористістю та свіжістю. Вага готової булки варіюється в межах 590-810 г.

Зберігання

Оптимальні умови зберігання: вологість 60-70% і температура не нижче 10°C. Час зберігання на підприємстві – до 10 годин, у торгових точках – до 24 годин.

2.2 Розрахунок об'єму сировини за етапами її переробки

Характеристики та рецептура продукту надана у таблицях 2.1 - 2.5.

Таблиця 2.1 - Характеристика хліба білого з борошна пшеничної вищого сорту

Найменування виробу	ГОСТ	Сорт борошна	Маса однієї штуки, кг	Розмір виробу, мм	
				довжина	ширина
Хліб білий з борошна пшеничної вищого сорту	26987-86	пшеничне борошно вищого сорту	0,65	220	110

Характеристика готової продукції

Білий хліб, виготовлений з пшеничного борошна вищого сорту, виро-

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						22
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

бляється згідно з вимогами ГОСТ 26987-86 та належить до формових штучних виробів.

Якість продукту визначається за органолептичними та фізико-хімічними показниками, які наведені у таблиці нижче.

Таблиця 2.2 – Органолептичні характеристики білого хліба з пшеничного борошна вищого сорту

Найменування показника	Характеристика
Зовнішній вигляд: - форма	Що відповідає хлібній формі, в якій робилася випічка, без бічних впливів
- поверхня	Гладка, без великих тріщин і підривань. Допускається наявність шва від дільника-укладальника
Колір	Від ясно-жовтого до коричневого
Стан м'якишу : - пропеченість	Пропечений, не вологий на дотик. Еластичний. Після легкого натискання пальцями м'якиш повинен набувати первинної форми
- промішування	Без грудочок і слідів непромішування
- пористість	Розвинена, без порожнеч і ущільнень. Не допускається відшаровування кірки від м'якишу
Смак	Властивий цьому виду виробу, без стороннього присмаку.
Запах	Властивий цьому виду виробу, без стороннього запаху

Таблиця 2.3 - Фізико-хімічні показники якості хліба білого з пшеничного борошна вищого сорту

Найменування показника	Норми
Вологість м'якишу, %, не більше	44,0
Кислотність м'якишу, градусів, не більше	3,0
Пористість м'якишу, %, не менше	74,0

Таблиця 2.4 - Уніфікована рецептура хліба білого з пшеничного борошна вищого сорту

Сировина	Кількість, кг	Вологість, %
----------	---------------	--------------

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		23

1. Борошно пшеничне хлібопекарське вищого сорту	100 2,0	14,5 75,0
2. Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,3	3,5
3. Сіль куховарська харчова	1,0	0,15
4. Цукор-пісок		
Разом сировини:	104,3	

Таблиця 2.5 - Дані для розрахунку виходу виробів

Найменування виробу	Витрати на бродіння, %	Упік, %	Усихання, %	Вологість тіста, %	Орієнтов. норма виходу, %
Хліб білий з борошна пшеничної вищого сорту	2,5 – 3,5	7,5 – 9,0	3,5 – 4,0	45,0	136,5
Маса, кг на 3 т. виробів	90	240	110		3000

Таким чином, для виробництва 3000 кг білого хліба необхідно використати:

- 2230 кг борошна
- 1068,5 кг води
- 36 кг дріжджів

У процесі виробництва відбуваються втрати, зумовлені випіканням, усушкою та іншими факторами. На різних етапах технологічного процесу маса тіста змінюється:

- після усушки маса тіста становить 3440 кг
- після ділення та формування – 3350 кг

2.3 Розрахунок виробничої потужності технологічної лінії

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						24
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Технологічне устаткування розраховується згідно його паспортної продуктивності.

Кількість машин для виробництва хліба пшеничного N, шт., розраховується по формулі (2.1)

$$N = \frac{A \cdot t}{q \cdot T}, \quad (2.1)$$

де A - кількість сировини, що переробляється в зміну на цій операції, кг;

t - тривалість циклу, год;

q - завантаження машини або апарату, кг;

T - кількість годин роботи в зміні, год.

– розрахунок кількості машин тістомісильних А2-ХТТ :

$$N = \frac{1200 \cdot 0,45}{250 \cdot 2,17} = 1 \text{ шт.};$$

– розрахунок кількості тістоділильних машин А2-ХПО/5:

$$N = \frac{1200 \cdot 0,35}{250 \cdot 1,75} = 1 \text{ шт.};$$

– розрахунок кількості тістоокруглювальних машин А2-ХПО/6:

$$N = \frac{1200 \cdot 0,35}{250 \cdot 1,75} = 1 \text{ шт.};$$

– розрахунок кількості розстійних шаф ШТР-18:

$$N = \frac{1200 \cdot 0,67}{250 \cdot 3,35} = 1 \text{ шт.};$$

– розрахунок кількості печей ПКЭ-9:

$$N = \frac{1200 \cdot 0,75}{125 \cdot 3,75} = 2 \text{ шт.}$$

Уточнення вибору устаткування

Основною метою модернізації технологічної лінії виробництва хліба є оновлення існуючого обладнання. Оскільки на підприємстві вже використовується певна частина устаткування, необхідно провести порівняльний аналіз його характеристик з наявними аналогами та визначити доцільність заміни чи

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						25
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

подальшого використання у виробничому процесі.

Вимоги до борошнопросіювачів, що враховуються в умовах виробництва:

- продуктивність повинна відповідати безперервності технологічного процесу;
- габарити мають бути компактними;
- необхідно забезпечити можливість регулювання продуктивності;
- пристрій повинен виконувати функції просіювання, розпушування борошна та видалення феромагнітних домішок;
- матеріали, що використовуються в обладнанні, повинні бути придатними для контакту з харчовими продуктами;
- конструкція має передбачати простоту та швидкість у санітарному обслуговуванні.

Аналіз порівняльних характеристик різних моделей борошнопросіювачів представлений у таблиці 2.6.

Визначальні параметри	Завод-виготівник		
	Машинобудівник	Парус	Парус
Марка	П2-П	ПВГ-600М	ПМ-900М4
Продуктивність, кг/год	1250	600	900
Встановлена потужність, кВт	1,1	0,18	1,1
Габаритні розміри, мм	1138×740×1960	680×820×980	860×670×1510
Маса, кг	321	65	155

На підприємстві використовується борошнопросіювач П2-П, який повністю відповідає технологічним вимогам, забезпечує високий рівень очищення борошна та узгоджується з продуктивністю виробничого процесу.

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						26
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Основні вимоги до тістомісильної машини, що впливають із специфіки виробництва:

- повинна забезпечувати можливість замісу різних видів тіста;
- має відповідати необхідному рівню продуктивності;
- повинна бути пристосована для змішування тіста різної вологості;
- функціонувати в режимі безперервної дії;
- матеріали, з яких виготовлена машина, повинні бути безпечними для контакту з харчовими продуктами;
- конструкція має забезпечувати легке та швидке санітарно-гігієнічне обслуговування.

Порівняльний аналіз характеристик тістомісильних машин наведено в таблиці 2.7 [5].

Таблиця 2.7 - Аналіз порівняльних характеристик машин тістомісильних

Визначальні чинники	Завод-виготівник		
	АТ Завод Іскра	Парус	"Машинобудівник"
Марка	A2-ХТЗ-Б	A2-ХТТ	A2-ХТМ
Місткість діжі, л	330	330	140
Продуктивність, кг/год	1350	1300	475
Споживана потужність приводу, кВт	4	3,0	1,5
Габаритні розміри, мм	1800×1100×1250	2060×435×2235	1225×350×1100
Маса, кг	675	435	337

На основі аналізу представлених таблиць можна дійти висновку, що найбільш оптимальним варіантом для використання є машина А2-ХТТ. Головною причиною такого вибору є те, що цей агрегат забезпечує високу якість змішування тіста, працює в режимі безперервної дії та має конструкцію, яка

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						27
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

дозволяє безпосередньо подавати тісто в тістоділильну машину.

До печі, яка використовується у виробництві, висуваються такі основні вимоги:

- продуктивність повинна відповідати параметрам технологічної лінії;
- розміри печі мають відповідати параметрам виробничого цеху;
- конструкція повинна бути адаптована для роботи в умовах цеху малої потужності;
- матеріали, з яких виготовлена піч, повинні відповідати нормам безпеки та допускати контакт із харчовими продуктами;
- конструкція печі має забезпечувати можливість оперативного санітарно-гігієнічного обслуговування.

Порівняльний аналіз характеристик різних типів печей представлений у таблиці 2.8 [5].

Чинники, що впливають на вибір устаткування	Фірма-виготівник, марка		
	ЦИКЛОН-ротор-216, Росія	ПКЭ-9, Росія	ПКК-36, АТ «Рино», Росія
Продуктивність, кг/год	130	125	до 250
Споживана потужність приводу, кВт	38	35,5	42
Габаритні розміри, мм	3140×2050×2000	2000×1620×2250	3120×1800×2265
Маса, кг	2000	1080	2200

Після аналізу таблиці 2.8 було зроблено висновок, що наявна на підприємстві піч ПКЭ-9 повністю відповідає необхідним вимогам. Вона забезпечує безперервність виробничого процесу, має оптимальну продуктивність

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						28
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

для даної лінії випуску хліба, а також її розміри і маса відповідають технічним характеристикам цеху.

Основні вимоги до тістоділильної машини, виходячи з умов виробничого процесу:

- продуктивність повинна відповідати параметрам технологічної лінії;
- забезпечення точного поділу тістових заготовок за масою;
- компактні габарити, що відповідають площі цеху;
- виготовлення з матеріалів, які дозволяють контакт із харчовими продуктами;
- конструкція, що забезпечує зручне та швидке санітарно-гігієнічне обслуговування.

Порівняльний аналіз характеристик тістоділильних машин представлений у таблиці 2.9.

Характеристика устаткування	Марка устаткування		
	A2-ХПО/5	МТД-1,1	ХТК-6
Продуктивність, шт./ч, не менше	540-1680	610	780 – 1560
Місткість завантажувального бункера, кг	50	50	50
Маса тістових заготовель, кг	0,09 – 0,9	0,45 – 0,92	0,2 – 1,0
Встановлена потужність, кВт	1,47	1,1	2,7
Маса, кг	670	140	1090
Габаритні розміри, мм	1730×1430×1620	1150×450×850	2770×915×1500

Аналізуючи результати таблиці 2.10, визначено, що тістоокруглювальна машина А2-ХПО/6 є найбільш відповідною для виробничих умов підприємства. Це пояснюється тим, що вона має необхідну продуктивність, зберігаючи безперервність технологічного процесу, а також її габарити і маса відповідають вимогам оптимального компонування технологічної лінії.

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						29
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Вимоги, що пред'являються до формувальної машини, виходячи з умов нашого виробництва:

- продуктивність формувальної машини повинна відповідати продуктивності виробничої лінії;
- формувальна машина має мати габаритні розміри, що відповідають параметрам цеху підприємства;
- формувальна машина повинна забезпечувати формування тістових заготовків заданої маси та форми;
- матеріал формувальної машини повинен бути безпечним для контакту з харчовими продуктами;
- конструкція формувальної машини має дозволяти повне і швидке санітарно-гігієнічне обслуговування.

Аналіз порівняльних характеристик формувальних машин представлений у таблиці 2.11.

Характеристика устаткування	Завод-виготівник устаткування	
	Прогрес	ПО «Смелянский машзавод»
Марка	A2-ХПО/6	T1-ХТН
Продуктивність в хвилину, шт	30	63
Маса округлюваних тістових заготовків, кг	0,09-0,9	0,2-1,1
Встановлена потужність, кВт	2,42	1,1
Габаритні розміри, мм	1290x940x1450	1060x1015x1030
Маса	315	335

Аналізуючи цю таблицю, обрано тістоокруглювальну машину марки А2-ХПО/6, оскільки вона забезпечує необхідну продуктивність для даної виробничої лінії хліба, не порушуючи безперервність технологічного процесу. Також її габарити та маса відповідають вимогам оптимального компонування обладнання.

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						30
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Список устаткування технологічної лінії представлено в таблиці 2.11.

Таблиця 2.11 - Список устаткування цеху хлібопечення

Найменування устаткування	Марка устаткування	Технічна характеристика	Кількість, шт.
1	2	3	4
Ваги циферблатні (для прийому сировини)	ВЦП - 500	Межі зважування - 1-250 кг Маса - 300 кг Габаритні розміри: 500×350×1000 мм	2
Ваги	РН-8Ц13У	Межі зважування - 50-8000 г Маса - 18 кг Габаритні розміри: 420х310х710 мм	2
Просіювач вертикальний відцентровий	П2-П	Продуктивність: 1250 кг/год Потужність електродвигуна - 1,1 кВт Габаритні розміри: 1138х740х1960 мм Маса - 321 кг	1
Машина тістомісильна	А2-ХТТ	Продуктивність: 1300 кг/год Потужність електродвигуна - 4 кВт Місткість бункеру - 330 л Габаритні розміри: 1800х1100х1250мм	1
Діжа	Т1-ХТБЗ	Об'єм - 330 л Вага - 116 кг Габаритні розміри: 1082×888 мм	8

Продовження таблиці 3.11.

Тістоділильна машина	А2-ХПО/5	Продуктивність: 540-1680 шт./ч Потужність - 1,47 кВт Габаритні розміри: 1730×1430×1620 мм Маса - 670 кг	1
----------------------	----------	--	---

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						31
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Тістоокруг- лювальна ма- шина	A2-ХПО/6	Продуктивність: 1800 шт./ч Потужність - 2,42 кВт Габаритні розміри: 1290×940×1450 мм Маса - 315 кг	1
Розстійна ша- фа	ШТР-18	Потужність - 2 кВт Вага - 210 кг Габаритні розміри: 1700×800×2000 мм	2
Хлібопека- рська піч	ПКЭ-9	Потужність - 35,5 кВт Вага - 1080 кг Габаритні розміри: 2000×1620×2250 мм	2
Стрічковий транспор-	-	Габаритні розміри: 4000×400×1000 мм	1
Візок	-	Габаритні розміри: 660×615×1850 мм	8
Стіл	-	Габаритні розміри: 1500×1000×1000 мм	3

2.4 Визначення кількості виробничого персоналу

Чисельність виробничих робітників визначається залежно від низки чинників, зокрема добової продуктивності підприємства, асортименту продукції, рівня механізації та автоматизації виробничих процесів, а також раціонального розташування обладнання.

До штату виробничого цеху входять:

- основні виробничі робітники;
- допоміжний персонал (слюсар-електрик, прибиральниця).

Розподіл обов'язків і розміщення працівників за робочими місцями організовані з урахуванням специфіки виробництва, послідовності виконання операцій та технологічних процесів. Основні виробничі робітники відповідають за випуск якісної продукції та підтримку санітарно-гігієнічних умов на робочих місцях. Функції допоміжного персоналу полягають у забезпеченні належного технічного стану та працездатності обладнання.

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						32
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Хлібопекарський цех працює в цілодобовому режимі. Тривалість зміни для виробничого та допоміжного персоналу становить 12 годин, при цьому кількість змінних бригад – чотири.

Штатний розпис працівників, необхідний для реалізації виробничого процесу, наведено в таблиці 2.12.

Склад штату	Кількість, чол.
Робітники основного цеху	5
Робітник допоміжних цехів	6
Слюсар-електрик	1
Прибиральниця	1
Разом	13

Заробітна плата працівникам підприємства цеху встановлюється на основі єдиної тарифної сітки, представленої в таблиці 2.13.

Таблиця 2.13 - Єдина тарифна сітка

Розряд оплати праці	Тарифні коефіцієнти	Розряд оплати праці	Тарифні коефіцієнти
1	1,0	10	3,99
2	1,3	11	4,51
3	1,69	12	5,1
4	1,91	13	5,76
5	2,16	14	6,51
6	2,44	15	7,36
7	2,76	16	8,17
8	3,12	17	9,07
9	3,53	18	встановлюється з рішення вищестоящего органу

Заробітна плата працівника розраховується виходячи з тарифної ставки за посадою і величини мінімальної заробітної плати для працівників першого розряду. Ця величина складає 15000 грн. Результати розрахунків представлені в таблиці 2.14.

Таблиця 2.14 - Штатний розклад працівників і тарифні ставки працівни-

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						33
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

ків технологічної лінії

Посада	Кількостей працівників, чол.	Розряд	Тарифний коефіцієнт	Заробітна плата, грн.
Робітники основно-го цеху	5	5	1,91	14325
Робітник вспоміжних цехів	6	5	2,16	19440
Слюсар-електрик	1	5	2,16	15240
Прибиральниця	1	2	1,30	12500
Разом				38955

Планування робочих місць

При організації виробничого процесу важливим аспектом є правильне облаштування робочих місць. Раціональна організація простору сприяє підвищенню ефективності праці, зменшенню втоми працівників та забезпеченню безпеки на виробництві.

Для підвищення працездатності персоналу необхідно враховувати санітарно-гігієнічні та ергономічні вимоги до організації робочого місця, серед яких:

- підтримка стабільного рівня температури та вологості повітря;
- мінімізація шкідливих шумів та вібрацій;
- забезпечення належного рівня освітлення;
- дотримання правил техніки безпеки.

Для найважливіших робочих зон розробляється спеціальна карта організації робочого місця. Вона містить:

- детальну характеристику виконуваних операцій;
- послідовність виконання виробничих завдань;
- схему планування робочого місця із зазначенням розташування обладнання;
- транспортні умови та засоби механізації;
- опис технічного та організаційного обслуговування.

Правильне планування робочих місць дозволяє оптимізувати виробни-

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		34

чий процес, підвищити якість продукції та створити комфортні умови для працівників.

2.5 Проектування виробничого цеху (відділення)

Площа виробничого цеху становить 432 м². Відповідно до типової сітки колон довжина цеху становить 24 м, ширина – 18 м. По зовнішніх осях сітка колон має розміри 6×6 м, а по внутрішніх – 6×12 м [8].

Компонування технологічного устаткування виконано з урахуванням раціонального розміщення машин і апаратів у виробничому цеху. При цьому забезпечується максимальна компактність, що поєднується із зручністю обслуговування та ремонту. При компонуванні обладнання враховуються вимоги з охорони праці та безпечної експлуатації машин і апаратів, що входять до технологічної лінії. Устаткування розташовано таким чином, щоб у приміщенні залишалися необхідні проходи по ширині й довжині, а також передбачені майданчики для його обслуговування.

Ширина основних проходів має бути не менше 2,5-3 м, а в місцях, де не передбачено рух обслуговуючого персоналу – 0,5 м. Відстань між конвеєрною лінією і стіною, з урахуванням робочих місць, повинна становити 1,4 м, а при їх відсутності – 1 м [9].

Також необхідно передбачити площу для розміщення тари, стелажів, комунікацій та інших видів оргоснастки. Устаткування розташовується відповідно до послідовності виконання технологічних операцій [10].

Компонувальний план цеху хлібопечення представлений на рисунку 2.2.

Санітарна обробка технологічного устаткування і інвентаря

Якість продукції та її безпека потребують дотримання санітарно-гігієнічного режиму та контролю виробництва відповідно до встановлених санітарних норм і правил.

На всій території України має забезпечуватися постійне і повне виконання вимог санітарних нормативів. Ці вимоги охоплюють загальні положення,

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						35
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

а також регламентують умови виробничого режиму, благоустрою території, водопостачання, каналізаційної системи, освітлення, опалення та вентиляції. Додатково встановлюються вимоги до виробничих і допоміжних приміщень, технологічного обладнання, інвентарю, тари та їх санітарної обробки.

Окремо визначені спеціальні норми для підприємств малої потужності, що враховують їхні особливості щодо організації виробничого процесу та санітарного забезпечення. Дотримання цих правил є необхідною умовою для забезпечення високої якості продукції та захисту здоров'я споживачів.

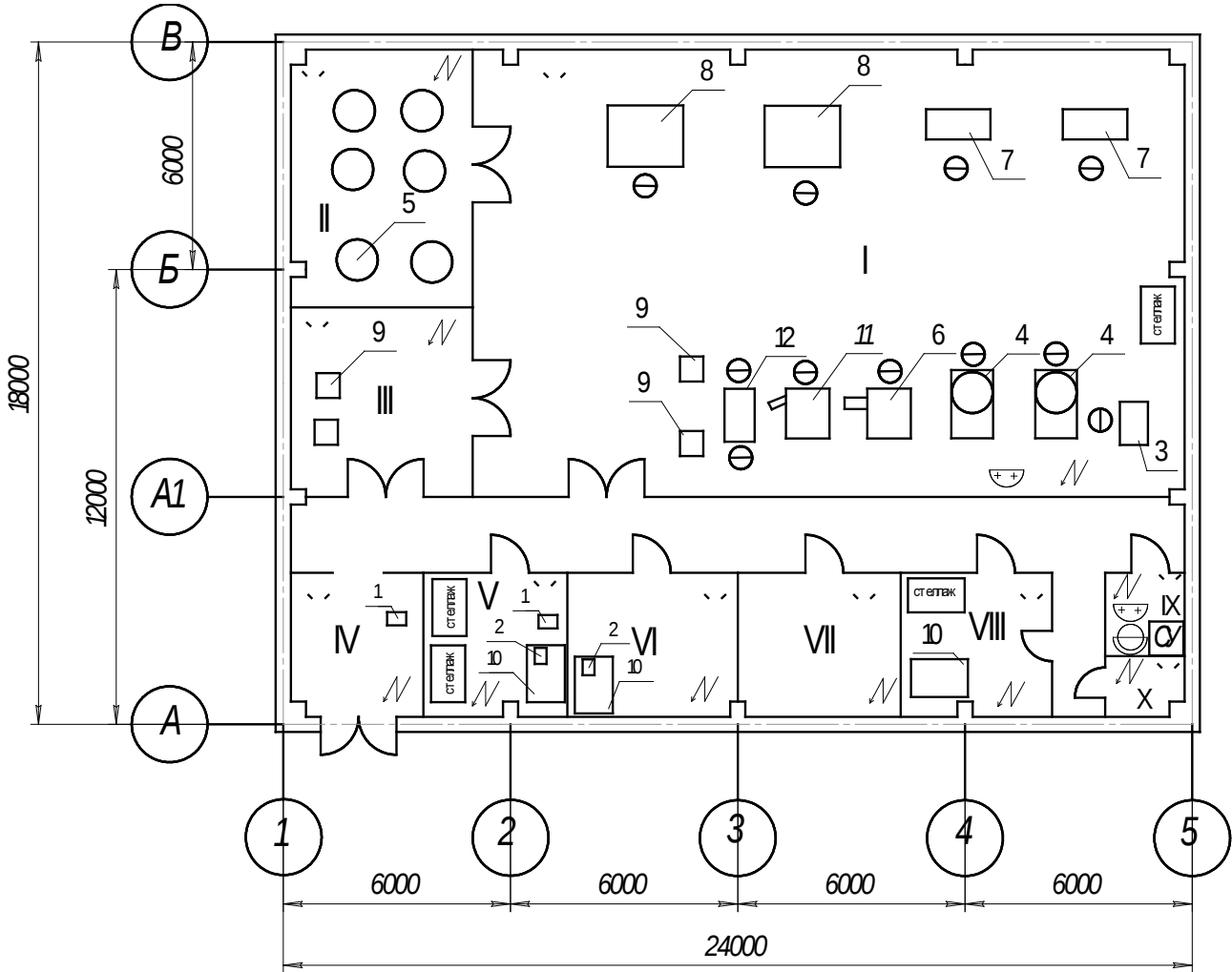


Рисунок 2.2 - Компонувальний план цеху хлібопечення

Детально сформульовані вимоги до сировини, напівфабрикатів, процесу підготовки сировини до виробництва, випуску готової продукції, а також її реалізації та організації лабораторного контролю.

Усі роботи, пов'язані з проектуванням нових та ремонтом діючих

підприємств, повинні погоджуватися з органами та установами Держсанепіднагляду України. Введення в експлуатацію виробничих приміщень здійснюється виключно за обов'язкової участі представника Держсанепіднагляду України.

Територія підприємства повинна бути належним чином захищена та мати щонайменше два виїзди. Щільність забудови на території підприємства не повинна перевищувати 35%, що забезпечує дотримання санітарно-гігієнічних норм та безпеку виробничих процесів.

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						37
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Висновки за розділом

Для виробництва хліба білого першого гатунку визначено відповідну технологію та проведено розрахунки змін об'єму сировини на різних етапах переробки. У ході розрахунків встановлено витрати основної та допоміжної сировини, а також витрати на її закупівлю.

Проектований цех розрахований на потужність 3 тонни білого хліба на добу. Для отримання 3000 кг готової продукції необхідно використати 2230 кг борошна, 1068,5 кг води та 36 кг дріжджів. У результаті втрат, упікання та усушки маса тіста на етапі усушки становить 3440 кг, а на стадії ділення та формування – 3350 кг.

Підібрано сучасне технологічне обладнання в оптимальній кількості, що забезпечує ефективний виробничий процес. Для обслуговування лінії передбачено залучення 13 робітників.

Загальна площа виробничого цеху складає 432 м². Відповідно до типової сітки колон, довжина приміщення становить 24 м, а ширина – 18 м. Розміщення колон виконано за схемою 6×6 м по зовнішніх осях і 6×12 м по внутрішніх осях, що забезпечує ефективне планування робочого простору.

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						38
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

3 МОНТАЖ І ЕКСПЛУАТАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ

3.1 Вимоги до монтажу обладнання цеху

Безпека виробництва залежить від належного санітарного стану устаткування, інвентарю, тари та їх санітарної обробки. Всі елементи, що контактують з продукцією, мають бути виготовлені з матеріалів, дозволених органами Держсанепіднагляду для використання у харчовій промисловості. У разі необхідності захисту продукції від впливу матеріалу устаткування можуть застосовуватися дозвалені покриття. Внутрішні поверхні інвентарю та обладнання мають бути гладкими, що забезпечує їх легке миття та дезінфекцію.

Строго дотримані санітарні вимоги до устаткування, інвентарю та тари гарантують, що вони не стануть джерелом забруднення харчових продуктів сторонніми домішками чи мікрофлорою.

Харчова цінність і безпечність продукції визначаються якістю сировини, умовами її зберігання та підготовки до виробництва. Приміщення для зберігання хліба має відповідати суворим санітарним вимогам, оскільки готові вироби перед вживанням не піддаються додатковій термічній обробці.

Хлібні лотки очищуються в спеціальних приміщеннях із застосуванням мийних засобів, дозволених для використання на харчових підприємствах, після чого ретельно споліскуються теплою водою та висушуються.

Приміщення для зберігання хліба повинні:

- бути чистими, сухими, побіленими або пофарбованими світлими фарбами чи облицьованими керамічною плиткою;
- мати належну вентиляцію;
- бути вільними від шкідників хлібних запасів;
- не мати плісняви на стінах та стелях;
- бути ізольованими від джерел значного нагрівання або охолодження з можливістю підтримки рівномірної температури не нижче 6 °С;
- мати належне освітлення.

Хліб і хлібобулочні вироби, укладені на полиці-стелажі, не повинні тор-

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						39
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

катися стін приміщення.

Полиці-стелажі, лотки та ящики повинні:

- виготовлятися з матеріалів, дозволених Міністерством охорони здоров'я України для контакту з гарячими хлібобулочними виробами (дерево, метал, полімерні матеріали) з покриттям або без нього;
- мати конструкцію та розміри, що запобігають деформації виробів під час зберігання.

Приміщення для зберігання хліба та хлібобулочних виробів повинні регулярно піддаватися ремонту, включаючи білення або фарбування стін, стель, обладнання, а також оновлення облицювання в разі необхідності.

Освітлення приміщень передбачає використання як природних, так і штучних джерел світла. При цьому світильники не повинні розташовуватися безпосередньо над відкритими або такими, що відкриваються, технологічними ємностями.

Джерела значного тепловиділення мають бути ізольовані, при цьому температура їхньої поверхні не повинна перевищувати 45°C. Мікроклімат у приміщеннях повинен відповідати особливостям виробничого процесу та санітарним нормам мікроклімату робочих приміщень. Допустимі рівні шуму та вібрації не мають перевищувати встановлених санітарними нормами значень.

Чистота приміщень є обов'язковою вимогою. Фарбування та білення стін і стель має здійснюватися не рідше двох разів на рік. Внутрішня засклена поверхня віконних рам очищується в міру забруднення.

3.2 Розробка технології монтажу обладнання

Тістомісильні машини встановлюють у виробничих приміщеннях відповідно до технологічних вимог. Кріплення може бути жорстким або вільним, залежно від рекомендацій заводу-виробника. Поверхня підлоги повинна бути рівною, з максимально допустимим ухилом не більше 2°.

Підключення до електромережі здійснюється згідно з чинними правилами пристрою електроустановок (ППЕ). Машини (струмоприймачі) мають бути

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						40
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

оснащені окремими захисними пристроями від коротких замикань та перевантажень. Для різних моделей передбачено підключення через жорстке або гнучке електропроводження (кабель із штепсельним роз'ємом). Штепсельний роз'єм типу «РШ-ВШ» у комплект постачання не входить.

Рекомендується облаштувати в зоні встановлення високопродуктивних тістомісильних машин каналізаційний трап та змішувач для холодної і гарячої води. Після завершення монтажу та пуско-налагоджувальних робіт необхідно виконати тестове випробування на холостому ходу.

До експлуатації допускаються лише працівники, які пройшли спеціальне навчання. Для підтримання працездатності обладнання та запобігання аварійним виходам з ладу слід дотримуватися правил технічного обслуговування, які детально викладені у відповідних інструкціях. Оптимальним рішенням є укладання договору на сервісне обслуговування.

Процес встановлення машини

1. Встановити машину у виробничому приміщенні на підлозі або спеціальній платформі без закріплення.
2. Виконати регулювання по рівню за допомогою регулювальних ніжок.
3. Видалити консерваційне мастило, очистити робочі органи машини чистою тканиною, промити гарячим содовим розчином.
4. Підключити електроживлення до пульта керування та здійснити заземлення згідно зі схемою електричного підключення.
5. Заправити підшипникові вузли веденого та ведучого валів мастилом ЦИАТИМ 203 ГОСТ 8773-73 або ЦИАТИМ 201 ГОСТ 6267-74.
6. У редуктор приводу залити масло індустриальне И20А ГОСТ 20799-75 або трансмісійне автомобільне МРТУ 38-1-185-65 до рівня контрольної пробки.

Випробування перед запуском

- Перевірити та змастити всі поверхні, що труться, а також залити масло в редуктор до контрольного рівня.
- Приєднати електродвигун, перевірити напрямок обертання місильних органів.

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						41
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

- Виконати короткочасний тестовий запуск для перевірки функціональності.
- Провести обкатку без навантаження протягом 2-3 годин.
- Перед введенням у роботу перевірити справність системи автоблокування.

Дотримання цих рекомендацій забезпечує безперебійну експлуатацію тістомісильної машини, зменшуючи ризик несправностей та збільшуючи термін її служби.

3.3 Експлуатація обладнання

Машина А2-ХТТ є комплексним механізмом, який виконує дозування борошна, його змішування з рідкими компонентами та заміс опари або тіста (рис. 3.1).

Основними складовими машини є основа, блок замісу, розвантажувач борошна, накопичувач борошна та пульт керування. На основі закріплено блок замісу. На рамі блоку встановлений привід – мотор-редуктор 1, який складається з електродвигуна та циліндричного співвісного редуктора, а також корпус 2 коритоподібної форми, всередині якого розташований основний вал 3. На валу закріплені місильні елементи: перші три – гвинтові крильчатки 4 (зона змішування), а інші чотири – у вигляді плоских дисків (зона пластифікації). У блоці замісу встановлено знімний блок 6 з шести перегородок.

Торцеві стінки корпусу 2 містять комбіновані ущільнення, які включають еластичну набивку 7 і скребок 8. Зверху корпус закритий перфорованою кришкою 6, що дозволяє спостерігати за процесом замісу. Вона також містить отвір 10 для введення густих опар, який закривається спеціальною кришкою. На бічних поверхнях корпусу 2 розташовані отвори 11 для введення рідких компонентів. Готове тісто виходить через патрубок 12. На корпусі встановлений розвантажувач борошна. У центральній частині його алюмінієвого корпусу розташований турнікет, який здійснює дозування борошна.

Вказівки щодо заходів безпеки

До роботи на машині допускаються лише особи, які ознайомилися з паспортом обладнання, пройшли відповідний інструктаж з техніки безпеки та

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						42
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

практичної роботи на машині. Робоче місце повинно бути належним чином освітлене та оснащено системою вентиляції відповідно до чинних норм техніки безпеки та виробничої санітарії при виготовленні харчових продуктів.

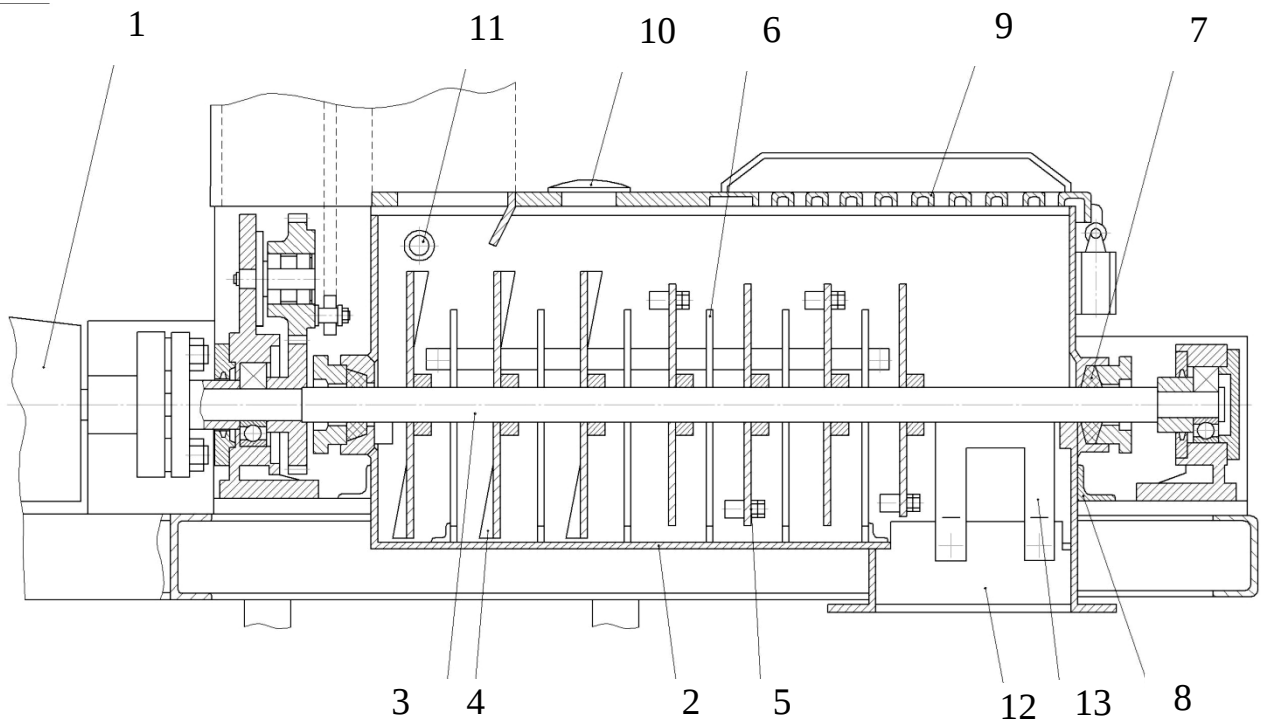


Рисунок 3.1 – Тістомісильна машина А2-ХТТ

Усі не струмоведучі металеві частини електроустаткування повинні мати надійне з'єднання із станиною, а сама станина має бути заземлена відповідно до вимог паспорта і ППЕ 76. Обслуговування і ремонт електроустаткування виконується електротехнічним персоналом з кваліфікаційною групою допуску на роботи з установками до 1000 В не нижче III. Регулювання, мастило, чистку машини дозволяється робити тільки при відключеному ввідному автоматі. Під час роботи необхідно негайно відключити машину при появі в ній стороннього шуму, вібрації або появи електричної напруги на корпусі машини. Категорично забороняється працювати на машині без кожухів обгороджування зубчастих і ланцюгових передач.

Підготовка до роботи і порядок роботи машини

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		43

Оглянути машину і переконатися, що усі вузли і кожухи надійно закріплені, на своїх місцях і машина готова до прийому продукту. Перевірити, чи очищена внутрішня поверхня місильного корпусу і лопатей, чи немає в ній затверділих шматочків і інших чужорідних тіл. Заповнити внутрішній об'єм місильного корпусу початковим продуктом, так, щоб лопаті валів були повністю покриті шаром приблизно 5 - 10 см (75 л). Включити обертання валів; для інтенсифікації процесу, рекомендується чергувати пряме обертання лопатей валів (один назустріч одному - кнопка "Пуск") із зворотним (кнопка "Реверс"). Після закінчення процесу відключити обертання валів, за допомогою приводу повороту перевернути місильний корпус і вивантажити тісто в приймальну ємність. Включивши привід повороту у зворотний бік повернути місильний корпус в початкове положення.

Технічне обслуговування

Обслуговування машини здійснюється черговим персоналом цеху. Перед початком кожної зміни та після її завершення необхідно проводити профілактичний огляд. Під час цього слід перевіряти температуру нагріву підшипників і електродвигуна, справність електрообладнання та блокувальних механізмів. Крім того, необхідно регулярно контролювати стан різьбових з'єднань та підтягувати їх у разі потреби.

Один раз на місяць слід:

- перевіряти натяг ремінних і ланцюгових передач, а за потреби їх підтягувати;
- контролювати рівень масла в редукторах і доливати його при необхідності.

Один раз на три місяці необхідно:

- підтягувати сальникові ущільнення;
- замінювати мастило в редукторах;
- додавати мастило у підшипникові вузли валів;
- змащувати відкриті зубчасті передачі та ланцюгові механізми.

Протягом усього періоду експлуатації необхідно контролювати робочий режим машини, перевіряти ущільнення сальників та підтягувати їх у разі

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						44
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

потреби. Огляд технічного стану машини слід виконувати не рідше одного разу на два місяці.

Перед початком роботи з тістом необхідно переконатися у відсутності сторонніх предметів у машині та наявності всіх захисних огорожень.

Після завершення зміни слід ретельно очистити місильне корито та лопаті від залишків тіста.

Змащування машини виконується відповідно до карти мастила. Процедура змащування здійснюється шприцом через спеціальні мастильні отвори та прес-маслянки, за винятком черв'ячної передачі приводної головки, яка заповнюється машинним маслом.

Періодично слід перевіряти затягування всіх кріпильних деталей, підтягувати болти й гайки.

Під час роботи тістомісильної машини необхідно регулярно контролювати стан ущільнень підшипників місильного вала, не допускаючи потрапляння тіста, що може призвести до їхнього швидкого зношування.

Також важливо контролювати кріплення лопаток на валу та їхнє розташування відносно осі вала.

У разі виникнення шуму, ударів або стуку машину слід негайно зупинити, виявити та усунути причину несправності.

Під час переходу з одного сорту тіста на інший або після завершення роботи необхідно ретельно очистити всі робочі поверхні, які контактують із тістом, промити їх водою та змастити рослинною олією.

Упаковка, консервація, транспортування і зберігання

Машину необхідно пакувати у гратчастий ящик типу VI - 2 відповідно до ГОСТ 10198-91. Внутрішня частина ящика повинна бути викладена пергаментом покрівельним за ГОСТ 2697-67 або пакувальним папером згідно з ГОСТ 515-67. Кришка ящика має бути суцільно оббитою. Паспорт на машину слід упаковувати в поліетиленовий пакет за ГОСТ 10354-82 та вкладати у бічну кишеню, що розміщується на внутрішній стороні ящика.

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						45
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Дозволяється транспортування машини автомобільним транспортом без упаковки. Консервація проводиться із застосуванням мастила K17 відповідно до ГОСТ 10877-76. Підлягають консервації всі металеві поверхні без фарбування, а також інформаційні таблички, що містять написи, згідно з вимогами ГОСТ 9.014-78. Машина, упакована за встановленими правилами, може транспортуватися відповідно до чинних нормативних актів, які регулюють перевезення різними видами транспорту. Умови транспортування стосовно кліматичних факторів та групи зберігання "С" регулюються вимогами ГОСТ 10150-69.

Термін зберігання машини у заводській упаковці в складському приміщенні може становити до 3 років. Якщо планується тривале зберігання, необхідно провести повторну консервацію, попередньо видаливши старе мастило.

Гарантійні зобов'язання виробника

Виробник гарантує стабільну та безперебійну роботу тістомісильної машини А2-ХТТ протягом 12 місяців з моменту введення в експлуатацію, але не пізніше 18 місяців з моменту відвантаження із заводу-виробника.

Шкідливі та небезпечні фактори визначаються відповідно до результатів атестації робочих місць.

З метою запобігання впливу небезпечних та шкідливих виробничих факторів передбачено наступні заходи:

- Всі рухомі деталі машин, муфти, ремінні передачі та інші небезпечні зони повинні мати захисні огороження. Працювати без них категорично заборонено.
- Кришка тістомісильної машини має бути оснащена блокувальним механізмом, який забезпечує автоматичну зупинку приводу місильних лопатей у разі її відкриття.
- Усі пускові пристрої повинні бути оснащені попереджувальними знаками, щоб запобігти випадковому ввімкненню обладнання під час проведення ремонту, налаштування або очищення.

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						46
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

- Для уникнення ураження електрострумом усі частини електрообладнання, які можуть опинитися під напругою, повинні мати систему захисного заземлення. Всі струмопровідні частини щитів та пускачів мають бути оснащені запірними пристроями, які можуть відкривати лише працівники електротехнічного персоналу.
- У приміщенні має бути використано покриття підлоги, що запобігає ковзанню, а персонал повинен носити спеціальне взуття.

Правила особистої гігієни:

- Особисті речі та верхній одяг необхідно залишати у спеціально відведених місцях.
- Вживати їжу дозволяється лише у призначених для цього приміщеннях.
- При відвідуванні санвузла необхідно залишати санітарний одяг у тамбурі та ретельно мити руки з використанням дезінфікуючих засобів.

У разі отримання травми необхідно негайно звернутися до медичного пункту та повідомити безпосереднього керівника або відповідального співробітника про інцидент. Якщо травмування зазнав інший працівник, необхідно надати першу допомогу та повідомити про подію у медпункт.

Працівник тістомісильної машини повинен використовувати спеціально виданий санітарний одяг, що включає бавовняну сорочку, брюки, ковпак або косинку, рушник, фартух та тапочки. Брудний одяг необхідно вчасно здавати в прання.

За порушення встановлених інструкцій працівник несе дисциплінарну, адміністративну, матеріальну та кримінальну відповідальність згідно з чинним законодавством України.

Встановлення механізму блокування кришки тістомісильної машини передбачає автоматичне зупинення приводу місильних лопастей у разі її відкривання, а також використання кінцевих вимикачів для контролю механізму перевертання корита.

З метою попередження випадкового запуску обладнання, яке перебуває у ремонті, налаштуванні або очищенні, на всіх пусках повинні бути

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						47
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

розміщені відповідні попереджувальні знаки безпеки.

Щоб уникнути ураження електричним струмом, усі елементи електрообладнання, які потенційно можуть опинитися під напругою, оснащуються захисним заземленням і зануленням. Відкриті струмоведучі частини щитів та пускачів мають бути закриті запірними пристроями, доступ до яких дозволяється лише електротехнічному персоналу.

Для зниження ризику падіння на підлозі та інших робочих поверхнях застосовується покриття, що не ковзає, а також спеціальне захисне взуття.

Працівники зобов'язані дотримуватися правил особистої гігієни:

- зберігати особисті речі та верхній одяг у спеціально відведених місцях;
- приймати їжу виключно у визначених для цього зонах;
- при відвідуванні туалету залишати санітарний одяг у тамбурі, а після виходу з приміщення мити руки водою, обробляти дезінфікуючим розчином та повторно споліскувати водою.

У разі отримання травми необхідно негайно звернутися до медпункту та повідомити безпосереднього керівника або іншу відповідальну особу про нещасний випадок і його причини. Якщо травму отримав колега, слід надати йому першу допомогу та викликати медичну допомогу.

Оператор машин періодичної дії повинен носити встановлений санітарний одяг, що включає: бавовняну сорочку, брюки, ковпак або косинку, рушник, фартух та спеціальні тапочки. Забруднений одяг необхідно вчасно здавати в прання.

За порушення цієї інструкції працівник може бути притягнутий до дисциплінарної, адміністративної, матеріальної чи кримінальної відповідальності відповідно до законодавства України.

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						48
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Висновки за розділом

Для вдосконаленої моделі тістомісильної машини було розроблено детальний алгоритм монтажу, що включає послідовність підготовчих, основних та завершальних робіт. Зокрема, передбачено етапи перевірки комплектності обладнання, його розташування відповідно до вимог виробничого приміщення, підключення до електромережі та інших комунікацій, а також регулювання та тестування працездатності після встановлення.

Крім того, створено блок-схему діагностики можливих несправностей, що дозволяє оперативно визначати причини відмов у роботі машини, аналізувати її функціональні вузли та проводити відповідні технічні заходи з усунення проблем. У блок-схемі передбачено контроль стану електроприводу, датчиків безпеки, механізму змішування та інших важливих елементів, що впливають на стабільність і ефективність роботи обладнання.

Також виконано монтажне креслення, у якому деталізовано конструкцію машини, зазначено основні компоненти, їх взаємне розташування та способи з'єднання. Це креслення дозволяє більш точно проводити монтажні роботи, а також слугує орієнтиром для технічного обслуговування та ремонту в процесі експлуатації.

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						49
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Нормативно – правова база з охорони праці для підприємства

Ось перефразований та розширений текст:

Відділ охорони праці здійснює єдину технічну політику щодо забезпечення належного рівня охорони праці та промислової безпеки на всьому підприємстві. Його завдання полягає у розробці, впровадженні та контролі за дотриманням вимог безпеки на виробничих об'єктах, зокрема у хлібопекарському цеху.

Постійний контроль за безпечним виконанням робіт покладається на керівний склад підприємства: керівників підрозділів, інженерно-технічних працівників (ІТР), начальників цехів, бригадирів та відповідальних осіб. Вони здійснюють контроль відповідно до своїх посадових обов'язків та внутрішніх наказів підприємства.

Основним нормативним документом, який визначає умови праці на кожному робочому місці, є державний стандарт ГОСТ 12.1.005-88. Він встановлює загальні вимоги щодо безпеки праці та охорони здоров'я працівників у різних сферах виробництва.

Усі посадові особи, відповідальні за забезпечення охорони праці, повинні дотримуватися нормативної бази при виконанні технологічних процесів. До переліку основних нормативних документів, які регламентують безпечні умови праці у хлібопекарському виробництві, входять:

- Закон України «Про охорону праці»;
- ДНАОП 2.00-1.01-00 – Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві;
- НАОП 1.9.70-2.01-80 – Типовий стандарт хлібопекарного підприємства з безпеки праці. Вимоги до виробничого обладнання;
- НАОП 1.8.20-1.01-78 – Правила техніки безпеки та виробничої санітарії для

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						50
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

підприємств хлібопекарської промисловості;

- НАОП 1.8.20-1.02-77 – Правила безпечної експлуатації водопровідних і каналізаційних систем;
- НАОП 1.8.20-1.03-84 – Нормативи охорони праці для робітників хлібопекарного виробництва;
- НАОП 1.8.20-2.01-85 – ОСТ 49-215-85: Загальні вимоги безпеки у хлібопекарському та кондитерському виробництві;
- НАОП 1.8.20-2.27-81 – ОСТ 49-185-81: Вимоги до засобів індивідуального захисту працівників хлібопекарної промисловості;
- НАОП 2.0.00-2.03-84 – ОСТ 46.0.175-84: Вимоги до природного та штучного освітлення робочих місць у виробничих приміщеннях;
- Інструкції з пожежної безпеки для окремих цехів і підприємства загалом.

Перед початком експлуатації цеху всі вищезазначені нормативні документи повинні бути придбані у необхідній кількості та надані для ознайомлення працівникам виробничого підрозділу. Всі робітники мають пройти відповідний інструктаж, який забезпечить їхню обізнаність щодо дотримання правил техніки безпеки та попередження нещасних випадків на виробництві.

4.2 Аналіз небезпечних факторів та ситуацій під час роботи

Аналіз виробничого травматизму проводиться для всього підприємства, до складу якого входять кілька основних виробничих підрозділів, зокрема пекарня та кондитерський цех. Виробничі процеси в кожному з них мають певні ризики, тому нещасні випадки можуть траплятися в будь-якому з підрозділів, що потребує ретельного аналізу причин та обставин їх виникнення.

Керівник підприємства несе відповідальність за організацію систематичного аналізу виробничого травматизму, розгляд усіх зафіксованих випадків у колективі, а також за розробку та реалізацію заходів, спрямованих на профілактику виробничих травм. Оцінка рівня травматизму в динаміці за кілька років дозволяє виявити тенденції до збільшення або зменшення кількості

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						51
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

нещасних випадків, що допомагає своєчасно коригувати заходи безпеки.

Рівень безпеки виробничої діяльності підприємства оцінюється за такими критеріями, як частота травматизму, рівень захворюваності, причини та обставини виникнення нещасних випадків. Важливим фактором є також економічний збиток, спричинений травматизмом, що впливає не лише на окремих працівників, а й на ефективність роботи всього підприємства.

Для оцінки рівня виробничого травматизму використовуються відносні показники:

- **Коефіцієнт частоти травматизму (Кч)** – визначає кількість нещасних випадків на кожну 1000 працівників за певний період часу.
- **Коефіцієнт тяжкості травматизму (Кт)** – показує середню кількість днів непрацездатності, що припадає на один нещасний випадок.

Розрахунок коефіцієнта частоти травматизму (Кч) виконується за допомогою співвідношення кількості постраждалих до середньооблікової чисельності працівників за певний звітний період із подальшим перерахунком на 1000 осіб. Формула для обчислення цього показника представлена у розділі 4.1.

Ретельний аналіз показників травматизму дозволяє не лише оцінити поточний стан безпеки на підприємстві, але й своєчасно впроваджувати заходи, що знижують ризики виробничих травм. Використання таких аналітичних методів допомагає підприємству підтримувати високий рівень охорони праці та мінімізувати втрати, пов'язані з нещасними випадками.

$$K_{\text{ч}} = \frac{n_1 \cdot 1000}{n_p}, \quad (4.1)$$

Де n_1 - число потерпілих з втратою працездатності на термін більше одного дня і із смертельним результатом, чол.;

n_p - середнєсписочне число робітників і службовців, чол.

Показник тяжкості травматизму КТ, що характеризує середню тривалість тимчасової непрацездатності потерпілих, розраховується по формулі (4.2)

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						52
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

$$K_t = \frac{D_n}{n_2}, \quad (4.2)$$

де D_n - число людино-дня непрацездатності у усіх потерпілих за обліковий період;

n_2 - число потерпілих з втратою працездатності, без урахування загиблих.

Аналіз травматизму на ТОВ "Анатолівське" Херсонській області за останні три роки представлений в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 - Аналіз травматизму на ТОВ "Анатолівське" Херсонській області

Рік	Середнєспі- сочне число працівників	Кількість потерпі- лих, чол..	Втраче- ний ро- бочих днів	Кч		Кт	
				по підп- риємству	по об- ласті	по підп- риємству	по об- ласті
2010	40	2	28	50	3,8	14	27,7
2011	42	3	40	71	3,9	13,3	21,6
2012	42	2	30	47	2,9	15	22,4

Проаналізувавши дані, наведені у таблиці 4.1, можна дійти висновку, що коефіцієнт частоти травматизму (Кч) на підприємстві перевищує середньообласний рівень. Основною причиною цього є недостатньо ефективна організація роботи служби охорони праці, що не дозволяє своєчасно усувати ризики та запобігати виникненню небезпечних ситуацій.

Водночас, коефіцієнт тяжкості травматизму у масштабах області значно вищий, ніж аналогічний показник по підприємству. Це пояснюється тим, що в районних та інших невеликих господарствах заходи з охорони праці виконуються на недостатньому рівні, що призводить до тяжких наслідків у разі виробничих травм.

У таблиці 4.2 наведено основні причини нещасних випадків, які трапляються у виробничому процесі.

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						53
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Таблиця 4.2 – Причини нещасних випадків

Причини нещасних випадків	Кількість нещасних випадків		
	2022	2023	2024
Несправність машин і устаткування	-	1	-
Порушення технологічного процесу	-	-	-
Відсутність або недосконалість індивідуальних засобів захисту	1	-	-
Використання робітників не за фахом	-	-	-
Недоліки в навчанні безпечним прийомам роботи	-	1	-
Незадовільний зміст робочих місць	1	-	1
Відсутність або недостатня механізація важких і небезпечних робіт	-	-	-
Інші	-	1	1
Разом	2	3	2

Як видно з таблиці 4.2, більшість нещасних випадків відбуваються із-за незадовільного змісту робочих місць.

У таблиці 4.3 представлені дані про виділення засобів на заходи по охороні праці.

Таблиця 4.3 - Виділення засобів на заходи по охороні праці

Усі значення в гривнях

Виділення засобів	2010 рік фактичне	2011 рік фактичне	2012 рік фактичне
1	2	3	4
Всього	60000	64000	65000
На 1 робітника	1500	1524	1550
По області	2180	2572	4020

Ці таблиці 4.3 показують, що виділення засобів на заходи по охороні праці на підприємстві не перевершують виділення засобів по області.

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						54
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

4.3 Заходи безпеки

— Охорона праці на підприємстві охоплює низку заходів, які включають організаційні вимоги, дотримання санітарно-гігієнічних норм, застосування технічних засобів захисту від небезпечних і шкідливих виробничих факторів, вимоги пожежної безпеки та ергономічні стандарти.

— Основним нормативним документом, що визначає вимоги безпеки до конструкцій обладнання та робочих місць, є ГОСТ 12.2.003-91.

— Відповідальність за безпечну експлуатацію виробничого обладнання покладається на начальника цеху, тоді як нагляд за дотриманням норм безпеки здійснює інженер з охорони праці. Обслуговуючий персонал проходить навчання відповідно до ГОСТ 12.0.004-90:

— під час працевлаштування співробітники проходять вступний інструктаж, який проводить інженер з охорони праці;

— первинний інструктаж на робочому місці здійснює безпосередній керівник;

— повторний інструктаж проводиться щонайменше раз на шість місяців;

— позапланові інструктажі організовуються у разі змін у технологічному процесі, введення нового обладнання або виявлення порушень безпеки.

— Робітники забезпечуються спецодягом за рахунок підприємства. Медичний огляд для всіх працівників проводиться один раз на три місяці.

— Умови праці на робочих місцях регламентуються ГОСТ 12.1.005-88.

— Основні вимоги виробничої санітарії:

— температура повітря у виробничих приміщеннях не нижче 18°C;

— відносна вологість має бути в межах 70-80%;

— швидкість руху повітря не повинна перевищувати 0,2 м/с;

— допустима запиленість повітря – не більше 0,5 мг/м³;

— загазованість вмісту CO₂ – не більше 1 мг/м³;

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						55
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

- штучне освітлення на робочому місці – не менше 200 лк;
- коефіцієнт природного освітлення (КЕО) не нижче 1,5%;
- рівень шуму на робочих місцях не повинен перевищувати 80 дБ.
- **Вимоги безпеки під час роботи на технологічній лінії:**
- технічне обслуговування, монтаж і демонтаж вузлів обладнання здійснюється лише за допомогою спеціального інструменту, передбаченого комплектом постачання;
- персонал цеху повинен використовувати захисний спецодяг із бавовняної тканини, фартухи та рукавиці;
- до роботи допускаються лише особи, які пройшли ознайомлення з будовою обладнання, знають правила експлуатації та технічного обслуговування, а також отримали інструктаж з охорони праці;
- передача зміни без попередньої санітарної обробки обладнання заборонена;
- працівники повинні регулярно мити та дезінфікувати руки перед початком роботи, після кожної перерви та відвідування санвузла;
- експлуатація обладнання з несправностями або в умовах, що можуть бути небезпечними для персоналу, суворо заборонена;
- використання обладнання без захисних огорож або при їх пошкодженні не допускається.

В Відповідальність за дотримання вимог пожежної безпеки покладається на начальника цеху. У разі виникнення займання виробниче приміщення оснащено вуглекислотними вогнегасниками типу ОУ-5, які призначені для гасіння електроустановок, горючих рідин та інших легкозаймистих матеріалів.

Основні заходи з безпеки життєдіяльності включають:

- суворе дотримання протипожежних відстаней між будівлями та спорудами відповідно до класу їх вогнестійкості;
- забезпечення вільного доступу пожежних автомобілів до всіх споруд і будівель по всій їх довжині;

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						56
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

- облаштування під'їзних шляхів шириною не менше 6 метрів з відстанню до об'єкта не більше 25 метрів;
- передбачення тупикових доріг у кінці будівель із майданчиком для розвороту пожежних автомобілів радіусом не менше 15 метрів;
- наявність у кожному виробничому приміщенні, складі або цеху пожежного щита та вогнегасника, а також регулярне їх технічне обслуговування.

Вимоги до колірної оформлення приміщень:

- стеля та стіни фарбуються у білий колір або білиться вапняним розчином, панелі оформлюються у світло-синій або коричневий відтінки;
- обладнання забарвлюється у контрастні кольори, що покращує візуальне сприйняття (рекомендовані відтінки – світло-сірий, жовтий, зелений або блакитний).

Колірне маркування безпеки:

- **червоний** – заборона, небезпека, попереджувальні знаки (позначення огорожувальних конструкцій та електропроводів під напругою);
- **жовтий** – попередження про можливу небезпеку (обладнання, що потребує підвищеної уваги);
- **зелений** – дозвіл, безпечні зони (виходи, шляхи евакуації);
- **синій** – інформаційні позначки (знаки загального призначення).

Дотримання цих вимог дозволяє мінімізувати ризики виникнення пожеж та забезпечити належний рівень безпеки працівників на виробництві.

4.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Оцінка пожежної безпеки технологічного процесу виробництва хлібобулочних виробів значною мірою визначається вогненебезпечними характеристиками матеріалів, що використовуються в технологічному циклі. Пожежна й вибухонебезпечність пилу безпосередньо залежить від його температури самозаймання та концентраційних меж поширення полум'я.

Здатність органічного пилу до займання чи вибуху визначається його

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						57
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

концентрацією в повітрі, розмірами частинок, рівнем зольності та вологості, температурою самозаймання, а також інтенсивністю та тривалістю впливу джерела нагрівання. Особливо високий рівень хімічної активності аерозолів спостерігається у таких галузях, як борошномельно-елеваторна, цукрова, крохмале-паточна промисловість, а також у виробництві декстрину.

При виникненні загоряння необхідно негайно вжити заходів для його ліквідації: загасити полум'я підручними засобами, такими як вогнегасник або пісок, попередньо відключивши електроживлення технологічного обладнання. Якщо ж вогонь продовжує поширюватися через наявність горючих матеріалів (дерев'яні шафи, паперові вироби, плакати тощо), слід терміново викликати пожежну службу за номером 101. Найближчий телефонний апарат розташований у сусідньому приміщенні, або зв'язатися можна через чергового на вахті. У разі значного поширення вогню необхідно здійснити евакуацію персоналу відповідно до затвердженого плану евакуації через запасний вихід, який знаходиться на відстані 5 метрів від головного входу.

Окрім пожежної безпеки, підприємства хлібопекарської галузі реалізують заходи щодо збереження навколишнього середовища, включаючи охорону атмосферного повітря, ґрунтів, водойм, природних ресурсів та екосистем. Головним джерелом забруднення атмосфери є процеси спалювання палива. Характер і рівень забруднення залежать від типу пального, способів горіння та ефективності систем очищення викидів. Шкідливі домішки, що потрапляють у повітря, можуть викликати різноманітні захворювання органів дихання, зокрема гострі респіраторні інфекції.

З метою очищення повітря від дрібнодисперсного борошняного, цукрового пилу та інших домішок на хлібозаводах використовуються **рукавні матеріяльні фільтри**. Забруднене повітря проходить через тканину рукавів, де утримуються механічні частинки пилу, а відфільтроване повітря викидається в атмосферу з концентрацією шкідливих речовин, що не перевищує встановлених санітарних норм. Важливу роль у підтримці чистоти повітря відіграє озеленення територій підприємств: зелені насадження значно знижують рівень запиленості.

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						58
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

ності та концентрацію шкідливих газів.

Вода у хлібопекарській промисловості застосовується для різних технологічних цілей: вона входить до складу хлібобулочних виробів, використовується для миття сировини, підтримки необхідних санітарних умов, отримання пари та охолодження обладнання. Якість води, яка входить до складу кінцевої продукції, повинна відповідати вимогам **ГОСТ 2874-82 «Вода питна. Гігієнічні вимоги і контроль якості»**. Водночас вода, що використовується у виробничому процесі, після його завершення переходить у категорію **стічних вод**.

Залежно від рівня забруднення стічні води поділяються на дві основні групи: **нормативно-чисті** (які містять мінімальну кількість забруднень і не потребують очищення) та **забруднені** (які перевищують гранично допустимі концентрації домішок і потребують очищення на спеціальних біологічних очисних спорудах).

Значне забруднення ґрунтів на території хлібозаводів можуть спричиняти відходи виробництва, такі як металеві банки, дерев'яні ящики, бочки та тара з-під сировини. Такі відходи можуть порушувати санітарний режим підприємства, тому необхідно здійснювати регулярне прибирання та впроваджувати заходи з оптимізації управління виробничими відходами.

При виборі земельної ділянки для будівництва харчових підприємств рекомендується використовувати землі, малопридатні для сільськогосподарської діяльності, що дозволяє зберегти аграрні ресурси. Крім того, будівництво автодоріг для потреб харчової промисловості здійснюється в обхід орних земель.

Щоб забезпечити належні умови праці та зменшити негативний вплив підприємства на навколишнє середовище, хлібопекарські виробництва мають бути відокремлені від житлових зон санітарно-захисною смугою. Також обов'язковим є озеленення території підприємства шляхом створення квітників, газонів і посадки дерев, що сприяє зниженню рівня пилу та покращенню загальної екологічної ситуації.

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						59
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Висновки за розділом

Описаний розділ містить аналіз і характеристику нормативно-правової документації, що регулює діяльність підприємств з виробництва хлібобулочних виробів. Розглянуті основні вимоги до безпечної організації виробничого процесу, охорони праці та санітарно-гігієнічних умов, встановлені відповідними державними стандартами та нормами.

У ході дослідження визначені основні небезпечні фактори, які можуть становити ризик для працівників на виробництві білого хліба:

1. Незакріплені рухомі частини обладнання. Високий рівень шуму на робочих місцях. Підвищений рівень вібрації. Окремо розглянуті питання пожежної безпеки у виробничих приміщеннях. Встановлено, що найбільш поширеними причинами виникнення пожеж є нагрівальні прилади, використання відкритого вогню, перегрівання обладнання, накопичення пилу та недотримання правил зберігання горючих матеріалів. Для зниження ризику займання підприємство має дотримуватися таких заходів:

- **Регулярне очищення вентиляційних систем** для уникнення накопичення борошняного пилу, що є легкозаймистим.
- **Контроль за справністю електропроводки та нагрівальних елементів** задля запобігання короткому замиканню.
- **Обладнання підприємства пожежними щитами, вогнегасниками та автоматичними системами пожежогасіння.**
- **Організація інструктажів для персоналу з питань пожежної безпеки та проведення навчальних евакуацій.**

Враховуючи вищеописані фактори, підприємство має розробити комплексну систему заходів для підвищення безпеки виробничого процесу, забезпечення належного рівня охорони праці та мінімізації ризиків виникнення надзвичайних ситуацій.

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						60
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

5 ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВДОСКОНАЛЕНОЇ ЛІНІЇ

Операційні витрати на виробництво продукції складаються з різних статей витрат, що включають витрати на сировину, матеріали, паливо, електроенергію, використання основних фондів, оплату праці та витрати, пов'язані з реалізацією готової продукції. Основною метою планування собівартості є економічно обґрунтоване визначення загального рівня витрат, що передбачені на запланований період, як для окремих видів виробів, так і для всієї продукції хлібопекарського виробництва.

Обчислення планової собівартості є важливим етапом при формуванні прибутковості підприємства та визначенні оптимальної ціни реалізації продукції. Для кожного окремого виду хлібобулочних виробів витрати розраховуються з урахуванням фактичного виходу готової продукції, що дозволяє досягати найбільшої економічної ефективності виробничого процесу.

На підприємстві запроваджено безперервний цикл виробництва, що забезпечує функціонування пекарні у цілодобовому режимі. Сумарна продуктивність хлібопекарського цеху становить 4 тонни за добу. У рамках цієї роботи розглядається виробництво хліба пшеничного з борошна першого сорту, запланований обсяг якого складає 3 тонни на добу.

Цей розділ містить детальні розрахунки собівартості хліба пшеничного з борошна першого сорту, включаючи всі необхідні економічні параметри, що впливають на кінцеву вартість продукції.

Собівартість хліба C , грн./кг, визначається по формулі (5.1)[25].

$$C = 3c + 3_{от} + O_{соц} + A + P + 3_{ээ} + 3_{в} + A_p + Kp\% + Проч \quad (5.1)$$

де $3c$ - витрати на сировині, грн./кг;

$3_{от}$ - заробітна плата, грн./кг;

$O_{соц}$ - соціальні відрахування, грн./кг;

A - амортизаційні відрахування, грн./кг;

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		61

Р - витрати на ремонт устаткування, грн./кг;

Зее - витрати на електроенергію, грн./кг;

Зв - витрати на воду, грн./кг;

Ар - витрати на оренду приміщення, грн./кг;

КР% - витрати на оплату кредиту, грн./кг;

Проч - інші витрати, грн./кг

Розрахунок витрат на сировину

Для точнішого підрахунку собівартості продукції зробимо розрахунок витрат на сировині на 1 т хліба пшеничного наступним перерахунком на 1 кг

Рецепт і витрати на сировині (1000 кг) хліба пшеничного з борошна першого сорту представлені в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 - Рецепт і витрати на сировину для хліба пшеничного з борошна першого сорту

Найменування сировини	Ціна за 1 кг, грн.	Необхідна кількість сировини для 1 т хліба, кг	Витрати, грн.
Борошно пшеничне 1/г	26	740	19240
Дріжджі пресовані	46	10	460
Сіль куховарська	10	13	130
Разом			19830

Витрати на сировину на 1 т готової продукції складуть 19830 грн., тоді витрати на 1 кг хліба складуть 198,3 грн.

Розрахунок заробітної плати

Згідно з штатним розкладом робітників місячний фонд заробітної плати складає 389550 грн.

Величина заробітної плати, що доводиться на одиницю готової продукції Зот, грн./кг, визначається по формулі (5.2)

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		62

$$З_{от} = \frac{З_{оп\ мес}}{Q_{мес}}, \quad (5.2)$$

де $З_{оп\ мес}$ - місячний фонд заробітної плати виробничих робітників, грн.;

$Q_{мес.}$ - об'єм продукції, що випускається, за місяць, кг

Оскільки пекарня працює 20 днів в місяць і продуктивність по хлібу пшеничному складає 3000 кг в добу, то $Q_{мес.} = 60000$ кг.

$$З_{от} = \frac{389550}{90000} = 1,41 \text{ грн./кг.}$$

Розрахунок соціальних відрахувань

Соціальні відрахування складають 26% від величини нарахованої заробітної плати [25]. Розрахуємо соціальні відрахування $Q_{соц}$, грн./кг, по формулі (5.3)

$$Q_{соц} = З_{от} \cdot 0,26 \quad (5.3)$$

де $З_{от}$ - заробітна плата, грн./кг

$$Q_{соц} = 04,1 \cdot 0,26 = 1,11 \text{ грн./кг}$$

Розрахунок амортизаційних відрахувань

Балансова вартість технологічної лінії з урахуванням її удосконалення складатиме 2088000 грн., у тому числі балансова вартість існуючої лінії 142000 грн., балансова вартість тістомісильної і тістоокруглювальної машин 66800 грн. (з урахуванням транспортування і монтажу).

Термін експлуатації лінії по нормативах - 10 років. При нормі амортизаційних відрахувань в 10% щорічні відрахування складуть 208800 грн [25].

Розрахуємо суму амортизаційних відрахувань, що доводяться на 1 кг продукції А, грн./кг, по формулі (5.4)

$$А = А_{год} / Q_{год} \quad (5.4)$$

де $А_{год}$ - річні амортизаційні відрахування на устаткування

$$А_{год} = 190000 \text{ грн./рік;}$$

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						63
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Q_{год} - річний об'єм продукції, що випускається; оскільки цех працює в році 263 дні, а добовий випуск продукції 3000 кг, то річний об'єм продукції складе 631200 кг

$$A = 208800 / 631200 = 1,32 \text{ грн./кг}$$

Визначення витрат на ремонт устаткування

Витрати на ремонт технологічного устаткування харчових і переробних виробництв складає 50% величини амортизаційних відрахувань [30]. Витрати на ремонт Р, грн./кг, визначаються по формулі (5.5)

$$P = 0,5 \cdot A, \quad (5.5)$$

$$P = 0,5 \cdot 0,32 = 0,16 \text{ грн./кг}$$

Визначення витрат на оренду приміщення

Для реалізації нашого проекту оренду приміщень не потрібно, оскільки пекарня належить підприємству ТОВ «Анатолівське» і знаходиться на його території, тобто $A_p = 0$ грн.

Визначення суми виплати відсотків кредиту

Для реалізації проекту необхідно придбати устаткування вартістю 66800 грн. Оскільки сума не дуже велика, то підприємству не потрібно кредит комерційного банку, тобто $KP\% = 0$ грн.

Розрахунок витрат на електроенергію

Згідно з електроспоживанням лінії середнє споживання електроенергії за зміну складає 30 кВт. Витрати, віднесені на одиницю продукції Z_{ee} , грн./кг, визначаються по формулі (5.6)

$$Z_{ee} = Z_{eesm} \cdot T_{cm} \cdot C_{ee} / Q_{cm} \quad (5.6)$$

де Z_{eesm} - середня величина споживання електроенергії впродовж зміни

$$Z_{eesm} = 30 \text{ кВт};$$

T_{cm} - тривалість зміни, $T_{cm} = 12$ год;

C_{ee} - ціна за 1 кВт·год електроенергії, $C_{ee} = 10,95$ грн./кВт·год;

Q_{cm} - змінна продуктивність цеху, $Q_{cm} = 1200$ кг/см

$$Z_{ee} = 30 \cdot 12 \cdot 1095 / 1200 = 1,45 \text{ грн./кг.}$$

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						64
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Витрати на воду

Споживання води за зміну складає 713 л. Витрати, віднесені на одиницю продукції Зв, грн./л, визначаються по формулі (5.7)

$$Зв = Звсм \cdot Тсм \cdot Цв / Qсм, \quad (5.7)$$

де Звсм - величина споживання води впродовж зміни, Звсм = 0,713 м³/см;

Тсм - тривалість зміни, Тсм = 12 год;

Цв - ціна за 1 м³ води, Цв = 14,4 грн./м³;

Qсм - змінна продуктивність цеху, Qсм = 1200 кг/см

$$Зв = 0,713 \cdot 12 \cdot 14,4 / 1200 = 1,16 \text{ грн./кг}$$

Визначення величини інших витрат

У статтю інших витрат відносяться:

- витрати на транспортування сировини і готової продукції;
- витрати на рекламу;
- витрати на витрати на відрядження;
- витрати на допоміжні матеріали;
- інші витрати.

Ця стаття в собівартості продукції не повинна перевищувати 3%. Тоді інші витрати Проч, грн./кг, розраховуються по формулі (5.8)

$$\text{Проч} = 0,03 \cdot С, \quad (5.8)$$

де С - собівартість продукції, грн./кг, без урахування інших витрат.

Собівартість продукції С, грн./кг, без урахування інших витрат визначається по формулі (5.9)

$$З = Зс + Зот + Осоц + А + Р + Ар + Кр\% + Зээ + Зв \quad (5.9)$$

Собівартість готової продукції без урахування інших витрат складе

$$С = 12,27 + 1,41 + 1,11 + 1,32 + 1,16 + 0 + 0 + 1,45 + 1,16 = 19,79 \text{ грн./кг}$$

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						65
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Інші витрати складуть:

$$\text{Проч} = 0,03 \cdot 3,56 = 1,11 \text{ грн./кг.}$$

Розрахунок повної собівартості продукції

Повна собівартість продукції $C_{\text{п}}$, грн./кг, визначається по формулі (5.10)

$$C_{\text{п}} = C + \text{Проч} \quad (5.10)$$

Повна собівартість продукції складе:

$$C_{\text{п}} = 19,79 + 1,11 = 20,9 \text{ грн./кг.}$$

Розрахунок прибутку підприємства

Продукція хлібопекарні реалізовуватиметься за ціною 15,66 грн. за буханку (0,65 кг), а за 1 кг 24,1 грн., тоді оптова ціна без ПДВ (18%) $C_{\text{о}}$, грн./кг, розраховується по формулі (5.11)

$$C_{\text{о}} = C_{\text{р}} - C_{\text{р}} \cdot 0,18 \quad (5.11)$$

де $C_{\text{р}}$ - ціна реалізації хліба, грн./кг;

18 % – величина податку на додану вартість.

$$C_{\text{о}} = 24,1 - 24,1 \cdot 0,18 = 19,76 \text{ грн./кг.}$$

Знаючи гуртову ціну на пропонований продукт без податку на додану вартість, розрахуємо величину прибутку Π , грн./кг, підприємства по формулі (5.12)

$$\Pi = C_{\text{о}} - C_{\text{п}} \quad (5.12)$$

де $C_{\text{о}}$ - оптова ціна на продукцію без урахування ПДВ, $C_{\text{о}} = 4,1$ грн./кг

$$\Pi = 19,76 - 3,67 = 16,1 \text{ грн./кг.}$$

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						66
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Розрахунок виручки від реалізації продукції

Виручка від реалізації продукції V_p , грн., обчислюється за формулою (5.13)

$$V_p = Q \cdot \text{Цо} \quad (5.13)$$

де Q - обсяг виробництва в рік, $Q = 631200$ кг.

$$V_p = 720000 \cdot 24,1 = 2952000 \text{ грн.}$$

Розрахунок валового прибутку

Валовий прибуток V_{Π} , грн., визначається по формулі (5.14)

$$V_{\Pi} = Q \cdot \Pi \quad (5.14)$$

$$V_{\Pi} = 2952000 \cdot 0,43 = 1269000 \text{ грн.}$$

Розрахунок прибутку підприємства з урахуванням стягуваних податків

Чистий прибуток $\Pi_{\text{ч}}$, грн., обчислюється за формулою (5.15)

$$\Pi_{\text{ч}} = V_{\Pi} - V_{\Pi} \cdot \Pi_{\Pi} \quad (5.15)$$

де Π_{Π} - податок на прибуток, $\Pi_{\Pi} = 24\%$.

$$\Pi_{\text{ч}} = 1269000 - 1269000 \cdot 0,24 = 964440 \text{ грн.}$$

Розрахунок рентабельності

Рентабельність R , %, визначається по формулі (5.16)

$$R = \Pi \cdot 100 / C_{\Pi} \quad (5.16)$$

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						67
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

$$P = 0,43 \cdot 100 / 3,67 = 11 \, \%$$

Розрахунок терміну окупності капітальних вкладень

Термін окупності капітальних вкладень T , років, визначається по формулі (5.17)

$$T = K / \Pi_{\text{ч}} \cdot T_{\text{н}} \quad (5.17)$$

де K - величина капітальних вкладень в закуповуване устаткування, грн.;

$T_{\text{н}}$ - нормативний термін окупності, років. $T_{\text{н}} = 5$ років при $E_{\text{н}} = 0,2$.

Кошторис витрат на додаткове устаткування для розрахунку величини капітальних вкладень показаний в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2 - Кошторис витрат на додаткове устаткування

Найменування	Кількість	Ціна, грн./од.	Ціна за комплект, грн.
1	2	3	4
Тістоділильна машина	1	220000	220000
Тістомісильна машина	1	280000	280000
Всього			668000

Тоді:

$$T = 668000 / 964440 = 0,7 \text{ року} = 8,4 \text{ місяця.}$$

Звідні дані техніко-економічних показників представлені в таблиці 5.3

Таблиця 5.3 - Техніко-економічні показники

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						68
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Техніко-економічні показники	Значення
1 Річний обсяг виробництва, кг/рік	720000
2 Вартість технологічної лінії, грн. у тому числі:	2088000
2.1 Додаткове устаткування, грн.	668000
3 Виручка від реалізації, грн.	2952000
4 Валовий прибуток, грн.	1269000
5 Оптова ціна одиниці продукції, грн./кг	24,1
6 Прибуток за одиницю продукції, грн./кг	0,43
7 Собівартість одиниці продукції, грн./кг; у тому числі:	20,9
7.1 Витрати на сировину	12,27
7.2 Заробітна плата	1,41
7.3 Соціальні відрахування	1,11
7.4 Амортизаційні відрахування	1,32
7.5 Витрати на ремонт устаткування	1,16
7.6 Витрати на електроенергію	1,45
7.7 Витрати на воду	1,16
7.8 Інші витрати	1,32
8 Чистий прибуток підприємства, грн.	964440
9 Рентабельність, %	11
10 Термін окупності капітальних вкладень, рік	0,7

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						69
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Висновки за розділом

Проведений економічний розрахунок дозволяє зробити висновок, що удосконалення технологічної лінії з виробництва хліба пшеничного економічно доцільно. Застосування цієї технології виробництва дає можливість отримати чистий прибуток у розмірі 964440 грн., рентабельність підприємства складе 11 %. При цьому капітальні вкладення в тістоділильну і тістомісильну машини складуть 668 тис. грн. Окупність капіталовкладень в устаткування складе близько 8,5 місяців.

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						70
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

ВИСНОВКИ ЗА РОБОТОЮ

Хліб - найбільш поширений продукт рослинного походження. Разом з іншими продуктами із зерна хлібобулочні вироби складають основу харчування людини.

Господарство ТОВ "Анатолівське" відкрилось в квітні 1993 року. Збудоване на власні кошти ТОВ "Анатолівське". У складі ТОВ: лабораторія, цех первинної переробки зерна, хлібопекарня і складські приміщення.

Аналіз споживацького попиту населення району проводився за допомогою анкетування. Основним результатом є визначення продукту, попит на який задоволений недостатньо – це хліб білий.

Найбільш затребуваний хліб пшеничний з борошна першого сорту, тому підприємство Анатолівське виробляє цей хліб до 70%, виходячи з усього асортименту.

В результаті маркетингових досліджень можна зробити висновок, що більшість людей вважають за краще купувати хліб першого сорту. При організації виробництва хліба першого сорту до сировини пред'являються високі вимоги за якістю.

На підприємстві "Анатолівське" в основному використовується ручна праця, що позначається на тривалості виробництва і впливає на вихід готової продукції. Тому пропонується механізувати найбільш трудомісткі операції. Основні з таких операцій - це ділення тіста на шматки і їх округлення. Впровадивши в технологічну лінію тістомісильну машину безперервної дії і тістоділильну машину зі стрічковим транспортером, ми не лише зменшимо кількість ручної праці, але і значно збільшимо продуктивність лінії, що вплине на його собівартість, принесе прибуток підприємству, окупивши при цьому капітальні вкладення. Це дозволить підприємству зайняти стійке положення на ринку.

Для заданого асортименту продукту – хлібу білого першого гатунку визначено технологію виробництва та наведені розрахунки зміни об'єму сировини за етапами переробки. У результаті розрахунку були визначені: витрати ос-

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						71
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

новної і допоміжної сировини та витрати на її закупівлю.

Розроблений цех потужністю 3 тонни білого хлібу за добу. Таким чином для одержання 3000 кг хлібу білого необхідно 2230 кг борошна, 1068,5 кг води, 36 кг дріжджів. При цьому у результаті втрат та упікання і усушки маса тіста на етапі усушки становить 3440 кг, а на етапі ділення та формування 3350 кг.

Підібрано сучасне технологічне устаткування у кількості, а також необхідну кількість робочого персоналу у складі 13 чоловік.

Площа виробничого цеху складає 432 м². Відповідно до типової сітки колон довжина цеху складає 24 м, ширина 18 м. По зовнішніх осях сітка колон - 6×6 м, по внутрішніх - 6×12 м.

Для машини для замісу тіста розроблений порядок монтажу та розроблена блок-схема діагностування несправності. Складене монтажне креслення машини.

В четвертому розділі розглянута і охарактеризована нормативна документація для підприємств з виробництва хлібобулочних виробів.

Виділені основні небезпечні фактори процесу виробництва білого хлібу:

1. Не закріплені рухливі елементи виробничого устаткування. Машини, що рухаються, і механізми. 2. Підвищений рівень шуму на робочому місці. 3. Підвищений рівень вібрації.

Охарактеризована пожежна безпека на виробництві і заходи для її підвищення.

Проведений економічний розрахунок дозволяє зробити висновок, що удосконалення технологічної лінії по виробництву хліба пшеничного економічно доцільно. Застосування цієї технології виробництва дає можливість отримати чистий прибуток у розмірі 964440 грн., рентабельність підприємства складе 11 %. При цьому капітальні вкладення в тістоділильну і тістомісильну машини складуть 668 тис. грн. Окупність капіталовкладень в устаткування складе близько 8,5 місяців.

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						72
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Подпратов Г.І. Технологія обробки, переробки зерна та виготовлення хлібопекарської продукції. - К.: НАУ. - 2000. - 126 с.
2. Дацишин О.В., Ткачук А. І, Чубов Д.С. та ін. Машини та обладнання переробних виробництв: Навч. Посібник // За ред. О.В. Дацишина. - К.: Вища освіта, 2005. - 159 с.:
3. 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 рослинництва: Лабораторний практикум. Мелітополь: Видавничий будинок Мелітопольської міської друкарні, 2017. 277 с.
4. Ялпачик В.Ф., Загорко Н.П., Скляр О.Г., Кюрчев С.В., Буденко С.Ф., Верхованцева В.О., Паляничка Н.О., Кюрчева Л.М., Циб В.Г. Обладнання складів. Зберігання зерна і зернопродуктів. Навчальний посібник. Мелітополь: Видавничий будинок Мелітопольської міської друкарні, 2018. 293 с.
5. Самойчук К.О., Скляр О.Г., Кюрчев С.В., Буденко С.Ф., Верхованцева В.О., Паляничка Н.О., Тарасенко В.Г., Циб В.Г., Загорко Н.П., Кюрчева Л.М., Гапріндашвілі Н.А.. Обладнання складів для зберігання плодоовочевої та м'ясомолочної продукції. Навчальний посібник. Мелітополь: Видавничий будинок Мелітопольської міської друкарні, 2019. 185 с.
6. Дацишин О.В., Ткачук А.І., Гвоздєв О.В., Ялпачик Ф.Ю. та ін. Технологічне обладнання зернопереробних та олійних виробництв. Навчальний посібник. Вінниця: Нова Книга, 2008. 488 с. 13
7. Самойчук К.О., Олексієнко В.О., Паляничка Н.О., Ялпачик В.Ф. Технологічне обладнання хлібопекарської і макаронної галузі: навчальний посібник. Київ: ПрофКнига, 2021. 372 с.
8. Дацишин О.В., Гвоздєв О.В., Ялпачик Ф.Ю., Рогач Ю.П. Механізація переробки і зберігання плодоовочевої продукції: Навч. Посібник. К.: Мета, 2003. 288 с.
9. ДСТУ 3218-95. Машини сільськогосподарські. Дробарки. Методи ви-

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						73
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

пробувань.

10. Олексієнко В.О. Підвищення ефективності роботи малогабаритних зернових молоткових кормодробарок. - Автореферат дис. канд. техн. наук. - Мелітополь. - 2006. - 20 с.

11. Олексієнко В.О., Ялпачик Ф.Ю., Кравець О.В. Економічна оцінка ефективності модернізації молоткової кормодробарки для сучасних форм організації виробництва продукції тваринництва. // Вісник аграрної науки Причорномор'я. Випуск 3 (27). Миколаїв - 2004 р. - С.229 - 236.

12. Рожківський М.Ф. Удосконалення технології подрібнення зернових матеріалів // Вісник с. - г. науки. - 1975. - № 12. - С.67 - 71.

13. Рожківський М.Ф. Нове покоління молоткових дробарок. // Техніка АПК. - 2000. - № 1. С.12 - 14.

14. Семкович О., Коруняк П. Теорія і розрахунок вливу сили опору робочого середовища на рух молотка дробарки. // Вісник Львівського державного аграрного університету. - 2001. - №5. - С.166.

15. Сиротюк С.В. Механізація переробки та зберігання продукції рослинництва. Курс лекцій. - Львів.: ЛДАУ. - 2000. - 250 с.

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

17. Луценков В.Л. Критерії оцінки виробничих небезпек / В.Л. Луценков, Д.А. Бутко, М.Т. Воїнов, С.Д. Лехман, С.Д. Мазілін // Навчальний посібник. – Сімферополь: Бізнес-Інформ, 1996. – 224 с.

18. Бутко Д.А. Вимоги санітарії і гігієни праці при переробці м'яса і м'ясних продуктів / Д.А. Бутко, Ю.П. Рогач, В.Д. Бутко, С.В. Головін // Навчальний посібник. – Мелітополь, 2011 – 280 с.

19. Освітній портал ТДАТУ <http://op.tsatu.edu.ua/course/view.php?id=823>

20. Наукова бібліотека ТДАТУ <http://www.tsatu.edu.ua/biblioteka/>

21. Сайт кафедри ОПХВ ім. професора Ф.Ю. Ялпачика

<http://www.tsatu.edu.ua/ophv/>

					19ХВД.12837153.02.25	Аркуш
						74
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		