

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 потоково-технологічної лінії виробництва хлібобулочних
виробів в умовах м. Херсон

19ХВД.12837412.02.25

Виконав: студент 2 курсу, 21МБ ГМ групи


(підпис)

Олеся УМАРОВА
(прізвище та ініціали)

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


(підпис)

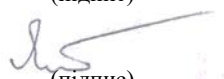
Кирило САМОЙЧУК
(прізвище та ініціали)

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


(підпис)

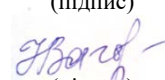
Михайло ЗОРЯ
(прізвище та ініціали)

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


(підпис)

Володимир ЯЛПАЧИК
(прізвище та ініціали)

Рецензент: К.Т.Н., доцент
(науковий ступінь, вчене звання)


(підпис)

Надія ЗАГОРКО
(прізвище та ініціали)

Запоріжжя – 2025 р.

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
						5
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

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

Інститут або факультет механіко-технологічний
Кафедра обладнання переробних і харчових виробництв імені професора
Ф.Ю. Ялпачика
(назва кафедри)

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

Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»
(шифр і назва)

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

 «01» грудня 2024р.

ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

СТУДЕНТУ Умарова Олеся Олексіївна
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Вдосконалення потоково-технологічної лінії виробництва хлібобу-
лочних виробів в умовах м. Херсон

керівник роботи д.т.н., професор Самойчук Кирило Олегович
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

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

- Строк подання студентом роботи « 12 » лютого 2025 р.
- Вихідні дані до роботи асортимент випускаємої продукції, об'єми випуску
продукції, кількість змін роботи підприємства, тривалість роботи підприємства
- 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.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		6

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання ви- дав (дата)	завдання прийняв (підпис)
V	к.т.н., доцент Зоря М.В.	1.12.2024	

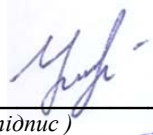
6. Дата видачі завдання 01.12.2024р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Студент

Керівник роботи


(підпис)


(підпис)

Умарова О.О.

Самойчук К.О.

(ініціали та прізвище)

(ініціали та прізвище)

№ рядка	Формат	Позначення	Найменування	Кіл. аркушів	№ при м.	Примі-
1.	A4	19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Пояснювальна			
						Аркуш
						7
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата	19ХВД.12837412.02.25ПЗ	

2.				записка		69				
3.		A1	19ХВД.12837412.02.25/21000		Технологія виробництва					
4.					хлібу Дарницького					
5.					з добовими нормами					
6.					сировини		1	1		
7.		A1	19ХВД.12837412.02.25/22000		План виробничої					
8.					дільниці хлібокомбінату		1	2		
9.		A1	19ХВД.12837412.02.25/31000		Монтажне креслення					
10.					машини тістомісильної					
11.					И8-ХТА		1	3		
12.		A1	19ХВД.12837412.02.25/32000		Карта монтажу тістомісиль-					
13.					ної машини					
14.					И8-ХТА		1	4		
Підп. і дата	15.		A1	19ХВД.12837412.02.25/41000		Карта умов праці при				
	16.					виробництві хлібу		1	5	
	17.									
	18.									
Інв. № дубл.	19.									
	20.									
	21.									
Зам. інв. №	22.									
	23.									
	24.									
Підп. і дата										
Інв. № ори-	Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата	19ХВД.12837412.02.25ВДР				
	Розоб.	Умарова				Вдосконалення потоково-технологічної лінії виробництва хлібобулочних виробів в умовах м. Херсон	Літера	Аркуш	Аркушів	
	Перев.	Самойчук								
	Н.конт	Ялпачик					ТДАТУ, 2025			
	Затв.	Самойчук								
					19ХВД.12837412.02.25ПЗ					
					8					
Зм.. Аркуш № докум. Підп. Дата										

РЕФЕРАТ

Дипломна робота освітнього рівня "Магістр" на тему: «Вдосконалення потоково-технологічної лінії виробництва хлібобулочних виробів в умовах м. Херсон» складається з 69 сторінок і 5 листів графічної частини формату А1.

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

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

В другому розділі сформульоване завдання на вдосконалення ПТЛ виробництва хлібобулочних виробів та проведено вдосконалення потоково-технологічної лінії виробництва хлібу – збільшення обсягу та підвищення ефективності роботи ПТЛ.

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

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

ХЛІБ, ПЕРЕРОБКА, ВДОСКОНАЛЕННЯ, ЕФЕКТИВНІСТЬ,
ПІДПРИЄМСТВО, ПТЛ.

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	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	11
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	19
2.3 Розрахунок виробничої потужності технологічної лінії	20
2.4 Визначення кількості виробничого персоналу	28
2.5 Проектування виробничого цеху (відділення)	30
Висновки за розділом	35
3 Монтаж і експлуатація обладнання	36
3.1 Вимоги до монтажу обладнання цеху	36
3.2 Розробка технології монтажу обладнання	37
3.3 Експлуатація обладнання	41
Висновки за розділом	44
4 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	45
4.1 Нормативно-правова база з охорони праці для підприємства	45
4.2 Аналіз небезпечних факторів та ситуацій під час роботи	46
4.3 Заходи безпеки	49
4.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях	51
Висновки за розділом	54
5 Економічна оцінка вдосконаленої лінії	55
Висновки за розділом	64
Висновки за роботою	65
Список літератури	67

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	<i>Аркуш</i>
						10
<i>Зм..</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

ВСТУП

Одним із ключових завдань, що постає перед харчовою промисловістю та харчовим машинобудуванням, є розробка високоефективного технологічного обладнання, яке, використовуючи передові технології, істотно підвищує продуктивність праці, знижує негативний вплив на навколишнє середовище та сприяє економії первинної сировини, паливно-енергетичних і матеріальних ресурсів.

Аналіз поточного стану та тенденцій розвитку харчових і переробних галузей АПК України демонструє, що технічний рівень виробництва не можна вважати задовільним. Лише 19 % активної частини виробничих фондів підприємств відповідають світовим стандартам, близько 25 % потребує модернізації, а 42 % підлягає заміні.

Загальний рівень механізації виробництва харчових і переробних галузей АПК не перевищує 44 %.

Не применшуючи значення міні-виробництв і малих підприємств у задоволенні потреб населення в харчових продуктах, слід зазначити, що перспективи розвитку пов'язані з автоматизованими та автоматичними поточковими лініями у складі великих харчових і переробних підприємств.

Основний напрямок вирішення цієї проблеми полягає не у заміні функцій людини при обслуговуванні наявного обладнання, а в розробці таких технологічних процесів, які були б неможливі за безпосередньої участі людини. У зв'язку з цим, відповідно до вимог автоматизації, передбачається перехід від багатостадійних процесів із системою транспортування продуктів між апаратами до одностадійних, від малопродуктивного обладнання до високопродуктивного, від періодичних процесів до безперервних.

Саме тому перспективні рішення щодо автоматизації виробничих процесів мають ґрунтуватися на нестандартних технічних підходах, розроблених інженерами-механіками, що, своєю чергою, потребує передових розробок інженерів-технологів та машинобудівників.

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
						11
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

1 СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА

1.1 Характеристика місцезнаходження і аналіз сировинної бази підприємства

Територія Херсонської області розташована в південній частині України та охоплює дві природні зони: степову посушливу та сухостепову.

Залежно від природно-кліматичних та ґрунтових характеристик, область поділена на сім природно-сільськогосподарських районів: Бериславський, Нижньосірогозький, Білозерський, Цюрупинський, Скадовський, Чаплинський, Генічеський. Основна частина території має рівнинний рельєф із незначними перепадами висот, тоді як прилегла до Дніпра місцевість характеризується хвилястою поверхнею з помірними схилами. Ґрунтовий покрив представлений переважно чорноземами південного типу та темно-каштановими ґрунтами з вмістом гумусу 2,7 – 4,2%.

Клімат області континентальний, спекотний і посушливий. Середньорічна температура повітря коливається від +9,0 до +10,5°C. У липні середня температура становить +22,8 – 23,8°C, а в січні – від –2,2 до –4,3°C. Абсолютний температурний максимум сягає 37 – 40°C, а мінімум – 29 – 33°C.

Тривалість вегетаційного періоду становить 210-245 днів, а безморозного – від 165 до 220 днів.

Річна кількість опадів змінюється в межах 350-470 мм, при цьому в окремі роки може коливатися від 140-160 до 600-660 мм. Найбільша кількість опадів припадає на липень (35-60 мм), а найменша – на березень (20-29 мм). Близько 60-70 % річних опадів випадає в теплий період року, переважно у вигляді злив із грозами, шквалистими вітрами, а іноді й градом. Часто спостерігаються тривалі бездощові періоди, що можуть тривати 50-60 днів, а іноді й понад 100. Сніговий покрив низький і нестійкий.

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
						12
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Щороку в області фіксуються суховії. Відносна вологість повітря на більшій частині території впродовж 40-60 днів, переважно вдень, знижується до 30 % і нижче. Сильні вітри швидкістю 14-20 м/с, а іноді й 35-40 м/с, завдають значної шкоди сільському господарству та спричиняють вітрову ерозію ґрунтів – пилові бурі. Один із двох осередків цієї природної небезпеки в Україні розташований саме в Херсонській області.

Загалом природно-кліматичні умови регіону сприятливі для вирощування сільськогосподарських культур, зокрема зернових, технічних, баштанних та інших. Висока забезпеченість теплом дозволяє культивувати теплолюбні культури, такі як рис, рицина, бавовник. Після збирання зернових і ранніх ярих до перших осінніх заморозків накопичується 1500-2000^oC позитивних температур, що дає змогу широко впроваджувати повторні посіви зернових і кормових культур у зрошуваних районах.

Загальна площа Херсонщини становить 2846,1 тис. га, з яких 1965,5 тис. га використовується як сільськогосподарські угіддя, а 1770,8 тис. га припадає на рілля. Рівень розораності території сягає 90,1 %. В області 437,1 тис. га земель відведено під природні кормові угіддя та заліснення.

Реформування агропромислового комплексу в області розпочалося згідно з Указом Президента України від 3 грудня 1999 року «Про невідкладні заходи щодо прискорення реформування аграрного сектора економіки» та наразі практично завершене. У результаті цієї роботи було створено 411 нових агроформувань на базі 222 колективних сільськогосподарських підприємств (КСП), що підлягали реформуванню. Серед них 251 господарське товариство, 76 приватних підприємств та 64 сільськогосподарські кооперативи. Відмінність нових формувань полягає в тому, що вони функціонують на основі приватної власності на землю і майно з колективною формою організації праці та є правонаступниками реформованих КСП, використовуючи оренду земельних і майнових паїв.

Площа сільськогосподарських угідь, що перебуває у приватному користуванні одноосібних господарств, становить 363,0 тис. га (19 % від загальної

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
						13
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

площі області). Це сприяє нарощуванню виробництва без значних капіталовкладень і підвищенню соціального захисту селян, зокрема в періоди тимчасового безробіття.

У Херсонській області відзначається тенденція до зменшення чисельності постійного населення, що пов'язано зі скороченням народжуваності. У 1990 році на 1000 осіб припадало 14,3 новонароджених (по Україні – 12,7), у 1995 році – 10,8 (в Україні – 9,6), а у 2000 році – 8,3 (7,8 відповідно). Ця тенденція характерна як для міських, так і для сільських населених пунктів.

За віковими групами населення розподіляється наступним чином: у віці до працездатного – 20,2 %, працездатне населення складає 58,7 %, а особи старшого за працездатний віку – 21,15 %.

1.2 Характеристика виробничої діяльності підприємства

БАТ «Херсонський комбінат хлібопродуктів» є одним із найбільших хлібоприймальних підприємств серед країн СНД.

БАТ «Херсонський КХП» – це понад 70 років успішної діяльності, постійного розвитку та вдосконалення. Наразі підприємство здійснює накопичення та перевалку понад 15 видів зернових і олійних культур. Комбінат оснащений найсучаснішим обладнанням для доведення зерна до експортних стандартів. Крім того, Херсонський КХП займається виробництвом високоякісного пшеничного борошна, надає послуги з перевалки соняшникової олії, а також гранулювання та перевалки висівків.

Херсонський комбінат хлібопродуктів обладнаний силосними ємностями загальною місткістю до 100 000 т, з перспективним збільшенням до 150 000 т. Завершується будівництво нового відвантажувального комплексу потужністю 1000 т/год, який планується ввести в експлуатацію до початку сезону 2013–2014 рр. Комбінат здатний приймати та відвантажувати судна будь-якого типу водотоннажністю до 50 000 т.

Зважування під час приймання та відвантаження сільськогосподарських культур здійснюється за допомогою електронних вагових систем, інтегрованих

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
						14
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

в автоматизовану систему управління та обліку на базі бухгалтерського комплексу 1С «Підприємство», сертифіковану відповідно до міжнародного стандарту ISO 9000. Партнерам ХКХП пропонуються також складські ємності двох структурних підрозділів – Микільського та Копанського хлібоприймальних підприємств.

На території комбінату розташований масловідвантажувальний термінал «Херсонес» із загальною місткістю 20 тис. т. Термінал забезпечує накопичення та відвантаження соняшникової олії на судна вантажопідйомністю до 10 тис. т.

Млин обладнаний передовими технологічними рішеннями, розробленими за ліцензією швейцарської компанії «Бюлер». Управління обладнанням здійснюється за допомогою автоматизованої системи керування технологічним процесом із застосуванням сучасної комп'ютерної техніки. За рівнем виробничих потужностей він входить до числа лідерів України. Постачання продукції ХКХП здійснюється до Грузії, Литви, Росії. Власник підприємства – компанія WJ Grain – постійно інвестує у капітальне будівництво та модернізацію обладнання комбінату з метою підвищення ефективності та якості послуг.

Серед ключових завдань підприємства – збільшення обсягів перевалки, покращення якості наданих послуг, розширення переробних потужностей, а також контроль усіх етапів – від закупівлі та зберігання до виробництва і реалізації продукції.

1.3 Аналіз купівельного попиту на продукцію підприємства

ВАТ «Херсонський комбінат хлібопродуктів» є одним із найбільших хлібоприймальних підприємств серед країн СНД.

ВАТ «Херсонський КХП» – це понад 70 років успішної діяльності, постійного розвитку та вдосконалення. Наразі підприємство здійснює накопичення та перевалку понад 15 видів зернових і олійних культур. Комбінат оснащений найсучаснішим обладнанням для доведення зерна до експортних стандартів. Крім того, Херсонський КХП займається виробництвом високоякісного пшеничного борошна, надає послуги з перевалки соняшникової олії, а також грану-

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
						15
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

лювання та перевалки висівок.

Херсонський комбінат хлібопродуктів обладнаний силосними ємностями загальною місткістю до 100 000 т, з перспективним збільшенням до 150 000 т. Завершується будівництво нового відвантажувального комплексу потужністю 1000 т/год, який планується ввести в експлуатацію до початку сезону 2013–2014 рр. Комбінат здатний приймати та відвантажувати судна будь-якого типу водотоннажністю до 50 000 т.

Зважування під час приймання та відвантаження сільськогосподарських культур здійснюється за допомогою електронних вагових систем, інтегрованих в автоматизовану систему управління та обліку на базі бухгалтерського комплексу 1С «Підприємство», сертифіковану відповідно до міжнародного стандарту ISO 9000. Партнерам ХКХП пропонуються також складські ємності двох структурних підрозділів – Микільського та Копанського хлібоприймальних підприємств.

На території комбінату розташований масловідвантажувальний термінал «Херсонес» із загальною місткістю 20 тис. т. Термінал забезпечує накопичення та відвантаження соняшникової олії на судна вантажопідйомністю до 10 тис. т.

Млин обладнаний передовими технологічними рішеннями, розробленими за ліцензією швейцарської компанії «Бюлер». Управління обладнанням здійснюється за допомогою автоматизованої системи керування технологічним процесом із застосуванням сучасної комп'ютерної техніки. За рівнем виробничих потужностей він входить до числа лідерів України. Постачання продукції ХКХП здійснюється до Грузії, Литви, Росії. Власник підприємства – компанія WJ Grain – постійно інвестує у капітальне будівництво та модернізацію обладнання комбінату з метою підвищення ефективності та якості послуг.

Хлібопекарська промисловість є однією з найбільш матеріаломістких галузей, оскільки частка сировини у структурі собівартості продукції становить близько 85%. Зниження матеріаломісткості виробів залежить від скорочення втрат сировини, тому значна увага приділяється вдосконаленню технологічних процесів, розробці та впровадженню передових технологічних схем із широким

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		16

використанням покращувачів і збагачувачів.

Споживання електроенергії в галузі формується під впливом різноспрямованих чинників. Вдосконалення технологічних процесів, зниження втрат, застосування вторинних енергоресурсів сприяють зменшенню витрат електроенергії. Водночас зростання рівня механізації, автоматизації виробництва та покращення умов праці неминуче призводять до збільшення енергоспоживання. Важливо, щоб витрати енергоресурсів були науково і технічно обґрунтованими.

Однією з ключових проблем хлібопекарської промисловості є підвищення якості продукції, що безпосередньо залежить від якості зерна. Протягом останніх років якість зерна погіршується через недостатнє забезпечення технікою, добривами та кваліфікованими фахівцями. Це змушує харчові підприємства знаходити оптимальні методи обробки різноякісної сировини, що передбачає модернізацію та реконструкцію обладнання.

У сучасних економічних умовах підприємствам галузі необхідно розширювати ринки збуту, адаптуватися до змін у споживчому попиті. Анкетування мешканців м. Херсон засвідчило, що найбільш популярним є хліб Дарницький.

Продукція підприємства покликана задовольняти базові потреби населення. Добове споживання хліба в різних країнах коливається від 150 до 500 г на людину, в Україні цей показник становить у середньому 350 г.

Дарницький формовий хліб є найбільш затребуваним серед продукції Херсонського КХП. Завдяки досвіду попередньої реконструкції технологи спільно зі службою головного механіка змогли оптимізувати смакові та харчові характеристики хліба, що дозволило підприємству отримати фірмовий знак і знайти свого покупця.

Конкурентоспроможність продукції забезпечується відповідністю стандартам якості, гнучкою ціновою політикою та стимулюванням збуту. В умовах ринкової кон'юнктури підприємство створює нові види продукції з покращеними смаковими характеристиками та розширює товарний асортимент.

На підприємстві приділяється велика увага контролю якості сировини, дотриманню технологічних норм виробництва. Гнучка система збуту, розумна

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
						17
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

цінова політика та програми лояльності, зокрема знижки для постійних клієнтів, дозволяють підприємству утримувати позиції на ринку.

Споживачами продукції є як індивідуальні покупці, так і оптові клієнти. Для розширення ринку збуту підприємство активно шукає нових партнерів, аналізує потреби клієнтів та застосовує ефективні маркетингові інструменти, включаючи рекламу.

.

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
						18
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Вихідні дані на проектування

ВАТ «Херсонський комбінат хлібопродуктів» є одним із найбільших хлібоприймальних підприємств серед країн СНД.

ВАТ «Херсонський КХП» – це понад 70 років успішної діяльності, постійного розвитку та вдосконалення. Наразі підприємство здійснює накопичення та перевалку понад 15 видів зернових і олійних культур. Комбінат оснащений найсучаснішим обладнанням для доведення зерна до експортних стандартів. Крім того, Херсонський КХП займається виробництвом високоякісного пшеничного борошна, надає послуги з перевалки соняшникової олії, а також гранулювання та перевалки висівок.

Підприємство повністю забезпечене основною сировиною для виробництва хліба – борошном та олією.

Продукція підприємства спрямована на задоволення базових потреб населення у ключовому харчовому продукті – хлібі. Добове споживання хліба в різних країнах коливається від 150 до 500 г на душу населення. В Україні традиційно цей показник становить у середньому 350 г на добу.

З метою визначення купівельного попиту на хлібобулочні вироби було проведене анкетування серед мешканців м. Херсон.

За результатами аналізу встановлено, що наразі найбільшим попитом користується хліб Дарницький.

Дарницький формовий хліб займає провідне місце серед продукції, що виготовляється у Херсоні. Досвід і підсумки попередньої реконструкції засвідчили, що технологам спільно зі службою головного механіка вдалося досягти оптимального поєднання смакових, ароматичних та харчових характеристик хліба, що дозволило продукції ХКХП отримати власний фірмовий знак і знайти свого споживача.

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		19

2 ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА

2.1 Аналіз і вибір технології виробництва заданої продукції

На рисунку 2.1 приводиться технологічна схема виробництва подового хліба.

Заміс хлібопекарського тіста полягає в змішуванні сировини (борошна, води, дріжджів, солі, цукру і інших компонентів) в однорідну масу, наданні цій масі необхідних структурно-механічних властивостей, насиченні її повітрям і створення, таким чином, сприятливих умов для наступних технологічних операцій. Заміс не простий механічний процес, він супроводжується біохімічними і колоїдними явищами, підвищенням температури замішуваної маси.

Підготовка сировини до виробництва

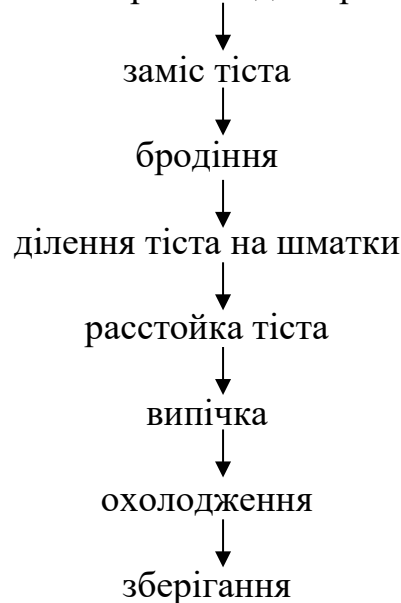


Рисунок 2.1 - Схема технологічна

Процес приготування хлібопекарського тіста складається з трьох основних стадій: механічного змішування, формування структури та пластифікації.

Перший етап – механічне змішування – спрямований на створення трифа-

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
						20
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

зної суміші, у якій усі компоненти рівномірно розподіляються. Під час цього процесу відбувається зволоження сухих інгредієнтів, їх диспергування та агрегація. Важливо, щоб ця стадія проходила якомога швидше, адже це дозволяє забезпечити рівномірність змішування компонентів і мінімізувати енерговитрати.

Другий етап – формування структури – полягає у рівномірному розподілі вологи, її проникненні у частки борошна, набряканні білків і розчиненні водорозчинних речовин. У цей момент збільшується опір тіста, що спричиняє підвищене споживання енергії місильною машиною. Білки вбирають значну частину вологи, тоді як крохмаль поглинає приблизно 30%, хоча швидкість його насичення вологою вища. В'язкість тіста поступово збільшується, а темпи цього процесу залежать від якості борошна, ступеня подрібнення крохмалю, температури та рецептурних добавок.

Третій етап – пластифікація – супроводжується зміною структури крохмальних зерен і формуванням сітки клейковини, яка зв'язує крохмальні зерна та забезпечує хорошу газоутримувальну здатність тіста. В цей час відбувається часткове подрібнення крохмальних зерен, які обволікаються білковими плівками, що також зазнають структурних змін. Спіралеподібні молекули поліпептидів розщеплюються, розпушуючи білкову структуру й утворюючи плівки клейковини. Це створює міцний каркас тіста. Ця стадія потребує активної механічної дії, оскільки під час формування плівок клейковини одночасно відбувається руйнування її молекул. Також на цьому етапі вирівнюється структура тіста та його подрібнення, що сприяє формуванню рівномірної дрібнопористої текстури після бродіння.

Різні види механічного впливу по-різному впливають на структуру тіста. Під час розтягування білкові ланцюги витягуються у напрямку прикладених сил, що сприяє формуванню довгих, еластичних молекул. Натомість при зсувній деформації полімерні зв'язки розриваються частіше, що призводить до утворення щільнішої та менш еластичної структури. Оптимальне поєднання цих механічних впливів дозволяє регулювати формостійкість тіста та його текстуру, покращуючи кінцеву якість продукції.

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
						21
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Процес пластифікації повинен проходити за умов, що запобігають руйнуванню структури тіста та мінімізують його контакт із робочими поверхнями. Перспективним є підхід, коли робочі елементи не ковзають у тістовій масі, а прокочуються по ній, рівномірно розподіляючи навантаження.

Збільшення рівня механічного впливу прискорює процес дозрівання тіста, покращує його реологічні властивості та газотримувальну здатність. Це сприяє швидкому утворенню клейковини, накопиченню водорозчинних білкових фракцій і загальному покращенню структури тіста. Крім того, механічний вплив позитивно впливає на крохмаль, підвищуючи швидкість його гідролізу, що сприяє ефективному бродінню та стабільності тіста в процесі випікання.

Виробництво хліба включає кілька технологічних етапів:

1. Підготовка сировини – просіювання борошна, його змішування, видалення сторонніх домішок. Вода підігрівається або охолоджується до необхідної температури, а додаткові інгредієнти (сіль, дріжджі, цукор) відмірюються згідно з рецептурою.

2. Приготування опари – забезпечує якість готової продукції. Оптимальна вологість опари становить приблизно 70%, що дає змогу ефективніше використовувати борошно. Оптимальна температура – 28–30°C, що сприяє активному розвитку мікрофлори. Тривалість бродіння опари – 4–5 годин.

3. Заміс тіста – триває менше часу, ніж у традиційних методах, оскільки рідкі опари містять більше вологи та дріжджів, що скорочує процес ферментації. Використання сучасного обладнання, такого як машини ХЗМ-300, забезпечує рівномірне перемішування інгредієнтів, стабільність тіста та високу якість кінцевого виробу.

4. Формування та випікання – це завершальні процеси, що контролюються для досягнення стабільної якості хлібобулочних виробів.

Таким чином, удосконалення технологічного процесу приготування тіста, покращення механічної обробки та контроль основних виробничих параметрів сприяють підвищенню якості хлібобулочних виробів, покращенню їхньої текстури та збереженню високої формостійкості.

Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата

19ХВД.12837412.02.25ПЗ

Аркуш

22

2.2 Розрахунок об'єму сировини за етапами її переробки

Тісто виготовляється за опарною технологією (таблиця 2.1) [8,9]. Його поділ на окремі шматки здійснюється таким чином, щоб забезпечити рівномірність маси готових виробів кожного гатунку. Допустимі відхилення від встановленої ваги визначаються нормативами для кожного типу продукції окремо. Для вагових виробів допустиме відхилення не повинно перевищувати 10%.

На поділ тіста витрачається близько 2% борошна. Час вистоювання складає від 40 до 60 хвилин. Важливо враховувати втрати у вазі під час випікання (упік) та подальшого охолодження готового хліба (усушка).

Таблиця 2.1 – Рецепт на 100 кг борошна (в кг) і режим виготовлення тіста

Рецептура і режим	Опара	Тісто	
		з борошна І г.	з борошна в/г
Борошно	45 – 60	53 – 38	53 – 38
Вода	30 – 35	по розрахунку	
Дріжджі пресовані	0,7 – 1	-	-
Сіль	-	1,3	1,25
Початкова температура (°C)	28 – 30	29 – 31	29 – 31
Тривалість бродіння (в год, хв)	3,30 – 4,30	1,15 – 1,45	1,15 – 1,45
Кінцева кислотність (в °C)	3 – 4,5	3 – 3,5	3 – 3,5

Округлення та формування надає тістовим заготовкам необхідну форму, при цьому на поверхні утворюється газонепроникна плівка, яка затримує вуглекислий газ під час процесу розстойки.

Попередня розстойка передбачає витримання тіста протягом 3–5 хвилин, що дозволяє йому після механічного впливу відновити свою однорідність. На цьому етапі кондиціонування навколишнього повітря не здійснюється.

Остаточна розстойка необхідна для завершального бродіння тіста перед

Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата

19ХВД.12837412.02.25ПЗ

випіканням. Вона повинна проходити в середовищі з температурою 35–40°C та відотною вологістю повітря не менше 75–80%.

Приміщення для розстойки тіста має бути захищене від протягів, які можуть спричинити завітрювання та висихання поверхні виробів.

Тривалість розстойки визначається індивідуально для кожного виробу, оскільки залежить від різних факторів: маси тіста (при більшій вазі скорочується час розстойки), газоутворюючої здатності борошна, кількості та якості дріжджів, температури й вологості повітря (чим вони вищі, тим швидше проходить розстойка), консистенції тіста (м'яке тісто потребує меншого часу), а також методу випікання (на поду або у формах).

Змазування форм, листів та обладнання Для змазування хлібних форм використовується рослинна олія. Витрата олії на обжарювання форм входить у загальну норму витрати й становить 4 г на кожную нову форму та 5 г – на вже використані форми. Для інших хлібобулочних виробів змазування листів виконується згідно з рецептурними нормами.

Рослинна олія також застосовується для змазування діж, тістомісильних, тістоділильних машин, форм для розстойки та іншого обладнання. На механізованих підприємствах витрата олії може сягати до 0,1%.

Випікання хліба Процес випікання здійснюється у печах, де тістові заготовки випікаються в зволоженій камері при температурі 220–240°C протягом 25–40 хвилин [10,11].

Охолодження хліба Після випікання хліб охолоджується на лотках у приміщенні з температурою 15–25°C.

2.3 Розрахунок виробничої потужності технологічної лінії

Розрахунок об'єму продукції для досягнення беззбитковості проекту
Точка беззбитковості визначається по формулі:

$$A_6 = \frac{З_{ном}}{Ц - З_{пер}}, \quad (2.1)$$

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
						24
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

де A_6 - обсяг випуску беззбиткової продукції, т;

$Z_{пост}$ - сукупні постійні витрати, тис. грн. /рік;

C - ціна виробу, тис. грн. /т; $C = 11,5$ тис. грн. /т;

$Z_{пер}$ - питомі змінні витрати, тис. грн. /т; $Z_{пер} = 9,4$ тис. грн. /т.

$$Z_{пост} = K + A + N,$$

де K - капітальні витрати на створення і впровадження реконструкції і модернізації виробничого устаткування, тис. грн.; $K = 520$ тис. грн.;

A - сума амортизаційних відрахувань по основному устаткуванню, тис. грн.; $A = 79,25$ тис. грн.;

N - загальнозаводські витрати, тис. грн. /рік; $N = 5611$ тис. грн. /рік.

$$Z_{пост} = 520 + 79,25 + 5611 = 6210 \text{ тис. грн. /рік.}$$

Таблиця 2.2 - Калькуляція собівартості випуску хліба Дарницького формового масою 0,67 кг

Стаття витрати	Планова собівартість, тис. грн. /т
Основна сировина	20,0
Підсобна сировина	0,123
Упаковка	0,107
Разом сировина і матеріали	5,24
Паливо	0,113
Електроенергія	0,174
Зарплата основна	0,556
Нарахування на зарплату	0,147
Загальновиробничі витрати	3,21
Виробнича собівартість	29,43
Позавиробничі витрати	0,616
Повна собівартість	10,0
Прибуток	1,48
Гуртова ціна без ПДВ	11,53
Відпускна ціна/з ПДВ/	12,7

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		25

Таблиця 2.3 - Сировина і основні матеріали з накладними витратами

Найменування сировини	Кількість кг на 1 т хліба	Ціна за 1 кг, грн.	Сума, грн.
Борошно житнє обдирне	346,3	21,55	2268,27
Борошно пшеничне 1 сорт	346,2	21,91	2738,44
Дріжджі хлібопекарські	3,5	42,25	42,88
Сіль	9,7	1,86	8,34
Вода, м ³	1,2	16,79	51,3
Масло рослинне			20,15
Разом:			5130
Накладні витрати			107,11
Разом, тис. грн. :			5,24

Тоді по формулі (2.1) отримаємо:

$$A_o = \frac{6210}{11,5 - 9,4} = 2957 \text{ т.}$$

Опис роботи удосконаленої лінії

Після введення в експлуатацію реконструйована лінія вироблятиме житньо-пшеничний формовий хліб, основними компонентами якого є обдирне житнє борошно та пшеничне борошно першого сорту. Дарницький хліб виготовляється відповідно до ГОСТ 26984-86*, що передбачає співвідношення 60±10% житнього та 40±10% пшеничного борошна. Маса готового виробу становить 0,8 кг.

Тісто для заварного житнього хліба готується на густій заквасці у секційному тістоприготувальному агрегаті И8-ХТА-6.

Виробнича закваска готується з використанням попередньо підготовленої закваски. Закваска з вологістю 50% створюється у виробничому циклі з борошна, води та закваски попереднього приготування. Борошно надходить із виробничого бункера через турнікетний дозатор, а вода – із дозувальної станції

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		26

безперервної дії марки Ш2-ХДМ. Також використовується 40% закваски попереднього приготування, що відбирається з виходу шестисекційного бункера. Після замісу отримана виробнича закваска переміщується у бункер для бродіння марки И8-ХТА-12/4. Тривалість бродіння складає 470 хвилин, кінцева кислотність – 13-16 градусів.

Наприкінці бродіння 60% готової закваски подається за допомогою нагнітача до тістомісильної машини И8-ХТА, де здійснюється заміс тіста. Дозування рідких компонентів відбувається через станцію Ш2-ХДМ, а борошно подається турнікетним дозатором.

Під час приготування оцукреної заварки для кращої екстракції ароматичних речовин кмин і солод замочують у воді температурою 45-50 °С протягом 30-40 хвилин.

Заварку, що складається з борошна, води, солоду та кмину, готують у заварювальній машині ХЗМ-300 шляхом прогрівання парою протягом 40-60 хвилин до температури 65-70 °С. Для ефективнішого оцукрення крохмалю частину борошна (5-10%) додають наприкінці приготування заварки при температурі, що не перевищує 65 °С. Після цього заварка залишають для оцукрення на 90-120 хвилин.

Підготовлена заварка охолоджується до 32-34 °С і використовується для замісу тіста.

Після замісу тісто нагнітачем подається у бродильний корито марки И8-ХТА-12/6, де триває процес бродіння протягом 40 хвилин. Далі воно самопливно надходить у воронку дільника-укладальника Ш33-ХД-3У, що ділить масу на заготовівлі необхідної ваги й укладає їх у форми. Заготовівлі направляються в шафу остаточної розстойки, яка триває 65 хвилин за температури 35-40 °С і відносної вологості повітря 78-80%. Перед випіканням тістові заготовки обприскують водою та посипають кмином.

Процес випікання здійснюється у тупиковій печі Ш2-ХПА-16 із зволоженою пекарною камерою за температури 200-240 °С протягом 58 хвилин. Готові хлібобулочні вироби після виходу з печі надходять на циркуляційний стіл.

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
						27
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Потім хліб укладається у лотки та спрямовується до відділу охолодження, після чого упаковується на горизонтальному пакувальному апараті РТ-УМ-ГШ-01 і відправляється в торгову мережу.

Розрахунок продуктивності печей

Таблиця 2.4 - Початкові дані для розрахунку

Найменування виробів	Маса, кг	Розмір, мм	Тривалість випічки, мін	Марка печі	Спосіб випічки	Розмір череня (люльки), мм		Кількість люльок в печі, шт	Кількість виробів на люльці, шт	Кількість ярусів у візку
		діаметр, мм				довжина	ширина			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Хліб Дарницький	0,8	за розміром форм	50-58	Ш2-ХПА 16	Формовий	-	-	39	16	-

Годинна продуктивність тупикової печі $P_{ч}$, кг визначається по формулі:

$$P_{ч} = \frac{N \cdot n_{л} \cdot g \cdot 60}{t}, \quad (2.2)$$

де N - кількість робочих люльок в печі, шт;

$n_{л}$ - кількість тістових заготівель на люльці, шт;

g - маса виробу, кг;

t - тривалість випічки, хв.

При випічці виробів на листах, кількість виробів на 1 листі $n_{л}$, шт визначається по формулі:

$$n_{л} = n_1 \cdot n_2, \quad (2.3)$$

де n_1 - кількість виробів по ширині листа, шт;

n_2 - кількість виробів по довжині листа, шт.

$$n_1 = \frac{B_{л} - a}{b + a}, \quad (2.4)$$

де a - проміжок між виробами, мм;

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
						28
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Вл - ширина листа, мм;

b - ширина виробу, мм.

$$n_2 = \frac{L_{\text{л}} - a}{l + a}, \quad (2.5)$$

де $L_{\text{л}}$ - довжина листа, мм;

l - довжина виробу, мм.

Годинна продуктивність печі при випічці хліба Дарницького по формулі (3.2) :

$$P_{\text{ч}} = \frac{39 \cdot 16 \cdot 0,8 \cdot 60}{58} = 516,4.$$

На підставі виробничих випробувань приймаємо кількість виробів на листі 5 штук.

$$P_{\text{ч.ф.}} = \frac{26 \cdot (5 \cdot 3) \cdot 0,2 \cdot 60}{20} = 234,0.$$

Таблиця 2.5 - Розрахунок продуктивності хлібозаводу

Найменування виробів	Годинна продуктивність, кг	Тривалість роботи печі, год	Добова продуктивність, т
Хліб Дарницький	516,4	23	11,8

Розрахунок відхилення розрахункової продуктивності від заданої продуктивності:

$$\text{Откл.} = \frac{21,4 - 20}{20} \cdot 100 = +7.$$

Відхилення допустиме.

Вихід готової продукції розраховується по формулі:

$$B = \left[(Bm + K) (1 - 0,01G_{\text{оп}}) (1 - 0,01G_{\text{yn}}) (1 - 0,01G_{\text{yc}}) \right], \quad (2.6)$$

де B - вихід готової продукції, %;

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
						29
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Вт - вихід тіста, %;

К - кількість сировини, що витрачається на оброблення, обробку тістових заготівель, кг;

Гбр - витрати на бродіння тіста, %;

Гуп - упік, %;

Гус - усихання, %.

Вихід тіста Вт, % розраховується по формулі:

$$B_m = \frac{\sum CB \cdot 100}{100 - W_m}, \quad (2.7)$$

де Вт - вихід тіста, %;

$\sum CB$ - сумарний вміст сухих речовин сировини, кг;

Wт - вологість тіста, %.

Вологість тіста Wт, % розраховується по формулі

$$W_T = W_X + n \quad (2.8)$$

де Wх - вологість м'якиша за стандартом;

n - різниця між початковою вологістю тіста і вологістю м'якиша по стандарту, %.

Для здобних виробів n = 0, для хліба n = 1,0-1,5 %, для булочних виробів n = 0,5-1 %.

Таблиця 2.6 - Початкові дані для розрахунку виходу готової продукції

Найменування виробу	Технологічні витрати, %			Вологість тіста, %	Норма виходу, %
	Гбр	Гуп	Гус		
Хліб Дарницький	3,0	8,0	4,0	52,5	157,0

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
						30
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Вихід готової продукції для хліба Дарницького

Таблиця 2.7 - Вміст сухих речовин

Найменування сировини	Маса сировини, кг		Вологість, %	Вміст сухих речовин	
	тісто	обробка		%	кг
1	2	3	4	5	6
Борошно житнє шпалерне	95,0	-	14,5	85,5	81,2
Солод житній	5,0	-	10,0	90,0	4,5
Дріжджі пресовані	0,05	-	75	25	0,013
Сіль харчова	1,5	-	3,0	97,0	1,45
Кмин	0,05	0,1	10	90	0,05
Разом	101,6	0,1			87,22

$$B_m = \frac{87,22 \cdot 100}{100 - 52,5} = 183,6 .$$

$$B = [(183,6 + 0,1)(1 - 0,01 \cdot 3)(1 - 0,01 \cdot 8)(1 - 0,01 \cdot 4)] = 157,4 .$$

Добова потреба у борошні M_c , кг розраховується по формулі:

$$M_c = \frac{P_{\text{сут}} \cdot 100}{B} , \quad (2.9)$$

де $P_{\text{сут}}$ - добова продуктивність печі по виробленню виробу, т/добу;

U - розрахунковий вихід виробу, %.

Добова потреба іншої сировини G_c , кг розраховується по формулі:

$$G_c = \frac{M_c \cdot P}{100} , \quad (2.10)$$

де P - норма витрати цього виду сировини по нормативній рецептурі, кг

Для хліба Дарницького :

$$M_c = \frac{11800 \cdot 100}{157,4} = 7468,3 .$$

З них:

Маса житнього шпалерного борошна :

$$M_c^m = 7468,3 \cdot \frac{95}{100} = 7094,9 .$$

Маса житнього солоду :

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
						31
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

$$M_c^c = 7468,3 \cdot \frac{5}{100} = 373,4.$$

$$G_c^{\text{дрожж}} = \frac{7468,3 \cdot 0,05}{100} = 3,7.$$

$$G_c^{\text{соль}} = \frac{7468,3 \cdot 1,5}{100} = 112,0.$$

$$G_c^{\text{тмин}} = \frac{7468,3 \cdot 0,1}{100} = 7,5.$$

2.4 Визначення кількості виробничого персоналу

Режим роботи цеху в цілому і окремих його підрозділів слід обґрунтувати з урахуванням виробничих умов програми. Розрахунок ведеться з умов 6-денного робочого тижня. Номінальний річний фонд часу роботи робітників і устаткування ФН, год, визначається по формулі (2.11) [7]:

$$\Phi_H = (D_P \cdot T_{CM} - D_H \cdot T_C) \cdot N, \quad (2.11)$$

де D_P - число робочих днів в році, $D_P = 251$;

T_{CM} - тривалість зміни, $T_{CM} = 8$ год;

D_H - число святкових днів в році, $D_H = 9$;

T_C - час скорочення тривалості зміни в передсвяткові дні, $T_C = 1$ год;

N - число змін.

$$\Phi_H = (251 \cdot 8 - 9 \cdot 1) \cdot 1 = 1999 \text{ год}.$$

При однозмінній роботі фонд часу підприємств приймаємо 2000 год.

Дійсний річний фонд часу робітника $\Phi_{Д.Р.}$, год, визначається по формулі (2.12)

$$\Phi_{Д.Р.} = \Phi_H - D_O \cdot T_{CM}, \quad (2.12)$$

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
						32
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

де D_0 - число робочих днів відпустки в році, 20 днів.

$$\Phi_{Д.Р.} = 2000 - 20 \cdot 8 = 1840 \text{ год.}$$

Оскільки у відповідність з трудовим кодексом робітник в праві раз на рік узяти відпустку впродовж 20 днів потрібно передбачити заміну його впродовж 20 днів, щоб уникнути зупинки процесу і устаткування. Приймаємо рішення, притягати робітника з іншої бригади і доплачувати йому за наднормову роботу.

Дійсний річний фонд часу роботи устаткування $\Phi_{Д.Р.}$, год, визначуваний по формулі (2.13)

$$\Phi_{д.о.} = (D_P \cdot T_{P.CM} - D_H \cdot T_C) \cdot N, \quad (2.13)$$

де $T_{P.CM}$ - кількість роботи устаткування цього виду в зміну, год

Устаткування для замісу тіста:

$$\Phi_{д.о.} = (251 \cdot 5,3 - 9 \cdot 1) \cdot 1 = 1321,3 \text{ год.}$$

Устаткування для дозування компонентів:

$$\Phi_{д.о.} = (251 \cdot 5,5 - 9 \cdot 1) \cdot 1 = 1371,5 \text{ год.}$$

Устаткування для ділення тіста:

$$\Phi_{д.о.} = (251 \cdot 6,2 - 9 \cdot 1) \cdot 1 = 1547,2 \text{ год.}$$

Випікання:

$$\Phi_{д.о.} = (251 \cdot 7,1 - 9 \cdot 1) \cdot 1 = 1773,1 \text{ год.}$$

Розрахунок кількості робітників N_p , чел, що виконують цю операцію, ведеться по формулі:

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
						33
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

$$N_p = \frac{A}{K \cdot T}, \quad (2.14)$$

де A - кількість продукту (кг), що переробляється, на цій операції за зміну або кількість обслуговуваного устаткування (шт.);

K - коефіцієнт, що враховує ріст продуктивності праці, $K=1,1 \dots 1,15$;

T - норма вироблення одного робітника за зміну (кг) або норма обслуговування кількості устаткування одним робітником за зміну.

Наприклад для оператора тістомісильної машини:

$$N_p^c = \frac{3266}{3240 \cdot 1,1} = 0,92_{\text{чол.}}$$

Приймаємо 1 чол.

Робочу силу розставляють з урахуванням розрахованої кількості робітників, їх кваліфікації і умов роботи.

Кількість робітників, обслуговуючих потокові лінії або машини, визначаємо за даними, вказаними в паспортах устаткування, а також можливостями підприємства і масштабами виробництва.

Доцільно зменшити кількість робітників за рахунок об'єднання робочих обов'язків, хоча це і вимагає підвищення кваліфікації працівників. Це положення уточнюється по графіку завантаження устаткування технологічної лінії. Таким чином, загальна кількість працівників складе 96 чоловік, а прийнята додатково при удосконаленні – 1 чол.

2.5 Проектування виробничого цеху (відділення)

Виробнича площа цеху F_1 , м^2 , визначається за формулою

$$F_1 = F_m + F_p + F_{\text{п}}, \quad (2.15)$$

де F_m - сумарна площа, зайнята машинами, м^2 ;

Площа, займана під основним обладнанням F_m , м^2 , [12]

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		34

$$F_{\text{м}} = \sum_{i=1}^n f_i, \quad (2.16)$$

де f_i - площа і-ої машини, м^2 ;

n - кількість машин у цеху, шт.

F_p - площа робочого місця, м^2 ;

$$F_p = F'_p \cdot n_p, \quad (2.17)$$

де F'_p - площа, яка належить одному робітнику, м^2 ;

n_p - кількість робочих місць біля однієї машини, шт.

Формула (2.18) має спрощений вигляд:

$$F_p = 2 \cdot n_p \quad (2.18)$$

$F_{\text{п}}$ - площа, займана проходами і проїздами між обладнанням та машинами, м^2 ;

$$F_{\text{п}} = (a + 1,5)(b + 1,5) - F'_m, \quad (2.19)$$

де a, b - відповідно довжина і ширина машини або обладнання, м;

F'_m - площа, зайнята машиною або обладнанням, м^2 .

Результати розрахунків зводимо в таблицю 3.8.

Таблиця 2.8 – Площа, займана обладнанням

Поз	Найменування	Марка	Кіл.	Довж.	Шир.	Площа
1	2	3	4	5	6	7
1	Бункер для борошна	М-111	7	2200	2200	3,39
2	Просіювач	Ш2-ХМВ	2	1440	540	0,16
3	Ваги автоматичні порційні	6.041.АВ-50-НК	2	2200	2200	0,97
4	Приймач борошна	ХМП	1	2930	2480	0,73
5	Установка для зберігання і приготування очищеного сольового р-ну	Т1-ХСБ	1	7680	4300	3,30
6	Чан для масла рослинного	РЗ-ХЧД-1000	5	1000	1200	0,60
7	Машина для переробки хлібної мочки	А2-ХПХ	1	1750	1000	0,17
8	Стіл для вагів і розпаковування цукру		1	1236	600	0,07

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
						35
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Продовження таблиці 2.8

9	Просіювач для цукру	МПС-141	1	1130	840	0,09
10	Водопідготовчий бак		2	570	400	0,05
11	Чан для приготування цукрового розчину		1	750	750	0,06
12	Установка для приготування дріжджової суспензії	A2-ШУ2-И	1	985	920	0,09
13	Водосолепідготовчий бак	Ш2-ХДИ	2	620	515	0,06
14	Витратна місткість для цукрового розчину		1	1000	1000	0,10
15	Витратна ємність з сольовим розчином		1	1000	1000	0,10
16	Витратна місткість для холодної води		1	1000	1000	0,10
17	Витратна місткість для гарячої води		1	1000	1000	0,10
18	Витратна місткість для дріжджової суспензії		2	1000	1000	0,20
19	Витратна місткість для масла рослинного		1	1000	1000	0,10
20	Витратна місткість для мочки хлібної		1	1000	1000	0,10
21	Бункер для борошна з фільтром	ХЕ-60	1	1600	1600	0,26
22	Дозатор рідких компонентів	Ш2-ХДБ	2	1540	970	0,30
23	Дозатор борошна	Ш2-ХДА	3	1540	970	0,45
24	Машина заварювальна	Х-32М-300	1	2040	840	0,17
25	Чан для оцукрованої заварки		2	1000	1000	0,20
26	Діжа підкатна	T1-ХТ-2Д	12	740	740	0,66
27	Машина тістомісильна	A2-ХТ-2Б	1	1800	1100	0,20
28	Машина тістомісильна	И8-ХТА	2	2000	500	0,10
29	Машина тістомісильна	Silver VE Line	1	720	1430	0,10
30	Бункер для тіста	И8-ХТА-6/2	1	3100	1050	0,33
31	Перекидач тіста	DP-1	1	3150	2000	0,63
32	Тістоподільник	A2-ХТН	1	1280	816	0,10
33	Тістопдільник	A2-ХПО/5	1	1430	1430	0,20
34	Тістоокруглювальна машина	A2-ХПО/6	2	1280	816	0,21
35	Стіл для тістових заготівель		1	1510	800	0,12
36	Агрегат універсальний остаточної розстійки	T1-ХР-2А-Т2	1	9790	3300	3,23
37	Шафа розстіювальна	Бриз-М	1	2090	2023	0,42
38	Пекти люлечна з електрообігрівом	Ш2-ХПА-16	2	5910	2300	2,72
39	Пекти ротаційна	Муссон-ротор 99М-02	1	2090	2023	0,42
40	Конвеєр циркуляційний		1	12500	90	0,11
41	Стіл циркуляційний	A2-ХНТ	1	2000	2000	0,40
42	Стіл-накопичувач листів		1	1050	1050	0,11
43	Стіл для повернення листів		1	1236	600	0,07

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
						36
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Продовження таблиці 2.8

44	Стіл для готової продукції		1	1020	1020	0,10
45	Машина для нарізки		1	600	580	0,03
46	Сушарна шафа		1	2800	1500	0,42
47	Лоток хлібний		188	940	850	15,02
48	Вагонетка шпилькова		128	1100	950	13,38
49	Горизонтальна пакувальна машина	РТ-УМ-ГШ-01	1	3000	1050	0,31
50	Установка для миття і сушки лотків	Сибирь-2М	1	2050	2050	0,42
	Всього					51,75

Таким чином

$$F_1 = 51,75 + 72 + 225 = 348,75 \text{ м}^2.$$

У відповідності з розміром прийнятого будівельного квадрату 6х6 м, округляємо одержану площу до 360 м² тобто 10 буд.кв.

При розміщенні технологічного устаткування необхідно дотримуватися встановлених норм щодо проїздів, проходів і відстаней [10]:

- ширина основних проходів має бути не менше 2,5-3 м;
- відстань між устаткуванням і стіною за наявності робочих місць між ними – не менше 1,4 м, а при їх відсутності – не менше 1 м;
- мінімальна відстань між виступаючими частинами устаткування – 0,8 м;
- відстань між устаткуванням, розташованим фронтально один до одного, повинна бути не менше 1,5 м;
- відстань між бічними сторонами робочих місць – не менше 0,8 м;
- мінімальна відстань між тильною і фронтальною сторонами устаткування – 1,3 м;
- відстань між тильними сторонами устаткування – не менше 1,2 м.

Також необхідно передбачити площу для розміщення тари, стелажів, комунікацій та інших видів виробничого оснащення. Устаткування слід розташовувати відповідно до послідовності технологічних процесів.

Компонування технологічного устаткування виконано з урахуванням раціонального розміщення машин і апаратів у виробничому цеху. При цьому

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		37

забезпечується максимальна компактність із дотриманням зручності для обслуговування та ремонту. Розташування устаткування враховує вимоги охорони праці та безпечної експлуатації машин, що входять до складу технологічної лінії. Обладнання розміщене так, щоб у приміщенні залишалися необхідні проходи та зони обслуговування. Схема компоновання устаткування представлена на графічному аркуші.

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
						38
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Висновки за розділом

Обрана і описана технологія виробництва хлібу Дарницького вагою 0,8 кг з розрахунками витрат сировини за рецептурою і складена технологічна схема, що відображає зміни сировини за етапами виробництва хліба за добовою потребою.

Для обраної продуктивності лінії – 11,8 т/добу розраховані етапи переробки сировини з розрахунками кількості обладнання лінії. Визначено, що для підвищення ефективності лінії необхідно додати тістомісильну машину И8-ХТА з дозатором.

Розрахована кількість робітників для роботи в лінії, що складає 96 основних робітників. При удосконаленні лінії необхідно додатково збільшити кількість цих робітників на 1 людину.

З урахуванням необхідних вимог приведений план компонування основної виробничої ділянки.

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
						39
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

3 МОНТАЖ І ЕКСПЛУАТАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ

3.1 Вимоги до монтажу обладнання цеху

Приготування тіста є одним із ключових процесів хлібопекарського виробництва. Формування необхідних властивостей тіста, яке готує до подальшої обробки, значною мірою визначає його поведінку під час формування, розстойки та випікання, а також впливає на якість кінцевого продукту.

Згідно з прийнятою на хлібозаводі схемою тістоприготування, машина тістомісильна марки И8-ХТА-12 призначена для безперервного замісу тіста. Вона належить до однокамерних тістомісильних машин, оснащених двома паралельними місильними валами з Т-подібними лопатками, які розміщені у двох суміжних напівциліндричних камерах. Лопатки одного валу заходять у проміжки між лопатками іншого валу, що забезпечує рівномірне перемішування тіста.

Ця модель машини випускається серійно і входить до комплектації бункерних тістоприготувальних агрегатів.

Основні конструктивні елементи тістомісильної машини, зображені в графічній частині, включають: станину з приводом, місильне корито, дозатор борошна, живильник борошна та пульт управління.

Під час встановлення тістомісильної машини зі знятою кришкою та барабаном необхідно дотримуватися точності рівня за двома перпендикулярними напрямками, орієнтуючись на контрольні мітки контейнера. Допускається підлоговий монтаж машини відповідно до спеціальної документації. Рівень слід спочатку вирівняти уздовж осі машини у напрямку осі електродвигуна, а потім – у другому перпендикулярному напрямку.

Відхилення від горизонтальної площини в будь-якому напрямку не повинно перевищувати 0,02-0,05 мм на метр діаметра контейнера машини. Коригування положення здійснюється за допомогою тонких металевих прокладок, розташованих між лапами рами та амортизатором.

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
						40
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

3.2 Розробка технології монтажу обладнання

Приготування тіста є одним із ключових процесів хлібопекарського виробництва. Формування необхідних властивостей тіста, яке готове до подальшої обробки, значною мірою визначає його поведінку під час формування, розстойки та випікання, а також впливає на якість кінцевого продукту.

Згідно з прийнятою на хлібозаводі схемою тістоприготування, машина тістомісильна марки И8-ХТА-12 призначена для безперервного замісу тіста. Вона належить до однокамерних тістомісильних машин, оснащених двома паралельними місильними валами з Т-подібними лопатками, які розміщені у двох суміжних напівциліндричних камерах. Лопатки одного валу заходять у проміжки між лопатками іншого валу, що забезпечує рівномірне перемішування тіста.

Ця модель машини випускається серійно і входить до комплектації бункерних тістоприготувальних агрегатів.

Основні конструктивні елементи тістомісильної машини, зображені в графічній частині, включають: станину з приводом, місильне корито, дозатор борошна, живильник борошна та пульт управління.

Станина є каркасною основою, що складається з верхньої та нижньої рам, чавунної литої боковини та двох стійок. У середині станини розташований привід, що включає мотор-редуктор, сполучений через втулково-пальцьову муфту з валом машини, на якому закріплене зубчасте колесо. Це колесо приводить в рух інше зубчасте колесо, встановлене на другому валі машини.

Місильна частина включає місильне корито, яке закріплене на станині та складається з місткості й двох валів, розташованих усередині. Місткість утворена двома напівциліндричними жолобами, виготовленими з нержавіючої сталі.

З метою підвищення ремонтпридатності та можливості регулювання часу замісу місильні лопатки встановлені з можливістю їх зняття та регулювання кута розвороту щодо осі валу. На місильних валах розташовано по одинадцять місильних елементів [11]. Початкові лопатки місткості встановлені майже перпендикулярно валу, що сприяє утриманню рідких компонентів у місці подачі борошна. У подальшому кут повороту лопаток змінюється до 30°

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
						41
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

[12]. Для покращеного транспортування готової опари до розвантажувального патрубку одна лопатка на одному валі знімається, а на іншому – розташовується паралельно валу.

Опори валів утворені підшипниками, винесеними за межі корпусу. Торцеві стінки очищаються за допомогою шкребків, закріплених на валу. Отвори в торцевих стінках, через які проходять місильні вали, оснащені ущільнювальними вузлами.

На кінцях валів закріплено прямозубі зубчасті колеса, які забезпечують їх обертання у протилежних напрямках, що здійснює привід механізму. У середині місильної місткості передбачені перегородки.

Згори місильне корито закрито двома кришками з вікнами із органічного скла. Конструкція передбачає можливість зняття кришок для санітарного очищення. У кришці, розташованій ближче до початку місильної камери, є пази розміром 46×48 мм для подачі рідких компонентів, а також отвір діаметром 70 мм для внесення закваски.

На корпусі машини встановлений дозатор борошна, у центральній частині якого розташований обертовий турнікет, що виконує дозування. Для подачі води та інших рідких компонентів заводська комплектація передбачає дозувальну станцію марки ВНИИХП-0-6. Проте на комбінаті використовується дозатор рідких компонентів марки СДМ-4Х, а заводська дозувальна станція була демонтована.

Обсяг подачі борошна через турнікет залежить від кута повороту храпового колеса за один оберт місильного валу. Регулювання кута повороту здійснюється за допомогою сектора, який жорстко з'єднаний з руків'ям, що виступає з-під щитка храпового механізму.

Для контрольного відбору борошна у нижній бічній частині корпусу передбачене оглядове вікно, яке закривається відкидною кришкою. Конструкція корпусу дозатора дозволяє здійснювати відбір доз з обох сторін, при цьому кришка може бути встановлена з того боку, який є зручнішим для обслуговування.

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
						42
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Таблиця 3.1 - Технічна характеристика машини тістомісильної И8-ХТА-12

Показник	Значення показника
1	2
Продуктивність кг/год, не більше	1300
Кількість місильних валів, шт	2
Частота обертання місильних валів, хв ⁻¹	56,3
Мотор-редуктор приводу :	
тип	МЦ-2С-100Н-71
споживана потужність N, кВт	4
частота обертання, n, об/хв..	71
Дозування борошна	об'ємне
Дозатор:	
кількість кишень турнікета, шт	9
об'єм кишень сумарний, см ³	4500
продуктивність за один оборот турнікета, кг/об	2,0
Габаритні розміри, мм, не більше	
довжина	1900
ширина	1120
висота	2223
Маса, кг	1100

До дозатора кріпиться живильник борошна, що слугує резервуаром для накопичення борошна перед подачею у дозатор. Для підтримання необхідного рівня борошна у верхній та нижній частинах живильника встановлені датчики рівня, які інтегровані в систему транспортування борошна. Щоб уникнути ущільнення борошна, у живильнику встановлений механічний перетрушувач.

Керування роботою машини здійснюється за допомогою пульта управління.

Процес роботи тістомісильної машини відбувається наступним чином: борошно надходить у живильник, заповнює його резервуар та корпус дозатора. Турнікетний механізм дозатора, обертаючись, транспортує борошно у передню частину місильного корита. Одночасно у корито подаються необхідні дози рідких компонентів.

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
						43
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Вали з місильними лопатями, розташованими у напрямку руху тіста, обертаючись у протилежні сторони, захоплюють суміш борошна з рідкими інгредієнтами, ретельно перемішують її та поступово переміщують у бік спускового патрубка. Під час цього процесу здійснюється заміс тіста до необхідної консистенції.

При установці обладнання на фундаменти, що спираються на ґрунт, необхідний зразковий розрахунок його основних показників, тобто знати його розміри.

Розрахунок фундаменту починають із визначення маси фундаменту:

$$M_{\phi} = \kappa \cdot Q_M, \quad (3.1)$$

де M_{ϕ} – маса фундаменту, кг;

κ – коефіцієнт навантаження на фундамент, який залежний від типу машини, $\kappa = 2,5 \dots 10$, на практиці приймають $\kappa = 2,5 \dots 3$;

Q_M – маса машини, кг.

$$M_{\phi} = 2,5 \cdot 1100 = 2750 \text{ кг.}$$

По масі фундаменту визначають його об'єм:

$$V_{\phi} = \frac{M_{\phi}}{q_{\phi}}, \quad (3.2)$$

де V_{ϕ} - об'єм фундаменту, м³;

q_{ϕ} – об'ємна маса бетону для фундаменту, кг/м³

Для звичайного бетону $q_{\phi} = 1800 - 2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

$$V_{\phi} = \frac{2750}{2500} = 1,1 \text{ м}^3.$$

Знаючи об'єм фундаменту, визначають його розміри. При цьому довжину та ширину фундаменту приймають більше габаритних розмірів обладнання на 100 – 200 мм з кожної сторони. Отже:

$$a_{\phi} = a_M + 2 \cdot (0,1 \dots 0,2); \quad (3.3)$$

$$b_{\phi} = b_M + 2 \cdot (0,1 \dots 0,2); \quad (3.4)$$

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
						44
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

де a_{ϕ}, b_{ϕ} - довжина та ширина фундаменту, м;

a_M, b_M - габаритні розміри обладнання, м.

$$a_{\phi} = 1,9 + 2(0,1) = 2,1.$$

$$b_{\phi} = 1,12 + 2 \cdot (0,1) = 1,32.$$

Потім визначають висоту фундаменту по формулі:

$$H_{\phi} = \frac{V}{S}, \quad (3.5)$$

де S - площа поверхні фундаменту, m^2 ;

$$S = a_{\phi} \cdot b_{\phi}. \quad (3.6)$$

$$S = 2,1 \cdot 1,32 = 2,77.$$

$$H_{\phi} = \frac{1,1}{2,77} = 0,40 \text{ м}.$$

3.3 Експлуатація обладнання

Система технічного обслуговування та ремонту устаткування

Система технічного обслуговування та ремонту устаткування охоплює комплекс взаємопов'язаних засобів, документації та виконавців, необхідних для забезпечення готовності устаткування до виконання визначеного обсягу робіт.

Основним завданням інженерно-технічного обслуговування виробничої лінії є забезпечення безперебійної роботи устаткування згідно з технологічним процесом, підтримання заданих параметрів при мінімальних витратах. Особливу увагу під час експлуатації приділяють контролю за приладами керування і захисту, поповненню мастильних та технологічних рідин, адже справний стан цих систем безпосередньо впливає на безпеку і надійність роботи устаткування.

На підприємстві плануванням та організацією інженерно-технічного забезпечення займається інженер-механік. Він відповідає за складання всієї необхідної документації, згідно з якою проводиться технічне обслуговування та ремонт устаткування, а також здійснює контроль за наявністю необхідних матеріалів та запасних частин.

Для підтримання працездатності технологічного устаткування ство-

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
						45
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

рюється служба планово-запобіжного ремонту. Вона включає міжремонтне технічне обслуговування, профілактичні огляди (О), поточний (Т), середній (С) та капітальний (К) ремонти. Виконання цих робіт відбувається під час технологічних перерв без порушення режимів виробництва [11].

Планування оглядів та ремонтів здійснюється шляхом розробки графіка ремонтного циклу, міжремонтних та міжоглядових періодів.

Експлуатація тістомісильної машини И8-ХТА

Тістомісильна машина безперервної дії И8-ХТА-12/1 встановлена на спеціальному фундаменті. Для ефективної роботи необхідно стежити за міцністю закріплення болтів кріплення до фундаменту. Усі складові частини машини мають бути очищені, а після зміни сорту тіста або зупинки машини її робочі органи очищуються від залишків тіста, промиваються водою і змащуються рослинною олією.

Перед введенням у експлуатацію слід змастити всі поверхні, що труться, і заповнити редуктор олією до контрольної позначки. При підключенні мотора-редуктора необхідно перевірити напрямок обертання місильних органів. Потім проводять короткочасний пробний запуск, після чого машину обкатують без навантаження протягом 2-3 годин. Перед запуском слід перевірити роботу автоблокування. Якщо при підйомі кришки корита машина не зупиняється, необхідно натиснути кнопку "Стоп" і відрегулювати мікроперемикач блокувального пристрою.

Під час експлуатації необхідно регулярно перевіряти режим роботи, підтягувати сальникові ущільнення та проводити технічний огляд не рідше одного разу на два місяці. Перед початком роботи слід переконатися у відсутності сторонніх предметів у машині та наявності всіх захисних огорожень. Перед передачею зміни місильне корито і лопатки необхідно ретельно очищати від залишків тіста.

Регулярно перевіряється затягування кріпильних деталей, особливо болтів і гайок. Особливу увагу слід приділяти ущільненню підшипників місильного валу, запобігаючи потраплянню тіста, що може спричинити швидкий знос.

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
						46
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Лопатки на валах повинні бути надійно закріплені і розташовані відповідно до вимог.

При появі шуму, ударів або стуків машину слід негайно вимкнути, з'ясувати причину та усунути несправності [14]. Крім того, необхідно дотримуватися інструкції щодо змащування відповідно до таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 - Таблиця змащування машини тістомісильної И8-ХТА-12/1

Найменування об'єкту мастила	Найменування мастильних матеріалів і номер стандарту	Кількість точок змащування	Спосіб нанесення мастильного матеріалу (норма витрати), г	Періодичність перевірки і заміни мастила
Підшипники приводу	Солідол ВУС-2 ГОСТ 1033-79	1	Набивання (20)	Один раз в місяць
Вінці зубчастих коліс	Те ж	4	Набивання (100)	Один раз в тиждень
Підшипники паразитного зубчастого колеса	Те ж	1	Набивання (20)	Один раз в місяць
Підшипники місильних валів	Те ж	4	Набивання (20)	Один раз в рік
Підшипники валів перетрушувача і турнікета	Те ж	4	Шприцом (10)	Один раз в тиждень

Висновки за розділом

В даному розділі кваліфікаційної роботи наведений перелік заходів та розрахунків з монтажу та експлуатації тістомісильної машини великої потужності.

Складена інструкція з експлуатації тістомісильної машини И8-ХТА, розроблені заходи з монтажу машини, розрахований фундамент під машину і розроблене монтажне креслення. Описаний перелік заходів для монтажу машини і розроблена карта монтажу.

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
						48
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Нормативно – правова база з охорони праці для підприємства

Перелік нормативних документів, які регламентують безпеку праці в цеху, представлений в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Перелік нормативних документів

Позначення нормативного акту	Назва нормативного акту
1	2
Закон України	«Про внесення змін до Закону України «Про охорону праці». – Введ. 17.12.2002.
Закон України Закон України	«Про пожежну безпеку» Введ.17.12. 93 № 3747 – XII «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення»
Закон України	«Про охорону навколишнього природного середовища»
НАОП 1.8.10-1.12-74	Правила техніки безпеки та виробничої санітарії для підприємств дріжджової промисловості.
НАОП 1.8.10-2.08-85	ОСТ 18-440-85 Виробництво сухих кормових та пресованих хлібопекарських дріжджів. Вимоги безпеки.
НАОП 1.8.10-2.18-79	ОСТ 27-31-454-79 Машини і устаткування для хлібопекарської та кондитерської промисловості. Вимоги безпеки.
НАОП 1.8.10-3.04-73	Норми санітарного одягу та санітарного взуття для робітників дріжджового виробництва.
НАОП 1.8.10-3.07-73	Норми санітарного одягу та санітарного взуття для робітників наскрізних професій та молодшого обслуговуючого персоналу підприємств харчової промисловості.

Продовження таблиці 4.1 – Перелік нормативних документів

1	2
НАОП 1.8.10-3.08-73	Норми санітарного одягу та санітарного взуття для інженерно-технічних працівників підприємств харчової промисловості.
НАОП 1.8.10-4.01-80	Єдина система організації робіт з охорони праці.
НАОП 1.8.10-5.30-74	Збірник типових інструкцій з техніки безпеки та виробничої санітарії для робітників технологічних професій.

4.2 Аналіз небезпечних факторів та ситуацій під час роботи

а) Метеорологічні умови на виробництві

До метеорологічних умов виробничого середовища належать температура, відносна вологість, насиченість киснем і швидкість руху повітря. Негативні метеоумови можуть погіршувати фізіологічний стан працівників, знижувати продуктивність праці та призводити до різних захворювань.

У лінії виробництва хліба "Дарницький" найгірші метеоумови спостерігаються на ділянках розстойки та випічки, охолодження продукції та в експедиціях.

На ділянці розстойки і випічки хліба спостерігається підвищена температура та вологість повітря через роботу розстойно-пічного агрегату. Після випічки хліб транспортується в остивочне відділення, де він охолоджується протягом 100–120 хвилин. Під час охолодження його температура знижується з 90 до 20°C, а вологість зменшується на 2%, що призводить до виділення значної кількості тепла та вологи в приміщеннях хлібосховища та експедиції.

В холодний період року в експедиціях часто виникають протяги та різкі перепади температур, що може спричинити простудні захворювання і переохолодження організму працюючих.

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	<i>Аркуш</i>
						50
<i>Зм..</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Характеристики мікроклімату виробничих приміщень на ділянках лінії виробництва хліба наведені в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 - Параметри мікроклімату виробничого приміщення

Найменування виробничої ділянки	Коротка характеристика виробничих операцій	Категорія робіт	Фактичні параметри мікроклімату для різних періодів року			
			Період року	Температура, °C	Вологість, %	Швидкість руху повітря, м/с
Приготування тіста	Заміс, ділення, формування	II б	Холодний	18-20	75	0,05-0,2
			Теплий	20-22	60	0,05-0,2
Розстойка і випічка	Розстойка випічка	II б	Холодний	20-22	75	0,05-0,2
			Теплий	28-33	55	0,05-0,2
Хлібосховище і експедиція	Вантаження-розвантаження, транспортування	III	Холодний	15-16	55	0,4-0,5
			Теплий	18-20	45	0,3-0,4

Таблиця 4.3 - Оптимальні метеоумови в робочій зоні виробничих приміщень

Категорія робіт	Період року	Температура повітря, °C	Відносна вологість, %	Швидкість руху повітря
II б	Холодний	17-19	60-40	0,3
	Теплий	20-22		0,4
III	Холодний	16-18	60-40	0,3
	Теплий	18-21		0,5

Температура та вологість, наведені в таблиці 4.2, відповідають допустимим значенням лише на ділянці приготування тіста. Параметри мікроклімату на ділянках випічки та експедиції не відповідають оптимальним вимогам.

З огляду на значне виділення тепла в пекарному залі, особливу увагу необхідно приділяти роботі вентиляції, яка має забезпечувати кратність повітрообміну в межах 10-12.

Для поліпшення умов праці в приміщеннях експедиції влаштовуються отвори та тамбури для транспортування вагонеток або контейнерів з продукцією. Ці отвори та тамбури оснащуються повітряними тепловими завісами, що запобігають проникненню холодного повітря в приміщення.

б) Характеристика освітленості робочого місця.

Устаткування, модернізоване в цьому проекті, розташовується в приміщенні, де розряд зорових робіт — VI, оскільки найменший або еквівалентний розмір об'єктів розрізнення перевищує 5 мм. Система освітлення комбінує природне бічне та штучне загальне освітлення. Для штучного освітлення використовуються газорозрядні люмінесцентні лампи типу ОД і ОДОР.

Характеристика освітленості виробничих ділянок наведена в таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 - Характеристика освітленості.

Найменування робочого місця	Розміщення	Розряд зорових робіт	Штучне освітлення E, лк		Природне освітлення КЕО,%	
			Фактичне значення	Допустиме значення	Фактичне значення	Допустиме значення
Ділянка приготування тіста	2 поверх	VI	140	150	1	0,5
Ділянка випічки	1 поверх	VI	140	150	1	0,5

З таблиці видно, що для цього розряду зорової роботи значення штучного освітлення $E=140 \text{ лк}$ не відповідає нормативу (150 лк). Тому для усунення цієї невідповідності на ділянці приготування тіста і випічки необхідно встановити лампи типу ОД.

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
						52
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Монотонність роботи та одноманітність рухів (наприклад, при укладенні хліба) призводять до значної втоми та порушення функцій організму. Це може призвести до підвищеної захворюваності та травматизму. Одним з ефективних способів боротьби з наслідками монотонності рухів є впровадження виробничої гімнастики.

У перспективі слід подумати над механізацією та автоматизацією цих технологічних операцій для покращення умов праці.

Таблиця 4.5 - Шкідливі речовини, що використовувані і утворюються в технологічному процесі

Найменування технологічної операції	Речовина	ГДК, міліграм/м ³ (для газів), міліграм/дм ³ (для стічних вод)	Фактична концентрація, міліграм/м ³ (міліграм/дм ³)
Бродіння тіста	Діоксид вуглецю	9000	6000
Випічка	Оксид вуглецю	20	18
	Природний газ	0,2	0,2
Мийка устаткування	Сода кальцинована	1,63	2
	Вапно хлорне	5,04	6
	Карбонат натрію	2,3	2,3
	Оцтова кислота	1,9	1,9
	Гідрохлорид натрію	8,0	7,5

4.3 Заходи безпеки

З метою створення безпечних умов праці, організації робочих місць та забезпечення безперервності технологічного процесу на виробництві хліба, необхідно ретельно враховувати небезпечні фактори, які можуть негативно вплинути на робочий процес. Такі фактори можуть призвести до аварій, травм, професійних захворювань, пожеж та інших небезпечних ситуацій.

У таблиці 4.6 наводяться комплексні заходи, які повинні бути враховані для досягнення встановлених нормативів безпеки, гігієни праці та забезпечення відповідних умов виробничого середовища.

Найменування заходу	Строк виконання	Відповідні за виконання
1	2	3
1. ОРГАНІЗАЦІЙНІ ЗАХОДИ		
1.1 Розробити комплекс необхідних нормативних актів за системою управління охороною праці	III кв. 2025р.	Інженер з охорони праці
1.2 Розробити та затвердити інструкції з охорони праці для всіх професій та робіт, які виконуються в цеху виробництва хліба	II кв. 2025р.	Інженер з охорони праці, головний директор
1.3 Провести паспортизацію санітарно-технічного стану переробного комплексу, атестацію робочих місць працівників	III кв. 2025р	Інженер з охорони праці
1.4 Розробити зміст, виготовити та встановити куточок з охорони праці на підприємстві	I кв. 2025р	Інженер з охорони праці
1.5 Організувати проведення щорічного навчання з охорони праці робітників	IV кв. 2025р	Інженер з охорони праці
1.6 Організувати оперативне контролювання за станом охорони праці на переробному комплексі	IV кв. 2025р	Головний директор
2 ТЕХНІЧНІ ЗАХОДИ		
2.1 Спроекувати систему природної вентиляції на переробному комплексі	II кв. 2025р	Головний інженер
2.2 Спроекувати систему освітлення підприємства	I кв. 2025р	Інженер - електрик
2.3 Провести перевірку заземлюючого контуру для обладнання	IV кв. 2025р	Інженер - будівельник
3 САНІТАРНО - ГІГІЄНІЧНІ ЗАХОДИ		
3.1 Створити на переробному комплексі санітарний пост, забезпечити його необхідним набором медикаментів	II кв. 2025р	Інженер з охорони праці

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
						54
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Продовження таблиці 4.6.

1	2	3
3.2 Обладнати роздягальні та кімнату відпочинку для робітників підприємства	I кв. 2025р	Інженер - будівельник
3.3 Забезпечити всіх робітників спец-одягом	IV кв. 2025р	Інженер з охорони праці
3.4 Забезпечити щорічне проходження медичних оглядів робітників переробного комплексу	I кв. 2025р	Інженер з охорони праці
3.5 Забезпечити наявність миючих та дезінфікуючих засобів.	III кв. 2025р	Інженер з охорони праці

4.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Надзвичайні ситуації, які можуть виникнути на підприємстві, відносяться до техногенних за характером виникнення. Одним із найсерйозніших ризиків є вибухонебезпека, особливо на ділянках зберігання і підготовки сировини до виробництва.

Однією з найбільш вибухо- і пожежонебезпечних частин комбінату є ділянка зберігання та підготовки сировини. Борошняний пил, що утворюється на цій ділянці, має високу пожежонебезпеку та відноситься до II класу групи А. Допустимий рівень пилу в повітрі не повинен перевищувати 20 г/м³. Пил, що потрапляє в навколишній простір через негерметичні з'єднання устаткування, осідає на освітлювальних приладах та нагрітих поверхнях, де починає перегріватися й може самозайнятися при температурі 290°C. У аерозольному стані борошняний пил вибухає при температурі 420–486°C.

Причинами займання можуть бути іскри від коротких замикань, статичні розряди, перегрівання устаткування та інші фактори.

Цех основного виробництва комбінату відноситься до вибухо- і пожежонебезпечної категорії Б, а котельня — до категорії Г. Усі будівлі мають I міру вогнестійкості. Відповідно до ПЕУ, цех і котельня відносяться до зони класу П-II, де можливе виділення пилу та зберігання горючих рідин.

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
						55
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Для запобігання виникненню надзвичайних ситуацій (НС) на підприємстві вжиті такі заходи: склад борошняного зберігання розташований в окремому приміщенні, яке вільно сполучається з атмосферою; устаткування виконано у вибухонебезпечному варіанті; для захисту від статичної електрики силоси, бункери та борошнопроводи заземлені; встановлені герметичні системи вентиляції та теплоізоляція для нагрітих частин обладнання (температура теплоізоляції зовнішнього шару не більше 45°C).

На підприємстві є спеціально обладнані пожежні проходи і сходи для евакуації, складений план евакуації, а також автоматична система пожежної сигналізації з тепловими оповіщувачами типу ДТЛ, які спрацьовують при підвищенні температури.

Основні засоби гасіння пожеж — вода та порошкові склади ПСБ-3. Для забезпечення водою є два пожежних гідранти та сховище води для господарсько-технічних потреб об'ємом 100 м³.

Щодо аналізу джерел викидів, на підприємстві проводиться інвентаризація викидів згідно з ГОСТ 17.2.1 04-77. Найбільшу небезпеку для здоров'я представляють викиди діоксиду азоту та ацетальдегіду, які можуть викликати розлади дихальних шляхів та нервової системи.

На складі безтарного зберігання борошна відбувається значне пило-виділення, що забруднює повітря аерозолями борошняного пилу. Частина цього пилу викидається в атмосферу (0,257 т/рік), а значна частина осідає в приміщеннях (7,9 т/рік).

Таблиця 4.7 - Інвентаризація викидів підприємства.

Вид і найменування викиду	Кількість забруднюючих речовин, т/рік	Фактична концентрація, міліграм/м³	ГДК, разова максимальна, міліграм/м³
Газоподібні речовини			
Спирт етиловий	20,003	215,21	1000

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
						56
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Вуглецю діоксид	19,039	26,73	20
Азоту діоксид	6,512	0,13	5
Ацетальдегід	0,752	0,12	5
Інші газоподібні речовини	0,092	-	-
Всього	47,526	-	-
Тверді речовини			
Борошняне сміття	7,9	14,2	-
Пил борошняний	0,257	8,3	6
Пил абразивний	0,003	1,75	6
Інші речовини	0,011	-	-
Всього	8,536	-	-
Стічні води			
Зважені речовини	0,043	153,0	225,0
Хлориди	0,070	255,9	250
Азот амонійний	0,001	3,91	17,5
ХПК, міліграм/дм ³	0,035	125,3	470

Для очищення повітря пневмотранспорту на хлібокомбінаті використовуються фільтри ФВП-90 з фільтруючою поверхнею 90 м², а для очищення повітря в цехах встановлені фільтри М-102 (фільтруюча поверхня 0,33 м²), які мають ефективність роботи від 95% до 99,7%.

З таблиці 4.8 видно, що більшу частину викидів складають газоподібні речовини, які становлять 47,526 т/рік. Основними серед них є: пари етилового спирту, оксид вуглецю, діоксид азоту та ацетальдегід.

Стічні води підприємства проходять два етапи очищення:

1. Механічне очищення, що здійснюється через відстоювання в горизонтальних відстійниках.
2. Біологічне окислення, яке відбувається в штучно створених умовах з використанням біофільтрів.

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		57

Висновки за розділом

Для комбінату хлібопродуктів наданий перелік основних нормативних актів та документація, необхідна для забезпечення високого стану охорони праці. Здійснений аналіз небезпечних та шкідливих чинників при виробництві хлібу, основним з яких є: висока концентрація борошняного пилу, підвищена вологість та температура повітря, монотонність праці. Для кожної групи факторів заплановані заходи для їх усунення.

Наведені міри безпеки у надзвичайних ситуаціях – техногенних аварій, пожежо та вибухонебезпеки.

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
						58
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

5 ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВДОСКОНАЛЕНОЇ ЛІНІЇ

Розрахунок капіталовкладень в проект

Капітальні (одноразові) витрати на створення і впровадження проекту визначаються по формулі [24]:

$$K = K_o + K_v + K_u + K_c + K_n + K_d - K_o,$$

Згідно з наданим описом, маємо такі визначення для кожної з вартостей:

- K_o — балансова вартість основного устаткування, що додатково встановлюється за проектом, у тисячах гривень.
- K_v — вартість допоміжного і резервного устаткування, у тисячах гривень.
- K_u — витрати на створення додаткової інфраструктури, у тисячах гривень.
- K_c — вартість будівель і приміщень, які додатково необхідні для реалізації проекту, у тисячах гривень.
- K_n — виробничі витрати, що включають витрати на проектування та розробку проектної документації, у тисячах гривень.
- K_d — вартість основних виробничих фондів, що демонтуються, перешкоджають впровадженню проекту або підлягають заміні, у тисячах гривень.
- K — економія капіталовкладень (інвестицій), що досягається завдяки реалізації проекту, за рахунок демонтажу старого устаткування чи технічних засобів, у тисячах гривень.

Ці дані дають чітке уявлення про різні компоненти витрат, які потрібно врахувати при оцінці та плануванні інвестицій для реалізації проекту.

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		59

Таблиця 5.1 - Номенклатура устаткування, що додатково купується

Найменування, марка	Ціна, тис. грн.	Кол., шт.	Вартість придбаного устаткування, тис. грн.
Машина тістомісильна И8-ХТА-12	210	1	210
Дозувальна станція СДМ-4Х	145	1	145
Живильник тіста шнековий	26	1	26
Разом, <i>Коб</i> , тис. грн.			381

Цим проектом передбачається установка в лінію виробництва хліба додаткового устаткування і модернізація існуючого. Тому при визначенні величини капітальних витрат $K_{\bar{o}}$ слід врахувати вартість того, що придбавалося (K_{ob}) і собівартість модернізації діючого устаткування ($C_{пол}$), тобто

$$K_{\bar{o}} = K_{ob} + C_{пол}, \quad (5.1)$$

Повну собівартість виготовлення устаткування $C_{пол}$, тис. грн., визначимо по формулі:

$$C_{пол} = (1 + K_n) \cdot (Z_m + Z_o), \quad (5.2)$$

де K_n - коефіцієнт, що враховує накладні витрати; $K_n = 3,0$;

Z_o - основна і додаткова зарплата з нарахуваннями, тис. грн.

$$Z_o = Z_{mp} \cdot K_z, \quad (5.3)$$

тут K_z - коефіцієнт, що враховує додаткові нарахування і зарплату; $K_z = 2,0$.

$$Z_o = 5430 \cdot 2,0 = 10,86 \text{ тис. грн.};$$

$$C_{пол} = (1 + 3) \cdot (19,13 + 10,86) = 120 \text{ тис. грн.}$$

Тоді по формулі (5.1) отримаємо:

$$K_{\bar{o}} = 381 + 120 = 501 \text{ тис. грн.}$$

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
						60
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Витрати на додаткову виробничу площу Π_n , тис. грн., визначаються по формулі:

$$K_c = \Pi_n \cdot \Gamma, \quad (5.4)$$

де Π_n - вартість одного квадратного метра виробничої площі, тис. грн.;
 $\Pi_n = 0,525$ тис. грн.;

Γ - додаткова виробнича площа, необхідна для реалізації проекту, м²; $\Gamma = 15$ м².

Тоді

$$K_c = 0,525 \cdot 15 = 7,875 \text{ тис. грн.}$$

Витрати на проектування K_n , тис. грн., визначаються виходячи з трудомісткості проектних робіт і середньої вартості однієї людини-години проектних робіт. Їх можна знайти по формулі:

$$K_n = T_n \cdot \Pi_{чч}, \quad (5.5)$$

де T_n - трудомісткість проектних робіт, люд. - год;

$\Pi_{чч}$ - середня вартість одного люд. - год проектних робіт, грн.; $\Pi_{чч} = 45$ грн.

$$T_n = \mathcal{U} \cdot B_n \cdot T_d,$$

де $\mathcal{U}$ - кількість проектувальників, чел.; $\mathcal{U} = 1$ чел.;

B_n - тривалість проектування, роб. днів; $B_n = 30$ роб. днів;

T_d - тривалість робочого дня проектувальника, ч; $T_d = 8$ год.

$$T_n = 1 \cdot 30 \cdot 8 = 240 \text{ чел. - год.}$$

Тоді по формулі (5.5) маємо

$$K_n = 240 \cdot 45 = 10800 \text{ грн.} = 10,8 \text{ тис. грн.}$$

Оскільки дохід від реалізації устаткування, що демонтується, складає $K = 0$, то з урахуванням усіх витрат визначимо одноразові капітальні витрати K ,

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
						61
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

тис. грн., на створення і впровадження проекту реконструкції і модернізації по формулі:

$$K = 501 + 7,875 + 10,8 \approx 520 \text{ тис. грн.}$$

Додаткові поточні витрати визначаються за рік, і розраховуються по формулі:

$$I = I_z + I_{\text{э}} + I_{\text{ам}} + I_{\text{ас}} + I_{\text{м}} + I_{\text{н}}, \quad (5.6)$$

де I_z - витрати на зміст персоналу, додатково необхідного для обслуговування устаткування і технічних засобів після реалізації проекту, тис. грн. /рік;

$I_{\text{э}}$ - вартість додатково споживаних енергоресурсів, тис. грн. /рік;

$I_{\text{ам}}$ - додаткові витрати на утримання, поточний ремонт і амортизацію устаткування і технічних засобів, тис. грн. /рік;

$I_{\text{ас}}$ - додаткові витрати на зміст, поточний ремонт і амортизацію будівель і приміщень, займаних устаткуванням і персоналом, тис. грн. /рік;

$I_{\text{м}}$ - додаткові витрати основних, допоміжних матеріалів і приладів, тис. грн. /рік;

$I_{\text{н}}$ - інші додаткові витрати, тис. грн. /рік.

Згідно з пропонованим проектом модернізації $I_z = I_{\text{э}} = I_{\text{ас}} = I_{\text{м}} = I_{\text{п}} = 0$.

Тоді

$$I = I_{\text{э}} + I_{\text{ам}}. \quad (5.7)$$

Додаткове споживання електроенергії пов'язане з установкою в технологічну лінію другої машини тістомісильної И8-ХТА-12, живильника тіста, а також застосуванням для регулювання маси тістової заготівлі на дільнику-укладальнику Ш32-ХДУ електродвигуна постійного струму. Вартість додатково споживаної електроенергії $I_{\text{э}}$, тис. грн. /рік, визначимо по формулі:

$$I_{\text{э}} = M \cdot K_u \cdot C_{\text{э}} \cdot T_{\text{н}}, \quad (5.8)$$

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
						62
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

де M - встановлена потужність енергоспоживаючих пристроїв інноваційного проекту, кВт; $M = 5,63$ кВт;

K_u - коефіцієнт інтенсивного використання встановленої потужності енергоспоживаючих пристроїв, передбачених проектом; $K_u = 0,95$;

Цэ - вартість 1 кВт·год електроенергії, грн.; $\text{Цэ} = 0,97$ грн.;

T_n - тривалість роботи енергоспоживаючих пристроїв, ч/рік;

$T_n = 5200$ ч/рік.

$$I_{\text{э}} = 5,63 \cdot 0,95 \cdot 0,97 / 1000 \cdot 5200 = 27 \text{ тис. грн.}$$

Додаткові витрати на поточний ремонт, утримання і амортизацію проектованого устаткування $I_{\text{ам}}$, тис. грн., розраховуємо по формулі:

$$I_{\text{ам}} = (K_{\text{б}} + K_{\text{в}} + K_{\text{у}}) \cdot H_{\text{ар}} / 100, \quad I_{\text{ам}} = 501 \cdot 15 / 100 = 75,15 \text{ тис. грн.}$$

По формулі (5.6) додаткові поточні витрати за рік складуть

$$I = 27 + 75,15 = 102,15 \text{ тис. грн.}$$

Розрахунок економії поточних витрат при реалізації проекту

Ця економія визначається за календарний рік і розраховується по формулі:

$$\text{Э}_m = \text{Э}_c + \text{Э}_z + \text{Э}_y + \text{Э}_б + \text{Э}_к + \text{Э}_н - \text{Э}_o - I, \quad (5.9)$$

де Э_c - економія, обумовлена зменшенням витрати сировини, матеріалів, палива, тепла, електроенергії і інших ресурсів;

Э_z - економія на заробітній платі і супутніх нарахуваннях основних і допоміжних працівників;

Э_y - економія на умовно-постійній частині витрат, що утворюється при збільшенні обсягу виробництва продукції;

$\text{Э}_б$ - економія, обумовлена зменшенням браку продукції і підвищенням її якості і асортименту;

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
						63
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

$\mathcal{E}_o$ - економія на витратах за змістом, ремонту і експлуатації устаткування.

$\mathcal{E}_n$ - економія, обумовлена підвищенням рівня надійності устаткування.

Цей проект не передбачає пряме збільшення обсягів виробництва продукції за рахунок збільшення продуктивності лінії. Збільшення виробництва пов'язане з поліпшенням якості продукції, що відіб'ється на об'ємі продажів. Тому $\mathcal{E}_y = 0$.

$$\mathcal{E}_\delta = (P_1 - P_2) B_{np} \cdot C, \quad (5.10)$$

де P_1 - питома вага бракованої продукції в загальному обсязі її випуску до впровадження модернізації; $P_1 = 0,01$;

P_2 - питома вага бракованої продукції після модернізації; $P_2 = 0,008$;

C - ціна одиниці продукції, тис. грн.; $C = 3,5$ тис. грн.

$$\mathcal{E}_\delta = (0,01 - 0,008) \cdot 9500 \cdot 11,5 = 218,5 \text{ тис. грн.}$$

Підвищення якості продукції не супроводжується підвищенням ціни, а спрямовано на збільшення об'єму збуту. Тому ефект проявлятиметься у збільшенні об'єму збуту продукції, що знайде своє віддзеркалення в річному економічному ефекті.

Розрахунок економії, обумовленої підвищенням рівня надійності роботи устаткування

Ця економія виходить при впровадженні нової конструкції тістомісильної машини, включає економію усіх витрат підприємства на виробництво продукції, отримувану внаслідок виключення позапланових зупинок виробництва. Орієнтовно величина її може бути визначена по формулі:

$$\mathcal{E}_n = (O_1 - O_2) \cdot y, \quad (5.11)$$

де O_1, O_2 - кількість раптових позапланових зупинок устаткування в рік до і після впровадження проекту модернізації; $O_1 = 3, O_2 = 0$;

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
						64
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

у - збиток підприємства, що викликається однією раптовою зупинкою машини тістомісильної, тис. грн.; $y = 12$ тис. грн. Тоді маємо

$$\mathcal{E}_n = (3 - 0) \cdot 12 = 36 \text{ тис. грн.}$$

Сумарна економія за проектом за календарний рік по формулі (5.11) складе:

$$\mathcal{E}_m = 168 + 218,5 + 36 - 102,15 = 325,35 \text{ тис. грн.}$$

Річний економічний ефект, обумовлений впровадженням проекту реконструкції лінії виробництва формового хліба шляхом установки додаткової машини тістомісильна і модернізації існуючого і знову встановленого устаткування, складе

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E}_m - E_n \cdot K,$$

де E_n - нормативний коефіцієнт економічної ефективності капітальних вкладень в проект. Його величина встановлюється за узгодженням із замовником проекту і залежить від розміру діючої облікової ставки банку. $E_n = 0,25$.

$$\mathcal{E}_r = 325,35 - 0,25 \cdot 520 = 190,35 \text{ тис. грн.}$$

Розрахунковий термін окупності капіталовкладень з моменту початку промислової експлуатації після впровадження проекту складає

$$T_o = \frac{K}{\mathcal{E}_m}, \quad (5.12)$$

$$T_o = \frac{520}{325,35} = 1,6 \text{ роки.}$$

Період реалізації проекту з початку його фінансування до моменту промислової експлуатації визначається по формулі:

$$T_p = T_n + T_u + T_m + T_{o\pi},$$

де T_n - тривалість проектування, днів; $T_n = 30$ днів;

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
						65
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

T_u - тривалість виготовлення і час отримання комплектуючих, днів;
 $T_u = 30$ днів;

T_m - тривалість монтажу і наладки, днів; $T_m = 15$ днів;

T_{oe} - тривалість дослідної експлуатації, днів; $T_{oe} = 7$ днів.

$$T_p = 30 + 30 + 15 + 7 = 82 \text{ дня.}$$

Приріст прибутку підприємства, обумовлений впровадженням проекту

$$\Pi_n = \Xi_m + (C - C)(B_2 - B_1), \quad (5.13)$$

$$\Pi_n = 325,35 + (11,5 - 10)(9352 - 9352) = 325,35 \text{ тис. грн.}$$

Показник рентабельності капіталовкладень визначається по формулі

$$P_k = \frac{\Pi_n}{K} \cdot 100, \quad (5.14)$$

$$P_k = \frac{325,35}{520} \cdot 100 = 62,6\%.$$

Показник рентабельності продукції, що випускається за собівартістю

$$P_n = \frac{\Pi_{год}}{C_{год}} \cdot 100,$$

де $\Pi_{год}$ - прибуток від реалізації за рік, тис. грн.; $\Pi_{год} = 14028$ тис. грн.;

$C_{год}$ - собівартість за рік, тис. грн.; $C_{год} = 93520$ тис. грн.

$$P_n = \frac{14028}{92585} \cdot 100 = 5,3\%.$$

Проведені техніко-економічні розрахунки показали ефективність пропонуваного проекту, що відбито в результатах розрахунків (таблиця 5.4).

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
						66
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Таблиця 5.4 - Результати реалізації проекту

Найменування показника	Величина показника		
	до впровадження проекту	після впровадження проекту	Результат (+,-)
Обсяг виробництва, тонн	11800	11800	—
Ціна реалізації одиниці продукції, тис. грн. /т	35	35	—
Собівартість одиниці продукту, тис. грн.	34	32	-0,1
Виручка тис. грн.	107548	107548	—
Собівартість усього, тис. грн.	93520	92585	-935
Прибуток від реалізації, тис. грн.	14028	14963	+935
Ефективність капіталовкладень, %	—	62,6	—
Капіталовкладення в проект тис. грн.	—	520,0	—
Термін окупності, рік	—	1,6	—
Рентабельність продукції, %	4,7	5,3	+0,6

Висновки за розділом

Проведений економічний розрахунок дозволяє зробити висновок, що удосконалення технологічної лінії з виробництва хлібу Дарницького економічно доцільно. Собівартість продукції знизилась з 34 до 32 грн за буханку хлібу, прибуток складає 14963 грн. а рентабельність продукції 5,3%.

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
						68
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

ВИСНОВКИ ЗА РОБОТОЮ

ВАТ «Херсонський комбінат хлібопродуктів» є одним з найбільших хлібоприймальних підприємств країн СНД.

ВАТ «Херсонський КХП» – це понад 70 років успішної роботи, постійного розвитку й удосконалювання.

Підприємство повністю забезпечене основною сировиною для виробництва хлібу – борошном і олією.

Продукція підприємства покликана задовольняти насущну потребу населення в одному з основних продуктів харчування людини. Добове споживання хліба в різних країнах складає від 150 до 500 г на душу населення. В Україні його споживає традиційно багато - в середньому до 350 г в добу.

Для визначення купівельного попиту на хлібобулочні вироби проведено анкетування серед населення м. Херсону.

Отже за даними проведеного аналізу було встановлено, що зараз найбільшим попитом користується хліб Дарницький.

Дарницький хліб, формовий займає провідне місце в попиті на усю продукцію, що випускається у Херсоні. По досвіду і результатам попередньої реконструкції видно, що технологам, спільно із службою головного механіка вдалося знайти той оптимум смакових, ароматичних і ціннісних в харчовому відношенні якостей хліба, що дозволили продукції КХП придбати свій фірмовий знак і знайти свого покупця.

Обрана і описана технологія виробництва хлібу Дарницького вагою 0,8 кг з розрахунками витрат сировини за рецептурою і складена технологічна схема, що відображає зміни сировини за етапами виробництва хліба за добовою потребою.

Для обраної продуктивності лінії – 11,8 т/добу розраховані етапи переробки сировини з розрахунками кількості обладнання лінії. Визначено, що для підвищення ефективності лінії необхідно додати тістомісильну машину И8-ХТА з дозатором.

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
						69
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Розрахована кількість робітників для роботи в лінії, що складає 96 основних робітників. При удосконаленні лінії необхідно додатково збільшити кількість цих робітників на 1 людину.

З урахуванням необхідних вимог приведений план компонування основної виробничої ділянки.

Складена інструкція з експлуатації тістомісильної машини И8-ХТА, розроблені заходи з монтажу машини, розрахований фундамент під машину і розроблене монтажне креслення. Описаний перелік заходів для монтажу машини і розроблена карта монтажу.

Для комбінату хлібопродуктів наданий перелік основних нормативних актів та документація, необхідна для забезпечення високого стану охорони праці. Здійснений аналіз небезпечних та шкідливих чинників при виробництві хлібу, основним з яких є: висока концентрація борошняного пилу, підвищена вологість та температура повітря, монотонність праці. Для кожної групи факторів заплановані заходи для їх усунення.

Наведені міри безпеки у надзвичайних ситуаціях – техногенних аварій, пожежо та вибухонебезпеки.

Проведений економічний розрахунок дозволяє зробити висновок, що удосконалення технологічної лінії з виробництва хлібу Дарницького економічно доцільно. Собівартість продукції знизилась з 34 до 32 грн за буханку хлібу, прибуток складає 14963 грн. а рентабельність продукції 5,3%.

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
						70
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Поперечний А.М. Процеси та апарати харчових виробництв. / А.М. Поперечний, О.І.Черевко. - Київ. Центр учбової літератури., 2007. – 304 с.
2. Бойко В.С. Процеси і апарати харчових виробництв. Теплообмінні процеси: Підручник / В.С. Бойко, К.О. Самойчук, В.Г. Тарасенко, О.П. Ломейко. – Мелітополь: видавничо поліграфічний центр «Lux» 2020.- 329 с.
3. Шейко В.М. Організація та методика науково – дослідницької діяльності/ В.М. Шейко, Н.М. Кушнарєнко. К.: Знання-Прес, 2003. – 295 с.
4. Смоляр В. І. Фізіологія та гігієна харчування. Підручник для студентів. – К.: "Здоров'я", 2000. – 335 с.
5. Технологічне обладнання для переробки продукції рослинництва: Лабораторний практикум / В.Ф. Ялпачик, Н.П. Загорко, Н.О. Паляничка, С.Ф. Буденко, К.О. Самойчук, Кюрчев С.В., В.О. Верхованцева, В.О. Олексієнко, В.Г. Циб. – Мелітополь: Видавничий будинок Мелітопольської міської друкарні, 2017. – 277 с.
6. Гвоздєв О.В. Машини та обладнання для хлібопекарського виробництва: Підручник/О.В. Гвоздєв, Ф.Ю. Ялпачик, В.О. Олексієнко. – Мелітополь: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2010. – 312 с.
7. Ялпачик В.Ф. Машини, обладнання та їх використання при переробці сільськогосподарської продукції. Лабораторний практикум. Навчальний посібник / В.Ф. Ялпачик, В.О. Олексієнко, Ф.Ю. Ялпачик, К.О. Самойчук, О.В. Гвоздєв, В.Г. Циб, Н.О. Паляничка, В.І. Шевченко, Ю.О. Борхалєнко, С.Ф. Буденко. – Мелітополь.: Видавничий будинок Мелітопольської міської друкарні, 2015. – 196 с.
8. Технологічне обладнання зернопереробних та олійних виробництв / Дацишин О.В., Ткачук А.І., Гвоздєв О.В. та ін./ За редакцією О.В. Дацишина. Навчальний посібник.–Вінниця: Нова книга, 2008.–488 с.

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		71

9. Машины та обладнання хлібопекарського виробництва: Підручник/ О.В.Гвоздєв, Ф.Ю. Ялпачик, В.О. Олексієнко.–Мелітополь: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2010.–312 с.: іл.

10. Ялпачик В.Ф. Машины, обладнання та їх використання при переробці сільськогосподарської продукції. Лабораторний практикум. Навчальний посібник / В.Ф. Ялпачик, В.О. Олексієнко, Ф.Ю. Ялпачик, К.О. Самойчук, О.В. Гвоздєв, В.Г. Циб, Н.О. Паляничка, В.І. Шевченко, Ю.О. Борхаленко, С.Ф. Буденко. – Мелітополь.: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2015. с.

11. Механізація переробки і зберігання плодоовочевої продукції: Навч. посібник/ О.В.Дацишин, О.В.Гвоздєв, Ф.Ю.Ялпачик, Ю.П.Рогач. – К.: Мета, 2003.-288 с.

12. Основи розрахунку та конструювання обладнання переробних і харчових виробництв: підручник / ТДАТУ: за ред. Самойчука К.О. – К : ПрофКнига, 2020. – 428с.

13. Основи наукових досліджень. Конспект лекцій для студентів спеціальності «Обладнання переробних і харчових виробництв» – Таврійський державний агротехнологічний університет, 2015. – 109 с.

14. Ялпачик В.Ф. Розрахунки обладнання харчових виробництв. Навчальний посібник. / В.Ф. Ялпачик, С.Ф. Буденко, Ф.Ю. Ялпачик, О.В. Гвоздєв та ін. - Мелітополь. Видавничий будинок Мелітопольської міської друкарні. 2014. - 264 с.

15. Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв/ О.Т. Лисовенко, О.А. Руденко – Грицюк, І.М. Литовченко та ін.. К.: Наукова думка. 2000. – 283 с

16. Бутко Д.А. та ін. Організація охорони праці в сільському господарстві: навчальний посібник/ Д.А.Бутко, В.П.Луценков. – Сімферополь:Бізнес-Інформ, 1998. – 368с.

17. Луценков В.Л. та ін. Виробнича санітарія/ В.Л.Луценков, Д.А.Бутко, С.Д.Лехман, О.Є.Гайовий, О.С.Пашенко. – К.: Урожай, 1996. – 336с.

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		72

18. Луценков В.П. та ін. Критерії оцінки виробничих небезпек: Навчальний посібник/ В.П.Луценков, Д.А.Бутко, М.Т.Воїнов, С.Д.Лехман, С.Д.Мазілін. – Сім-ферополь: Бізнес-Інформ, 1996. – 224с.

19. 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.

20. Воробьев Ю.Л. Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций //уч. пособие для органов управления РСЧС, под общ.редакцией Ю.Л. Воробьева.- М., 2002. – 365 с.

21. 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.

					19ХВД.12837412.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		73