

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО
МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ОБЛАДНАННЯ ПЕРЕРОБНИХ І ХАРЧОВИХ
ВИРОБНИЦТВ ІМЕНІ 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: Проектування технологічної лінії виробництва хлібобулочних виробів
в умовах Нікопольського району Дніпропетровської області**

19 ХВД 11260641.02.25

Виконав: студент 2 курсу, 21МБ ГМ групи

(підпис)

Валентин ПРИТУЛА

(прізвище та ініціали)

Керівник:

К.Т.Н., доцент

(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

Олександр ЛОМЕЙКО

(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:

Директор ТОВ «Лани
Нікопольщини»

(посада)

(підпис)

Олександр ГАВРИЛОВ

(прізвище та ініціали)

Запоріжжя – 2025 р.

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 _____ Притулі Валентину Олеговичу _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи _____ Проектування технологічної лінії виробництва хлібобулочних
виробів в умовах Нікопольського району Дніпропетровської області _____

керівник роботи _____ к.т.н., доцент Ломейко Олександр Петрович _____
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

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

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

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

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

4. Перелік питань, які потрібно розробити _____

1. Привести стан та перспективи розвитку переробного підприємства _____

2. Спроекувати технологічну 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 спроектованої лінії _____

6. Виконати графічну частину кваліфікаційної роботи _____

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав (дата)	завдання прийняв (підпис)
V	к.т.н., доцент Зоря М.В.	01.12.2024	

6. Дата видачі завдання

01.12.2024р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів кваліфікаційної роботи (проекту)	Термін виконання етапів роботи чи проекту (місяць)	Відмітка керівника про виконання (засвідчується підписом)
Розділ 1. Стан та перспективи розвитку переробного підприємства	грудень	
Розділ 2. Проектування 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 проєктуємої лінії	січень	
Виконання графічної частини кваліфікаційної роботи	січень - лютий	
Оформлення пояснювальної записки кваліфікаційної роботи	лютий	

Студент

_____ (підпис)

Притула В.О.

(ініціали та прізвище)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Ломейко О.П.

(ініціали та прізвище)

№ рядка	Формат	Позначення	Найменування	Кіл. аркушів	№ прим.	Примітка
1.	A1	19ХВД.11260641.02.25ПЗ	Пояснювальна			
2.			записка	55		
3.	A1	19ХВД.11260641.02.25/210000	Графік роботи обладнання			
4.			лінії та завантаження	1		
5.	A1		електромережі			
6.		19ХВД.11260641.02.25/220000	Схема компоновки			
7.			цеху виробництва хліба	1		
8.	A1	19ХВД.11260641.02.25/3100000	Монтажне креслення			
9.			борошнопросіювача	1		
10.	A1	19ХВД.11260641.02.25/320000	Карта монтажу			
11.			борошнопросіювача	1		
12.		19ХВД.11260641.02.25/510000	Техніко-економічні			
13.			показники спроектованого цеху	1		
14.						
15.						
16.						
17.						
18.						
19.						
20.						
21.						
22.						
23.						
24.						
19ХВД. 11260641.02.25ВДР						
Зм		Арк	№	Підпи	Да	
Розоб.	Притула В.О.					Літер Аркуш Аркуші ТДАТУ, 2025
Перев.	Ломейко О.П					
Н.кон	Ялпачик В.Ф.					
Затв.	Самойчук К.О					
Проекування технологічної лінії виробництва хлібобулочних виробів в умовах Нікопольського району Дніпропетровської області						

Підп. і дата

Інв. № дубл.

Зам. інв. №

Підп. і дата

Інв. № оригін.

РЕФЕРАТ

Притула В.О. Проектування технологічної лінії виробництва хлібобулочних виробів в умовах Нікопольського району Дніпропетровської області – Кваліфікаційна робота. переробних і харчових виробництв імені Ф.Ю. Ялпачика. – Запоріжжя, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2025.

Текст викладений на 55 сторінках, містить вступ, 5 розділів, висновки, 6 таблиць, 1 рисунок, 28 літературних джерел.

У першому розділі було проаналізовано сучасний стан та перспективи розвитку ТОВ «Лани Нікопольщини», зокрема приведена характеристика місцезнаходження і аналіз сировинної бази сільськогосподарського підприємства, а також проведено аналіз демографічного складу населення регіону, вивчено купівельний попит та купівельна спроможність на хлібобулочні вироби.

У другому розділі на основі вибраної технологічної схеми проведено проектування потоково-технологічної лінії з виробництва хлібобулочних виробів. На підставі проведених розрахунків визначено продуктивність лінії та здійснено підбір машин та обладнання. З урахуванням технічної характеристики машин було побудовано графік роботи обладнання лінії та графік завантаження електромережі (ЛИСТ 1). За результатами розрахунків площ було розроблено план цеху з виробництва хлібобулочних виробів (ЛИСТ 2).

У третьому розділі було розроблені заходи з монтажу і експлуатації обладнання, зокрема визначені основні вимоги до монтажу обладнання в цеху (ЛИСТ 3), розроблена технологія монтажу (ЛИСТ 4) та правила експлуатації машин

У четвертому розділі розроблені організаційні заходи з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях на підприємстві, зокрема розглянуті нормативні акти охорони праці, засоби забезпечення відповідних умов праці та безпеки в спроектованому цеху виробництва хлібобулочних виробів.

У п'ятому розділі проведена економічна оцінка спроектованої лінії, зокрема визначені обсяги та витрати на виробництво хлібобулочних виробів, розраховано прибуто, рентабельність підприємства та строк окупності капіталовкладень спроектованого підприємства (ЛИСТ 5).

Зміст

ВСТУП	7
1 СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА ...	9
1.1 Характеристика місцезнаходження і аналіз сировинної бази підприємства.....	9
1.2 Характеристика виробничої діяльності підприємства.....	9
1.3 Аналіз купівельного попиту на продукцію підприємства.....	11
Висновки за розділом 1	14
2 ВПРОЄКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА	15
2.1 Аналіз і вибір технології виробництва заданої продукції.....	15
2.2 Розрахунок об'єму сировини за етапами її переробки.....	18
2.3 Розрахунок виробничої потужності технологічної лінії.....	20
2.4 Визначення кількості виробничого персоналу.....	22
2.5 Проектування виробничого цеху.....	23
Висновки за розділом 2.....	24
3 МОНТАЖ І ЕКСПЛУАТАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ	26
3.1 Вимоги до монтажу обладнання цеху.....	26
3.2 Розробка технології монтажу обладнання.....	30
3.3 Експлуатація обладнання.....	31
Висновки за розділом 3.....	33
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	34
4.1 Нормативно-правова база з охорони праці для підприємства.....	34
4.2. Аналіз небезпечних факторів та ситуацій під час роботи.....	36
4.3. Заходи безпеки.....	36
4.4. Безпека в надзвичайних ситуаціях.....	37
Висновки за розділом 4.....	38
5 ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА СПРОЄКТОВАНОЇ ЛІНІЇ	39
5.1 Визначення обсягу та структури витрат на виробництво продукції.....	39
5.2 Визначення рентабельності підприємства, цеху та строк окупності додаткових капіталовкладень.....	41
Висновки за розділом 5.....	42
ВИСНОВКИ	44
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	46
ДОДАТКИ	49

					19ХВД. 11260641.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						6
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

ВСТУП

Хліб та хлібобулочна продукція посідають важливе місце в раціоні населення України, оскільки вони призначені для щоденного задоволення фізіологічних потреб людей. Саме через це виробництво хліба та хлібобулочних виробів можна віднести до стратегічних галузей економіки нашої держави, оскільки від ефективності діяльності хлібопекарських підприємств багато в чому залежить не тільки продовольча, але й національна безпека країни.

Хліб і хлібобулочна продукція є головною харчовою продукцією, що споживається всіма категоріями населення, незалежно від місця проживання, статі, соціального статусу та рівня доходів. Тому хлібопекарська промисловість, яка забезпечує населення цією продукцією, є стратегічно важливою для життєзабезпечення суспільства і гарантування продовольчої безпеки держави. Найвищого рівня свого розвитку хлібопекарська промисловість України досягла в 70-ті роки ХХ ст. На той час здійснювалося масове будівництво хлібо заводів, оснащених новим хлібопекарським обладнанням і технологіями для виробництва широкого асортименту хлібобулочних виробів, який постійно вдосконалювався. Україна посіла лідируючі позиції за обсягами виробництва хліба та хлібобулочної продукції високої якості, оскільки активно розвивався й удосконалювався науково-технічний потенціал галузі [1].

Нині ринок хлібопродуктів, як і раніше, має розгалужену територіальну й регіональну охопленість – хлібопекарські підприємства функціонують в усіх областях України, зокрема за рахунок великих холдингів, які географічно розширюють розміщення своїх потужностей та мережу збуту. Водночас процеси перерозподілу власності, конкурентна ринкова боротьба і кризові явища в країні призвели до зменшення кількості промислових підприємств із виробництва хлібобулочної та борошняної продукції.

За останні п'ять років їх кількість знизилася на 33%, до 1007 одиниць. При цьому чисельність виробничого персоналу також скоротилася на третину. Великі промислові потужності хлібо заводів розташовуються переважно у передмістях Києва, Харкова та інших міст, що певним чином сприяє підвищенню зайнятості

					19ХВД. 11260641.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						7
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

населення сільських територій і розширенню географії постачання основної продукції галузі – хліба нетривалого зберігання – на відстань до 150–200 км.

Ці компанії-виробники постачають на ринок країни понад 3/4 обсягів хлібопродукції промислового виробництва. Хлібопекарська галузь у продовольчій системі України є однією з небагатьох галузей, яка забезпечує виробництво продукції на рівні фізіологічних норм споживання. Слід зазначити, що сформована нині структура операторів ринку хліба і хлібобулочних виробів надто диференційована. Промислове виробництво продукції в цій структурі становить не більше 40%. Близько 50–60% ринку поділяють між собою приватні міні-пекарні та пекарні торговельної мережі, близько 7–12% – припадає на цехи підприємств громадського та швидкого харчування. Значна частка продукції галузі не обліковується державною статистикою, і розрахувати її можливо лише орієнтовно, виходячи з кількості наявного населення в країні та середньозваженої норми споживання.

Наразі близько 60% вітчизняного промислового виробництва хліба та хлібобулочних виробів припадає на шість найбільших компаній – ПАТ «Київхліб», ТОВ «Хлібний холдинг «Хліб- ні інвестиції», ПАТ «Концерн «Хлібпром», ТОВ «Хлібокомбінат «Кулиничі», ГК «Формула смаку», ГК «Хлібодар», холдинг «Золотий уро- жай» Lauffer Group.

Таким чином, виробництво хліба та хлібобулочних виробів є важливим перспективним напрямком діяльності в переробній галузі.

Новизна кваліфікаційної роботи полягає у проектуванні потоково-технологічної лінії з виробництва хлібобулочних виробів на сировинній базі сільськогосподарського господарства ТОВ «Лани Нікопольщини».

Метою даної кваліфікаційної роботи є проектування підприємства для виробництва хлібобулочних виробів.

Завдання кваліфікаційної роботи полягає у розробці технологічного процесу виробництва хлібобулочних виробів з наведенням технологічної схеми, розрахунків сировини, кількості одиниць обладнання та виробничих площ, виконанні розрахунків економічних показників діяльності та розробці заходів з охорони праці з урахуванням специфіки діяльності цеху.

					19ХВД. 11260641.02.25 ПЗ	Стор.
						8
Изм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

РОЗДІЛ 1
СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПЕРЕРОБНОГО
ПІДПРИЄМСТВА

1.1 Характеристика місцезнаходження і аналіз сировинної бази підприємства

ТОВ "Лани Нікопольщини" засноване у 2016 році і знаходиться у селищі Лошкарівка Нікопольського району Дніпропетровської області.

Станом на 01.01.2025 орендний банк землі складає 1700 га. На підприємстві використовується традиційний метод обробки землі.

Основний вид введення діяльності - це вирощування зернових і технічних культур. На 2025 рік озимих культур посіяно 500 га. а саме пшениця озима.

Решта земельного банку буде засіватися в період весняних польових робіт ярими культурами і пропашними культурами.

Середня врожайність по зерновій групі ячмінь та пшениця складає від 30 до 36 ц в середньому на гектар. Врожайність технічних культур сонях складає 20-25 центнер в залежності від кліматичних умов.

1.2 Характеристика виробничої діяльності підприємства

Господарства володіє своїм парком техніки який складається з тракторів малої потужності 100 кінських сил та потужних енергонасичених колісних самоходних машин а саме тракторів потужністю 400 кінських сил для обробки великих масивів і скорочення часу обробітку ґрунту.

Для обробки ґрунту навесні використовується широкозахватна техніка пружинні та шлейфові борони для закриття весняної вологи.

Основний передпосівний обробіток ґрунту виконується за допомогою широкозахватних лапових культиваторів.

Посів пропашних культур здійснюється сівалками точного висіву виробництва компанії квернеленд і компанії гаспардо.

					19ХВД. 11260641.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						9
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Посівна та ґрунтообробна техніка обладнана системами навігації для зменшення навантаження на працівників трактористів зменшення затрат на паливно-мастильні матеріали.

Обробка засобами захисту рослин здійснюється за допомогою прицепного оприскувача John Deere серія 732, який має робочий захват 32 м і можливість по секційного відключення форсунок на ділянках які вже були попередньо оприскувані також працює під навігацією.

Збирання врожаю здійснюється трьома ланками. В кожну ланку входить один комбайн New Holland cx690 та один автомобіль КАМАЗ типу самоскид для транспортування зерна на механізований Тік і подальшу його доробку.

Після збирання врожаю проходять процеси закриття вологи та перемішування і подрібнення рослинних рештків. Ці операції виконуються широкозахватною потужною технікою, та причіпним обладнанням у виді дискаторів луцильників або подібне. Посів озимих зернових культур здійснюється за допомогою зернового комплексу для мінімального або нульового обробітку ґрунту серії John Deere 1890 та бункер 1910. Даний посівний комплекс може працювати як по нульовій мінімальній і традиційній технології обробітки ґрунту. Ширина міжряддя 19 см.

Після посіву відбувається процес каткування Для ущільнення ґрунту верхнього шару.

Зерно потрапляючи на Тік проходить процес доробки а саме відвіювання битого зерна на машинах типу бцс 25 та бцс 50. В процесі доробки відбувається відділення битого зерна в машинах центрифугах очисних та відділення рослинних рештків стебел. Також при потребі якщо вологість зерна що поступило на Тік перевищує необхідні норми воно може розстелитися у Бурти з подальшим перекидуванням 2-3 рази на день за допомогою самохідних навантажувачів ленточних. Далі зерно при відповідній вологості і чистоті та якості завозиться до складів де зберігається до моменту реалізації.

Переробкау зерна на крупи або інші види готової продукції на підприємстві ТОВ «Лани Нікопольщини», крім виробництва борошна, наразі не проводиться, а вироблена сільськогосподарська продукція реалізовується сировиною.

					19ХВД. 11260641.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						10
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

1.3 Аналіз купівельного попиту на продукцію підприємства.

Нині серед промислових виробників хліба та хлібобулочних виробів основна частка припадає на вертикально-інтегровані компанії: концерн «Хлібпром» (м. Львів), який охоплює 15,6% ринку хлібопродуктів; ПАТ «Київхліб» (м. Київ) – 13,5%; група «Lauffer Group» (м. Донецьк) – 13,0; ТОВ «ХК «Хлібні інвестиції» (м. Київ) – 11,1; ТМ «Кулиничі» (м. Харків) – 9,4; ТМ «Формула смаку» (м. Кропивницький) – 8,8; ТМ «Хлібодар» (м. Запоріжжя) – займає 5,9% ринку.

Оптимальний об'єм виробляємої продукції при проектуванні нового переробного підприємства розраховується по купівельній спроможності населення за формулою: [2]

$$G = N_H^n \cdot H \cdot R_M \cdot K_{II}, \quad (1.1)$$

де N_H^n - прогнозуєма кількість населення, чол.;

H – біологічна норма споживання людини певної категорії заданого асортименту готової продукції за добу, кг/доб;

R_M – коефіцієнт, який враховує міграцію населення в даному регіоні,
 $R_M = 0,6...1,5$.

K_{II} - коефіцієнт, який враховує купівельну спроможність населення,
 $K_{II} = 0,5...1,0$.

Прогнозована кількість населення N_H^n , чол. визначаємо за формулою

$$N_H^n = N_H \cdot R_H, \quad (1.2)$$

де N_H – кількість населення, яка була опитана, чол.;

R_H – коефіцієнт, який враховує приріст населення в регіоні:

$$R_H = (1 + e)^f, \quad (1.3)$$

де e – щорічний приріст населення ($e = 0,01...0,001$);

f – прогнозована кількість років, на яку робиться проект (5...10), років.

Для визначення купівельного попиту на асортимент продукції вдосконалюємого підприємства проводиться анкетування населення регіону, на підставі якого визначається відсоток попиту населення на асортимент готової продукції, які планується випускати на підприємстві.

Коефіцієнт купівельної спроможності K_e , визначається за формулою: [2]

					19ХВД. 11260641.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						11
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

$$K_g = \frac{\sum_{i=1}^n X_{ci}}{\sum_{i=1}^n X_{ei}} \quad (1.4)$$

де X_{ci} – спроможний показник відсотку i -того виду продукції, чол.;

X_{ei} – бажаний показник відсотку i -того виду продукції, чол.;

Для вивчення та аналізу купівельного попиту населення на виробляємо продукцію нам необхідно провести аналіз демографічного та вікового складу аналізованого регіону, яке досліджується (таблиця 1.1). Аналіз демографічного складу регіону дозволяє зробити висновок про наявність або відсутність потенційного споживача в даному регіоні.

Таблиця 1.1

Демографічний склад аналізованого регіону

Найменування	Кількість населення, тис. осіб	%
Всього осіб	5000	100
у тому числі:		
дітей	500	10
працездатне населення	3000	60
люди похилого віку (пенсіонери)	1500	21

Станом на 01.01.2025р. чисельність населення селища Лошкарівка та найближчих сіл орієнтовно складає 5000 осіб.

Для виявлення асортименту продукції, що планується до випуску, було проведено анкетування. Загальна кількість респондентів досліджуваного регіону становила 2218 чол. Для них був представлений список можливого асортименту хлібобулочних виробів (Додаток А).

Із загального списку асортименту були виявлені найбільш популярні хлібобулочні вироби, а саме - хліб пшеничний та сочевичний хліб:

- хліб з пшеничного борошна – 840 чол.;
- хліб з сочевичним борошном – 834 чол.;

Бажаний показник відсотку можна визначити з рівняння:

					19ХВД. 11260641.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						12
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

$$\text{хліб з пшеничного борошна } x_{61} = \frac{840 \times 100}{2218} = 37,9$$

$$\text{хліб з сочевичним борошном } x_{61} = \frac{834 \times 100}{2218} = 37,6$$

При анкетуванні було встановлено, що крім бажаної спроможності населення існує купівельна спроможність:

- хліб з пшеничного борошна – 767 чол.;
- хліб з сочевичним борошном – 512 чол.;

Купівельний показник відсотку визначимо з рівняння

$$x_{к1} = \frac{767 \cdot 100}{2218} = 34,5 \%$$

$$x_{к2} = \frac{512 \cdot 100}{2218} = 23 \%$$

Данні анкетування виявили досить велику різницю між бажаною та купівельною спроможністю населення Нікопольського регіону. Враховуючи різницю показників розрахуємо коефіцієнт купівельної спроможності населення

$$K_n = \frac{\sum_{i=1}^g x_{бi}}{\sum_{i=1}^g x_{кi}} \quad (1.5)$$

$$K_n = \frac{34,5 + 23}{37,9 + 37,6} = 0,76$$

Враховуючу значну міграцію місцевого населення, пов'язану із воєнним станом, коефіцієнт міграції примаємо 0,7. Тоді визначимо кількість населення, що є потенційним покупцем проєктуємого підприємства:

$$N_n = 5000 \times 0,7 = 3500 \text{ осіб}$$

Таким чином, раціональний об'єм виробництва продукції дорівнює:

$$C = 3500 \times (1 - 0,01)^5 \times 0,4 \times 0,76 \times 1 = 1010,8 \text{ кг / добу}$$

Приймаємо об'єм виробництва хліба 1000 кг на добу, з них 500 кг пшеничного борошна та 500 кг хліба з сочевичним борошном.

					19ХВД. 11260641.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						13
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

З розрахунку видно, що раціональний об'єм виробництва на рік становить

$$1000 \cdot 300 = 300 \text{ т/рік}$$

Згідно проведеного аналізу в цьому регіоні населенню потрібно 365 т хліба з пшеничного борошна та хліба з сочевичним борошном.

Висновки за розділом 1

Переробка сировини в місцях її вирощування має значні економічні переваги за рахунок зменшення витрат на транспортування і неминучих втрат зернопродуктів при цьому. Крім того, відходи, що одержують при переробці сільськогосподарської продукції, можна використати для отримання інших виробів та кормів. При цьому доцільно впроваджувати невеликі пекарні, оснащені сучасними машинами і обладнанням. Це надасть не тільки нові робочі місця в селищі Лошкаревка, але додатковий прибуток від переробки сільськогосподарської продукції.

Враховуючи, що ТОВ «Лани Нікопольщини» має власну сировинну базу, сучасні технології вирощування, що щорічно дає значні обсяги зернових культур. Зважаючи на незначні ціни на зерно, оптимальнішим є його переробка на борошно та випікання хлібобулочних виробів для мешканців селища Лошкарівка та найближчих населених пунктів. Це дозволить підвищити рентабельність підприємства.

Проведений аналіз купівельного попиту підтвердив, що зниження вартості хлібобулочних виробів за рахунок меншої його собівартості та щоденна свіжа випічка з різноманітним асортиментом має значний попит у місцевого населення. Тому на основі маркетингового дослідження було визначено асортимент та раціональний обсяг виробництва хлібобулочних виробів проектуемого підприємства, який становить 1000 кг/добу пшеничного та сочевичного хліба.

Таким чином, аналіз роботи підприємства підтверджує актуальність теми кваліфікаційної роботи «Проектування технологічної лінії виробництва хлібобулочних виробів в умовах Нікопольського району Дніпропетровської області».

					19ХВД. 11260641.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						14
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

РОЗДІЛ 2

ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА

2.1 Аналіз і вибір технології виробництва заданої продукції [5]

Початок приготування сочевичного хліба починається з підготовки сочевиці. Боби замочуються при температурі 18°C протягом 8 годин до досягнення ними вологості 42-45%. Потім надходять у дробарку. Отриману сочевичну пасту додають в опару. Дозування пасти встановлювали аналітично (1,3% від маси пшеничного борошна). (Рис.2.1).

При опарному способі виготовлення хліба, спочатку роблять опару. За консистенцією опара рідкіша за тісто і має температуру 26 - 32 °С. Опару місять 6-7 хв, до одержання однорідної маси. Тривалість бродіння опари 3 - 4,5 год. На кінець бродіння об'єм опари збільшується в 1,5-2 рази, після чого він починає зменшуватися. Початок опадання опари є ознакою її готовності. Потім всі компоненти сировини, що залишилась, дозують згідно з рецептурою та перемішують. Замість тіста триває 7-10 хв. Під час замісу опари і тіста починається процес бродіння 40 хвилин.

При бродінні опари і тіста проводять обмини, метою яких є переміщення дріжджових клітин до нового місця харчування, крім цього при обминах видаляється надлишкова кількість двооксиду вуглецю. Тісто, що вибродило, направляється на розподіл, який включає у себе поділ тіста на шматки, маса яких повинна бути на 10-15 % більше, ніж маса готових виробів з урахуванням упіку і усихання на наступних стадіях.

Після шматки тіста зразу попадають на попереднє розстоювання - витримка округлених заготовок пшеничного тіста у стані покою 5-8 хв. Цього часу достатньо для розм'якшування у кусках тіста внутрішніх затверділостей, які з'явилися у результаті механічного впливу на тісто при розподілі і округленні, після заготовки надходять на формування. Метою операції формування тістових заготовок є надання їм форми, передбаченої нормативною документацією для даного виробу. Остаточне розстоювання проводиться з метою максимального розпушення тістової заготовки, збільшення її в об'ємі. [5]

					19ХВД. 11260641.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						15
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

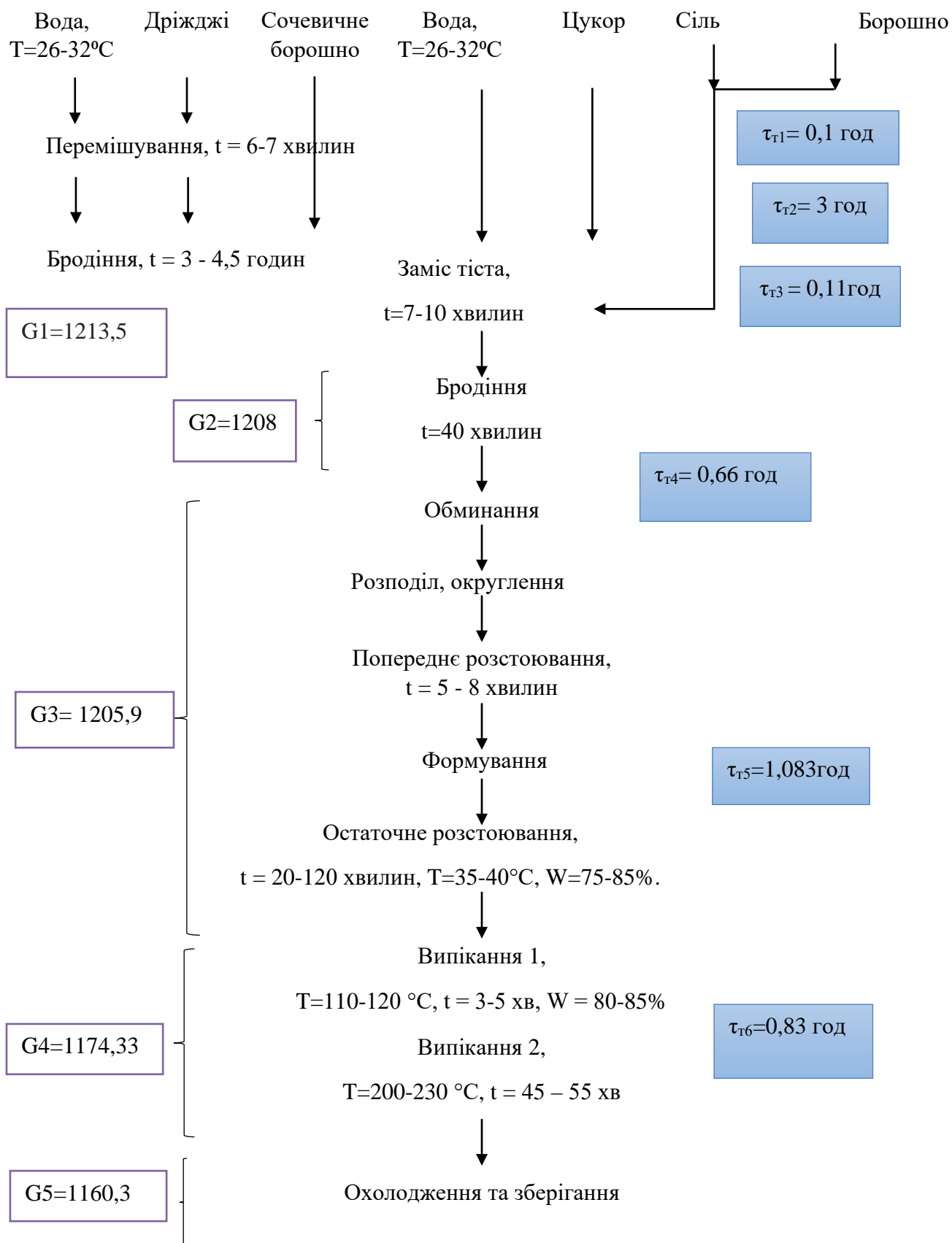


Рис. 2.1 – Технологічна схема виробництва хлібобулочних виробів

					19ХВД. 11260641.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						16
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Оптимальна температура повітря для вистоювання є 35-40°C і відносна вологість - 75-85%. Тривалість вистоювання тістових заготовок становить від 20 до 120 хвилин. Випікання є заключним етапом виготовлення хліба. У перший — випікання відбувається за високої відносної вологості (80-85%) і порівняно низької температури пароповітряного середовища пекарної камери (100... 120°C) і триває 3...5 хв. За цей час тістова заготівка збільшується в об'ємі, а пара, конденсуючись, поліпшує стан її поверхні. Другий період проходить за високої температури і дещо зниженої вологості газового середовища. При цьому утворюється скориночка, закріплюються об'єм, форма виробів. Готовий (випечений) хліб вивантажують в спеціальні візки або контейнери. Звідки його забирають споживачі.

Норми витрат сировини на 100 кг для визначеного асортименту хлібобулочної продукції вносимо до таблиці 2.1 та 2.2.

Таблиця 2.1

Рецептура хліба з пшеничного борошна на 100 кг

Сировина	Маса, кг	Вологість, %
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,5	75,0
Цукор-пісок	1,0	0,15
Сіль кухонна харчова	1,3	3,5
Вода	За розрахунком	-
Разом:	103,8	-

Вихід хлібу **122,6%**, вміст вологи в готовому хлібі **42,5%**.

Таблиця 2.2

Рецептура хліба з сочевичним борошном на 100 кг

Сировина	Маса, кг	Вологість, %
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,5	75,0
Цукор-пісок	1,0	0,15
Сіль кухонна харчова	1,3	3,5
Вода	За розрахунком	-
Сочевичне борошно	6,5	14,5
Разом:	110,3	-

Вихід хлібу **136,2%**, вміст вологи в готовому хлібі **42%**.

					19ХВД. 11260641.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						17
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

2.2 Розрахунок об'єму сировини за етапами її переробки

2.2.1 Визначаємо необхідну кількість борошна: [6]

$$M_6 = \frac{M_{\text{вир}} \times 100}{B_{\text{вир}}}, \quad (2.1)$$

де M_6 - маса борошна, кг;

$M_{\text{вир}}$ - маса охолоджених виробів, кг;

$B_{\text{вир}}$ - вихід виробів, %.

Для пшеничного:

$$M_6 = \frac{500 \times 100}{122,6} = 407,8 \text{ кг}$$

Для сочевичного:

$$M_6 = \frac{500 \times 100}{136,2} = 367,1 \text{ кг}$$

2.2.2 Визначаємо кількість допоміжної сировини [6]

Кількість дріжджів пресованих:

$$M_{\text{др}} = \frac{M_6 \times M_{\text{др}}^{100}}{100}, \quad (2.2)$$

де $M_{\text{др}}$ - маса дріжджів, кг;

$M_{\text{др}}^{100}$ - маса дріжджів на 100 кг борошна (рецептурна кількість), кг.

Для пшеничного:

$$M_{\text{др}} = \frac{407,8 \times 1,5}{100} = 6,11 \text{ кг}$$

Для сочевичного:

$$M_{\text{др}} = \frac{367,1 \times 1,5}{100} = 5,5 \text{ кг}$$

Кількість солі:

$$M_c = \frac{M_6 \times M_c^{100}}{100}, \quad (2.3)$$

де M_c - маса солі, кг;

M_c^{100} - рецептурна кількість солі, кг.

Для пшеничного:

$$M_c = \frac{407,8 \times 1,3}{100} = 5,3 \text{ кг}$$

					19ХВД. 11260641.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						18
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Для сочевичного:

$$M_C = \frac{367,1 * 1,3}{100} = 4,77 \text{ кг}$$

Кількість цукру:

$$M_{ц} = \frac{M_б \times M_{ц}^{100}}{100}, \quad (2.4)$$

де $M_{ц}$ - кількість цукру, кг;

$M_{ц}^{100}$ – рецептурна кількість цукру, кг.

$$M_{ц} = \frac{407,8 * 1}{100} = 4,07 \text{ кг}$$

$$M_{ц} = \frac{367,1 * 1}{100} = 3,67 \text{ кг}$$

Кількість сочевичного борошна:

$$M_{соч.} = \frac{M_б \times M_{соч.}^{100}}{100} \quad (2.5)$$

$$M_{соч.} = \frac{367,1 * 6,5}{100} = 23,8 \text{ кг}$$

Визначаємо необхідну кількість води:

$$M_в = \frac{M_{осн.сир.} \times W_{вир} \times M_б}{V_{вир} \times 100}, \quad (2.6)$$

де $M_в$ - кількість води, кг;

$M_{осн.сир.}$ – кількість основної сировини, кг;

$W_{вир}$ – вміст вологи в готових виробих, %;

$V_{вир}$ - вихід виробів, %.

Для пшеничного:

$$M_в = \frac{103,8 * 42,5 * 407,8}{122,6 * 100} = 146,7 \text{ л}$$

Для сочевичного:

$$M_в = \frac{110,3 * 42 * 367,1}{136,2 * 100} = 117,5 \text{ л}$$

Кількість однакової сировини складається.

					19ХВД. 11260641.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						19
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Загальна потреби сировини:

Борошно пшеничне, кг	774,9
Дріжджі пресовані, кг	11,61
Сіль, кг	10,07
Цукор, кг	7,74
Вода, л	264,2
Сочевичне борошно, кг	23,8
Всього:	1092,32
Вихід:	1000

2.3 Розрахунок виробничої потужності технологічної лінії [8]

Загальний технологічний час роботи лінії визначається за формулою:

$$\tau_T = \sum_{i=1}^n \tau_{Ti} \quad (2.7)$$

де τ_{Ti} - технологічний час окремої операції, год.

(задається технологією виготовлення для кожного виду продукції).

Аналіз технологічної схеми виробництва хліба дозволяє визначити загальний технологічний час роботи лінії за формулою:

$$\tau_T = \tau_{T1} + \tau_{T2} + \tau_{T3} + \tau_{T4} + \tau_{T5} + \tau_{T6}$$

τ_{T1} – технологічний час перемішування $\tau_{T1} = 0,1$ год.

τ_{T2} – технологічний час бродіння тіста $\tau_{T2} = 3$ год.

τ_{T3} – технологічний час замісу $\tau_{T3} = 0,11$ год.

τ_{T4} – технологічний час бродіння $\tau_{T4} = 0,66$ год.

τ_{T5} – технологічний час розтоювання = 1,083 год.

τ_{T6} – технологічний час загального випікання = 0,83 год.

Тоді,

$$\tau_T = 0,1 + 3 + 0,11 + 0,66 + 1,083 + 0,83 = 5,78 \text{ год}$$

Загальний фактичний час роботи машин визначається за формулою:

$$\tau_{\Phi} = \sum_{i=1}^n \tau_{\Phi i} \quad (2.8)$$

де $\tau_{\Phi i}$ - фактичний час роботи окремої машин за зміну, год.

					19ХВД. 11260641.02.25 ПЗ	Стор.
						20
Изм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

У той же час, враховуючи, що час роботи зміни задається у вихідних даних загальний фактичний час роботи машин можна визначити з формули , тобто:

$$\tau_{\phi} = \tau_{зм} - \tau_{т} - \tau_{р} \quad (2.9)$$

$$\tau_{\phi} = 8 - 5,78 = 2,22 \text{ год.}$$

τ_{ϕ} - фактичний загальний час роботи машин лінії, год

$$\tau'_{\phi i} = \frac{2,22}{6} = 0,37 \text{ год.}$$

$$\tau'_{\phi i} = 0,37 \text{ год.}$$

$$Q1=G1/0,37 = 1213,5/0,37 = 279,72 \text{ кг/год}$$

$$Q2=G2/0,37 = 1208/0,37 = 264,86 \text{ кг/год}$$

$$Q3=G3/0,37 = 1205,9/0,37 = 259,19 \text{ кг/год}$$

$$Q4=G4/0,37 = 1174,33/0,37 = 173,86 \text{ кг/год}$$

$$Q5=G5/0,37 = 1160,3/0,37 = 135,95 \text{ кг/год}$$

Обрані машини для кожної операції заносять до зведеної відомості технологічного обладнання лінії (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Звітна відомість технологічного обладнання і машин ПТЛ

Операція	Найменування машини	Марка	Продуктивність	Потужність	Розміри, мм.
Приймання	Лаб. обладнання	-	-	-	-
Бункер муки	Бункер	БМ-3Т	2,8 м.куб	0,5 кВт	1594×1663×3128
Просіювання	Просіювач	ПБ-ХПМ-500	500 кг/год	0,75 кВт	1200×500×1670
Приготування тіста	Тістомісильна машина	SP 200	200 кг/год	0,75 кВт	945x1506x1465
Бродіння	Ємність для бродіння	КБ-3	2,5 м.куб	0,55 кВт	3200×1400×1700
Розділення	Тістоділильна машина	PMVD 2000	1000-2000шт/год	1,5 кВт	665×1400×1520
Округлення	Тісто округлювач	КСМ-2000	1000 шт/год	1,1 кВт	1150×1150×1600
Розстоювання	Шкаф для розстоювання	CL 133313	300 шт/год	10,1 кВт	3010×950×2000
Випікання	Конвекційна піч	WiesheuEuromat 64L (10 ур.)	100 шт/час	18.7 кВт	930×1020×975
Зберігання	Візок стілажний		4 шт	-	670×676×1777

					19ХВД. 11260641.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						21
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

2.4 Визначення кількості виробничого персоналу [10]

Кількість основних робітників визначається за наявністю робочих місць

$$P = n_p \cdot n_{зм} \cdot K, \quad (2.10)$$

де n_p – кількість робочих місць працюючих одночасно, шт.;

$n_{см}$ – кількість робочих змін, $n_{зм} = 1$ зміна;

K – коефіцієнт приведення явочної чисельності робітників та облікової,

$$K = 0,6 \dots 0,9.$$

Як бачимо, з таблиці 2.7 в лінії буде встановлено 5 машин, кожна з яких потребує оператора. Отже, відповідно до обраного обладнання лінії необхідно 5 операторів, які працюють одночасно, а саме: просіювача борошна – 1; тістомісильна машина – 1; тістоділильна машина – 1; тістокруглувач – 1; шкаф для розстоювання – 1; піч – 1. Крім того, треба 1 робітник для приймання сировини та 1 робітник для видачі готової продукції.

$$P = 7 \cdot 1 \cdot 0,9 = 6,3$$

Приймаємо 7 робітників для обслуговування технологічної лінії для виробництва хлібобулочних виробів.

Загальна кількість обслуговуючих виробництво робітників (P_o) та управлінського персоналу (P_y) можна визначити, як відсоткові відношення кожного виду персоналу до кількості основних робітників:

$$P_o = (P_p R_o) / 100, \quad (2.11)$$

де P_p - кількість основних робітників, люд.;

R_o - відсоток обслуговуючих виробництво робітників від кількості основних робітників, відсот., $R_o = 15\%$.

$$P_y = (P_p R_y) / 100, \quad (2.12)$$

де R_y - відсоток управлінського персоналу від суми основних і обслуговуючих виробництво робітників, відсот., $R_y = 6\%$.

$$P_o = (7 \cdot 15) / 100 = 1,05$$

Приймаємо кількість обслуговуючого персоналу лінії $P_o = 1$ чол.

$$P_y = (7 \cdot 6) / 100 = 0,42$$

Приймаємо кількість додаткового управлінського персоналу (інженера-технолога) $P_y = 1$ чол.

					19ХВД. 11260641.02.25 ПЗ	Стор.
						22
Изм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

Тоді загальна кількість персоналу для забезпечення роботи потоково-технологічної лінії по виробництву рафінованої олії складає:

$$P = 7 + 1 + 1 = 9 \text{ осіб}$$

2.5 Проектування виробничого цеху [9]

Виробнича площа цеху складається з площі зайнятої машинами, площі робочого місця і площі зайнятої проходами і проїздами між машинами, а також площі технологічних відділень і ділянок [10]

$$F_I = F_m + F_p + F_n + F_0 \quad (2.11)$$

де F_m – площі зайняті машинами і обладнанням, м²;

F_p – площа робочого місця, м²;

F_n – площа зайнята проходами і проїздами, м²;

F_0 – площа відділення прийому сировини, м².

Розрахуємо площу зайняту машинами і обладнанням

$$F_m = \sum_{i=1}^n f_i \quad (2.12)$$

Площі машин приведені у відомості технологічного обладнання і машин ПТЛ. Заносимо її в таблицю 2.2 та визначаємо, що сумарна площа зайнята машинами складає **21 м²**.

Розрахуємо площу робочих місць

$$F_p = F_p' \cdot n_p, \quad (2.13)$$

де F_p' – площа зайнята одним робітником, м², $F_p' = 4...5$ м²;

n_p – кількість робочих місць.

$$F = 9 \cdot 4 = 36 \text{ м}^2$$

При проходженні виробничого процесу потрібне місце для переміщення обслуговуючого персоналу, тому відстань між машинами і обладнанням приймається 2х2 м. Отже площа проходів біля кожної машини складатиме 4 м².

Результати розрахунків заносимо в таблицю 2.2

					19ХВД. 11260641.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						23
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Площа виробничого відділення

Найменування обладнання	Кількість машин, шт	Площа зайнята машиним и, $F_m, \text{м}^2$	Площа робочого місця, $F_p, \text{м}^2$	Площа зайнята проходами і проїздами $F_n, \text{м}^2$	Виробнича площа, $F_l, \text{м}^2$
Бункер	1	3	4	4	10
Просіювач	1	1	4	4	8
Тістомісильна машина	1	1,5	4	4	8,5
Ємність для бродіння	1	4,5	4	4	11,5
Тістоділільна машина	1	1,4	4	4	8,4
Тістоокруглювач	1	1,5	4	4	8,5
Шкаф для розстоювання	1	3	4	4	10
Конвекційна піч	1	1,1	4	4	8,1
Візок стелажний	4	4	4	4	48
Всього	12	21	36	36	121

Розрахуємо виробничу площу цеху (табл. 2.2)

$$F_l = 21 + 36 + 36 = 121 \text{ м}^2$$

Розрахунки таблиці 2.3 підтверджують, що доцільно прийняти будівельні квадрати 6х6 (36 м²). Тоді прийнята площа цеху становить чотири будівельні квадрати загальною площею 144 м².

Обладнання виробничого цеху скомпоноване з дотриманням потоковості прямування сировини, готового продукту, неприпустимості перетинання вантажних і людських потоків (лист 4).

Висновки за розділом 2

В даному розділі визначено технологію виробництва хлібобулочних виробів на проєктованому підприємстві, проведено розрахунок зміни об'ємів сировини за етапами її переробки, які відбито на технологічній схемі виробництва хліба.

Визначено тип, марку і кількість одиниць основного обладнання на кожному етапі по розрахованій пропускній здатності потоково-технологічної лінії по виробництву 1000 кг/зміну хлібобулочних виробів, проведено розрахунок фактичного часу роботи машин та обладнання.

					19ХВД. 11260641.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						24
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Визначено, що кількість робітників для забезпечення потреб виробництва заданого обсягу хлібобулочної продукції складає 9 робітників, з них 5 операторів, 2 робітника для приймання та видачі готової продукції, а також 1 обслуговуючий робітник (механік) та 1 технолог.

Проведено розрахунок виробничих, складських та допоміжних приміщень цеху, виконано компоновки машин і обладнання. Цех займає загальну площу 144м², що складає 4 будівельних квадрати розміром 6×6 м.

					19ХВД. 11260641.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						25
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

РОЗДІЛ 3

МОНТАЖ І ЕКСПЛУАТАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ

3.1 Вимоги до монтажу обладнання цеху [24-26]

Машина для просіювання борошна являє собою збірну конструкцію шафного типу і складається із слідуючих основних вузлів: корпусу, приймальних і випускних пристроїв, балансирного механізму з приводом.

Корпус шестиприймального розсійника конструктивно об'єднує всі основні його вузли. Він являє собою сталеву несучу конструкцію, в якій змонтовані два каркаси з трьома секціями в кожному. Між каркасами в центральній секції корпусу встановлений балансирного механізм. Корпус складається з основи, кришки і вертикальних стінок. Центральна секція корпусу закрита панеллю, у якій є знімна кришка для доступу до балансирного механізму. Панель кріпиться до основи, кришки і стінки корпусу болтами. Основні елементи корпусу з'єднані між собою за допомогою кронштейнів і скріплені болтовими з'єднаннями. Усі кутові з'єднання закриті кожухами. Пилонепроникність з'єднань корпусу забезпечується установкою повстяних прокладок і ущільнювальною замазкою. До зовнішніх стінок кріпляться кронштейни для затискання чотирьох пакетів гнучких підвісок. Корпус розсійника підвішують до стельової рами. Каркас розсійника являє собою нерозбірну дерев'яну конструкцію з лівим і правим виконаннями. Кожен каркас складається з чотирьох вертикальних стінок, що утворюють остов трьох секцій. З обох торцевих боків закріплені кронштейни для дверей. В кожній секції до вертикальних брусів з однаковим кроком прикріплені шурупами направляючі кутники для ситових рам з піддонами. В залежності від поєднання форм виконання каркасів, люків і заглушок у днищі корпусу і приймальних коробів у верхній частині кожної секції корпус шестиприймального розсійника має 12 модифікацій. Дверцята закривають кожну секцію розсійника з обох сторін і виконують важливу технологічну функцію – розподіл фракцій по ситам у відповідності зі схемою їх обробки. Кожні дверцята складаються з корпусу, панелі, перепускних

					19ХВД. 11260641.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						26
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

каналів, шарнірного кронштейна і бугеля. Дверцята мають різну висоту, причому укорочені по вертикалі встановлені з боку прийому, де стоять двох- або трьох-приймальні живильні короби, а з протилежної сторони секції висота корпусу відповідає висоті дверцят. Кожні дверцята шарнірно підвішені до каркаса розсійника і заціпаються гвинтовими замками. Корпус дверей скріплений з панеллю болтами і бугелями. Бугелі виконують не тільки кріпильні функції. В них встановлюються ключі-ручки для відкривання і закривання дверей. У верхній і нижній частинах панелі є два штирі для установки дверцят у шарніри. Внутрішні поверхні дверцят і панелі облицьовані металевим листом. Для забезпечення щільного прилягання до каркаса нижній торець дверцят обклеєний шкірою, а всі поверхні, що прилягають до ситових рам, — повстю. В середині корпусу дверцят встановлені змінні лотки і заглушки, за допомогою яких у дверцятах утворюються пропускні канали для передачі сходових фракцій з одних сит на інші за технологічною схемою і виведення їх з розсійника. Відповідно до цього в корпусі дверцят установлені різні типи знімних елементів: скобоподібні або дугоподібні лотки і горизонтальні чи похилі перекриття - заглушки. Лотки мають різну форму і розміри, вони виконані з алюмінієвого листа, на торцях якого встановлений профіль з того ж матеріалу. У паз, утворений між лотком і профілем, вставлений ущільнюючий матеріал. Заглушки мають дерев'яну основу, до якої прикріплені алюмінієвий лист, а з торців – ущільнюючий матеріал. Поєднання панелей, корпусів, лотків і заглушок дають різні варіанти виконання дверцят, що відповідають технологічним схемам і місцю установки дверцят: з боку приймання або з протилежної сторони. У кожній секції розсійника встановлені 22 ситові рами з піддонами. Рама являє собою дерев'яний каркас, розділений на три частини. Розміри всіх рам однакові. Для підвищення зносостійкості внутрішня поверхня каркаса кожної секції рамки покрита металевою стрічкою. Зверху до дерев'яного каркаса рамки металевими дужками прикріплене сито, облямоване по периметрі тесьмою. У борошнопросіювачах для сепарування всіх продуктів, крім борошна, застосовують металоткані сита, а для висівання борошна - синтетичні. Сита

					19ХВД. 11260641.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						27
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

встановлюють відповідно до технологічної схеми. Крім ситових рам, застосовують раму, закриту металевим листом, - непрохідну. До нижньої частини рам дужками кріпиться піддон з металотканої сітки з фіксованими отворами розміром 10× 10 мм. Для щільного прилягання рами до напрямних шаф на нижніх повздовжніх планках встановлене ущільнення з плюшу. Для очищення сит у кожному з трьох секцій рами поміщений інерційний очисник. Він виконаний із прямокутної текстильної пластини з металевою кнопкою в центрі. Кожен очисник рухається по ситчастому піддоні кнопкою вниз і очищає сито махровими краями. В міру зношування площа пластини поступово зменшується, очисник округляється навколо кнопки і підлягає заміні. На верхню частину кожної рами встановлюють піддон для розташованої вище рами. Піддони призначені для збору і транспортування проходів сит на інші рами відповідно до технологічної схеми. Піддон являє собою металеву конструкцію з пластмасовими обмежувачами. До верхньої частини обмежувачів прикріплені ущільнення з плюшу для щільного прилягання піддона до направляючих шафи. Усі піддони мають однакові розміри, але в залежності від місця в схемі борошнопросіювачі розрізняються за конструктивним виконанням, забезпечуючи вихід фракції на один чи два боки. На кожному піддоні встановлений пластмасовий інерційний побудник для прискорення виведення прохідного продукту. По направляючих кутниках ситова рама вставляється всередину шафи разом зі встановленим на ній піддоном. Вертикальні бруси каркаса борошнопросіювача разом з рамами і піддонами утворюють у секціях шафи вертикальні канали для прохідних фракцій.

В залежності від технологічної схеми борошнопросіювача ці канали перекриті по висоті знімними перегородками. Приймальні пристрої призначені для подачі в борошнопросіювач продуктів розмелу зерна. Приймальники кожної секції монтуєть на нерухомій металевій приймальній дошці, підвішеній до стельової рами. На приймальній дошці встановлені між двома фланцями, скріпленими стержнями, прозорі стакани для візуального контролю наявності продукту. Стакан зверху і знизу прикріплюється до фланців за допомогою хомутів через повстяні прокладки. З нижньої сторони приймальної дошки змонтований стакан з конічною

					19ХВД. 11260641.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						28
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

лійкою всередині. На бортик стакану надівається матер'яний рукав, що з'єднує приймальний пристрій із приймальним патрубком корпусу борошнопросіювача. Через конічну лійку продукт подається на дисковий розподільник із круглими отворами, що встановлений у кожній секції борошнопросіювача. Випускні пристрої являють собою напільні піддони з патрубками, закріпленими на них болтовими з'єднаннями. На кожен патрубок надітий матер'яний рукав, що з'єднує його із шафою борошнопросіювача. Для відбору контрольних зразків фракцій на патрубках установлені знімні гумові кришки. Кількість випускних патрубків відповідає технологічній схемі борошнопросіювача. Привід борошнопросіювача складається з електродвигуна, клинопасової передачі і балансірного механізму. Вал приводу борошнопросіювача обертається в дворядному роликовому самоустановлювальному підшипнику. Для контролю рівня масла в корпусі підшипника встановлений прозорий рівнемір. Дві заглушки дозволяють заливати і зливати масло. Привід змонтований на рамі стельового кріплення, встановлений на міжповерховому перекритті. Обертальний рух передається від вала (веретена) приводу до вала ротора балансірного механізму за допомогою твердої ексцентрикової муфти. Відстань між осями валів (ексцентриситет) визначає радіус траєкторії коливальних борошнопросіювача. З огляду на те, що привід борошнопросіювача веретенного типу й ексцентриситет фіксується твердою муфтою, радіус траєкторії колових коливальних борошнопросіювача не регулюється. При роботі борошнопросіювача під навантаженням радіус знижується приблизно на 3...3,5мм. Балансірний механізм надає борошнопросіювачу коловий поступальний рух у горизонтальній площині. Він встановлений у центральній секції борошнопросіювача і обертається в сферичних підшипниках ковзання. Корпуси підшипників закріплені болтовими з'єднаннями відповідно в кришці і основі борошнопросіювача. Момент обертання від вала передається ротору через повідки, захват і пружину.

Верхній підшипниковий вузол складається з литого чавунного корпусу, закритого кришками зверху і знизу. Нижня кришка є масляною ванною сферичного підшипника із бронзовим вкладишем, у якому проточена спіральна канавка для

					19ХВД. 11260641.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						29
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

змащення. Масло в підшипник заливають через отвір рівнеміра. У верхній частині підшипникового вузла встановлений масловідбійник. Для запобігання обертання сферичного підшипника в корпусі він зафіксований шпонкою.

Пристрій нижнього підшипника аналогічний верхньому. Відмінність тільки в конструкції осі і нижньої кришки, у яку вмонтована трубка, призначена для вирівнювання тиску. Рівнемір встановлений в осі підшипника і обертається разом з нею.

Ротор являє собою чавунний вилівок з вертикальними стінками і ребрами, що утворюють три сектори. Сектори розділені на горизонтальні секції. У середині секції залитий свинець - постійний вантаж-дебаланс, а у верхніх і нижніх секціях на шпильках установлені знімні пластини, що призначені для балансування борошнопросіювача. Вони закріплені шайбами і гайками.

3.2 Розробка технології монтажу обладнання [26]

Після установки необхідно вивірити горизонтальність його підвіски. Відхилення від горизонталі не повинно перевищувати 2 мм. Різьбові з'єднання повинні бути добре затягнуті, корпуси підшипників заправлені мастилом, ротор вільно обертатися від руки. Після цього можна приступити до обкатці розсівання на холостому ходу. В період обкатки слід перевірити: напрямок обертання розсівання, воно повинно бути проти годинникової стрілки, якщо дивитися зверху. Частота коливань повинна бути $220 + 5$ об / хв; радіус кругових коливань $41 \pm 0,5$ мм. Перевірити кріплення підвісок, дверей, температуру нагрівання підшипників; балансний механізм і інші рухомі частини розсівання повинні працювати плавно, без ривків, різкого шуму і стуку, биття і вібрації. При виявленні будь-яких несправностей слід негайно зупинити розсівання, виявити і усунути причину порушення нормальної роботи. Випробування розсівання на холостому ходу проводять приблизно 24 год з урахуванням короткочасних зупинок для огляду і наладки. Після перевірки роботи розсівання на холостому ходу його відчують, під навантаженням. Спостерігають за рассевом протягом 10 днів при роботі 24 годин на добу.

					19ХВД. 11260641.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						30
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

3.3 Експлуатація обладнання [24]

Експлуатація розсійників. В процесі роботи розсійника під навантаженням перевіряють наступні показники: температуру нагрівання підшипників (не більше 60°C); частоту обертання ротора ($n = 220 \pm 5$ об/хв); радіус колових коливань ($37,5 \pm 1$ мм); наявність масла в механізмі приводу і підшипникових вузлах; запиленість у робочій зоні (не повинна перевищувати 2 мг/м³). Після роботи розсійника під навантаженням перевіряють затягнення різьбових з'єднань, горизонтальність підвіски, щільність прилягання дверцят до ситових рам і піддонів. Під час експлуатації розсійника під навантаженням особливу увагу варто звертати на рівномірність завантаження всіх секцій; герметичність кузова (не допускати ослаблення різьбових з'єднань і запилення продуктів); додавання однієї кінцевої фракції до іншої; стан усіх рухливих вузлів і деталей, ситової поверхні (забиваємість, цілісність), підвісок, очисників (своєчасна заміна). Дверцята кожної секції відкривають після відкручування гайок на шість оборотів спеціальним ключем-рукояткою. Після того як усі гайки ослаблені, цим же ключем відкривають дверцята, встановивши його на голівки бугелів. Перед закриттям дверцят необхідно усунути м'якою щіткою прилипле до повсті борошно, очистити рами сит і просунути трохи всередину лежачий на ситах шар продукту, очистити направляючі від продукту. Після цього, повертаючи дверцята, вводять їх між скобами, що змонтовані на корпусі і є направляючими. Потім дверцята закривають до упору. Щільно закриті двері притискають до корпусу за допомогою ключа-рукоятки. Закручують гайки, при цьому костиль входить своєю голівкою в проріз скоби. Гайками і костиллями двері щільно і рівномірно притягують до каркаса. Відмінними рисами розглянутих розсійників є шафова конструкція, що дозволяє значно знизити трудомісткість зборки і розборки ситового пакета, а також відповідає сучасним вимогам технічної естетики. Секції розсійників розташовані в один ряд і по обидва боки мають дверцята. Гнучкі підвіски запобігають розгойдуванню розсійників при резонансі в період його пуску і зупинки. Прості і недорогі очисники забезпечують високу ефективність очищення отворів сит, не викликають зносу й ушкодження ситової тканини. Висока чіткість сортування забезпечується ситами з фіксованими розмірами отворів. У широких і порівняно коротких ситових рамах здійснюється безгонкове транспортування продуктів розмелу за рахунок природного підпору, що

					19ХВД. 11260641.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						31
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

не порушує процесу самосортування. Використання різних ущільнювачів забезпечує герметичність розсійника, відповідно відсутні запилення і засміченість. Наявність веретенного приводу дає високу точність заданої траєкторії, однак виключає можливість регулювання кінематичних параметрів. Різноманіття технологічних схем і форм виконання розсійників дозволяє враховувати специфічні особливості якості сортуючого продукту.

Технічне діагностування борошнопросіювача

При налагоджуванні розсійника на холостому ході перевіряють: напрямок і швидкість обертання розсійників. Якщо дивитися на розсійники згори, напрямок руху його повинен бути проти годинникової стрілки, а частота обертання на холостому ході — 220 ± 5 об/хв; напрямок обертання розсійника обумовлений умовами транспортування продуктів по ситах і змащення підшипникових вузлів; радіус колових коливань, який повинен відповідати $41 \pm 0,5$ мм; балансирний механізм і інші рухливі частини розсійника повинні працювати плавно, без ривків, різкого шуму і стукоту, биття і наростаючої вібрації, заїдання і підвищеного тертя; кріплення підвісок і дверцят; температуру нагрівання підшипників, що в сталому режимі не повинна перевищувати 60°C . Наявність і якість змащення. При виявленні несправностей чи появи невластивого шуму, стукоту, вібрації варто негайно зупинити розсійник, виявити й усунути причину порушення нормальної його роботи. Температуру нагрівання підшипників перевіряють через кожні дві години роботи розсійника термометром опору чи термопарою. Для того щоб виміряти частоту коливань розсійника, необхідно порахувати число ударів корпусу об який-небудь предмет, що знаходиться в руці, за 1 хвилину. Для визначення траєкторії руху розсійника вибирають дві ділянки на площинах основи і кришки. Траєкторія відбалансованого розсійника на днищі і кришці повинна бути однаковою з радіусом $41 \pm 0,5$ мм. Для одержання графічного зображення траєкторії руху на обрані вільні ділянки днища і кришки прикріплюють аркуші паперу, потім доторкуються вертикально встановленим олівцем до кожного листа. Олівець залишає на папері слід — траєкторію руху розсійника, близьку до окружності. Час зіткнення олівця з папером повинен відповідати 3...5 оборотам розсійника. Для визначення радіуса траєкторії розсійника три рази вимірюють діаметр окружності і середнє значення ділять навпіл. Виробниче балансування розсійників проводиться

					19ХВД. 11260641.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						32
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

в наступних випадках:

- якщо в період розгону привідний вал обертається з биттям, а в сталому режимі працює стійко. Причиною биття є неправильна установка конуса повідка ротора. Для усунення биття необхідно пересунути повідок з конусом по пазу, змінивши відстань до осі обертання;
- якщо привідний вал у період розгону і на повному ході обертається спокійно, але нижня частина його описує окружність, тобто має радіальне биття. Причина такого явища - неправильне розташування знімних пластин у роторі (несиметричність, перевантаження чи недовантаження).

Для балансування ротора за допомогою знімних вантажів привідний вал покривають крейдою. У робочому режимі ($n = 220 \pm 5$ об/хв) торкаються до валу загостреною, нерухомо встановленою дерев'яною планкою. Якщо ротор разом з розсійником відбалансований правильно, то загострена планка залишить на привідному валу окружність. При наявності радіального биття виходять риси, що відповідають точкам максимального відхилення привідного валу. Якщо риска утворилася, то в положенні а необхідно додати вантаж в ліву частину, у положенні б — додати вантаж у праву частину, у положенні в — вийняти вантаж з центральної частини, у положенні г — додати вантаж у центральну частину. Перевірка траєкторії руху корпусу розсійника проводиться після кожного балансування на повному ході. Порушення колової траєкторії можна усунути зміною положення вантажів у вертикальній площині. Якщо на кришці розсійника траєкторія руху являє собою зменшену окружність чи овал, а на днищі - велике коло чи овал, то варто перекласти частину вантажів ротора згори вниз. В протилежному випадку балансування проводять у зворотному порядку. Необхідно строго витримувати заданий діаметр колової траєкторії розсійника. Його зменшення призводить до зниження продуктивності розсійника і зменшує сівкість. Після обкатування на холостому ході розсійник зупиняють, перевіряють затягнення різьбових з'єднань, горизонтальність підвіски розсійника.

Висновки за розділом 3

У даному розділі було зроблені заходи з монтажу і експлуатації обладнання, зокрема визначені основні вимоги до монтажу борошнопросіювача в цеху та розроблена технологія монтажу і правила експлуатації просіювача.

					19ХВД. 11260641.02.25 ПЗ	Стор.
						33
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Нормативно-правова база з охорони праці для підприємства [11-21]

Гарантом права на працю в Україні є Конституція, в якій статтею 43 встановлено право кожного громадянина на безпечні і здорові умови праці. Також законодавство про охорону праці включає Закон України «Про охорону праці», Кодекс законів про працю, Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності», Закон України «Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності» та прийняті у відповідності з ними нормативні та правові акти (правила, норми, регламенти, положення, стандарти та ін. документи, обов'язкові до виконання).

Положеннями Конституції України передбачено наступні права працівників у сфері охорони праці:

- робоче місце має відповідати вимогам з охорони праці;
- загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, здатних спричинити втрату працездатності;
- відмову від виконання робіт з порушенням вимог охорони праці;
- забезпечення індивідуального та колективного захисту за рахунок роботодавця;
- навчання безпечним методам праці за рахунок роботодавця;
- звернення до органів державної влади та місцевого самоврядування, роботодавця, профспілки з питань охорони праці;
- участь у розгляді питань, пов'язаних із забезпеченням безпечних умов праці на робочому місці та в розслідуванні нещасних випадків або професійних захворювань у разі їх виникнення на виробництві;
- медичний огляд відповідно до медичних рекомендацій зі збереженням місця

					19ХВД. 11260641.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						34
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

роботи (посади) і середнього заробітку під час його проходження;

- компенсації та пільги, встановлені законодавством, колективним договором чи угодою, трудовим договором, якщо працівник зайнятий на важких роботах і роботах зі шкідливими й (або) небезпечними умовами праці [20].

Основою для правових відносин, насамперед, виступає Закон України «Про охорону праці», який містить 9 розділів – основні положення, гарантії прав на охорону праці, організацію, стимулювання охорони праці, нормативно правові акти з охорони праці, державне управління охороною праці, державний нагляд і громадський контроль за охороною праці, відповідальність за порушення законодавства з охорони праці та прикінцеві положення, викладені у 44 статтях [12].

Кодекс законів про працю України регулює трудові відносини працівників, правові засади та гарантії здійснення громадянами права розпоряджатися своїми здібностями до праці на Україні.

Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності» визначає правові, фінансові та організаційні засади загальнообов'язкового державного соціального страхування, гарантії працюючих громадян щодо їх соціального захисту у зв'язку з тимчасовою втратою працездатності, вагітністю та пологами, від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, охорони життя та здоров'я.

Закон України «Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності» визначає правові та організаційні засади, основні принципи і порядок здійснення державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності, повноваження органів державного нагляду (контролю), їх посадових осіб і права, обов'язки та відповідальність суб'єктів господарювання під час здійснення державного нагляду (контролю).

Нормативні та правові акти, прийняті у відповідності з ними документи встановлюють нормативні показники, правила, регламенти, положення у галузі охорони праці, обов'язкові до виконання при здійсненні господарської діяльності.

					19ХВД. 11260641.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						35
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

4.2. Аналіз небезпечних факторів та ситуацій під час роботи [18]

При виробництві хлібобулочних виробів присутні групи небезпечних та шкідливих чинників такі як: фізична, хімічна та біологічна.

До фізичних відносяться машини та механізми або їх елементи, а також вироби, матеріали, заготовки тощо, які рухаються або обертаються; конструкції, які руйнуються; системи, устаткування або елементи обладнання, які знаходяться під підвищеним тиском; підвищена температура повітря, поверхонь приміщення та обладнання.

До хімічних відносяться хімічні речовини, які по характеру дії на організм людини поділяються на токсичні, подразнюючі, сенсibiliзуючі, канцерогенні та такі, що впливають на репродуктивну функцію.

До біологічних відносяться патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси, рикетсії, спірохети, грибки, найпростіші) та продукти їхньої життєдіяльності.

4.3. Заходи безпеки [17]

До технічних засобів виробництва, що експлуатуються при виробництві хлібобулочних виробів, висувуються наступні вимоги безпеки.

1. Технологічне обладнання й засоби механізації слід застосовувати такі, що мають сертифікати відповідності.

2. На машини та на обладнання, що працюють під тиском, повинні бути наявні паспорти, у які заносяться результати технічного огляду особою, яка проводила технічний огляд, із зазначенням дозволених параметрів експлуатації і наступних строків технічних оглядів.

3. Всі органи керування виробничим обладнанням повинні відповідати ДСТУ 12.2.064 та мати чіткі позначення за ДСТУ 12.4.040 або написи, що пояснюють їх функціональне призначення.

4. Відповідно до вимог ПВЕ все технологічне обладнання з електроприводом повинно бути обладнано захисним заземленням або занулено.

5. Елеватори й транспортери повинні відповідати вимогам ДСТУ 12.2.022.

6. Монтаж, прийняття, експлуатація і ремонт посудин, що працюють під тиском, повинні відповідати вимогам ДНАОП 0.00-1.07-94.

					19ХВД. 11260641.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						36
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

7. Усі рухомі, обертові і ті, що виступають, частини виробничого обладнання та допоміжних механізмів повинні мати захисне огороження згідно з вимогами ДСТУ 12.2.062.

8. Огородження місць, які підлягають частому огляду, повинні бути швидкознімні або такими, що легко відкриваються.

9. Конвеєр для завантаження борошна в бункер повинен бути обладнаний автоматичними пристроями для зупинки у випадку виникнення аварійної ситуації.

4.4. Безпека в надзвичайних ситуаціях [20, 21]

Заходи попередження пожеж розглядають ще при проектуванні приміщень і споруджень, при виборі технологій виробництва, пристроїв і обладнання. Це регламентує ДОСТ 12.1.004-85, галузеві та міжгалузеві правила пожежної безпеки та окремі правила, встановлені міністерствами та відомствами.

Вимоги пожежної безпеки при виконанні технологічних процесів:

- призначення відповідальних осіб за протипожежну підготовку технологічного процесу, а також виконання правил при роботі;
- проведення протипожежного інструктажу;
- забезпечення технологій засобами погашення пожежі;
- оцінка технологічного процесу з метою виявлення пожежонебезпечних місць і підготовка заходів по їх попередженню.

Розглянемо більш детально вимоги пожежної безпеки при такому технологічному процесі як виробництво хлібобулочних виробів:

- технологічне обладнання цеху повинно бути пожежобезпечним, а на випадок небезпечних ситуацій та аварій необхідно передбачити захисні заходи:
- на всі застосовані в технологічному процесі матеріали та сировину повинні бути дані про показники їх пожежної безпеки згідно ДОСТ 12.1.044-89;
- обслуговуючий персонал зобов'язаний дотримуватися під час роботи вимог попереджувальних написів, знаків, які нанесені на упаковках або наведені у вказівках щодо застосування матеріалів і сировини.

					19ХВД. 11260641.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						37
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

- технологічні процеси необхідно проводити відповідно до регламенту та іншої затвердженої у встановленому порядку нормативно-технічної та експлуатаційної документації;
- не допускається виконувати виробничі операції на обладнанні з несправностями, які можуть спричинити пожежу;
- на устаткування, що становить небезпеку вибуху або займання, необхідно вивішувати знаки, які попереджують про обережність при роботі.

Висновки за розділом 4.

В даному розділі проведено огляд нормативних документів по охороні праці, проаналізовано небезпечні і шкідливі фактори, що виникають під час виконання технологічного процесу виробництва хлібобулочних виробів та виявлено шляхи організації безпечних умов роботи персоналу.

Крім того, розглянуто порядок дій у надзвичайних ситуаціях, приведено заходи протипожежної безпеки під час виробництва хлібобулочних виробів у цеху.

					19ХВД. 11260641.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						38
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ПРОЄКТУЄМОЇ ЛІНІЇ

5.1 Визначення обсягу та структури витрат на виробництво продукції

При визначенні економічних показників підприємства, що переоснащується, порівнюються його економічні показники з конкуруючим підприємством та існуючими показниками.

До економічних показників відносяться:

собівартість продукції, що випускається,

ціна реалізації продукції,

чистий прибуток,

рентабельність

строк окупності капіталовкладень.

Дуже важливо, аби собівартість та ціна реалізації продукції проєктуємого підприємства, була нижче собівартості та ціни реалізації такої ж продукції, що випускається конкуруючими підприємствами. При цьому необхідно отримувати прибуток, адже від його обсягів залежить термін окупності капітальних вкладень.

Загальновиробничі витрати $Z_{вир}$, грн проєктуємого підприємства по виробництву хлібобулочних виробів, визначаємо за формулою [27]:

$$Z_{вир} = Z_c + Z_m + Z_{ен} + Z_z + Z_{ав} + Z_p + Z_{стр}, \quad (5.1)$$

де Z_c – витрати на сировину, грн;

Z_m – витрати на тару, грн;

$Z_{ен}$ – витрати на енергоносії, грн;

Z_z – витрати на оплату праці, грн;

$Z_{ав}$ – амортизаційні відрахування, грн;

Z_p – відрахування на ремонт, грн;

$Z_{стр}$ – витрати на страхування, грн.

Визначення виробничих витрат по переробному підприємству, що проєктується, за рік надані в таблиці В.1 додатку В [23].

$$Z_{вир} = 6177000 + 14500 + 810000 + 106472 + 114000 + 48000 + 90000 = 7900000 \text{ грн}$$

Накладні витрати H_p , грн, визначаються за формулою [29]:

$$H_p = (0,03...0,08) Z_{вир}, \quad (5.2)$$

					19ХВД. 11260641.02.25 ПЗ	Стор.
						39
Изм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

де $Z_{вир}$ – загально виробничі витрати , грн.

$$H_p = 0,03 \cdot 7900000 = 237000 \text{грн}$$

Середня собівартість готової продукції $C'_{пр}$, грн/т, визначається за формулою [27]:

$$C'_{пр} = \frac{B_{вир}}{G_{пр} \cdot T} \quad (5.3)$$

де $B_{вир}$ – загальні витрати підприємства за рік, грн;

$G_{пр}$ – об'єм готової продукції, який виробляється за добу, т;

T – тривалість роботи підприємства на рік, діб. Приймаємо $T=300$ діб

Загальні витрати проектуемого підприємства за рік $B_{вир}$, грн, визначаємо за формулою:

$$B_{вир} = Z_{вир} + H_p \quad (5.4)$$

де $Z_{вир}$ – загально виробничі витрати підприємства, грн;

H_p – накладні витрати підприємства, грн.

$$B_{вир} = 7900000 + 237000 = 8137000 \text{грн}$$

$$C'_{пр} = \frac{8137000}{1 \cdot 300} = 27123 \text{грн / т}$$

Валовий прибуток підприємства за рік Π , грн, визначаємо за формулою [27]:

$$\Pi = V_{реал} - B_{вир} - H_{дв} \quad (5.5)$$

де $V_{реал}$ – виторг від реалізації виробленої продукції за фактичними цінами, грн;

$H_{дв}$ – витрати на сплату податків, грн.

Виторг від реалізації виробленої продукції за фактичними цінами $V_{реал}$, грн, визначаємо за формулою:

$$V_{реал} = G_{пр} \cdot T \cdot Ц \quad (5.6)$$

де $Ц$ – відпускна оптова ціна реалізації готової продукції, грн/т.

$$V_{реал} = 1 \cdot 300 \cdot 31600 = 9480000 \text{грн}$$

					19ХВД. 11260641.02.25 ПЗ	Стор.
						40
Изм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

Витрати проектуемого підприємства на сплату ПДВ складає **20%** від виробничих витрат, а податкове зобов'язання **16,6%** від виторгу.

Витрати на сплату податку $H_{\text{дв}}$, грн, визначаються за формулою:

$$H_{\text{дв}} = 0,166 \cdot V_{\text{реал}} + 0,2 \cdot Z_{\text{вир}}, \quad (5.7)$$

Тоді,

$$H_{\text{дв}} = 0,166 \cdot 9480000 \text{грн} + 0,2 \cdot 7900000 = 3153680 \text{грн}$$

$$\Pi = 9480000 \text{грн} - 7900000 - 3153680 = 1264320 \text{грн}$$

Чистий прибуток проектуемого підприємства $Ч_n$, грн, визначається за формулою:

$$Ч_n = \Pi - H_n, \quad (5.8)$$

Сума податку на прибуток складає **30%** від прибутку підприємства.

Отже сума податку на прибуток H_n , грн, визначимо за формулою:

$$H_n = 0,3 \cdot \Pi, \quad (5.9)$$

$$H_n = 0,3 \cdot 1264320 = 379296 \text{грн}$$

$$Ч_n = 1264320 - 379296 = 885024 \text{грн}$$

5.2 Визначення рентабельності підприємства, цеху та строк окупності додаткових капіталовкладень

Ефективність переробки сільськогосподарської продукції визначається на основі отриманого прибутку в порівнянні загальними витратами підприємства за рік [27].

Для того, щоб зробити висновок про економічну доцільність виробництва хлібобулочних виробів на проектуемому підприємстві необхідно розрахувати рентабельність переробки.

Рівень рентабельності $У_{\text{рен}}$, відсоток, визначаємо за формулою:

$$У_{\text{рен}} = \frac{\Pi}{V_{\text{вир}}} \cdot 100, \quad (5.9)$$

де Π – валовий прибуток підприємства за рік, грн;

					19ХВД. 11260641.02.25 ПЗ	Стор.
						41
Изм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

$V_{\text{вир}}$ – загальні витрати підприємства за рік, *грн.*

$$Y_{\text{рен}} = \frac{1264320}{8137000} \cdot 100 = 15\%$$

Термін окупності капітальних вкладень $T_{\text{ок}}$, *рік*, визначаємо за формулою:

$$T_{\text{ок}} = \frac{K_{\text{кап}}}{\Pi}, \quad (5.10)$$

де $K_{\text{кап}}$ – об'єм капітальних вкладень, *грн*;

Π – валовий прибуток підприємства за рік, *грн.*

Об'єм капітальних вкладень у підприємство, що проектується, $K_{\text{кап}}$, *грн*, визначається за формулою:

$$K_{\text{кап}} = C_{\text{бюд}} + C_{\text{мо}}, \quad (5.11)$$

де $C_{\text{бюд}}$ – вартість будівель та споруд виробничого цеху з підводом інженерних комунікацій, *грн*;

$C_{\text{мо}}$ – вартість машин та обладнання технологічної лінії з доставкою та монтажем, *грн.*

Вартість будівель і споруд з підводом інженерних комунікацій та вартість машин і обладнання з доставкою та монтажем приведені у таблиці В.1 додатку В.

$$K_{\text{кап}} = 1200000 + 600000 = 1800000 \text{ грн}$$

$$T_{\text{ок}} = \frac{1800000}{1264320} = 1,4 \text{ року}$$

Висновки за розділом 5

В результаті розрахунку економічних показників, проведених з метою визначення економічної доцільності спроектованого цеху виробництва хлібобулочних виробів і встановлення у ньому машин та обладнання, доведено, що впровадження проєкту підвищить рентабельність ТОВ «Лани Нікопольщини» на 15%, а термін окупності капіталовкладень становить 1,4 року. Про це свідчать розраховані основні економічні показники підприємства, які надані в таблиці 5.1.

					19ХВД. 11260641.02.25 ПЗ	Стор.
						42
Изм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

Показники ефективності цеху виробництва хлібобулочних виробів

Показники	Значення
Обсяг виробництва готової продукції, т/доб	1
Середня собівартість одиниці продукту, грн/т.	27 123
Середня ціна реалізації готової продукції, грн/т	31 600
Валовий прибуток за рік, грн.	1 264 320
Капіталовкладення, грн.	1 800 000
Чистий прибуток, грн.	885 024
Рентабельність переробки, %	15
Термін окупності капітальних вкладень, років	1,4

					19ХВД. 11260641.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						43
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

ВИСНОВКИ

Кваліфікаційна робота на тему «Проектування технологічної лінії виробництва хлібобулочних виробів в умовах Нікопольського Дніпропетровської області» виконана з відповідно до завдання та урахуванням норм проектування переробних підприємств і технологічних інструкцій виробництва хліба.

Враховуючи, що ТОВ «Лани Нікопольщини» має власну сировинну базу, сучасні технології вирощування, що щорічно дає значні обсяги зернових культур. Зважаючи на незначні ціни на зерно, оптимальнішим є його переробка на борошно та випікання хлібобулочних виробів для мешканців селища Лошкарівка та найближчих населених пунктів. Це дозволить підвищити рентабельність підприємства.

Проведений аналіз купівельного попиту підтвердив, що зниження вартості хлібобулочних виробів за рахунок меншої його собівартості та щоденна свіжа випічка з різноманітним асортиментом має значний попит у місцевого населення. Тому на основі маркетингового дослідження було визначено асортимент та раціональний обсяг виробництва хлібобулочних виробів проектуемого підприємства, який становить 1000 кг/добу пшеничного та сочевичного хліба.

В роботі визначено технологію виробництва хлібобулочних виробів на проектуемому підприємстві, проведено розрахунок зміни об'ємів сировини за етапами її переробки. По розрахованій пропускній здатності визначено тип, марку і кількість одиниць основного обладнання на кожному етапі потоково-технологічної лінії по виробництву 1000 кг/зміну хлібобулочних виробів, а також проведено розрахунок фактичного часу роботи машин та обладнання та побудовано графік енергозавантаження лінії.

Кількість робітників для забезпечення потреб виробництва заданого обсягу хлібобулочної продукції складає 9 робітників, з них 5 операторів, 2 робітника для приймання та видачі готової продукції, а також 1 обслуговуючий робітник (механік) та 1 технолог.

Проведено розрахунок виробничих, складських і допоміжних приміщень цеху та виконано компоновки машин і обладнання і цеху. Цех займає загальну площу 144м², що складає 4 будівельних квадрати розміром 6×6 м.

					19ХВД. 11260641.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						44
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

В роботі проведено огляд нормативних документів по охороні праці, проаналізовано небезпечні і шкідливі фактори, що виникають під час виконання технологічного процесу виробництва хлібобулочних виробів та виявлено шляхи організації безпечних умов роботи персоналу. Крім того, розглянуто порядок дій у надзвичайних ситуаціях, приведено заходи протипожежної безпеки під час виробництва хлібобулочних виробів у цеху.

В результаті розрахунку економічних показників, проведених з метою визначення економічної доцільності спроектованого цеху виробництва хлібобулочних виробів і встановлення у ньому машин та обладнання, доведено, що впровадження проєкту підвищить рентабельність ТОВ «Лани Нікопольщини» на 15%, а термін окупності капіталовкладень становить 1,4 року.

					19ХВД. 11260641.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						45
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Аналіз виробництва хліба та хлібобулочних виробів в Україні // Ніколаєнко С.М., Куліш С.Г., Янченко А.В. Приазовський економічний вісник, Випуск 3(20) КПУ, 2020 – с.252-257.

2. Стан та перспективи розвитку переробного підприємства. Методичні вказівки для студентів, що навчаються за спеціальністю 133 "Галузеве машинобудування". ТДАТУ, 2023 - 22 с.

3. Електронна зернова біржа України <https://graintrade.com.ua>

4. Петько В.Ф., Гапонюк О.І., Петько Є.В. Технологічне устаткування хлібопекарського, макаронного і кондитерського виробництв. Київ: ЦУЛ, 2017. 432 с.

5. Дробот В. І. Технологія хлібопекарського виробництва: Підручник для студентів вищих навчальних закладів. Київ: Логос, 2002. 364 с.

6. Технологічні розрахунки при переробці продукції рослинництва. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи з дисципліни: «Проектування переробних підприємств з основами промислового будівництва». Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування». ТДАТУ, 2021 – 12 с.

7. Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва заданої продукції. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи з дисципліни «Проектування переробних підприємств з основами промислового будівництва». Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування». ТДАТУ 2021 - 25с.

8. Розрахунок і вибір технологічного обладнання при виробництві заданої продукції. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи з дисципліни: «Проектування переробних підприємств з основами промислового будівництва». Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування». Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного» 2021 – 13 с.

9. Розрахунок виробничої площі переробного підприємства. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи з дисципліни: «Проектування переробних підприємств з основами промислового будівництва». Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування». Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного» 2021 – 26 с.

					19ХВД. 11260641.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						46
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

10. Методики розрахунку чисельності виробничого та обслуговуючого персоналу цеху переробки сільськогосподарської продукції. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи з дисципліни «Проектування переробних підприємств з основами промислового будівництва». Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування». ТДАТУ 2021 – 25 с.

11. Конституція України. URL:

<https://www.president.gov.ua/documents/constitution>

12. Закон України "Про охорону праці"

13. Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу: Наказ про затвердження ДСНП від 08.04.2014 №248. URL:

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0472-14#Text>

14. ДСТУ ГОСТ 12.1.012:2008. Система стандартів безпеки праці. Вібраційна безпека. Загальні вимоги. Вид. офіц. Київ: Держстандарт України, 2008. 11с.

15. ГОСТ 12.2.003-91. Устаткування виробниче. Загальні вимоги безпеки. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=48105

16. ДСТУ prEN 1672-1-2001. Обладнання для харчової промисловості. Вимоги щодо безпеки і гігієни. Основні положення. Частина 1. Вимоги щодо безпеки. Вид. офіц. Київ: Держстандарт України, 2003. 15с.

17. Про затвердження Вимог безпеки та захисту здоров'я під час використання виробничого обладнання працівниками: наказ Міністерства соціальної політики України № 2072 від 28.12.2017. URL:

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0097-18#Text>

18. ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартів безпеки праці. Пожежна безпека. Загальні вимоги.[Міждержавний стандарт]. URL:

http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=48679

19. ДСТУ Б В.1.1-36:2016 Визначення категорій приміщень, будинків, установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою. Вид. офіц. Київ: Держстандарт України, 2016. 66 с.

					19ХВД. 11260641.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						47
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

20. Осокін В. В., Селезньова Ю. А. Охорона праці на підприємствах харчових виробництв: конспект лекцій. Донецьк, 2008. 179 с.
21. Лущенко В. Л., Бутко Д. А., Рогач Ю.П., Петров В.В. Методичні основи навчання і пропаганди питань з охорони праці / В. Л. Лущенко, Д. А. Бутко, Ю. П. Рогач, В. В. Петров. Сімферополь: Бізнес-Інформ , 2002. 240 с.
22. Методичні рекомендації до виконання розділу кваліфікаційної роботи з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуацій за спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» за ОПП «Галузеве машинобудування». Запоріжжя : ТДАТУ. 13 с.
23. Посібник для підготовки наладчика обладнання переробних виробництв: Навчальний посібник/В.Ф. Ялпачик, Ф.Ю. Ялпачик, С.Ф. Буденко, В.Г. Циб, А.А. – Мелітополь.: Видавничий будинок Мелітопольської міської друкарні, 2016. – 500с.
24. Монтаж, експлуатація і ремонт машин та обладнання переробних підприємств: Навчальний посібник: Практикум. /В.Ф. Ялпачик, О.П. Ломейко, В.Г. Циб, Ф.Ю. Ялпачик, К.О. Самойчук / Мелітополь: Видавничий будинок Мелітопольської міської друкарні, 2014. – 235с.
25. 18. Монтаж та пусконаладження обладнання переробних підприємств. Навчальний посібник/Ф.Ю. Ялпачик, О.П. Ломейко, В.Г. Циб. - Мелітополь, ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2009. – 156с.
26. Конспект лекції з дисципліни «Монтаж, експлуатація і ремонт машин та обладнання переробних підприємств». ТДАТУ, 2023.
27. Економічне обґрунтування проєкту. Методичні вказівки до виконання розділу дипломного проєкту для здобувачів рівня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» ТДАТУ, 2021. – 19с.
28. Оформлення монтажного креслення технологічного обладнання. Методичні вказівки для студентів, що навчаються за спеціальністю 133 Галузеве машинобудування. Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2023 - 42с.

					19ХВД. 11260641.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						48
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

ДОДАТКИ

					19XBД. 11260641.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						49
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Анкета

Шановний респондент, Ви є учасником опитування суспільної думки з питань виробництва хлібобулочних виробів на проектуємому підприємстві у ТОВ «Лани Нікопольщини».

Пропонуємо Вам відповісти на запитання щодо споживання хлібобулочної продукції:

1. Ваш вік ?
 - a) до 25 років
 - b) 25-45 років
 - c) вище 45 років
2. Численність вашої родини :

1 2 3 4 більше 4
3. Які хлібобулочні вироби Ви частіше споживаєте найбільше?

Хліб:

 - a) з пшеничного борошна;
 - b) з сочевичним борошном;
 - c) інший.
4. Яку кількість хлібобулочних виробів ваша родина споживає щодобово:

0.5 кг 1кг 1.5кг 2кг 2.5кг 3кг

більше 3кг
5. Чи маєте ви власне підсобне або фермерське господарство ?
 - a) так
 - b) ні
6. Якщо так, то на яких умовах ви б могли стати співвласником проектуємого підприємства?
 - a) постачати зерно і розділити прибуток від реалізації готової продукції;
 - b) постачати зерно і одержувати хлібобулочні вироби, але віддавати відсоток грошей за переробку;
 - c) бути акціонером цього переробного підприємства;
 - d) постачати зерно і отримувати за нього гроші;
 - e) не маю бажання співпрацювати;
 - f) буду звичайним покупцем продукції.
7. При покупці хлібобулочних виробів Ви звертаєте увагу на:
 - a) якість
 - b) вартість
 - c) технологію приготування
 - d) інше

Щиро дякуємо Вам за допомогу у маркетинговому дослідженні!

					19ХВД. 11260641.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

ДОДАТОК Б

Таблиця Б.1 – Графік узгодження роботи лінії виробництва хліба та завантаження її по потужності

Найменування операції	Найменування та марка машини	Кіл. машин	Потужність, кВт	Техн. час роботи машини, τ_t , год	Факт. час роботи машини, τ_f , год	Час роботи лінії за зміну								
						1	2	3	4	5	6	7	8	
Приймання	Бункер	1	-	-	0,37	—								
Просіювання	Просіювач БМ-3Т	1	0,5 кВт	-	0,37	—								
Приготування тіста	Тістомісильна машина ПБ-ХПМ-500	1	0,75 кВт	-	0,37		—							
Бродіння	Ємність для бродіння SP 200	1	0,75 кВт	3	-		—	—	—	—				
Розділення	Тістоділильна машина КБ-3	1	0,55 кВт	-	0,37					—				
Округлення	Тістоокруглювач РМVD 2000	1	1,5 кВт	-	0,37						—			
Розстоювання	Шкаф для розстоювання КСМ-2000	1	1,1 кВт	1	-						—	—		
Випікання	Конвекційна піч CL 133313	1	10,1 кВт	0,83	-							—	—	
Зберігання	Візок стілажний WiesheuEuromat	4	-	-	0,37								—	—

ДОДАТОК В

Таблиця В.1 – Розрахунок виробничих витрат

Статті витрат	Розрахункова формула	Значення	Розрахунок
1	2	3	4
Z_c , грн	$Z_c = T \cdot (G_{сир} \cdot Ц + Z_{тр}^c)$ <p>де $G_{сир}$ – об’єм сировини, який переробляється підприємством за добу, <i>т</i>; $Ц$ – вартість (собівартість) борошна, <i>грн/т</i>; $Z_{тр}^c$ – витрати на доставку сировини, <i>грн</i>, $Z_{тр}^c = 190$ <i>грн</i>; T – тривалість роботи цеху, <i>днів</i>.</p>	$G = 1,2$ <i>т</i> $Ц = 17000$ <i>грн/т</i> $Z_{тр}^c = 190$ <i>грн</i> $T = 300$ <i>днів</i>	$Z_c = 300 \cdot (1,2 \cdot 17000 + 190) = 6177000$ <i>грн</i>
Z_m , грн	$Z_m = \sum A_i \cdot Ц_{тр.i} + Z'_{тр}$ <p>де A_i – кількість одиниць тари (лотків), <i>од</i>; $Ц_{тр.i}$ – вартість одиниці тари, <i>грн/од</i>; $Z'_{тр}$ – витрати на доставку тари, <i>грн</i>. $Z'_{тр} = 2000$ <i>грн</i></p>	$A_{бід} = 50$ <i>од</i> . $Ц_{тр} = 250$ <i>грн</i> $Z'_{тр} = 2000$ <i>грн</i>	$Z_m = (50 \times 250) + 2000 = 14500$ <i>грн</i>
Z_z , грн	$Z_z = \sum_{i=1}^n (C_{zi} \cdot P_i) \cdot T_p$ <p>де C_{zi} – середньомісячна зарплата і-ої категорії працівників, <i>грн/чол.</i>; P_i – чисельність працівників і-ої категорії, <i>чол.</i>; T_p – тривалість роботи і-ої категорії працівників, <i>міс</i>; n – кількість груп працівників різної кваліфікації.</p>	$C_z^{осн} = 8000$ <i>грн</i> $C_z^{кер} = 15000$ <i>грн</i> $C_z^{обс} = 10000$ <i>грн</i> $P_{осн} = 7$ <i>чол.</i> $P_{кер} = 1$ <i>чол.</i> $P_{обс} = 1$ <i>чол.</i> $T_p = 10$ <i>міс</i> .	$Z_z = (7 \times 8000 + 10000 + 15000) \times 10 = 810000$ <i>грн</i>

Продовження таблиці В.1

1	2	3	4
$Z_{ек}$, грн	$Z_{ек} = Z_e + Z_{хв} + Z_{он},$ <p>де Z_e – витрати на електроенергію, <i>грн.</i>; $Z_{хв}$ – витрати на холодну воду, <i>грн.</i>; $Z_{он}$ – витрати на опалення цеху, <i>грн.</i></p>	$Z_e = 42536 \text{ грн}$ $Z_{хв} = 32400 \text{ грн}$ $Z_{он} = 31536 \text{ грн}$	$Z_{ек} = 42536 + 32400 + 31536 = 106472 \text{ грн}$
	$Z_e = (P_{ол} \cdot G_{пр} + P_{осв} \cdot T_{осв}) \cdot C_e,$ <p>де $P_{ол}$ – питомі витрати електроенергії на <i>1 т</i> готової продукції, <i>кВт год/т</i>; $G_{пр}$ – річний об'єм готової продукції, який виробляється підприємством, <i>т</i>; $P_{осв}$ – загальна установлена потужність штучного освітлення, <i>кВтгод</i>; $T_{осв}$ – річна кількість годин використання штучного освітлення, <i>год</i>; C_e – вартість одної кіловат години, <i>грн.</i></p>	$P_{ол} = 16$ <i>кВт год/т</i> $G_{пр} = 10000 \text{ т}$ $P_{осв} = 1,5$ <i>кВтгод</i> $T_{осв} = 2400 \text{ год}$ $C_e = 0,26 \text{ грн}$	$Z_e = (16 \times 10000 + 1,5 \times 2400) \times 0,26 = 42536 \text{ грн}$
	$Z_{хв} = P_{хв} \cdot P_{шт} \cdot C_{хв},$ <p>де $P_{хв}$ – річна норма споживання холодної води однією людиною, <i>м³</i>; $P_{шт}$ – загальну кількість працюючих на переробному підприємстві, <i>чол.</i> $C_{хв}$ – вартість одного <i>м³</i> води, <i>грн.</i></p>	$P_{хв} = 200 \text{ м}^3$ $P_{шт} = 9 \text{ чол.}$ $C_{хв} = 18 \text{ грн}$	$Z_{хв} = 200 \cdot 9 \cdot 18 = 32400 \text{ грн}$
	$Z_{он} = F_{он} \cdot T_{он} \cdot C_{он},$ <p>де $F_{он}$ – загальна площа цеху, яку необхідно обігріти, <i>м²</i>; $T_{он}$ – тривалість опалення цеху, <i>місяць</i>; $C_{он}$ – вартість обігріву <i>1 м²</i> площі за місяць, <i>грн.</i></p>	$F_{он} = 144 \text{ м}^2$ $T_{он} = 5 \text{ міс.}$ $C_{он} = 43,8 \text{ грн}$	$Z_{он} = 144 \cdot 5 \cdot 43,8 = 31536 \text{ грн}$

Продовження таблиці В.1

1	2	3	4
$Z_{ам}$, грн	$Z_{ав} = C_{аб} + C_{ам},$ <p>де $C_{аб}$ – амортизаційні відрахування з вартості будівель та споруд, <i>грн</i>; $C_{ам}$ – амортизаційні відрахування з вартості обладнання та машин, <i>грн</i>.</p>	$C_{аб} = 36000 \text{ грн}$ $C_{ам} = 78000 \text{ грн}$	$Z_{ав} = 36000 + 78000 = 114000 \text{ грн}$
	$C_{аб} = \frac{(2,5...3,0) \cdot C_{б\text{уд}}}{100},$ <p>де $C_{б\text{уд}}$ – вартість будівель та споруд з підводом інженерних комунікацій, <i>грн</i></p>	$C_{б\text{уд}} = 1200000 \text{ грн}$	$C_{аб} = \frac{3 \cdot 1200000}{100} = 36000 \text{ грн}$
	$C_{ам} = \frac{(13...18) \cdot C_{мо}}{100},$ <p>де $C_{мо}$ – вартість машин та обладнання з доставкою та монтажем, <i>грн</i>.</p>	$C_{мо} = 600000 \text{ грн}$	$C_{ам} = \frac{13 \cdot 600000}{100} = 78000 \text{ грн}$
Z_p, грн	$Z_p = C_{рб} + C_{ро},$ <p>де $C_{рб}$ – амортизаційна вартість ремонту будівель, <i>грн</i>; $C_{ро}$ – амортизаційна вартість ремонту машин та обладнання, <i>грн</i>.</p>	$C_{рб} = 24000 \text{ грн}$ $C_{ро} = 24000 \text{ грн}$	$Z_p = 24000 + 24000 = 48000 \text{ грн}$
	$C_{рб} = \frac{(2,0...3,0) \cdot C_{б\text{уд}}}{100},$ <p>де $C_{б\text{уд}}$ – вартість будівель та споруд з підводом інженерних комунікацій, <i>грн</i></p>	$C_{б\text{уд}} = 1200000 \text{ грн}$	$C_{рб} = \frac{2 \cdot 1200000}{100} = 24000 \text{ грн}$
	$C_{ро} = \frac{(4,0...5,0) \cdot C_{мо}}{100},$ <p>де $C_{мо}$ – вартість машин та обладнання з доставкою та монтажем, <i>грн</i>.</p>	$C_{мо} = 600000 \text{ грн}$	$C_{ро} = \frac{4 \cdot 600000}{100} = 24000 \text{ грн}$

Продовження таблиці В.1

1	2	3	4
$Z_{стр},$ <i>грн</i>	$Z_{стр} = \frac{(5,0...6,0) \cdot (C_{б\ddot{y}д} + C_{м\ddot{o}})}{100},$ <p>де $C_{б\ddot{y}д}$ – вартість будівель та споруд з підводом інженерних комунікацій, <i>грн</i>; $C_{м\ddot{o}}$ – вартість машин та обладнання з доставкою та монтажем, <i>грн</i>.</p>	$C_{б\ddot{y}д} = 1200000 \text{ грн}$ $C_{м\ddot{o}} = 600000 \text{ грн}$	$Z_{стр} = \frac{5 \times (1200000 + 600000)}{100} = 90000 \text{ грн}$