

**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 № 53-С

від «26» січня 2026 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 лінії виробництва хлібобулочних виробів в умовах пекарні м. Вінниця**

**19ХВД.12020675.02.26ПЗ**

Виконав: студент 2 курсу, 21МБ ГМ групи

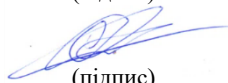


(підпис)

Денис БАКЛАЖКОВ  
(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)

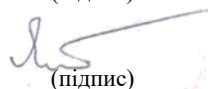


(підпис)

Михайло ЗОРЯ  
(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

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

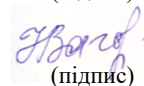


(підпис)

Володимир ЯЛПАЧИК  
(прізвище та ініціали)

Рецензент:

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



(підпис)


Надія ЗАГОРКО  
(прізвище та ініціали)

Запоріжжя – 2026 р.

					19ХВД.12020675.02.26ПЗ	Аркуш
						5
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		










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.	1.12.2025	

6. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_ 01.12.2025р. \_\_\_\_\_

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

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

Студент

  
(підпис)

**Денис БАКЛАЖКОВ**  
(ініціали та прізвище)

Керівник роботи

  
(підпис)

**Кирило САМОЙЧУК**  
(ініціали та прізвище)

№ рядка	Формат	Позначення	Найменування	Кіл. аркушів	№ прим.	Примітка
1.	A4	19ХВД.12020675.02.26ПЗ	Пояснювальна			

						Аркуш
						7
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

19ХВД.12020675.02.26ПЗ

2.			записка	63		
3.	A1	19ХВД.12020675.02.26/210000	Графік організації			
4.			технологічного процесу			
5.			виробництва хлібу	1	1	
6.	A1	19ХВД.12020675.02.26/220000	План виробничого цеху			
7.			хлібобулочних виробів	1	2	
8.	A1	19ХВД.12020675.02.26/310000	Тістоокруглювальна			
9.			машина (монтажне			
10.			креслення)	1	3	
11.	A1	19ХВД.12020675.02.26/320000	Блок-схема алгоритму			
12.			діагностування несправності			
13.			тістоокруглювальної			
14.			машини	1	4	
15.	A1	19ХВД.12020675.02.26/410000	Карта умов праці			
16.			при виробництві хлібу	1	5	
17.						
18.						
19.						
20.						
21.						
22.						
23.						
24.						

Підп. і дата

Інв. № дубл.

Зам. інв. №

Підп. і дата

Інв. № ори-

**19ХВД.12020675.02.26ВДР**

Зм. Арк № докум. Підпис Дата

Розроб.	Баклажков		
Перев.	Самойчук		
Н.контр.	Ялпачик		
Затв.	Самойчук		

Вдосконалення лінії виробництва хлібобулочних виробів в умовах пекарні м. Вінниця

Літера Аркуш Аркушів

**ТДАТУ, 2026**

Аркуш

**19ХВД.12020675.02.26ПЗ**

8

Зм. Аркуш № докум. Підп. Дата

## РЕФЕРАТ

Дипломна робота освітнього рівня "Магістр" на тему: "Вдосконалення лінії виробництва хлібобулочних виробів в умовах пекарні м. Вінниця" складається з 63 сторінок пояснювальної записки, яка включає 5 розділів, висновки, список літератури з 32 джерел і 5 листів графічної частини формату А1.

Проведене маркетингове дослідження на зернову продукцію в м. Вінниця і обґрунтовано виробництво хлібобулочної продукції на модернізованій потоково-технологічній лінії. Проведена модернізація виробничого обладнання цеху і розраховані його параметри. Здійснений аналіз стану охорони праці і економічні розрахунки роботи.

БОРОШНО, ПІДПРИЄМСТВО, ЛІНІЯ, ОБЛАДНАННЯ, МОДЕРНІЗАЦІЯ.

					19ХВД.12020675.02.26ПЗ	Аркуш
						9
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

## ЗМІСТ

	стор.
Вступ	8
1 Стан та перспективи розвитку переробного підприємства	9
1.1 Характеристика місцезнаходження і аналіз сировинної бази підприємства	9
1.2 Характеристика виробничої діяльності підприємства	10
1.3 Аналіз купівельного попиту на продукцію підприємства	12
Вихідні дані на проектування	15
2 Вдосконалення технологічної лінії переробного підприємства	17
2.1 Аналіз і вибір технології виробництва заданої продукції	17
2.2 Розрахунок об'єму сировини за етапами її переробки	19
2.3 Розрахунок виробничої потужності технологічної лінії	22
2.4 Визначення кількості виробничого персоналу	23
2.5 Проектування виробничого цеху (відділення)	25
Висновки за розділом	29
3 Монтаж і експлуатація обладнання	30
3.1 Вимоги до монтажу обладнання цеху	30
3.2 Розробка технології монтажу обладнання	31
3.3 Експлуатація обладнання	34
Висновки за розділом	40
4 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	41
4.1 Нормативно-правова база з охорони праці для підприємства	41
4.2 Аналіз небезпечних факторів та ситуацій під час роботи	43
4.3 Заходи безпеки	45
4.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях	47
Висновки за розділом	51

					<b>19ХВД.12020675.02.26ПЗ</b>	Аркуш
						10
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

5 Економічна оцінка вдосконаленої лінії	52
Висновки за розділом	58
Висновки за роботою	59
Список літератури	61

					<b>19ХВД.12020675.02.26ПЗ</b>	<i>Аркуш</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		11

## ВСТУП

Розроблення, упровадження та практичне освоєння ефективних технологічних схем і потоково-механізованих ліній сприяють покращенню санітарно-гігієнічних умов виробництва, забезпеченню стабільної та ритмічної роботи промислових підприємств, скороченню виробничих площ при одночасному зростанні продуктивності праці, а також удосконаленню заходів з техніки безпеки, охорони праці та захисту навколишнього середовища.

Для подальшої обробки шматків тіста після його поділу на тістові заготовки та надання їм заданої форми використовують тістоформувальні машини. Процес формування кулястої форми тістових заготовок здійснюється за допомогою тістоокруглювальних машин. У таких машинах тістові заготовки, як правило, перебувають під впливом двох робочих поверхонь відповідних органів машини. Поверхня, яка забезпечує транспортування тістової заготовки, називається несучою, тоді як поверхня, що формує заготовку внаслідок зміни напрямку її руху, виконує формувальну функцію.

У хлібопекарській промисловості передбачається подальше нарощування обсягів виробництва, підвищення якості продукції, розширення асортименту та збільшення харчової цінності виробів, прискорення науково-технічного розвитку й зростання ефективності виробництва. Це досягається шляхом докорінного оновлення виробничої бази, підвищення продуктивності праці внаслідок реконструкції діючих підприємств і створення нових виробничих потужностей на основі впровадження сучасних прогресивних технологій.

У даній дипломній роботі виконано проєктування потоково-технологічної лінії виробництва хлібобулочних виробів, а також розглянуто питання монтажу та пусконаладжувальних робіт тістоокруглювальної машини з конічною чашоподібною несучою поверхнею.

					19ХВД.12020675.02.26ПЗ	Аркуш
						12
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

# 1 СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА

## 1.1 Характеристика місцезнаходження і аналіз сировинної бази підприємства

Вінницька область належить до аграрно розвинених регіонів України, що формує потужну сировинну базу для виробництва хлібобулочних виробів. Основною сировиною для пекарні є пшеничне та житнє борошно, яке постається з місцевих борошномельних підприємств області. Близьке розташування постачальників дозволяє зменшити транспортні витрати, забезпечити оперативність поставок та зберегти стабільну якість сировини.

Пекарня «Bun Bliss» розташована у місті Вінниця, яке є адміністративним, промисловим та логістичним центром Вінницької області. Місто має вигідне географічне положення у центральній частині України, що створює сприятливі умови для розвитку підприємств харчової промисловості, зокрема хлібопекарського виробництва. Вінниця характеризується розвинутою транспортною інфраструктурою, наявністю автомобільних і залізничних шляхів сполучення, що забезпечує стабільне постачання сировини та ефективну реалізацію готової продукції.

Крім борошна, у виробництві хлібобулочних виробів використовуються дріжджі, сіль, цукор, рослинна олія, маргарин, яйця, молочні продукти, а також допоміжні інгредієнти — поліпшувачі тіста, насіння, злакові добавки та начинкові компоненти. Значна частина цих матеріалів постається з підприємств Вінницької та суміжних областей, що сприяє скороченню логістичного плеча та підвищенню надійності сировинного забезпечення.

Особливу увагу приділяють якості сировини, оскільки вона безпосередньо впливає на органолептичні показники, харчову цінність та безпечність готової продукції. Уся сировина, що надходить на підприємство, проходить вхідний контроль за фізико-хімічними та мікробіологічними показниками відповідно до вимог чинних стандартів і технічних умов. Зберігання сировини

					19ХВД.12020675.02.26ПЗ	Аркуш
						13
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

здійснюється у спеціально обладнаних приміщеннях із дотриманням температурно-вологісних режимів.

Розташування пекарні в межах міста дозволяє швидко реагувати на попит споживачів та мінімізувати час доставки продукції до торговельних точок. Це особливо важливо для хлібобулочних виробів, які мають обмежений термін реалізації. Таким чином, місцезнаходження підприємства та сформована сировинна база створюють сприятливі умови для стабільної роботи пекарні «Bun Bliss» і подальшого вдосконалення лінії виробництва.

## 1.2 Характеристика виробничої діяльності підприємства

Пекарня «Bun Bliss» у місті Вінниця є малим підприємством харчової промисловості, основним видом діяльності якого є виробництво хлібобулочних виробів щоденного попиту. Асортимент продукції включає формові та подові хліби, булочні вироби, здобу, вироби з начинками, а також продукцію з підвищеною харчовою цінністю. Виробництво орієнтоване переважно на забезпечення потреб місцевого населення та закладів роздрібної торгівлі.

Технологічний процес виготовлення хлібобулочних виробів на підприємстві включає приймання і підготовку сировини, дозування компонентів, замішування тіста, бродіння, формування заготовок, вистоювання, випікання, охолодження та пакування готової продукції. На даний момент виробнича лінія характеризується переважно напівмеханізованими процесами, що обумовлює значну частку ручної праці, особливо на етапах формування та пакування виробів.

Виробнича потужність пекарні визначається можливостями наявного обладнання, режимом роботи та чисельністю персоналу. Підприємство працює у змінному режимі, що дозволяє забезпечувати свіжість продукції та безперервне постачання споживачам. Основними виробничими підрозділами є тісто-приготувальне відділення, пекарський цех, зона охолодження та ділянка пакування.

З метою підвищення конкурентоспроможності продукції та ефектив-

<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>

19ХВД.12020675.02.26ПЗ

Аркуш

14

ності виробництва актуальним є вдосконалення існуючої лінії. Це передбачає модернізацію обладнання, впровадження більш продуктивних машин для замішування тіста, формування та випікання, а також часткову автоматизацію допоміжних операцій. Очікується, що впровадження сучасних технічних рішень дозволить зменшити трудомісткість виробництва, підвищити стабільність якості виробів і знизити собівартість продукції.

Важливим аспектом виробничої діяльності є дотримання вимог санітарії та гігієни, охорони праці та харчової безпеки. На підприємстві здійснюється контроль технологічних параметрів, санітарного стану обладнання і приміщень, а також якості готової продукції. Це забезпечує відповідність виробів нормативним вимогам та підвищує довіру споживачів.

Таким чином, пекарня «Bun Bliss» має сформовану виробничу структуру та стабільний попит на продукцію. Разом з тим, існуючий рівень технічного оснащення обумовлює необхідність удосконалення лінії виробництва хлібобулочних виробів, що є передумовою для підвищення ефективності діяльності підприємства в умовах сучасного ринку.

Оскільки в даному дипломному проєкті передбачається вдосконалення машини для виробництва хлібобулочних виробів, доцільно навести аналіз виробничої діяльності цеху з випуску хлібобулочної продукції пекарні «Bun Bliss».

Цех з виробництва хлібобулочних виробів характеризується значними обсягами випуску продукції та широкою номенклатурою асортименту. Добовий обсяг виробництва становить близько 1100 кг хлібобулочних виробів за зміну. Виробничий процес організований в одну зміну, а загальна чисельність працюючого персоналу складає 15 осіб.

Рівень собівартості продукції незначно відрізняється від відпускних цін, у зв'язку з чим підприємство отримує порівняно невисокий прибуток. Рентабельність виробництва становить 13,6 %, що свідчить про обмежені можливості для розвитку без технічного переоснащення.

Випікання хлібобулочних виробів здійснюється у двох печах, що

					<b>19ХВД.12020675.02.26ПЗ</b>	Аркуш
						15
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

працюють на природному газі: печі типу P162 POCE (м. Харків) та печі MIWE ideal (Німеччина).

Для виготовлення продукції використовуються витрати, які включаються безпосередньо до собівартості виробів. Реалізаційна ціна формується з урахуванням додаткових витрат, пов'язаних із зберіганням готової продукції та її транспортуванням до місць збуту.

### 1.3 Аналіз купівельного попиту на продукцію підприємства

Демографічний аналіз свідчить, що переважну частку населення даного району становлять особи працездатного віку, у зв'язку з чим доцільно виконувати подальші розрахунки саме для цієї категорії споживачів.

З метою визначення асортименту продукції, запланованої до виробництва, було проведено анкетне опитування населення регіону [4]. У дослідженні взяли участь 83 респонденти. Їм було запропоновано перелік хлібобулочних виробів, наведених у додатку А. За результатами анкетування з усього асортименту виділено найбільш затребувані види продукції, а саме: білий хліб та здобну булочку, які обрали 59 опитаних осіб.

Бажаний рівень попиту на окремі види продукції становить:

білий хліб – 61 %;

булочка здобна – 43 %.

Разом із тим, фактична купівельна спроможність населення має нижчі показники і складає:

білий хліб – 51 %;

булочка здобна – 34 %.

Отримані результати анкетування вказують на суттєву різницю між бажаним рівнем споживання та реальними можливостями придбання продукції населенням досліджуваного регіону. З урахуванням цієї різниці доцільно виконати розрахунок коефіцієнта купівельної спроможності населення.

$$K_n = \sum_{i=1}^g x_{бi} / \sum_{i=1}^g x_{кi} \quad (1.1)$$

					19ХВД.12020675.02.26ПЗ	Аркуш
						16
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

$$K_n = \frac{51 + 34}{61 + 43} = 0,82$$

Для нормальної життєдіяльності організму дорослої людини вона повинна споживати у середньому 180 кг хлібобулочних виробів на рік.

Опираючись на приведені дані, розрахуємо раціональний об'єм виробництва продукції підприємства по купівельній спроможності населення:

$$C = N_n'' \cdot H \cdot R_m \cdot K_n, \quad (1.2)$$

де  $N_n''$  – прогноз кількості населення, чол.;

$H$  – норма споживання продукту, кг/добу;

$R_m$  – коефіцієнт, який враховує міграцію населення,

$R_m = 0,6 \dots 1,5$ ;

$K_n$  – коефіцієнт, який враховує купівельну спроможність населення,  $K_n = 0,5 \dots 1,0$ .

Прогнозуєма кількість населення  $N_n''$  визначається за формулою:

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

де  $N_n$  – кількість населення;

$R_n$  – коефіцієнт, який враховує приріст населення

$$R_n = (1 - e)^t, \quad (1.4)$$

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

$t$  – пропонуєма кількість років, на яку робиться проектування.

Прийmemo  $t = 5$ .

Таким чином, визначимо кількість населення, що є потенційним покупцем на сьогоднішній день продукції даного підприємства

$$N_n = 26856 \text{ чол.}$$

$$N_n'' = 26856 \cdot (1 - 0,01)^5 = 27126 \text{ чол.}$$

Раціональний об'єм виробництва продукції дорівнює

$$C = 27126 \cdot 0,2 \cdot 0,82 \cdot 0,5 = 2224 \text{ кг/добу.}$$

					<b>19ХВД.12020675.02.26ПЗ</b>	<i>Аркуш</i>
						17
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Головний конкурент підприємства є Вінницький комбінат хлібопечення, який випускає 1500-1800 кг/добу хлібобулочної продукції. Тобто можливо розраховувати, що близько 500 кг/год хлібобулочної продукції за добу буде користуватися стабільним попитом серед населення.

					<b>19ХВД.12020675.02.26ПЗ</b>	<i>Аркуш</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		18

## Вихідні дані на проектування

Вінницька область належить до аграрно розвинених регіонів України, що формує потужну сировинну базу для виробництва хлібобулочних виробів. Основною сировиною для пекарні є пшеничне та житнє борошно, яке постається з місцевих борошномельних підприємств області. Близьке розташування постачальників дозволяє зменшити транспортні витрати, забезпечити оперативність поставок та зберегти стабільну якість сировини.

Пекарня «Vun Bliss» розташована у місті Вінниця, яке є адміністративним, промисловим та логістичним центром Вінницької області. Місто має вигідне географічне положення у центральній частині України, що створює сприятливі умови для розвитку підприємств харчової промисловості, зокрема хлібопекарського виробництва. Вінниця характеризується розвинутою транспортною інфраструктурою, наявністю автомобільних і залізничних шляхів сполучення, що забезпечує стабільне постачання сировини та ефективну реалізацію готової продукції.

З метою визначення асортименту продукції, запланованої до виробництва, було проведено анкетне опитування населення досліджуваного регіону. У опитуванні взяли участь 83 респонденти, яким було запропоновано перелік хлібобулочних виробів. За результатами аналізу відповідей із загального асортименту визначено найбільш популярні види продукції, а саме: білий хліб та здобна булочка, які обрали 59 опитаних осіб.

Бажаний рівень попиту на зазначені вироби становить:

- хліб білий – 61 %;
- булочка здобна – 43 %.

Основним конкурентом підприємства є Азовський комбінат хлібопечення, який здійснює випуск хлібобулочної продукції в обсязі 1500–1800 кг на добу. Враховуючи наявний попит та рівень конкуренції, можна прогнозувати стабільний попит на близько 500 кг хлібобулочної продукції на добу.

На основі отриманих даних сформовано завдання для виконання дипломної роботи.

					<b>19ХВД.12020675.02.26ПЗ</b>	Аркуш
						19
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

1 Найменування продукції, що випускається

–хліб білий першого гатунку

–хліб білий другого гатунку

–булочка здобна

2 Обсяг виробництва продукції за зміну

–200 кг/зм

–175 кг/зм

–125 кг/зм

3 Маса нетто одиниці продукції

–0,75 кг

–0,65 кг

–0,20 кг

4 Тривалість роботи лінії за зміну, год – 8

5 Кількість змін роботи лінії – 1

6 Тривалість роботи лінії протягом року, днів – 320

Обсяг щоденної реалізації продукції, % – 100.

					<b>19ХВД.12020675.02.26ПЗ</b>	<i>Аркуш</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		20

## 2 ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА

### 2.1 Аналіз і вибір технології виробництва заданої продукції

У хлібопекарській промисловості найбільш поширеними способами приготування тіста є опарний та безопарний. Кожен із цих методів має свої технологічні особливості, переваги та обмеження, що визначають сферу їх застосування залежно від виду продукції, якості сировини та вимог до готових виробів.

За безопарного способу всі компоненти тіста — борошно, вода, дріжджі та соляний розчин — замішуються одночасно. Процес замісу відбувається у певній послідовності: спочатку до борошна додають воду та соляний розчин і здійснюють первинне перемішування, після чого вводять дріжджі та продовжують заміс до утворення однорідної, пластичної маси. Такий спосіб характеризується простотою організації виробництва та скороченою тривалістю технологічного процесу.

За оптимального співвідношення борошна та допоміжних компонентів тісто після замісу має суху на дотик поверхню, достатню еластичність і пружність. Безопарне тісто піддається бродінню протягом 2,5–3 годин. Для забезпечення необхідної інтенсивності процесу бродіння використовується не менше 2–2,5 % дріжджів від маси борошна. Температура тіста при цьому повинна підтримуватися в межах 28–32 °С, що досягається регулюванням температури води або молока та температури борошна.

Опарний спосіб приготування тіста, зокрема на густій опарі, застосовується переважно для виробництва хлібобулочних виробів з вираженим смаком, ароматом і поліпшеними структурно-механічними властивостями. Крім того, цей метод дозволяє зменшити витрати дріжджів. Технологічний процес включає дві основні стадії.

На першій стадії готують опару, до складу якої входить 40–50 % загаль-

					19ХВД.12020675.02.26ПЗ	Аркуш
						21
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

ної кількості борошна, 1–1,5 % дріжджів та близько 60 % води. Після замісу утворюється густа, в'язка маса, яка бродить при температурі 25–28 °С протягом 2,5–3 годин. На другій стадії до опари додають решту компонентів, після чого тісто повторно замішують і залишають для подальшого бродіння при температурі 28–30 °С тривалістю 1–1,5 години.

Опарний спосіб доцільно застосовувати при використанні борошна з пониженою підйомною силою, борошна грубого помолу з низькою еластичністю клейковини, а також борошна, властивості якого погіршилися в процесі зберігання. Завдяки тривалому бродінню досягається кращий розвиток клейковинного каркасу та покращення органолептичних показників готової продукції.

Недоліком опарного способу є необхідність використання додаткових ємностей для бродіння опари і тіста, а також складність точного регулювання температурних режимів. Проте якість готових хлібобулочних виробів, отриманих опарним способом, значно вища, що робить його найбільш доцільним для використання на підприємстві. Саме тому у виробничих умовах даний спосіб вважається оптимальним [2].

Технологічний процес виробництва хлібобулочних виробів включає послідовне виконання таких основних стадій:

1. Транспортування та зберігання сировини.
2. Підготовка сировини до виробництва, що включає:
  - підготовку борошна (просіювання, змішування, аерацію);
  - підготовку води шляхом нагрівання або охолодження до заданої температури;
  - приготування соляного, дріжджового та цукрового розчинів;
  - дозування всіх компонентів відповідно до рецептури.
3. Заміс тіста, який передбачає:
  - приготування опари (у разі опарного способу);
  - бродіння тіста.
4. Формування виробів з тіста, що включає:
  - поділ тіста на порційні заготовки;

					<b>19ХВД.12020675.02.26ПЗ</b>	<i>Аркуш</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		22

- формування тістових заготовок, зокрема їх округлення.
5. Вистоювання тістових заготовок, що складається з:
    - підготовки форм і укладання заготовок;
    - завантаження виробів у шафи вистоювання.
  6. Випікання хлібобулочних виробів, яке включає:
    - змащення та надрізання поверхні виробів;
    - завантаження виробів у піч;
    - виймання готової продукції після випікання.
  7. Експедиція готової продукції, що передбачає:
    - охолодження виробів;
    - фасування та укладання в лотки або контейнери;
    - дозрівання хліба;
    - транспортування готової продукції до місць реалізації.

Усі зазначені стадії хлібовипікання є взаємопов'язаними та однаково важливими, оскільки порушення режимів на будь-якому етапі негативно впливає на якість готових хлібобулочних виробів.

## 2.2 Розрахунок об'єму сировини за етапами її переробки

Раціональний та обґрунтований розрахунок потреби в сировині є одним з ключових етапів проектування та вдосконалення лінії виробництва хлібобулочних виробів. Від точності визначення кількості основної та допоміжної сировини залежать стабільність технологічного процесу, якість готової продукції, рівень собівартості та ефективність роботи підприємства в цілому. Тому методика розрахунку сировини повинна базуватися на науково обґрунтованих нормах, рецептурах і фактичних умовах виробництва.

Розрахунок сировини здійснюється з урахуванням запланованого асортименту продукції, обсягів випуску, маси нетто одного виробу, режиму роботи підприємства та коефіцієнтів технологічних втрат. Вихідними даними для розрахунку є добова або змінна продуктивність лінії, затверджені рецептури

					<b>19ХВД.12020675.02.26ПЗ</b>	<i>Аркуш</i>
						23
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

хлібобулочних виробів, а також нормативи втрат сировини на окремих стадіях технологічного процесу.

Основною сировиною для виробництва хлібобулочних виробів є пшеничне борошно відповідного гатунку, вода, хлібопекарські дріжджі та кухонна сіль. До допоміжної сировини належать цукор, жири, поліпшувачі, добавки та інші компоненти, які використовуються залежно від виду продукції. Кількість кожного компонента визначається відповідно до рецептури на 100 кг борошна або на 1000 кг готової продукції.

Методика розрахунку сировини передбачає поетапне визначення її потреби. На першому етапі розраховують масу готової продукції, яка планується до випуску за зміну або за добу. Для цього обсяг випуску кожного виду виробів множиться на масу нетто одного виробу. Отримані значення сумуються для визначення загального обсягу виробництва.

На другому етапі визначають кількість борошна, необхідну для виготовлення запланованого обсягу продукції. Розрахунок здійснюється з урахуванням виходу готових виробів з 100 кг борошна, який залежить від вологості тіста, виду продукції та технології випікання. При цьому враховуються втрати маси в процесі бродіння, випікання та охолодження, які зумовлені випаровуванням вологи та газоутворенням.

Наступним етапом є розрахунок потреби в інших складових тіста. Кількість води визначається з урахуванням водопоглинальної здатності борошна та заданої вологості тіста. Витрати дріжджів, солі, цукру та жирів обчислюються за нормативами рецептури пропорційно до маси борошна. Для здобних виробів додатково враховується витрата яєць, молока або їх замінників.

Важливим елементом методики є врахування технологічних втрат сировини, які виникають під час транспортування, просіювання борошна, замісу тіста, поділу та формування заготовок. Для компенсації цих втрат вводяться відповідні коефіцієнти запасу, що дозволяють забезпечити безперервність виробництва та дотримання заданих обсягів випуску.

					19ХВД.12020675.02.26ПЗ	Аркуш
						24
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

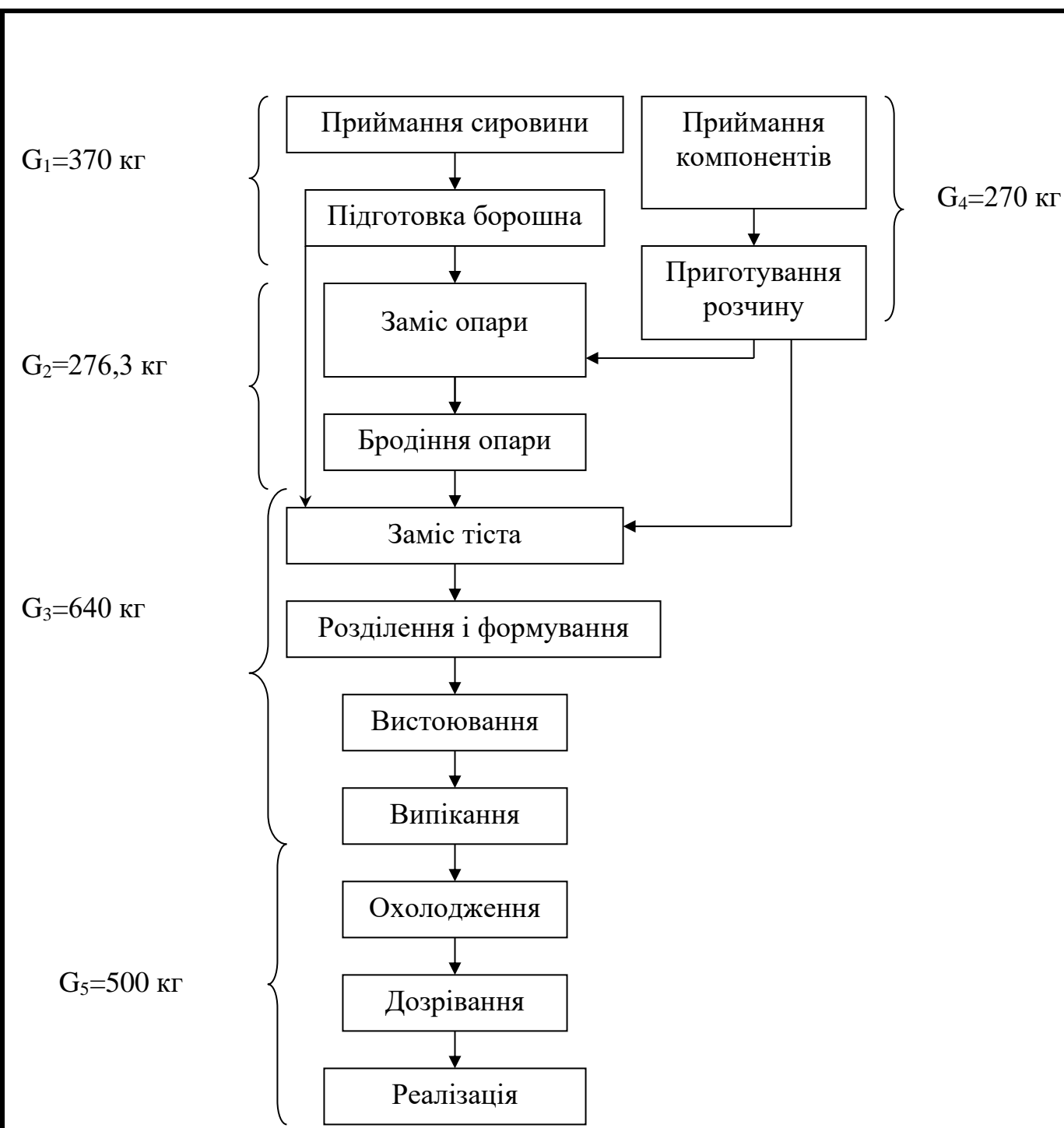


Рисунок 2.1 – Технологічна схема виробництва хлібобулочних виробів

Розрахунок сировини також проводиться в річному розрізі з урахуванням кількості робочих днів та режиму роботи лінії. Це дає можливість визначити загальну потребу підприємства в основних видах сировини, спланувати постачання, складські запаси та логістику. Такий підхід забезпечує стабільну роботу пекарні та знижує ризики перебоїв у виробництві.

Обґрунтована методика розрахунку сировини дозволяє оптимізувати використання матеріальних ресурсів, зменшити перевитрати, підвищити економічну ефективність виробництва та створити передумови для подальшого вдосконалення технологічної лінії. Застосування даної методики є доцільним при модернізації обладнання та розширенні асортименту хлібобулочних виробів в умовах пекарні.

Результати технологічного розрахунку подані на рисунку 2.1.

### 2.3 Розрахунок виробничої потужності технологічної лінії

Кількість обладнання визначаємо на основі об'єму продукції, який необхідно виробити за зміну.

Визначимо час, необхідний для виконання технологічних операцій

$$\tau_T = \sum \tau_i, \quad (2.1)$$

де  $\tau_i$  - час, необхідний для виконання  $i$ -ої технологічної операції, год.

$$\tau_T = 2,5 + 2,0 + 1,0 + 0,67 + 1,0 = 7,17 \text{ год}$$

Визначимо загальний час роботи машин

$$\tau_\phi = \tau_{3M} - \tau_T, \quad (2.2)$$

де  $\tau_{3M}$  - час роботи лінії за зміну, год.

$$\tau_\phi = 8 - 7,17 = 0,83 \text{ год}$$

Визначимо час роботи однієї машини

$$\tau_{\phi M} = \frac{\tau_\phi}{n_M}, \quad (2.3)$$

де  $n_M$  - кількість машин

Приймаємо  $n_M = 3$  (просіювач, машина тістозмішувальна працює при замісі опари та при замісі тіста. Тому її кількість беремо за 2)

$$\tau_{\phi M} = \frac{0,83}{3} = 0,28 \text{ год}$$

Визначимо продуктивність машин на етапах виробництва за формулою

					<b>19ХВД.12020675.02.26ПЗ</b>	<i>Аркуш</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		26

$$Q_i = \frac{G_i}{\tau_{\phi_m}}, \quad (2.4)$$

$$Q_1 = \frac{370}{0,28} = 1321 \text{ кг / год}$$

На основі отриманих даних обираємо склад машин, необхідних для виробництва заданого об'єму хліба та заносимо їх до таблиці Б.1 додатку Б.

Після отримання переліку основного обладнання який необхідно для виробництва хліба необхідно розрахувати кількість машин, котрі б забезпечували виконання технологічного процесу на протязі робочої зміни.

Фактичну кількість машин обчислюємо за формулою:

$$n_{\phi} = \frac{Q_p}{Q_{\phi}} \quad (2.5)$$

На прикладі просіювача борошна:

$$n_{np} = \frac{1321}{1600} = 0,8$$

Приймаємо  $n_{np} = 1$ .

На основі розрахунків складаємо спільну відомість машин та обладнання для виробництва заданого об'єму хлібобулочних виробів.

## 2.4 Визначення кількості виробничого персоналу

Загальна кількість працюючих на переробному підприємстві ( $P_{mn}$ ) визначається за формулою

$$P_{mn} = P + P_o + P_y; \quad (2.6)$$

де  $P$  – кількість працівників, які виконують основну роботу, чол.;

$P_o$  - кількість працівників, які обслуговують виробництво, чол.;

$P_y$  - кількість управлінського персоналу, чол..

Розрахунок кількості основного персоналу робимо за наявністю робочих місць. Кількість основних робітників визначаємо за формулою

					<b>19ХВД.12020675.02.26ПЗ</b>	<i>Аркуш</i>
						27
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

$$P = n_p \cdot n_{cm} \cdot k ; \quad (2.7)$$

де  $n_p$  – кількість робочих місць працюючих одночасно, шт. Кількість робочих місць працюючих одночасно визначаємо з графіка організації технологічного процесу;  $n_p=3$ ;

$n_{cm}$  - кількість робочих змін;

$k$  – коефіцієнт приведеної явочної робітників до облікової,  $k=0,6\dots 0,9$ .

$$P = 3 \cdot 1 \cdot 0,9 = 2,7 \text{ люд};$$

Приймаємо  $P=3$  люд. Загальну кількість обслуговуючих виробництво робітників ( $P_o$ ) та управлінського персоналу можна визначити, як відсоткові відношення кожного виду персоналу до кількості основних робітників

$$P_o = \frac{(P \cdot R_o)}{100} ; \quad (2.8)$$

де  $P$  – кількість працівників, які виконують основну роботу, чол.;

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

$$P_o = \frac{(3 \cdot 15)}{100} = 0,45 \text{ люд};$$

приймаємо кількість обслуговуючих робітників 1 людину;

$$P_y = \frac{(P + P_o) \cdot R_y}{100} ; \quad (2.9)$$

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

$$P_y = \frac{(3+1) \cdot 6}{100} = 0,24 \text{ люд.}$$

приймаємо кількість управлінського персоналу рівним 1 людині;

$$P = 3 + 1 + 1 = 5 \text{ люд.}$$

Таким чином, для нормальної роботи підприємства достатньо 3 робітника виробничого персоналу, 1 обслуговуючого робітника та 1 керівника.

Споживання кожного виду енергоресурсів визначаємо по збільшеним нормам їх споживання на одиницю готової продукції по формулі

					<b>19ХВД.12020675.02.26ПЗ</b>	<i>Аркуш</i>
						28
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

$$M = P_{\text{уд}} \cdot G_{\text{прод.}}^* ; \quad (2.10)$$

де  $P_{\text{уд}}$  – питома норма витрат енергоресурсів на одиницю продукції.

$G$  - кількість сировини, що переробляється за зміну, т.

Всі розрахунки заносимо до таблиці 2.1

Таблиця 2.1 – Витрати енергоресурсів підприємства

Асортимент та кількість продукції, т	Витрати					
	води, м <sup>3</sup>		холоду, МДж		електроенергії, кВтч	
	Норма на 1т	За зміну	Норма на 1т	За зміну	Норма на 1т	За зміну
Хліб білий 1 гатунку, 0,75	17	3,4	436	87,5	112	22,4
Хліб білий 2 гатунку, 0,65	17	3,0	436	76,3	112	19,6
Булочка здобна, 0,20	17	2,1	436	54,5	112	14,0
		<b>8,5</b>		<b>218</b>		<b>50,45</b>

## 2.5 Проектування виробничого цеху (відділення)

Виробнича площа цеху складається з

$$F_I = F_M + F_p + F_n + F_o ; \quad (2.11)$$

де  $F_M$  – площа займана машинами та обладнанням, м<sup>2</sup>;

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

де  $f_i$  – площа і-тої машини, м<sup>2</sup>;

$n$  - кількість машин в цеху, шт;

$F_M = 12 \text{ м}^2$ ; (згідно спільної відомості машин та обладнання)

$F_p$  - площа робочого місця, м<sup>2</sup>;

$$F_p = F'_p \cdot n_p ; \quad (2.13)$$

де  $F'_p$  - площа зайнята одним робітником, м<sup>2</sup>;

$n_p$  - кількість робочих місць (згідно графіка організації процесу);

					<b>19ХВД.12020675.02.26ПЗ</b>	Аркуш
						29
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

$$F_p = 4 \cdot 3 = 12 \text{ м}^2$$

$F_{II}$  - площа проходів та проїздів,  $\text{м}^2$ ;

$$F_n = (4 \dots 5) F'_{np}; \quad (2.14)$$

де  $F'_{np}$  - площа мінімальних проміжків між обладнанням та машинами,  $\text{м}^2$   
(2,5...3м ширина основного проходу, 1,5м – відстань між машинами,  
0,5...0,7м – відстань між машиною та стіною);

$$F_n = 30 \text{ м}^2.$$

Площа основного приміщення дорівнює  $F_I = 54 \text{ м}^2$ .

Визначаємо площу складських приміщень.

$$F = \frac{G_{\text{прод.}} \cdot A_{\text{мари}} \cdot n_{\text{см}}}{m \cdot k_u}; \quad (2.15)$$

де  $n_{\text{см}}$  - кількість змін;

$m$  – укладальна маса продукту на  $1 \text{ м}^2$  площі складу,  $m=8$  шт/ $\text{м}^2$

(для мішків),  $m=8$  шт/ $\text{м}^2$  (для лотків)

$k_u$  - коефіцієнт використання площі складу, при транспортування транспортними засобами в межах підприємства  $k_u=0,7$ ;

$$F_{\text{борошна}} = \frac{222 \cdot 1}{8 \cdot 0,7} = 33,0 \text{ м}^2;$$

$$F_{\text{солі}} = \frac{3}{8 \cdot 0,7} = 0,5 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{сахара}} = \frac{2}{8 \cdot 0,7} = 0,4 \text{ м}^2$$

Тобто площа складу сировини становить  $34 \text{ м}^2$ .

Визначимо площу складу для готової продукції

$$F_{\text{зн}} = \frac{36}{8 \cdot 0,7} = 6 \text{ м}^2.$$

Таким чином загальна площа складських приміщень становить  $40 \text{ м}^2$ .

					<b>19ХВД.12020675.02.26ПЗ</b>	Аркуш
						30
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Для нормальної роботи підприємства треба обрати допоміжні та підсобні приміщення. Для ремонту машин та обладнання необхідне приміщення, для цього обираємо ремонтну майстерню. Для розміщення електрообладнання обираємо електрощитову кімнату, для нагрівання води обираємо бойлерну. Для проведення експедиції обираємо приміщення для лабораторії. Для розміщення управлінського персоналу треба виділити приміщення для контори. На території приміщення відводимо також площу під санвузли та коридор. Всі площі розраховуємо за нормами згідно заданого об'єму виробництва хліба.

Таблиця 2.2 - Площа підсобних та допоміжних відділень та ділянок

Найменування відділення або ділянки	Площа, м <sup>2</sup>		
	Розрахункова	Прийнята	Кількість буд.кв.
<b><u>Підсобні приміщення</u></b>			
Бойлерна	10,8	8,8	0,24
Ремонтна майстерня	8,0	6,8	0,19
Електрощитова	5,0	4,3	0,12
Коридори	6,0	11,1	0,3
<b><u>Допоміжні приміщення</u></b>			
Лабораторія	10,8	9,0	0,25
Контора	8,0	7,2	0,2
Санвузли	4,0	2,8	0,1

Площі обраних підсобних та допоміжних приміщень зводимо до таблиці 2.2.

Розрахунок загальної площі цеху:

$$F_u = F_1 + F_2 + F_3 + F_4; \quad (2.16)$$

де  $F_1$  – площа цеха, м<sup>2</sup>;

$F_2$  - площа складських приміщень, м<sup>2</sup>;

$F_3$  - площа підсобних приміщень, м<sup>2</sup>;

$F_4$  - площа допоміжних відділень та ділянок, м<sup>2</sup>;

$$F_u = 54 + 40 + 31 + 19 = 144 \text{ м}^2.$$

					<b>19ХВД.12020675.02.26ПЗ</b>	Аркуш
						31
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Площа цеху складає 144 м<sup>2</sup>, або 4 будівельних квадрата.

Таблиця 2.3 – Загальна площа відділень та ділянок цеху

Найменування відділення чи ділянки	Площа, м <sup>2</sup>		
	Розрах.	Прийнята	Буд. кв.
Виробнича площа цеху	54	54	1,5
Площа складських приміщень	40	40	1,1
Площа підсобних приміщень	28	31	0,86
Площа допоміжних приміщень	22	19	0,53
<b>Загальна площа, м<sup>2</sup></b>	<b>147</b>	<b>144</b>	<b>4</b>

					<b>19ХВД.12020675.02.26ПЗ</b>	Аркуш
						32
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

## Висновки за розділом

В даному розділі описана технологія виробництва хлібу та здобних булочок. Проведено розрахунок зміни об'ємів сировини за етапами її переробки. Визначено тип, марку і кількість одиниць основного обладнання на кожному етапі по розрахованій пропускній здатності потоково-технологічної лінії, проведено розрахунок фактичного часу роботи машин та обладнання. Для нормальної роботи підприємства достатньо 3 робітників виробничого персоналу, 1 обслуговуючого робітника та 1 керівника.

Проведено розрахунок виробничого обладнання цеху, виконано компоновку машин і обладнання. Площа цеху складає 144 м<sup>2</sup>, або 4 будівельних квадрата.

					<b>19ХВД.12020675.02.26ПЗ</b>	Аркуш
						33
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

## 3 МОНТАЖ І ЕКСПЛУАТАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ

### 3.1 Вимоги до монтажу обладнання цеху

Монтаж тістоокруглювальної машини в хлібобулочних цехах повинен виконуватися з дотриманням вимог чинної нормативної документації, правил охорони праці, пожежної та санітарно-гігієнічної безпеки, а також відповідно до технічної документації заводу-виробника обладнання. Правильне встановлення машини забезпечує її надійну та безперебійну роботу, стабільну якість формування тістових заготовок і безпечні умови праці обслуговуючого персоналу.

Перед початком монтажу необхідно перевірити відповідність приміщення вимогам щодо розміщення тістоокруглювального обладнання. Виробниче приміщення повинно мати рівну, міцну та водонепроникну підлогу, стійку до механічних навантажень і впливу мийних та дезінфекційних засобів. Поверхня підлоги в зоні встановлення машини повинна бути горизонтальною, без перекосів, що можуть негативно впливати на роботу механізмів.

Тістоокруглювальна машина встановлюється на спеціально підготовлену основу або фундамент, параметри якого визначаються масою обладнання, рівнем вібрацій та вимогами заводу-виробника. У більшості випадків допускається встановлення машини без жорсткого кріплення до фундаменту, однак обов'язковим є точне вирівнювання обладнання по горизонталі з використанням регулювальних опор. Це забезпечує рівномірну роботу формувальних органів і зменшує зношування вузлів.

При монтажі необхідно передбачити достатні відстані від машини до стін, колон та іншого технологічного обладнання. Ці відстані повинні забезпечувати зручність обслуговування, санітарної обробки, огляду та ремонту обладнання, а також безпечне пересування персоналу. Робоча зона машини не повинна бути захарашена сторонніми предметами.

Підключення тістоокруглювальної машини до електромережі здійснюється відповідно до вимог електробезпеки та технічних характеристик

					19ХВД.12020675.02.26ПЗ	Аркуш
						34
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

обладнання. Електроживлення повинно забезпечувати стабільну напругу, а електрообладнання машини має бути заземлене. У місці встановлення повинні бути передбачені пристрої аварійного вимкнення, які дозволяють швидко зупинити машину у разі виникнення небезпечної ситуації.

Особливу увагу при монтажі слід приділяти дотриманню санітарно-гігієнічних вимог. Матеріали, з яких виготовлені елементи машини, що контактують з тістом, повинні бути дозволені для використання в харчовій промисловості. Конструкція машини та її розташування мають забезпечувати можливість легкого доступу до поверхонь для проведення щозмінного миття та дезінфекції.

Після завершення монтажу тістоокруглювальної машини проводяться пусканалагоджувальні роботи. На цьому етапі перевіряється правильність встановлення, робота приводів, відсутність сторонніх шумів, вібрацій і механічних заїдань. Обладнання випробовується на холостому ході, а після цього – у робочому режимі з подачею тіста.

Дотримання загальних вимог до монтажу тістоокруглювальної машини дозволяє забезпечити ефективну інтеграцію обладнання в поточно-технологічну лінію, підвищити продуктивність праці, покращити якість хлібобулочних виробів та створити безпечні умови експлуатації в хлібобулочних цехах.

### 3.2 Розробка технології монтажу обладнання

Початковим етапом передмонтажної перевірки машини є проведення детального зовнішнього огляду. Під час цього огляду здійснюється перевірка технічного стану корпусу машини на наявність механічних пошкоджень, тріщин або деформацій, а також оцінюється цілісність електричних з'єднувальних провідників і стан їх ізоляції. Додатково перевіряється комплектність обладнання відповідно до технічної документації та супровідних відомостей заводу-виробника.

					19ХВД.12020675.02.26ПЗ	Аркуш
						35
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

У разі виявлення будь-яких зовнішніх дефектів, порушення ізоляції, відсутності окремих вузлів або елементів машина вважається такою, що не відповідає вимогам безпечної експлуатації. У такому випадку її встановлення та використання забороняється, а обладнання підлягає поверненню на завод-виробник для проведення гарантійного ремонту або заміни несправних елементів.

Після завершення зовнішнього огляду виконують контрольне вимірювання опору ізоляції електричних з'єднань. Для цього застосовується мегомметр з номінальною напругою 500 В. Вимірювання проводиться між корпусом машини та кожним із струмоведучих провідників окремо. Отримані значення опору ізоляції порівнюються з нормативними показниками, зазначеними в експлуатаційній документації.

У випадку, якщо фактичне значення опору ізоляції є нижчим за допустиме, експлуатація машини не дозволяється з метою запобігання ураженню електричним струмом та виникненню аварійних ситуацій. Машина в такому разі підлягає додатковій перевірці або ремонту.

Оскільки завод-виробник гарантує справність, безпечність та точність роботи машини, її основна повірка виконується безпосередньо на підприємстві-виробнику. Тому додаткова метрологічна повірка перед монтажем не передбачається. За умови позитивних результатів зовнішнього огляду та вимірювання опору ізоляції машина вважається придатною до експлуатації і може бути встановлена у складі поточно-технологічної лінії.

### **Розрахунок фундаменту**

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

Розрахунок починають із визначення маси фундаменту:

					<b>19ХВД.12020675.02.26ПЗ</b>	Аркуш
						36
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

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

де  $M_{\phi}$  – маса фундаменту, кг;

$\kappa$  – 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.

$$M_{\phi} = 2.5 \cdot 300 = 750$$

По масі фундаменту визначають його об'єм:

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

де  $V_{\phi}$  - об'єм фундаменту, м<sup>3</sup>;

$q_{\phi}$  – об'ємна маса бетону для фундаменту, кг/м<sup>3</sup>

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

$$V_{\phi} = \frac{750}{2500} = 0,3 \text{ м}^3$$

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:

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

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

де  $a_{\phi}, b_{\phi}$  - довжина та ширина фундаменту, м;

$a_M, b_M$  - габаритні розміри обладнання, м.

$$a_{\phi} = 0,93 + 2(0,1) = 1,13$$

$$b_{\phi} = 0,99 + 2 \cdot (0,1) = 1,19$$

Потім визначають висоту фундаменту по формулі:

					<b>19ХВД.12020675.02.26ПЗ</b>	Аркуш
						37
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

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

де  $S$  - площа поверхні фундаменту, м<sup>2</sup>;

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

де  $S$  - площа поверхні фундаменту, м<sup>2</sup>;

$$S = a_{\phi} \cdot b_{\phi}. \quad (3.7)$$

$$S = 1,13 \cdot 1,19 = 1,34 \text{ м}^2$$

$$H_{\phi} = \frac{0,3}{1,34} = 0,22 \text{ м}.$$

### 3.3 Експлуатація обладнання

Як найбільш характерне обладнання для виконання операції округлення тістових заготовок обрано тістоокруглювальну машину марки Т1-ХТН [5], яка призначена для формування тістових заготовок під час виробництва подового хліба з пшеничного або житнього борошна (рис. 3.1).

Основа машини виконана у вигляді литого корпусу з чавуну, на якому змонтований електродвигун, з'єднаний за допомогою муфти з черв'ячною передачею. Черв'ячне колесо жорстко зафіксоване на маточині, до верхнього фланця якої кріпиться конічна чаша. Усередині чаші на нерухомій вертикальній осі вільно встановлена спіраль, кут нахилу якої змінюється у напрямку до виходу та підйому. Для запобігання налипанню тістових заготовок на робочі поверхні у зоні формування через два повітропроводи подається повітря з загальної повітряної магістралі.

					<b>19ХВД.12020675.02.26ПЗ</b>	<i>Аркуш</i>
						38
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

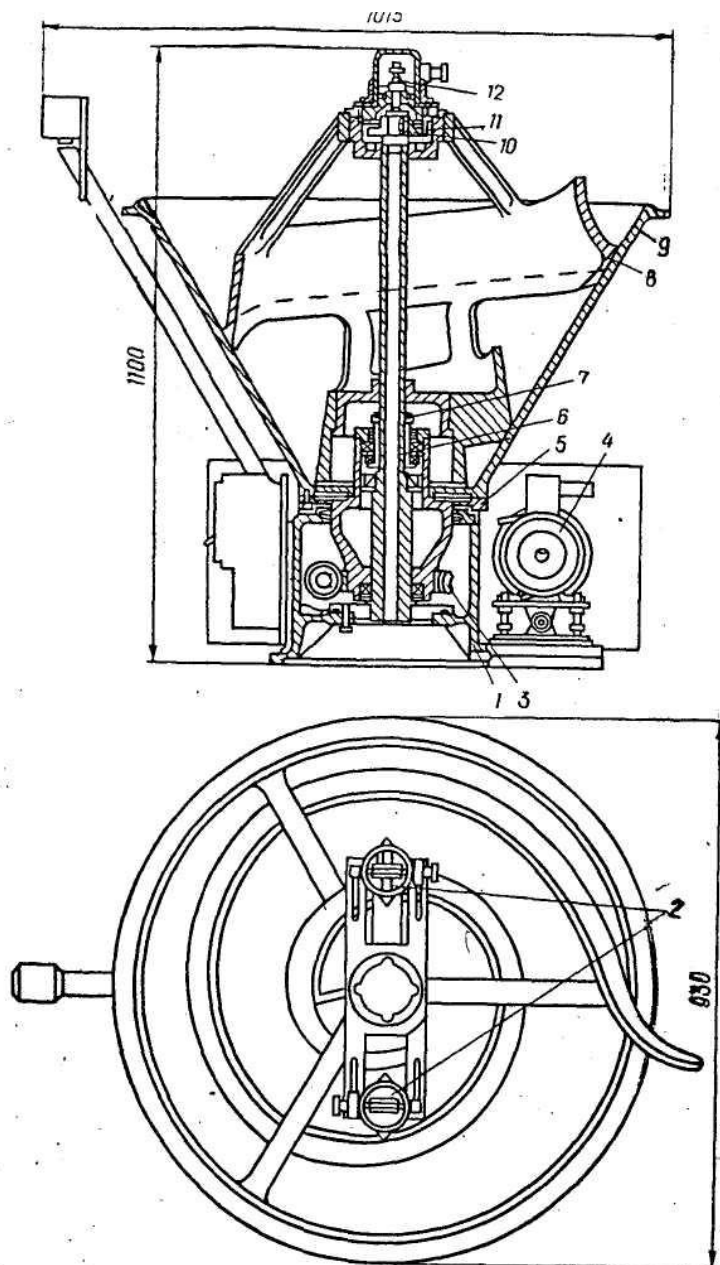


Рис. 3.1 - Тістоокруглювальна машина ТІ -ХТН:

1-корпус; 2-повітроводи; 3-черв'ячне колесо; 4-привід; 5-ступиця; 6-вертикальна вісь; 7-спеціальна гайка; 8-формуюча спіраль; 9-обсртаюча чаша; 10-нерухомий диск; 11-фіксатор спіралі; 12-спеціальний гвинт.

Шматки тіста надходять у нижню частину машини, де, захоплюючись несучою поверхнею обертової конічної чаші та переміщуючись уздовж спіральної напрямної, поступово набувають кулястої форми. Після завершення процесу округлення сформовані тістові заготовки виводяться з машини та передаються на наступні стадії технологічного процесу.

					<b>19ХВД.12020675.02.26ПЗ</b>	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		39

## Складання інструкції з експлуатації тістоокруглювальної машини

### • Електричні з'єднання

Машина, оснащена кабелем для підключення до трифазної електромережі, призначена для роботи в мережах змінного струму з напругою та частотою, зазначеними на таблиці технічних характеристик, розміщеній на корпусі обладнання.

Підключення кабелю живлення до електромережі здійснюється шляхом встановлення уніфікованої штепсельної вилки, що відповідає допустимому навантаженню, вказаному в технічних даних машини. Обладнання повинно підключатися безпосередньо до електромережі через омніполярний автоматичний вимикач із мінімальним розривом контактів не менше 3 мм, встановлений між машиною та мережею живлення. Автоматичний вимикач має бути розрахований на відповідний струм навантаження та відповідати чинним правилам електробезпеки, при цьому заземлювальний провід не повинен відключатися автоматичним вимикачем.

Кабель живлення необхідно розміщувати таким чином, щоб жодна його ділянка не контактувала з поверхнями, нагрітими до температури понад 50 °С. Особа, відповідальна за монтаж обладнання, повинна гарантувати правильність виконання всіх електричних з'єднань і їх повну відповідність вимогам чинних правил техніки безпеки.

Перед підключенням машини до електромережі необхідно переконатися в тому, що:

- обладнання надійно заземлене, а штепсельна вилка відповідає вимогам діючих нормативів;
- електрична розетка розрахована на максимальну потужність машини, зазначену в технічній документації;
- напруга електромережі знаходиться в межах допустимих значень;
- тип розетки відповідає конструкції штепсельної вилки машини.

Після завершення монтажу необхідно забезпечити вільний доступ до кабелю живлення та електричної розетки.

					<b>19ХВД.12020675.02.26ПЗ</b>	Аркуш
						40
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Після закінчення експлуатації обладнання необхідно:

- зупинити машину відповідно до інструкції заводу-виробника;
- перевести органи керування у початкове положення;
- виконати огляд, очищення, миття та змащування обладнання;
- привести в порядок робоче місце;
- повідомити механіка про всі несправності, виявлені протягом зміни.

**Перед пуском обладнання в експлуатацію необхідно:**

1. Перевірити чистоту машини, її справність та відсутність сторонніх предметів.
2. Переконаватися у надійності кріплення всіх вузлів і деталей.
3. Перевірити наявність мастила та його рівень, за необхідності очистити фільтри, вручну прокрутити обертові механізми.
4. Упевнитися у відсутності сторонніх шумів і стуків під час роботи.

**Під час експлуатації обладнання слід:**

1. Контролювати навантаження машини, своєчасно змінювати режими роботи та не допускати перевантажень, стежити за показниками контрольно-вимірювальних приладів.
2. Постійно контролювати роботу системи змащування, тиск і тип мастильного матеріалу.
3. Слідкувати за температурою підшипників і втулок, не допускаючи їх перегріву.

До роботи на машині допускаються лише працівники, які ознайомлені з її конструкцією та пройшли відповідний інструктаж з охорони праці та техніки безпеки.

**Технічне обслуговування тістоокруглювальної машини**

Під час декадних або інших планово-профілактичних зупинок технічне обслуговування включає:

1. усунення несправностей, виявлених під час експлуатації та щоденних оглядів, а також підтягування різьбових з'єднань, з особливою увагою до кріплення підвісок до станини і чаші;

					19ХВД.12020675.02.26ПЗ	Аркуш
						41
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

2. перевірку стану спіралі та, за необхідності, її ремонт або заміну;
3. відкриття верхніх кришок машини з перевіркою системи подачі повітря до обертових елементів і заміною пошкоджених деталей;
4. очищення всієї машини від пилу та забруднень;
5. перевірку справності пускової електроапаратури.

Під час щорічних місячних зупинок, що проводяться для капітального ремонту, здійснюється повна перевірка технічного стану машини та заміна зношених вузлів і деталей.

У процесі експлуатації робочі органи машини повинні підлягати періодичному технічному контролю не рідше одного разу на місяць. При появі ознак несправності необхідно негайно зняти навантаження, зупинити машину, встановити причину та усунути її.

Поверхні, що контактують з продуктом, повинні регулярно очищуватися. Щодокадно необхідно проводити очищення внутрішньої робочої зони машини, пам'ятаючи, що всі роботи з очищення дозволяється виконувати лише при повністю вимкненій і зупиненій машині.

Не допускається перегинання або здавлювання кабелю живлення. Регулярну перевірку та заміну кабелю повинен виконувати тільки уповноважений спеціаліст.

Виробник не несе відповідальності у разі недотримання вимог безпеки під час експлуатації обладнання.

Забороняється встановлювати машину на відкритому повітрі, навіть під навісами, а також піддавати електрообладнання впливу атмосферних опадів або грози. Під час переміщення машини необхідно користуватися спеціальними ручками, розташованими з боків корпусу.

Не дозволяється торкатися обладнання босими ногами, а також мокрими чи вологими руками. Заборонено доторкатися до нагрітих елементів і кожухів машини під час її роботи, оскільки вони можуть мати високу температуру. Необхідно слідкувати, щоб кабелі живлення інших електроприладів не контактували з нагрітими поверхнями машини.

					<b>19ХВД.12020675.02.26ПЗ</b>	<i>Аркуш</i>
						42
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Вентиляційні отвори, призначені для охолодження та відведення тепла, повинні постійно залишатися відкритими. Забороняється розміщувати в машині легкозаймисті матеріали. Перед проведенням очищення або технічного обслуговування обладнання необхідно повністю вимкнути машину та від'єднати її від електромережі. Не допускається розміщення важких предметів на поверхні машини.

					<b>19ХВД.12020675.02.26ПЗ</b>	<i>Аркуш</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		43

## Висновки за розділом

У межах даного розділу виконано інженерні розрахунки фундаменту для встановлення тістоокруглювальної машини, що забезпечують її стійкість, надійність роботи та зменшення впливу вібрацій під час експлуатації. На основі проведених розрахунків розроблено монтажне креслення машини, яке враховує габаритні розміри обладнання, умови його розміщення в хлібобулочному цеху та вимоги до зручності обслуговування і ремонту.

Крім того, складено детальну інструкцію з експлуатації тістоокруглювальної машини, у якій наведено порядок підготовки обладнання до роботи, правила безпечної експлуатації, вимоги до санітарної обробки та технічного обслуговування. З метою підвищення надійності роботи обладнання та скорочення часу простоїв розроблено блок-схему діагностування основних несправностей тістоокруглювальної машини. Запропонована схема дозволяє оперативно виявляти причини відхилень у роботі обладнання та приймати обґрунтовані рішення щодо їх усунення.

Реалізація запропонованих рішень сприяє підвищенню ефективності експлуатації тістоокруглювальної машини, покращенню умов праці персоналу та забезпеченню стабільної якості формування тістових заготовок у процесі виробництва хлібобулочних виробів.

					<b>19ХВД.12020675.02.26ПЗ</b>	Аркуш
						44
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

## 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

### 4.1 Нормативно – правова база з охорони праці для підприємства

Виробництво хлібобулочних виробів на підприємстві здійснюється з обов'язковим дотриманням вимог чинних нормативно-правових актів з охорони праці, які регламентують безпечні умови праці, виробничу санітарію, пожежну та електробезпеку, а також порядок навчання персоналу і розслідування нещасних випадків. Дотримання зазначених нормативів є необхідною умовою стабільної та безпечної роботи хлібопекарських цехів, зниження виробничого травматизму та забезпечення охорони здоров'я працівників.

Основними нормативними документами, що регулюють питання охорони праці у виробництві хліба, є:

ДНАОП 2.0.00-1.01-00

Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві, які встановлюють загальні вимоги безпеки під час виконання робіт, експлуатації обладнання, використання сировини та допоміжних матеріалів, а також вимоги до організації робочих місць.

Положення про розробку інструкцій з охорони праці

(Наказ Держнагляду з охорони праці № 9 від 21 січня 2008 р.), яке визначає порядок складання, затвердження та перегляду інструкцій з охорони праці для працівників різних професій і видів робіт, що виконуються на підприємстві.

ДНАОП 0.00-4.12-99

Типове положення про навчання з питань охорони праці, яке регламентує організацію навчання, інструктажів, перевірку знань з охорони праці для працівників і посадових осіб підприємства з метою запобігання нещасним випадкам і аваріям.

Положення про розслідування та ведення обліку нещасних випадків,

					<b>19ХВД.12020675.02.26ПЗ</b>	<i>Аркуш</i>
						45
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

професійних захворювань і аварій на виробництві

(Постанова Кабінету Міністрів України № 1094 від 21.08.2007 р.), що визначає порядок розслідування причин виробничого травматизму, оформлення відповідної документації та здійснення профілактичних заходів.

ДНАОП 0.00-1.07-94

Правила будови і безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском, які є особливо актуальними для хлібопекарських підприємств, де використовуються парові котли, теплообмінники та інше обладнання, що працює під надлишковим тиском.

ДНАОП 0.00-1.22-94

Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів та правила техніки безпеки при їх експлуатації, які регламентують безпечне використання електрообладнання, електродвигунів, систем керування та освітлення у виробничих приміщеннях.

ДНАОП 0.00-4.08-94

Документ, що встановлює порядок опрацювання, прийняття, перегляду та скасування нормативних актів з охорони праці на підприємстві, забезпечуючи їх актуальність та відповідність чинному законодавству.

ДНАОП 0.00-4.11-93

Типове положення про діяльність уповноважених трудових колективів з питань охорони праці, яке визначає права та обов'язки представників трудового колективу щодо контролю за станом умов праці.

ДНАОП 0.00-8.02-93

Перелік робіт з підвищеною небезпекою, виконання яких допускається лише спеціально навченим і проінструктованим працівникам із дотриманням додаткових заходів безпеки.

Правила пожежної безпеки в Україні

(Київ: «Укрархбудінформ», 1995), що встановлюють вимоги до запобігання пожежам, оснащення приміщень засобами пожежогасіння та дій персоналу у разі виникнення пожежі.

					19ХВД.12020675.02.26ПЗ	Аркуш
						46
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

ДНАОП 0.03-3.15-96

Санітарні норми допустимих рівнів шуму на робочих місцях, які регламентують гранично допустимі значення шуму з метою захисту слуху та нервової системи працівників.

ДНАОП 0.05-3.06-22

Нормативний документ, що визначає порядок забезпечення працівників підприємств милом та іншими мийними засобами для дотримання вимог особистої гігієни.

ДНАОП 2.1.20–1.08–96

Санітарні правила для сільськогосподарських підприємств, які встановлюють вимоги до санітарного стану виробничих приміщень, умов праці, водопостачання, вентиляції та освітлення.

Дотримання зазначених нормативних документів забезпечує створення безпечних і комфортних умов праці на хлібопекарському підприємстві, знижує рівень виробничих ризиків, сприяє збереженню здоров'я персоналу та підвищенню ефективності виробництва.

#### **4.2 Аналіз небезпечних факторів та ситуацій під час роботи**

Праця як суспільно корисний процес є складною системою, що формується взаємодією трьох основних елементів: власне трудової діяльності людини як свідомого й цілеспрямованого процесу; предмета праці, тобто об'єкта, на який спрямована діяльність працівника; а також знарядь праці — сукупності технічних засобів, машин, механізмів та інструментів, за допомогою яких здійснюється виробничий процес.

Зміст і характер праці визначаються рівнем розвитку техніки, застосовуваними технологіями, організацією виробництва та умовами виробничого середовища. У сукупності ці чинники відображають рівень розвитку продуктивних сил суспільства та безпосередньо впливають на працездатність, ефективність і безпеку працівників.

					<b>19ХВД.12020675.02.26ПЗ</b>	Аркуш
						47
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Виробниче середовище слід розуміти як сукупність фізичних, хімічних, біологічних, психофізіологічних і соціальних факторів, у межах яких людина здійснює свою трудову діяльність. Саме в цьому середовищі формуються умови праці, які можуть як сприяти збереженню здоров'я працівника, так і негативно впливати на його організм.

Різні види робіт відрізняються за рівнем і структурою навантажень, особливостями виробничого середовища та умовами виконання, що зумовлює різний ступінь трудового напруження організму людини. Відмінності в напруженості окремих фізіологічних систем обумовлені дією різних факторів або їх комбінацій. У зв'язку з цим у виробничій діяльності прийнято виділяти чинники важкості праці, фактори трудового процесу та фактори умов праці.

Фактори важкості праці формуються, з одного боку, особливостями самого трудового процесу, а з іншого — умовами виробничого середовища. Чинники трудового процесу визначають навантаження на м'язову, нервову та психоемоційну системи працівника. До них належать співвідношення динамічних і статичних навантажень, ритм і темп виконання операцій, обсяг інформації, що надходить і підлягає переробці, ступінь монотонності роботи, характер робочої пози, а також змінність режиму праці.

Фактори умов праці включають комплекс санітарно-гігієнічних, психологічних та естетичних елементів виробничого середовища, які діють на людину протягом усього робочого часу. Вони значною мірою визначають рівень комфорту, безпеки та працездатності персоналу.

Відповідно до рекомендацій Міжнародної організації праці, до основних чинників виробничого середовища, що безпосередньо впливають на працездатність і стан здоров'я людини, належать: фізичні зусилля, пов'язані з переміщенням і утриманням вантажів, натисканням на органи керування механізмами; нервові напруження, обумовлені складністю технологічних операцій, високими вимогами до якості продукції, необхідністю точного керування обладнанням та наявністю потенційної небезпеки для життя і здоров'я; робоча поза, що визначається положенням тіла працівника відносно засобів вироб-

					19ХВД.12020675.02.26ПЗ	Аркуш
						48
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

ництва; монотонність роботи, яка характеризується багаторазовим повторенням однотипних дій; параметри мікроклімату робочої зони, зокрема температура, вологість і теплове випромінювання; ступінь забруднення повітря; рівень виробничого шуму та вібрації; а також освітленість робочого місця.

Усі перелічені чинники комплексно впливають на функціональний стан організму людини, її здоров'я та працездатність. Тому для забезпечення безпечних і ефективних умов праці необхідна всебічна оцінка як факторів виробничого середовища, так і характеру трудової діяльності.

Сучасна концепція безпеки життєдіяльності ґрунтується на принципі досягнення прийняттого, або допустимого, рівня ризику. Сутність цієї концепції полягає у прагненні забезпечити такий рівень безпеки, який суспільство здатне сприйняти на певному етапі свого розвитку з урахуванням рівня життя населення, соціально-економічних і політичних умов, а також досягнень науки й техніки.

Прийнятний ризик є результатом компромісу між необхідністю підвищення рівня безпеки та реальними можливостями її забезпечення. Він поєднує у собі технічні, економічні, соціальні й політичні аспекти та може бути визначений із застосуванням витратного підходу, що дозволяє оптимально розподіляти ресурси суспільства між природною, техногенною та соціальною сферами. Порушення цього балансу на користь однієї зі сфер може призвести до зростання ризику та виходу його рівня за межі допустимих значень.

Концепція прийняттого ризику є універсальною та може ефективно застосовуватися в різних сферах діяльності, галузях промисловості, а також на підприємствах, в організаціях і установах незалежно від форми власності та характеру виробничих процесів.

### **4.3 Заходи безпеки**

Для дотримання вимог чинних нормативних документів з охорони праці під час виробництва хлібобулочних виробів на підприємстві необхідно реалізувати комплекс організаційних, технічних та санітарно-гігієнічних заходів

					<b>19ХВД.12020675.02.26ПЗ</b>	Аркуш
						49
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

безпеки життєдіяльності.

До **організаційних заходів** належить розроблення та впровадження системи навчання і інструктажів персоналу. Зокрема, у першому кварталі 2026 року передбачається підготувати тематичний план і програми навчання працівників основних професій, а також розробити програми первинного, повторного, позапланового і цільового інструктажів. Відповідальними за виконання цих заходів визначаються головний інженер та інженер з охорони праці.

У цей самий період інженером з охорони праці має бути розроблене положення про роботу уповноваженого трудового колективу з питань охорони праці. У другому кварталі 2026 року планується підготовка положення щодо організації попередніх і періодичних медичних оглядів працівників, а також розроблення об'єктової інструкції з пожежної безпеки та інструкції про порядок організації і проведення зварювальних та інших вогневих робіт. За виконання цих заходів відповідають головний інженер і начальник цеху.

У третьому кварталі 2026 року передбачається розроблення інструкцій з охорони праці для працівників виробничого цеху та організація їх впровадження безпосередньо на робочих місцях. У четвертому кварталі 2026 року планується оформлення та облаштування куточка з охорони праці. Крім того, упродовж 2026 року необхідно підготувати проекти наказів щодо безкоштовної видачі працівникам спецодягу та мила, а також організувати навчання персоналу правилам пожежної безпеки.

**Технічні заходи** спрямовані на підвищення рівня безпеки обладнання та виробничих приміщень. У третьому кварталі 2026 року головним електриком передбачається проведення перевірки контурів захисного заземлення. У цей же період планується обладнання пожежного поста, який включатиме вогнегасники, ящик з піском, лом, багор, топори та лопату; відповідальним за виконання визначено прораба.

У четвертому кварталі 2026 року передбачається монтаж освітлення у виробничих приміщеннях відповідно до вимог будівельних норм. У другому

					19ХВД.12020675.02.26ПЗ	Аркуш
						50
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

кварталі 2026 року необхідно забезпечити зниження рівня шуму в машинному відділенні до нормативних значень, а також встановити сигналізацію пуску виробничої лінії. Крім того, до кінця 2026 року головним інженером та інженером з охорони праці мають бути розроблені карти контролю показників безпеки машин і технологічного обладнання, що використовується на підприємстві.

**Санітарно-гігієнічні заходи** передбачають покращення умов праці та побутового обслуговування працівників. У четвертому кварталі 2026 року планується встановлення умивальників на три крани відповідно до санітарних норм, а також обладнання гардеробних шаф для зберігання одягу персоналу. У першому кварталі 2026 року необхідно забезпечити санітарний пост необхідними медикаментами за участю профспілкового комітету підприємства.

Попередні та періодичні медичні огляди працівників проводяться відповідно до затвердженого графіка протягом року. У другому кварталі 2026 року передбачається обладнання душових приміщень на дві стійки згідно з чинними будівельними та санітарними нормами.

Реалізація наведеного комплексу заходів у 2026 році дозволить забезпечити належний рівень охорони праці, знизити виробничі ризики та створити безпечні й комфортні умови праці на підприємстві з виробництва хлібобулочних виробів.

#### **4.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях**

Найбільш небезпечними аварійними ситуаціями для будь-якого виробничого підприємства, зокрема харчової промисловості, слід вважати пожежі, оскільки вони становлять серйозну загрозу для життя і здоров'я людей, можуть призводити до значних матеріальних збитків, а також до зупинки виробничої діяльності. Пожежа визначається як неконтрольований процес горіння, що виникає поза спеціально призначеним вогнищем і супроводжується руйнуванням матеріальних цінностей та небезпечним впливом на навколишнє середовище.

Пожежна безпека — це такий стан об'єкта, за якого з установленою

					19ХВД.12020675.02.26ПЗ	Аркуш
						51
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

нормативними документами ймовірно виключається можливість виникнення та розвитку пожежі, а також мінімізується вплив небезпечних факторів пожежі на людей. Водночас пожежна безпека передбачає забезпечення захисту будівель, обладнання, сировини та готової продукції від руйнівної дії вогню.

Основними причинами виникнення пожеж і вибухів на підприємствах є недотримання вимог пожежної безпеки, порушення встановлених правил експлуатації обладнання, а також невиконання положень Закону України «Про пожежну безпеку». До факторів, що можуть призвести до травмування, отруєння, загибелі людей або значних матеріальних втрат, належать відкрите полум'я, іскри, висока температура, токсичні продукти горіння, дим, зменшення концентрації кисню в повітрі, а також руйнування або обвалення будівель і споруд.

Відповідальність за забезпечення належного рівня пожежної безпеки на підприємстві покладається на його керівника, головного інженера, начальників цехів, майстрів та інших посадових осіб відповідно до їх функціональних обов'язків. Для організації протипожежного захисту на підприємствах можуть функціонувати професійні або воєнізовані пожежні підрозділи, які створюються на об'єктах з підвищеною пожежною та вибуховою небезпекою. Крім того, з метою підвищення рівня безпеки організуються добровільні пожежні дружини, пожежні команди, пожежно-технічні комісії та інші громадські формування з числа працівників і службовців підприємства.

Протипожежна профілактика являє собою комплекс організаційних, технічних і режимних заходів, спрямованих на забезпечення безпеки людей, запобігання виникненню пожеж, обмеження їх поширення, а також створення умов для оперативного та ефективного гасіння вогню у разі його виникнення.

Керівництво роботами з ліквідації пожеж і аварійних ситуацій на підприємстві здійснює головний інженер. Безпосереднім відповідальним виконавцем робіт є начальник того структурного підрозділу, де виникла пожежа. Відповідно до наказу Міністерства праці та соціальної політики України №112 від 17.06.2006 року запроваджено «Положення про розробку планів локалізації і ліквідації аварійних ситуацій і аварій (ПЛААС)», яке передбачає завчасне

					19ХВД.12020675.02.26ПЗ	Аркуш
						52
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

планування дій персоналу підприємства та місцевих органів влади з метою оперативної локалізації аварій і зменшення їх негативних наслідків.

Згідно з ОНТП 24-86 «Визначення категорій приміщень і будівель за вибухопожежною та пожежною небезпекою» всі приміщення і будівлі класифікуються на п'ять категорій — А, Б, В, Г і Д — залежно від властивостей речовин і матеріалів, умов їх зберігання, використання та обробки.

До категорії А відносяться приміщення, у яких застосовуються або зберігаються горючі та легкозаймисті рідини з температурою спалаху не вище 28 °С, а також речовини, здатні вибухнути або інтенсивно горіти при взаємодії з водою, киснем чи між собою, при цьому можливе утворення вибухонебезпечних сумішей з надлишковим тиском до 5 кПа. Категорія Б включає приміщення, де наявні пил, волокна або легкозаймисті рідини з температурою спалаху понад 28 °С, які можуть утворювати вибухонебезпечні повітряні суміші. До категорії В належать приміщення зі спалимими та важкоспалимими рідинами, твердими матеріалами та речовинами, здатними лише до горіння. Категорія Г охоплює приміщення з неспалимими матеріалами в гарячому, розпеченому або розплавленому стані, а також процеси, що супроводжуються виділенням іскор, полум'я або теплового випромінювання. До категорії Д належать приміщення, у яких знаходяться неспалимі матеріали в холодному стані.

На перебіг пожежі суттєво впливає вогнестійкість будівельних конструкцій, тобто їх здатність чинити опір дії високих температур, не руйнуватися і не сприяти поширенню вогню. Вогнестійкість характеризується межею вогнестійкості — часом, протягом якого конструкція зберігає несучу здатність до початку деформації. Згідно з вимогами СНиП 2.01.02-85 усі будівлі та споруди поділяються на п'ять ступенів вогнестійкості.

Особливу увагу приділяють пожежній профілактиці електрообладнання, оскільки електрична енергія за певних умов може переходити в теплову та ставати джерелом займання. Пожежна небезпека електричних і електронних пристроїв пов'язана з використанням горючих матеріалів — гуми, пластмас, лаків, ізоляційних масел. Джерелами займання можуть бути електричні іскри, дуги,

					19ХВД.12020675.02.26ПЗ	Аркуш
						53
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

короткі замикання, перевантаження струмом, перегрів контактів або несправності обладнання.

Найбільш пожежонебезпечними елементами електроустановок є кабельні лінії з горючою ізоляцією. Враховуючи характер можливих аварій, для підприємства передбачено розроблення ПЛААС для рівня «А», тобто аварій, що не виходять за межі одного виробництва.

Відповідальність за протипожежний стан цеху покладається на його начальника, який зобов'язаний розробити обов'язки персоналу на випадок пожежі, організувати навчання користуванню засобами пожежегасіння та ознайомити працівників із шляхами евакуації. На підприємстві обладнуються пожежні пости з повним набором інвентарю: вогнегасниками, лопатами, відрами, баграми, сокирами та іншими засобами.

У разі виникнення пожежі забороняється паніка, а гасіння здійснюється водою, піском, снігом або землею (крім випадків загоряння бензину та його похідних). При використанні вогнегасників струмінь необхідно спрямовувати безпосередньо в зону горіння. Загорання електропроводки ліквідовують лише після повного знеструмлення мережі, використовуючи пісок або порошкові вогнегасники. Усі виробничі приміщення повинні бути захищені від блискавки за допомогою блискавковідводів.

					<b>19ХВД.12020675.02.26ПЗ</b>	<i>Аркуш</i>
						54
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

## Висновки за розділом

У цьому розділі проаналізовано питання організації робіт з охорони праці у цеху з виробництва хлібобулочних виробів. Проведено ідентифікацію небезпечних і шкідливих виробничих факторів, що виникають під час виконання основних технологічних операцій хлібопекарського виробництва.

Розроблено та заплановано комплекс заходів, спрямованих на забезпечення безпечної експлуатації потоково-технологічної лінії. Визначено перелік основних нормативно-правових актів з охорони праці, яких необхідно дотримуватися на підприємстві. Окрему увагу приділено плануванню дій персоналу та організаційних заходів у разі виникнення пожежі. Також складено карту умов праці, яка відображає стан виробничого середовища та рівень впливу факторів на працівників підприємства.

					<b>19ХВД.12020675.02.26ПЗ</b>	Аркуш
						55
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

## 5 ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВДОСКОНАЛЕНОЇ ЛІНІЇ

Під час визначення економічної ефективності реконструйованого підприємства необхідно здійснювати детальне порівняння отриманих економічних показників з аналогічними показниками підприємств-конкурентів, що працюють у тому ж сегменті ринку. Такий порівняльний аналіз дає змогу об'єктивно оцінити доцільність упровадження запропонованих технічних і технологічних рішень, а також визначити конкурентоспроможність продукції, що випускається після реконструкції.

До основних економічних показників, які підлягають аналізу, належать виробнича собівартість і повна (комерційна) собівартість продукції. Виробнича собівартість охоплює витрати, безпосередньо пов'язані з процесом виготовлення продукції, тоді як повна собівартість додатково включає витрати на зберігання, транспортування, реалізацію та інші супутні витрати. У процесі проектування та реконструкції підприємства необхідно прагнути до того, щоб як виробнича, так і повна собівартість продукції за проектним варіантом були нижчими за відповідні показники аналогічної продукції, яку випускають конкуруючі підприємства.

Зниження собівартості продукції є одним із ключових чинників підвищення рентабельності виробництва та зміцнення позицій підприємства на ринку. При цьому отриманий прибуток від реалізації продукції повинен забезпечувати не лише стабільну діяльність підприємства, а й своєчасну окупність капітальних вкладень, інвестованих у реконструкцію та технічне переоснащення виробництва, у межах нормативного або економічно доцільного терміну.

Економічні розрахунки в даному проекті виконуються з розрахунку роботи підприємства протягом одного місяця, який приймається рівним 21 робочому дню за умови однозмінного режиму роботи. Продуктивність потоково-технологічної лінії становить 500 кг готової продукції за зміну, що відповідає виробничим можливостям підприємства та попиту на продукцію в регіоні.

Вартість готової продукції за зміну, яка позначається як **A**, грн, визна-

					19ХВД.12020675.02.26ПЗ	Аркуш
						56
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

чається на основі обсягу випуску продукції та її відпускнуої ціни і розраховується за відповідною формулою.

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

де  $Q$  – продуктивність лінії, кг/зміну;

$n$  – кількість робочих днів у місяць;

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

$$A = 500 \cdot 21 \cdot 4,50 = 444500 \text{ грн.}$$

Собівартість продукції розраховується за формулою:

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

де  $B_1$ – витрати на сировину, грн;

$B_2$ – витрати на воду, грн;

$B_3$ – витрати на енергоносії, грн;

$B_4$  – витрати на оплату праці, грн;

$B_5$ – витрати на додаткову заробітну плату, грн;

$B_6$ – відрахування амортизаційні на машини та обладнання, грн;

Витрати на сировину розраховується за формулою:

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

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

Борошно пшеничне 1 гатунку:

$$B_1 = 475,2 \cdot 21 \cdot 2,85 = 28440,70 \text{ грн.};$$

Борошно житнє :

$$B_1 = 712,8 \cdot 21 \cdot 3,20 = 47900,20 \text{ грн.};$$

Сіль:

$$B_1 = 17,82 \cdot 21 \cdot 1,5 = 561,30 \text{ грн.};$$

Дріжджі:

$$B_1 = 0,594 \cdot 21 \cdot 50 = 623,70 \text{ грн.}$$

Витрати на воду розраховується за формулою:

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

					<b>19ХВД.12020675.02.26ПЗ</b>	Аркуш
						57
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

де  $G_6$  - витрата води за зміну,  $m^3 / \text{зміну}$

$n_{зм}$  - кількість змін;

$C_B$  - вартість 1  $m^3$  води,  $грн / m^3$ .

$$B_2 = 399,4 \cdot 1 \cdot 21 \cdot 10,00 = 83874 \text{ грн.}$$

Витрати на енергоносії розраховується за формулою:

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

де  $N$  – потужність лінії, кВт;

$t_{зм}$  - тривалість зміни, год.;

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

$$B_3 = 50 \cdot 8 \cdot 21 \cdot 0,58 = 4872 \text{ грн.}$$

Місячна заробітна плата розраховується за формулою:

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

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

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

$$B_4 = 2000 \cdot 5 \cdot 1 = 10000 \text{ грн.}$$

Витрати на додаткову заробітну плату розраховується за формулою:

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

де 47,5% - нарахування на заробітну плату.

$$B_5 = \frac{10000,00 \cdot 47,5}{100\%} = 3562 \text{ грн.}$$

Амортизація обладнання при 15% річному аортовідрахуванні розраховується за формулою:

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

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

Орієнтовно вартість обладнання можна визначити за ваговим показ-

НИКОМ:

					19ХВД.12020675.02.26ПЗ	Аркуш
						58
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

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

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

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

Приймаємо  $K_m = 40 \text{ грн} / \text{кг}$

Тоді вартість обладнання дорівнює:

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

$$B_6 = \frac{580720,00 \cdot 15\%}{100\%} = 87108 \text{ грн.}$$

Собівартість продукції складає:

$$B = 77525,90 + 83874,00 + 4872,00 + 10000,00 + 3562,50 + 87108,00 = 372670,40, \\ \text{грн.}$$

Валовий прибуток розраховується за формулою:

$$P_B = A - B, \quad (5.10)$$

$$P_B = 444500,00 - 372670,40 = 71830 \text{ грн.}$$

ПДВ у прибутку:

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

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

$$ПДВ = \frac{71830 \cdot 27\%}{100} = 19349 \text{ грн.}$$

Прибуток без ПДВ:

$$П = P_B - ПДВ, \quad (5.12)$$

$$П = 71830 - 19349 = 52481 \text{ грн.}$$

Рівень рентабельності виробництва, відсотків:

					<b>19ХВД.12020675.02.26ПЗ</b>	<i>Аркуш</i>
						59
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

$$P = \frac{Пв \cdot 100\%}{Б}, \quad (5.13)$$

де Б – повна собівартість одиниці продукції, грн.

$$P = \frac{71830 \cdot 100\%}{372670} = 19,2\%$$

Термін окупності обладнання розраховується за формулою:

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

$$T = \frac{580720,00}{52481} = 11 \text{ міс.}$$

Одержані в результаті економічних розрахунків показники доцільно узагальнити у вигляді переліку основних техніко-економічних параметрів, які характеризують ефективність роботи вдосконаленої виробничої лінії. Кожен із наведених показників має важливе значення для оцінювання результативності проєкту та прийняття управлінських рішень.

– **Обсяг виробництва готової продукції** становить 500 кг за одну зміну, що відповідає проєктній продуктивності лінії та забезпечує стабільне завантаження обладнання протягом робочого дня.

– **Вартість готової продукції (А)** за зміну складає 444 500 грн. Даний показник відображає сумарну виручку від реалізації всієї кількості продукції, виготовленої протягом зміни, за встановленими відпускними цінами.

– **Собівартість виробленої продукції (Б)** дорівнює 372 670 грн. Вона включає витрати на сировину, енергоресурси, оплату праці, амортизаційні відрахування, а також інші виробничі та загальновиробничі витрати, пов'язані з виготовленням продукції.

– **Орієнтовна вартість технологічного обладнання (С)** складає 580 720 грн. Цей показник враховує витрати на придбання, доставку та монтаж основних одиниць обладнання, необхідних для функціонування модернізованої виробничої лінії.

– **Валовий прибуток (Пв)** становить 71 830 грн за зміну та визна-

					<b>19ХВД.12020675.02.26ПЗ</b>	<i>Аркуш</i>
						60
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

чається як різниця між вартістю реалізованої продукції та її собівартістю. Отриманий прибуток свідчить про економічну доцільність запроваджених технічних рішень.

– **Рівень рентабельності виробництва (Р)** дорівнює 19,2 %, що характеризує ефективність використання виробничих ресурсів і показує відносну величину прибутку в розрахунку на витрачені кошти.

– **Термін окупності обладнання (Т)** складає 11 місяців. Це означає, що за умови збереження розрахункових обсягів виробництва та реалізації вкладені капітальні інвестиції повертаються менш ніж за один рік експлуатації обладнання.

Такий перелік показників дозволяє комплексно оцінити економічну ефективність проєкту та підтверджує доцільність запровадження вдосконаленої виробничої лінії.

					<b>19ХВД.12020675.02.26ПЗ</b>	<i>Аркуш</i>
						61
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

## Висновки за розділом

У п'ятому, завершальному розділі зроблено економічну оцінку ефективності роботи потоково-технологічної лінії цеху переробного підприємства. Визначено, що рівень рентабельності підприємства складає 19,2%, а термін окупності вкладень на закупівлю обладнання – 11 місяців, що підтверджує економічну доцільність і вигідність вдосконалення ПТЛ виробництва хлібобулочних виробів.

					<b>19ХВД.12020675.02.26ПЗ</b>	Аркуш
						62
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

## ВИСНОВКИ ЗА РОБОТОЮ

Вінницька область належить до аграрно розвинених регіонів України, що формує потужну сировинну базу для виробництва хлібобулочних виробів. Пекарня «Вun Bliss» розташована у місті Вінниця, яке є адміністративним, промисловим та логістичним центром Вінницької області. Місто має вигідне географічне положення у центральній частині України, що створює сприятливі умови для розвитку підприємств харчової промисловості, зокрема хлібопекарського виробництва. Вінниця характеризується розвинутою транспортною інфраструктурою, наявністю автомобільних і залізничних шляхів сполучення, що забезпечує стабільне постачання сировини та ефективну реалізацію готової продукції.

Для виявлення асортименту продукції, що планується до випуску, було проведено анкетування. Загальна кількість респондентів аналізованого регіону склала 83 чол. Для них був представлений список асортименту хлібобулочних виробів. З загального списку асортименту були виявлені найбільш популярні продукти, а саме: хліб білий і булочка здобна, їх визначили 59 чол.

Головний конкурент підприємства є Азовський комбінат хлібопечення, який випускає 1500-1800 кг/добу хлібобулочної продукції. Тобто можливо розраховувати, що близько 500 кг/год хлібобулочної продукції за добу буде користуватися стабільним попитом серед населення.

Найменування виробничої продукції:

- хліб білий 1 гатунку
- хліб білий 2 гатунку
- булочка здобна

В 3 розділі описана технологія виробництва хлібу та здобних булочок. Проведено розрахунок зміни об'ємів сировини за етапами її переробки. Визначено тип, марку і кількість одиниць основного обладнання на кожному етапі по розрахованій пропускній здатності потоково-технологічної лінії, проведено розрахунок фактичного часу роботи машин та обладнання. Для

					<b>19ХВД.12020675.02.26ПЗ</b>	Аркуш
						63
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

нормальної роботи підприємства достатньо 3 робітників виробничого персоналу, 1 обслуговуючого робітника та 1 керівника.

Проведено розрахунок виробничого обладнання цеху, виконано компоновку машин і обладнання. Площа цеху складає 144 м<sup>2</sup>, або 4 будівельних квадрата.

Розрахований фундамент під встановлення тістоокруглювальної машини і розроблене монтажне креслення машини.

Складена інструкція по експлуатації тістоокруглювальної машини і зроблена блок-схема діагностування основних несправностей тістоокруглювальної машини.

В 4 розділі розглянуті питання організації робіт з охорони праці цеху виробництва хлібобулочних виробів. Виявлені небезпечні та шкідливі фактори при виконанні технологічних операцій виробництва хлібу. Заплановані заходи безпеки при роботі лінії. Виділені нормативні акти з охорони праці на підприємстві. Сплановані заходи безпеки при випадку пожежі. Складена карта умов праці при роботі на підприємстві.

У останньому розділі зроблено економічну оцінку ефективності роботи потоково-технологічної лінії цеху переробного підприємства. Визначено, що рівень рентабельності підприємства складає 19,2%, а термін окупності вкладень на закупівлю обладнання – 11 місяців, що підтверджує економічну доцільність і вигідність вдосконалення ПТЛ виробництва хлібобулочних виробів.

					<b>19ХВД.12020675.02.26ПЗ</b>	Аркуш
						64
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дробот В. І. Технологія хлібопекарського виробництва: підручник. Київ: НУХТ, 2015.
2. Дробот В. І., Ковбаса В. М. Хліб і хлібобулочні вироби: технологія та якість: навчальний посібник. Київ: НУХТ, 2016.
3. Ковбаса В. М. Сучасні технології хлібопекарського виробництва. Київ: НУХТ, 2017.
4. Пономаренко Л. В. Технологія хлібобулочних виробів: навчальний посібник. Харків: ХДУХТ, 2014.
5. Лисюк Г. М. Хлібопекарські дріжджі та закваски: навчальний посібник. Київ: НУХТ, 2016.
6. ДСТУ 4583:2006. Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України, 2006.
7. ДСТУ 7045:2009. Вироби хлібобулочні. Загальні технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України, 2009.
8. ДСТУ 7517:2014. Хліб житній і житньо-пшеничний. Загальні технічні умови. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2014.
9. ДСТУ 46.004-99. Борошно пшеничне. Технічні умови. Київ: Держстандарт України, 1999.
10. ДСТУ 46.006-99. Борошно житнє. Технічні умови. Київ: Держстандарт України, 1999.
11. Соколенко А. І. Проектування підприємств харчової промисловості: навчальний посібник. Київ: НУХТ, 2013.
12. Лисюк Г. М. Проектування технологічних ліній харчових виробництв. Київ: НУХТ, 2016.
13. Дробот В. І. Машина і апарати хлібопекарського виробництва: навчальний посібник. Київ: НУХТ, 2014.
14. Козій І. С. Обладнання пекарень малої та середньої потужності. Львів: Львівська політехніка, 2015.

					19ХВД.12020675.02.26ПЗ	Аркуш
						65
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

15. ДБН В.2.2-28:2010. Будинки і споруди. Підприємства харчової промисловості. Київ: Мінрегіонбуд України, 2010.
16. Гончаренко О. В. Монтаж і налагодження технологічного обладнання харчових підприємств: навчальний посібник. Харків: ХДУХТ, 2015.
17. Мельник О. М. Експлуатація та технічне обслуговування машин харчових виробництв. Київ: НУХТ, 2016.
18. ДСТУ ISO 14159:2015. Безпечність машин. Гігієнічні вимоги до проектування машин. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2015.
19. ДСТУ EN 60204-1:2015. Безпечність машин. Електрообладнання машин. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2015.
20. ДСТУ EN 415-10:2015. Безпечність пакувальних машин. Загальні вимоги. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2015.
21. Закон України «Про охорону праці». Київ: Верховна Рада України (чинна редакція).
22. Закон України «Про пожежну безпеку». Київ: Верховна Рада України (чинна редакція).
23. НПАОП 0.00-1.71-13. Правила охорони праці під час експлуатації обладнання. Київ: Держпраці України, 2013.
24. НПАОП 0.00-1.81-18. Правила охорони праці під час експлуатації електроустановок. Київ: Держпраці України, 2018.
25. Виробнича санітарія /В. Л. Луценков, Д. А. Бутко, С. Д. Лехман, О. Є. Гайовий, О. С. Пашенко.-К.: Урожай, 1996. –336 с.
26. Луценков В. Л., Бутко Д. А. та ін. Критерії оцінки виробничих небезпек. Навчальний посібник. – Сімферополь: Бізнес-Інформ, 1996.
27. ДСанПіН. Санітарні правила для підприємств хлібопекарської промисловості. Київ: МОЗ України.
28. Бутинець Ф. Ф. Економіка підприємства: підручник. Київ: Центр учбової літератури, 2014.
29. Поддєрьогін А. М. Фінанси підприємств: підручник. Київ: КНЕУ, 2013.

					<b>19ХВД.12020675.02.26ПЗ</b>	<i>Аркуш</i>
						66
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

30. Головка М. П. Економічна ефективність харчових виробництв: навчальний посібник. Київ: НУХТ, 2015.

31. Методичні рекомендації з розрахунку собівартості продукції у хлібопекарській промисловості. Київ: профільні відомства.

32. ДСТУ 8302:2015. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2015.

					<b>19ХВД.12020675.02.26ПЗ</b>	<i>Аркуш</i>
						67
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		