


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

**МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**  
Кафедра обладнання переробних і харчових виробництв  
іме ні 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: Проектування технологічної лінії виробництва здобних сухарів в умовах  
м. Харкова**

**19ХВД.12020530.02.26ПЗ**

Виконав: студент 2 курсу, 21МБ ГМ групи



(підпис)

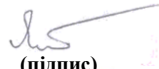
Микита ТИКМАН

(прізвище та ініціали)

Керівник:

д.т.н., професор

(науковий ступінь, вчене звання)



(підпис)

Володимир ЯЛПАЧИК

(прізвище та ініціали)

Консультант з ОП:

к.с.-г.н., доцент

(науковий ступінь, вчене звання)



(підпис)

Михайло ЗОРЯ

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

д.т.н., професор

(науковий ступінь, вчене звання)



(підпис)

Володимир ЯЛПАЧИК

(прізвище та ініціали)

Рецензент:

к.т.н., доцент

(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

Олександр МАЦУЛЕВИЧ


(прізвище та ініціали)

Запоріжжя – 2026 р.

					19ХВД.11960346.02.26ПЗ	Аркуш
						5
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		




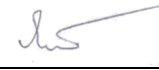
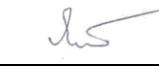
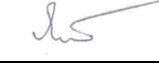



5. Консультанти розділів роботи

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



**Микита ТИКМАН**

(підпис)

(ініціали та прізвище)

Керівник роботи



**Володимир ЯЛПАЧИК**

(підпис)

(ініціали та прізвище)

№ рядка	Формат	Позначення	Найменування	Кіл. аркушів	№ прим.	Примітка
1.	A4	19ХВД.12020530.02.26ПЗ	Пояснювальна			

						19ХВД.11960346.02.26ПЗ	Аркуш
							7
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата			

2.			записка	60		
3.	A1	19ХВД.12020530.02.26/21000	Технологія виробництва			
4.			продукції за етапами			
5.			переробки	1	1	
6.	A1	19ХВД.12020530.02.26/22000	Схема компоновки			
7.			обладнання виробничої			
8.			дільниці	1	2	
9.	A1	19ХВД.12020530.02.26/31000	Монтажне креслення			
10.			машини для ділення			
11.			тіста ХТД	1	3	
12.	A1	19ХВД.12020530.02.26/32000	Карта монтажу машини			
13.			для ділення тіста			
14.			ХТД	1	4	
15.	A1	19ХВД.12020530.02.26/51000	Економічні показники лінії			
16.			виробництва сухарів	1	5	
17.						
18.						
19.						
20.						
21.						
22.						
23.						
24.						

Підп. і дата

Інв. № дубл.

Зам. інв. №

Підп. і дата

Інв. № ори-

19ХВД.12020530.02.26ВДР

Зм. Арк № докум. Підпис Дата

Розроб. Тикман

Перев. Ялпачик

Н.контр. Ялпачик

Затв. Самойчук

Проектування технологічної лінії  
виробництва здобних сухарів в  
умовах м. Харкова

Літера Аркуш Аркушів

ТДАТУ, 2026

Аркуш

19ХВД.11960346.02.26ПЗ

8

Зм. Аркуш № докум. Підп. Дата

## РЕФЕРАТ

Дипломна робота на тему «Проектування технологічної лінії виробництва здобних сухарів в умовах м. Харкова» складається з пояснювальної записки та графічної частини, що включає п'ять аркушів формату А1. Пояснювальна записка викладена на 60 сторінках друкованого тексту та містить п'ять розділів, шість таблиць. У процесі виконання роботи використано 31 літературне джерело.

Об'єктом модернізації у дипломній роботі є потоково-технологічна лінія виробництва сухарних виробів.

У роботі передбачено вдосконалення потоково-технологічної лінії виробництва сухарів, що дає змогу підвищити ефективність функціонування підприємства та знизити собівартість готової продукції. Це досягнуто за рахунок відповідних технологічних, конструктивних і виробничих розрахунків ділянки та режимів роботи лінії.

Окрему увагу приділено питанням монтажу та експлуатації машини для ділення тіста, що є важливою складовою технологічного процесу виготовлення сухарних виробів.

У роботі також розглянуто комплекс заходів з охорони праці та організацію безпечних умов роботи персоналу цеху і технологічної лінії виробництва хлібних та сухарних виробів.

Економічний розділ містить обґрунтування вартості продукції, а також розрахунок рівня рентабельності діяльності підприємства.

**ЦЕХ, ХЛІБ, СУХАРІ, МОНТАЖ, БОРОШНО, ПТЛ, ОБЛАДНАННЯ.**

					19ХВД.11960346.02.26ПЗ	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	21
2.3 Розрахунок виробничої потужності технологічної лінії	22
2.4 Визначення кількості виробничого персоналу	28
2.5 Проектування виробничого цеху (відділення)	30
Висновки за розділом	33
3 Монтаж і експлуатація обладнання	34
3.1 Вимоги до монтажу обладнання цеху	34
3.2 Розробка технології монтажу обладнання	37
3.3 Експлуатація обладнання	39
Висновки за розділом	44
4 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	45
4.1 Нормативно-правова база з охорони праці для підприємства	45
4.2 Аналіз небезпечних факторів та ситуацій під час роботи	47
4.3 Заходи безпеки	49
4.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях	51
Висновки за розділом	54
5 Економічна оцінка вдосконаленої лінії	55
5.1 Визначення обсягу та структури витрат на виробництво продукції	66
5.2 Визначення рентабельності підприємства, цеху та	

					<b>19ХВД.11960346.02.26ПЗ</b>	Аркуш
						10
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

строк окупності додаткових капіталовкладень	69
Висновки за розділом	63
Висновки за роботою	64
Список літератури	66

					<b>19ХВД.11960346.02.26ПЗ</b>	<i>Аркуш</i>
						11
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

## ВСТУП

Хлібопечення є однією з найбільш розвинених і стабільних галузей харчової промисловості України та посідає провідне місце у виробничій діяльності споживчої кооперації держави. Саме ця галузь відіграє ключову роль у забезпеченні населення основними продуктами щоденного споживання.

Хлібопекарська промисловість покликана безперервно постачати споживачам життєво необхідні хлібобулочні вироби в достатніх обсягах, з різноманітним асортиментом і стабільною якістю, що відповідає сучасним вимогам харчування та безпеки.

Ринок хлібобулочних виробів характеризується низкою специфічних особливостей, які необхідно враховувати під час його формування та функціонування. Хліб і хлібобулочні вироби належать до продуктів щоденного споживання, мають обмежений термін зберігання та не придатні для тривалого складування. Водночас фактичний обсяг споживання може бути нижчим за реальні потреби населення, що зумовлено національними традиціями, рівнем доходів та недостатнім розвитком транспортно-збутової інфраструктури, внаслідок чого частина населення виготовляє хлібобулочні вироби в домашніх умовах. Характерною рисою споживчого попиту є також перевага «живих» хлібів. Хлібобулочні вироби мають важливе соціальне значення, особливо в умовах збереження значної частки малозабезпеченого населення.

Щороку в Україні виробляється близько 2,5 млн тонн хліба та хлібобулочних виробів. Понад 70 % загального обсягу продукції виготовляється на великих промислових підприємствах, тоді як решта припадає на приватні пекарні, торговельні мережі, супермаркети та інших виробників.

Метою даної дипломної роботи є вдосконалення технологічної лінії виробництва хлібних виробів, а також розроблення заходів з монтажу та експлуатації машини для ділення тіста з метою підвищення ефективності виробничого процесу.

					<b>19ХВД.11960346.02.26ПЗ</b>	Аркуш
						12
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

# 1 СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА

## 1.1 Характеристика місцезнаходження і аналіз сировинної бази підприємства

Кліматичні умови Харківського регіону є помірно континентальними, що не створює обмежень для зберігання та переробки основних видів сировини, які використовуються у виробництві сухарів. Температурні та вологісні режими регіону дозволяють організувати стабільну роботу підприємства протягом року за умови дотримання нормативних вимог до мікроклімату виробничих і складських приміщень.

Сировинна база підприємства формується переважно за рахунок продукції вітчизняних виробників. Основною сировиною для виробництва сухарів є пшеничне борошно, хлібобулочні напівфабрикати, дріжджі, сіль, цукор, вода, а також додаткові інгредієнти (жири, ароматичні добавки, прянощі — залежно від асортименту). Харківська область та суміжні регіони характеризуються розвиненим зерновим виробництвом, що забезпечує стабільне постачання пшениці та продуктів її переробки. Наявність у регіоні борошномельних підприємств дозволяє зменшити транспортні витрати та забезпечити оперативні поставки сировини з контрольованими показниками якості.

Підприємство ТОВ «КОНДПРОМ» розташоване в місті Харків — одному з найбільших промислових, наукових і логістичних центрів України. Географічне положення міста є вигідним з точки зору транспортної доступності, оскільки Харків має розвинену мережу автомобільних та залізничних шляхів сполучення, що забезпечує стабільні поставки сировини та ефективну реалізацію готової продукції як у межах регіону, так і за його межами. Наявність транспортних вузлів і близькість до аграрних районів Слобожанщини створюють сприятливі умови для функціонування підприємств харчової промисловості, зокрема хлібопекарського та кондитерського напрямів.

					19ХВД.11960346.02.26ПЗ	Аркуш
						13
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Вода, яка використовується у технологічному процесі, надходить із централізованої системи водопостачання та проходить відповідну підготовку і контроль якості відповідно до чинних санітарних норм. Допоміжна сировина та пакувальні матеріали постачаються спеціалізованими підприємствами Харкова та інших регіонів України, що дає змогу формувати гнучку систему постачання і мінімізувати ризики перебоїв.

Проведений аналіз сировинної бази свідчить про її достатність, стабільність та перспективність для впровадження і вдосконалення технологічної лінії виробництва сухарів. Наявні ресурси дозволяють забезпечити безперервний технологічний процес, розширювати асортимент продукції та підвищувати обсяги виробництва без істотних змін у логістиці постачання.

## 1.2 Характеристика виробничої діяльності підприємства

ТОВ «КОНДПРОМ» є підприємством харчової промисловості, основним видом діяльності якого є виробництво сухарів і сухарних виробів для масового споживання. Підприємство орієнтоване на випуск продукції, що відповідає вимогам державних стандартів, санітарно-гігієнічних норм і сучасним очікуванням споживачів щодо якості, безпечності та стабільності споживчих властивостей.

Виробнича діяльність підприємства організована за потоково-технологічним принципом, що забезпечує чітку послідовність операцій та мінімізацію втрат сировини. Технологічний процес виробництва сухарів включає підготовку сировини, приготування тіста або використання хлібобулочних напівфабрикатів, формування і випікання заготовок, нарізання, сушіння, охолодження, сортування та пакування готової продукції. Кожен етап процесу контролюється відповідно до технологічних інструкцій і внутрішніх стандартів підприємства.

Асортимент продукції ТОВ «КОНДПРОМ» охоплює класичні сухарі, сухарі з добавками, панірувальні сухарі та інші різновиди сухарних виробів, що користуються стабільним попитом на регіональному ринку. Виробнича програ-

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

19ХВД.11960346.02.26ПЗ

Аркуш

14

ма формується з урахуванням результатів аналізу купівельного попиту, сезонних коливань споживання та можливостей виробничого обладнання.

Технічна база підприємства представлена комплексом основного і допоміжного обладнання, що забезпечує виконання технологічних операцій із необхідною продуктивністю. Разом із тим аналіз функціонування існуючої лінії показує наявність резервів для підвищення ефективності виробництва за рахунок модернізації окремих машин, удосконалення режимів сушіння, зменшення енерговитрат і підвищення рівня механізації та автоматизації процесів.

Організація праці на підприємстві здійснюється з дотриманням вимог охорони праці та виробничої санітарії. Персонал проходить обов'язкові інструктажі, а робочі місця оснащені відповідно до вимог безпеки. Контроль якості готової продукції здійснюється на всіх етапах виробництва, що дозволяє своєчасно виявляти та усувати відхилення від нормативних показників.

Таким чином, виробнича діяльність ТОВ «КОНДПРОМ» має стабільний характер і достатній потенціал для вдосконалення технологічної лінії виробництва сухарів. Реалізація заходів з модернізації дозволить підвищити продуктивність, знизити собівартість продукції та покращити її конкурентоспроможність на ринку.

### **1.3 Аналіз купівельного попиту на продукцію підприємства**

У Харківській області основна частка виробництва хліба та хлібобулочних виробів зосереджена в місті Харкові, на яке припадає близько 60 % загального обсягу випуску. Для регіону характерний широкий асортимент продукції, при цьому зростання ринку відбувається переважно за рахунок нетрадиційних видів хліба. Споживання соціальних сортів хліба 1-го та 2-го ґатунків залишається стабільним і становить близько половини всього виробництва. У структурі випуску переважає хліб першого ґатунку (близько 50 %), житній хліб становить орієнтовно 30 %, інші види — близько 20 %.

					<b>19ХВД.11960346.02.26ПЗ</b>	Аркуш
						15
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Провідну роль у галузі відіграють великі та середні хлібопекарські підприємства, на які припадає понад 90 % виробництва. Водночас малі пекарні займають окрему нішу, забезпечуючи населення віддалених районів і міських мікрорайонів свіжою продукцією, їх частка становить близько 8 %. Основними чинниками вибору місця купівлі хліба є зручне розташування торговельної точки та можливість одночасного придбання інших продуктів. Більшість покупок здійснюється у магазинах і супермаркетах.

Сучасний ринок характеризується зростанням попиту на свіжу випічку, вироби з добавками злаків, дієтичні та функціональні сорти. У зв'язку з цим виробники розширюють асортимент і підвищують якість продукції. Водночас розвиток міні-пекарень при торговельних мережах посилює конкуренцію, однак вони не витісняють продукцію великих виробників, які забезпечують масовий сегмент за доступними цінами.

Отже, хлібопекарська галузь залишається соціально значущою, попри загальну тенденцію до зниження споживання традиційних сортів хліба. Для успішної діяльності підприємствам необхідно поєднувати випуск масових виробів із розширенням асортименту, зокрема за рахунок сухарної продукції. З урахуванням маркетингового аналізу регіону доцільне впровадження виробництва сухарів з родзинками, що відповідає сучасним споживчим уподобанням і має потенціал зростання.

$$B = N_n \cdot H_k \cdot K_m / K_i, \quad (1.3)$$

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

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

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

$$N_n = N_n \cdot R_n, \quad (1.4)$$

де  $N_n$ - кількість населення аналізуємої зони, чол.;

$R_n$ - коефіцієнт стабільності населення.

$$R_n = (1 + E)^t \quad (1.5)$$

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

					<b>19ХВД.11960346.02.26ПЗ</b>	<i>Аркуш</i>
						16
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

t- прогнозована кількість років, 10.

$$H_k = A \cdot K_e, \quad (1.6)$$

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

Кв- коефіцієнт купівельної спроможності населення;

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

$$H_k = 0,1 \cdot 0,90 = 0,09 \text{ кг};$$

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

$$N_n = 5236 \cdot 2,59 = 13561 \text{ чол};$$

$$B = 13561 \cdot 0,09 \cdot 1,5 / 0,75 = 10215 \text{ кг}.$$

З огляду на структуру споживання хлібних виробів м. Харкова сухарні вироби займають серед усіх хлібобулочних виробів близько 8%. Таким чином щодобова виробнича програма для підприємства складає:

$$B = 10215 \cdot \frac{8}{100} = 804 \text{ кг/добу}.$$

Вироблену продукцію планується поширювати у власному магазині, який знаходиться в одному будинку з пекарнею. Поширення нашої продукції буде, таким чином, проводити за наступною схемою «Виробник - роздрібна торгівля - кінцевий споживач».

					19ХВД.11960346.02.26ПЗ	Аркуш
						17
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

## Вихідні дані на проектування

Хлібопекарська галузь покликана забезпечувати населення країни соціально важливими продуктами харчування у необхідних обсягах, з різноманітним асортиментом та належним рівнем якості. Ринок хлібобулочних виробів має низку характерних особливостей, які слід враховувати під час його формування й розвитку. Хлібобулочна продукція належить до товарів повсякденного споживання та швидко псується, що зумовлює неможливість її тривалого зберігання. Водночас у всіх регіонах країни попит і пропозиція на таку продукцію традиційно залишаються високими, а асортимент, представлений на ринку, є досить різноманітним.

ТОВ «КОНДПРОМ» є підприємством харчової промисловості, основною спеціалізацією якого є виготовлення сухарів і сухарних виробів для масового споживача. Діяльність підприємства спрямована на випуск продукції, що відповідає вимогам чинних державних стандартів, санітарно-гігієнічних норм і сучасним вимогам споживачів щодо якості, безпечності та стабільності споживчих характеристик. На початковому етапі виробничі площі підприємства становили 80 м<sup>2</sup>, а у 2000 році вони були суттєво розширені до 3000 м<sup>2</sup>. Чисельність персоналу на сьогодні налічує близько 150 працівників.

У структурі підприємства функціонують такі виробничі підрозділи:

- цех з виробництва хліба;
- цех з виробництва булочних виробів;
- цех з виробництва кукурудзяних паличок;
- цех з виробництва печива;
- цех з виробництва поп-корна.

Сумарна продуктивність усіх цехів підприємства становить у середньому 5–6 т продукції на добу.

З урахуванням наявної структури виробництва та результатів маркетингових досліджень регіонального ринку доцільним є розширення асортименту пекарні шляхом організації випуску сухарів з родзинками. Відповідно до струк-

					<b>19ХВД.11960346.02.26ПЗ</b>	Аркуш
						18
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

тури споживання хлібобулочних виробів у Запорізькій області, частка сухарної продукції становить близько 8 %, що дає підстави прийняти добову виробничу програму підприємства на рівні 800 кг.

До випуску планується така продукція:

– сухарі дитячі – 800 кг/добу.

Маса нетто однієї споживчої упаковки становить 0,2 кг. Тривалість роботи технологічної лінії в зміну складає 6 годин при однозмінному режимі роботи. Річний фонд роботи лінії прийнято рівним 260 робочим дням. Підприємство працює за п'ятиденним робочим графіком.

					<b>19ХВД.11960346.02.26ПЗ</b>	<i>Аркуш</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		19

## 2 ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА

### 2.1 Аналіз і вибір технології виробництва заданої продукції

Сухарні вироби поділяють на кілька основних видів: армійські сухарі, сухарі-грінки та панірувальні сухарі. Армійські сухарі виготовляють із товарного хліба або спеціально випечених сухарних плит із житнього, житньо-пшеничного та пшеничного борошна різних сортів. Відходи від різання хліба та плит використовують повторно, а недосушену продукцію досушують.

Сировина для хлібопекарського виробництва поділяється на основну та додаткову. До основної належать борошно, вода, сіль і дріжджі. Додаткова сировина (жири, олії, молоко, яйця, цукор, родзинки, поліпшувачі тощо) застосовується для підвищення харчової цінності та формування необхідних органолептичних властивостей виробів. Для виробництва здобних сухарів із родзинками використовують пшеничне борошно першого гатунку, питну воду, кухонну сіль, соняшникову олію або маргарин та інші компоненти відповідно до рецептури.

Пшеничне борошно першого гатунку характеризується високим вмістом крохмалю та оптимальними хлібопекарськими властивостями, що забезпечують формування тіста належної структури. Вода має відповідати санітарно-гігієнічним вимогам, бути без сторонніх домішок і запахів. Сіль використовується для поліпшення смаку та регулювання процесів бродіння. Жири й олії підвищують поживну цінність і покращують текстуру готових виробів.

#### Технологія виробництва сухарів

Виробництво сухарних виробів включає такі основні етапи: приготування спеціального хліба або плит, їх витримку, різання та сушіння. Тісто для сухарів зазвичай готують опарним способом, що забезпечує кращі смакові й ароматичні властивості. Опару готують із частини борошна, води та всієї кількості дріжджів, після чого замішують тісто до необхідної консистенції.

					19ХВД.11960346.02.26ПЗ	Аркуш
						20
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Після бродіння тісто формують, випікають у вигляді плит або хлібин, витримують, нарізають на заготовки та сушать до встановленої вологості. Якість сухарів значною мірою залежить від властивостей тіста, режимів бродіння, випікання та сушіння, що визначає їхню текстуру, смак і тривалість зберігання. Асортимент сухарних виробів представлений кількома основними групами: армійські сухарі, сухарі-грінки та панірувальні сухарі (сухарне борошно). Армійські сухарі виготовляють із товарного хліба або зі спеціально випечених сухарних плит. Залежно від виду борошна розрізняють житні оббивні, житньо-пшеничні оббивні (з борошна відповідного помелу або суміші у співвідношенні 60:40) та пшеничні сухарі з оббивного, першого чи другого гатунку. Відходи після нарізання хліба або плит допускається використовувати повторно в тістоприготуванні, а недосушену продукцію досушують.

Сировина для хлібопекарського виробництва поділяється на основну і додаткову. До основної належать борошно, вода, сіль і дріжджі — компоненти, без яких неможливе приготування тіста. Додаткова сировина вводиться за рецептурою для підвищення харчової цінності та формування потрібних органолептичних і фізико-хімічних показників виробів; до неї відносять молоко, яйця, жири та олії, цукор, прянощі, поліпшувачі й харчові добавки. Для здобних виробів із родзинками найчастіше застосовують пшеничне борошно першого гатунку, питну воду, кухонну сіль, дріжджі, соняшникову олію або маргарин, а також родзинки та інші рецептурні компоненти. Якість борошна визначається, зокрема, його «силою», газоутворювальною здатністю, крупністю помелу та стабільністю кольору. Вода має відповідати вимогам питної за санітарними показниками і бути без сторонніх домішок, а сіль та жирові компоненти — мати належні органолептичні властивості й стандартну якість.

Технологічний процес виробництва хлібних і сухарних виробів включає підготовку сировини, приготування тіста, бродіння, поділ і формування заготовок, вистоювання, випікання та контроль якості готової продукції. Пшеничне тісто готують опарним або безопарним способом; опарний варіант, як правило, забезпечує більш виражений смак і аромат за рахунок активнішого розвитку

					<b>19ХВД.11960346.02.26ПЗ</b>	<i>Аркуш</i>
						21
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

дріжджів. Житнє тісто переважно ведуть на заквасці, а для заварних сортів застосовують заварку, що покращує смакові властивості та уповільнює черствіння.

Виробництво сухарів має специфічні етапи: випікання спеціального хліба або сухарних плит, їх витримка (стабілізація структури перед різанням), нарізання на заготовки та сушіння до встановленої вологості. Ключове значення на всіх стадіях має стабільність властивостей тіста і режимів випікання/сушіння, оскільки саме вони визначають хрусткість, рівномірність висушування та якість готових сухарних виробів.

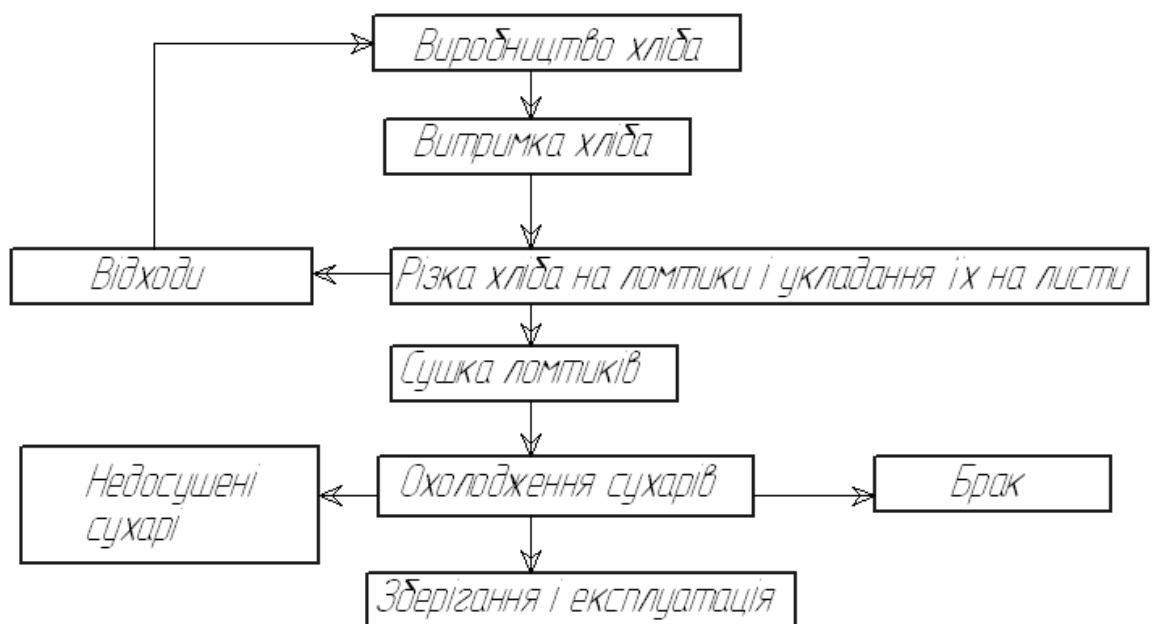


Рисунок 2.1 – Схема виробництва сухарних виробів.

### Заміс тіста

Метою операції замісу є не лише отримання однорідної тістової маси, а й формування необхідних фізико-механічних властивостей тіста. У процесі замісу створюється структура, за якої тісто до завершення бродіння набуває оптимальних характеристик для подальшого поділу та випікання хліба. Заміс тіста здійснюють у тістомісильних машинах. У діжу з готовою опарою додають решту борошна, води, сольовий розчин і додаткову сировину, забезпечуючи безпе-

					<b>19ХВД.11960346.02.26ПЗ</b>	Аркуш
						22
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

первне та рівномірне перемішування компонентів.

Для виготовлення сухарних плит у сучасному виробництві застосовують спеціальні формувальні машини. Плитам надають форму, що відповідає конкретному виду сухарів: низьку або високу, з округленими чи загостреними краями. Сформовані плити розстоюють на листах, змащують яєчною сумішшю, а за потреби посипають крихтами, цукром або подрібненим мигдалем, після чого випікають за режимами, характерними для здобних виробів.

#### Витримка хліба і плит

Після випікання хліб і сухарні плити підлягають витримці (черствінню), тривалість якої зазвичай становить 12–36 годин, у середньому близько 24 годин. Такий режим забезпечує мінімальні втрати у вигляді крихт і сприяє отриманню сухарів із рівною та гладкою поверхнею. Плити знімають із листів у гарячому стані, щоб запобігти запотіванню та забрудненню, після чого встановлюють на ребро на холодні листи або дерев'яні лотки. Витримку здійснюють у спеціальному приміщенні, переважно за температури 10–12 °С.

З метою прискорення процесу черствіння на підприємствах застосовують охолоджувальні конвеєри-кулери. Гарячі плити після виходу з печі перекладають на рухомі люльки кулера, де для інтенсивного охолодження знизу подається холодне повітря, яке відсмоктується зверху. За таких умов підготовка плит до нарізання триває близько 11 годин.

#### Нарізання плит

Для забезпечення необхідної міцності та зменшення кришіння під час транспортування товщина сухарів має становити в середньому 20–25 мм, залежно від виду продукції — від 10 до 30 мм. Хліб і сухарні плити нарізають за допомогою хліборізальних машин. Нарізані скибки укладають на ребро в спеціальні касети або плазом на металеві решітчасті листи. Під час укладання здійснюють відбір ломтиків з відхиленнями за товщиною або пошкодженнями.

#### Сушіння

У процесі сушіння з хлібних заготовок видаляється значна кількість вологи. Сушіння є процесом випаровування вологи з поверхні виробів у навко-

					<b>19ХВД.11960346.02.26ПЗ</b>	Аркуш
						23
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

лише повітря, що відбувається за рахунок зовнішньої дифузії. Інтенсивність випаровування залежить від площі поверхні сухарів, швидкості руху сушильного повітря, його температури та вологості, а також від температури самих виробів.

Сушіння сухарів здійснюють у хлібопекарських печах або спеціальних сушильних установках. Під час цього процесу відбувається карамелізація цукрів, унаслідок чого поверхня сухарів набуває характерного жовтуватого відтінку. У печах сушіння проводять за температури 140–240 °С залежно від розміру сухарів і вмісту здобних компонентів. У тунельних і конвеєрних сушарках доцільно застосовувати повітряне сушіння, за якого потік гарячого повітря рухається назустріч руху виробів. При цьому найбільш сухе й нагріте повітря контактує з уже підсушеними та нагрітими сухарями, що забезпечує ефективність процесу.

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

Організація виробництва сухарів-грінок є найбільш доцільною саме для невеликих підприємств. Це пов'язано з високою динамічністю споживчих уподобань щодо даної продукції: смакові пріоритети швидко змінюються (у певний період зростає попит на солоні сухарики, згодом — на гострі або пікантні). Малі підприємства мають суттєву перевагу, оскільки здатні оперативно аналізувати продажі та швидко коригувати асортимент відповідно до ринкового попиту.

Підтримання конкурентоспроможності сухарів-грінок не потребує складних заходів і досягається шляхом своєчасного оновлення смакової лінійки, а також розроблення власних «ексклюзивних» видів продукції. Асортимент сухарів-грінок постійно розширюється. Особливою популярністю останнім часом користуються житні сухарі-грінки з різними смаковими добавками — сирною, часниковою, ковбасною, шинковою та іншими. Найчастіше така продукція позиціонується як снєк до пива.

Сучасний ринок демонструє стале зростання попиту на сухарні вироби, передусім інноваційного характеру. Показовим прикладом є сухарики під тор-

					19ХВД.11960346.02.26ПЗ	Аркуш
						24
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

говельною маркою «Хрустик» (з беконом та іншими смаками), які користуються попитом не лише як альтернатива солоним горішкам або чіпсам, але й як популярний продукт серед дітей. Таким чином, створення міні-цеху з виробництва сухарів-грінок є обґрунтованим як з економічної, так і з маркетингової точки зору.

Виробництво сухарних виробів здійснюється відповідно до чинної нормативно-технічної документації, зокрема державних стандартів, які регламентують вимоги до якості, методів контролю, пакування, зберігання та транспортування хлібобулочних виробів. Основними нормативними документами є стандарти, що визначають правила приймання продукції, методи визначення органолептичних показників, масової частки жиру, пористості та кислотності, а також вимоги до здобних, дієтичних і булочних виробів та хліба з пшеничного і житнього борошна.

Відповідно до результатів попереднього розділу, проєктний обсяг виробництва сухарних виробів становить 800 кг за зміну. Розрахунок маси сировини для окремих етапів технологічного процесу здійснюється з урахуванням нормативних втрат, характерних для виробництва сухарів. У процесі переробки відбувається зміна маси сировини, що пов'язано з видаленням вологи під час сушіння.

За нормативами вихід готової продукції прийнято на рівні 1000 кг. На підставі виконаних розрахунків встановлено, що для забезпечення запланованого обсягу виробництва необхідно передбачити переробку 1224 кг борошна.

Таблиця 2.1 – Зміна об'єму сировини за етапами її переробки.

Найменування операції	Сухарі		
	Допоміжна Сировина, кг	Відходи, %	Значення, кг
1	2	3	4
1. Приймання	-	-	834
1. Просіювання	-	3	-
2. Змішування	-	-	810

					<b>19ХВД.11960346.02.26ПЗ</b>	<i>Аркуш</i>
						25
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

3. Приготування опари	205	-	868,6
3. Заміс тіста	-	-	-
3. Формування	-	-	-
3. Розстійка	-	-	-
3. Випічка	-	20	-
4. Витримка плит	-	-	976
5. Різка плит	-	-	-
6. Сушка ломтиків	-	22	-
4. Охолодження	-	-	800
4. Упакування	-	-	-

### 2.3 Розрахунок виробничої потужності технологічної лінії

Пропускна здатність лінії за етапами зміни об'єму сировини  $Q_{ли}$ , кг/год, визначається за формулою [3]:

$$Q_{ли} = \frac{G_i}{\tau'_i}, \quad (2.1)$$

де  $G_i$  – маса сировини, що підлягає переробці на  $i$ -тому етапі, кг;

$\tau'_i$  – орієнтовний фактичний час роботи машини на  $i$ -тому етапі, год.

Сумарний механічний час роботи лінії за зміну  $\sum \tau_{мех}$ , год., визначаємо за формулою:

$$\sum t_{мех} = t_{зм} - t_{руч} - t_{тех}, \quad (2.2)$$

де  $t_{зм}$  – час роботи лінії за зміну, 8 год.;

$t_{руч}$  – час деяких етапів переробки сировини, які виконуються у ручну, год.

$t_{тех}$  – технологічний час деяких етапів переробки сировини, год.

В цеху, що виробляє сухарі ручної праці немає взагалі. Тобто  $t_{руч} = 0$ .

					<b>19ХВД.11960346.02.26ПЗ</b>	Аркуш
						26
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Технологічний час відводиться на приготування опари (20 хв.), заміс тіста (5 хв.), розстійка (20 хв.), випічка (40 хв.), сушка (3 хв.) та охолодження (2 хв.). Приймання сировини складає 20 хв..

Тобто сумарний час на машинні операції складає:

$$\sum t_{\text{мех}} = 6 - \frac{110}{60} = 5,2 \text{ год.}$$

$$\tau'_i = \frac{\sum t_{\text{мех}}}{n}, \quad (2.3)$$

Де  $n$  – орієнтовна кількість машин в лінії, шт.

$$\tau'_i = \frac{5,2}{6} = 0,87 \text{ год.}$$

З урахуванням того, що машини та обладнання коштують дорого, дуже важливо підбір їх за пропускнуою здатністю, як найточніше.

Для цього потрібно провести розрахунок пропускнуої здатності лінії за етапами зміни об'єму сировини:

$$Q_1 = \frac{834}{0,87} = 958 \text{ кг/год.}$$

$$Q_2 = \frac{263,6}{0,87} = 303 \text{ кг/год.}$$

$$Q_3 = \frac{205}{0,87} = 235 \text{ кг/год.}$$

$$Q_3 = \frac{1073,6}{0,87} = 1233 \text{ кг/год.}$$

$$Q_5 = \frac{800}{0,87} = 920 \text{ кг/год.}$$

Розраховані етапи, час та продуктивність відображаємо на технологічній схемі виробництва (див. графічний аркуш).

За розрахованими орієнтовними продуктивностями машин здійснюємо підбір машин в лінію (таблиця 2.2).

					<b>19ХВД.11960346.02.26ПЗ</b>	<i>Аркуш</i>
						27
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Таблиця 2.2 – Розподіл кількості машин, фактичного часу та продуктивності за етапами переробки.

Найменування обладнання	Кількість машин прийнята, п, шт	Продуктивність, кг/год або об'єм, м <sup>3</sup>
Бункер б/м	1	1,2
Терези цифрові ТЦ-200	1	200
Подавач борошна КШ-2000	1	2000
Просіювач Піонер	1	1200
Змішувач шнековий Х-14	1	600
Ємність для приготування опари	1	0,8
Ємність для приготування дріжджів	3	0,3
Тістом. маш. А2-ХТТ	1	1200
Машина для ділення тіста ХТД	1	1200
Піч ротац. А2-ХПТ	1	600 шт/год
Маш. для очист. і змаз. лис. А2-ХСЧ	1	50 шт/год
Шафа розстойки Р-12	1	600 шт/год
Хліборізальна машина	1	400
Піч тунельна ПЧ-1200	1	1200
Конвеєр охолодження ШФА-2	1	1200
Упаковочна машина МПУ-КФ	1	300шт/год
Разом	18	

#### 2.4 Визначення кількості виробничого персоналу

Загальна кількість працюючих на переробному підприємстві ( $P_{\text{ит}}$ ) визначається за формулою [4]:

$$P_{\text{ит}} = P + P_o + P_y, \quad (2.4)$$

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

$P_o$  - кількість працівників, які обслуговують виробництво, люд;

					<b>19ХВД.11960346.02.26ПЗ</b>	Аркуш
						28
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

$P_y$  - кількість управлінського персоналу, люд.

Розрахунок за нормами трудомісткості кількості основних робітників обслуговуючого і управлінського персоналу:

$$P = \frac{T_{200}}{\Phi_p}, \quad (2.5)$$

де  $T_{200}$  - річна трудомісткість робіт по виробництву продукції, люд/год;

$\Phi_p$  - річний фонд часу одного робітника, год.;

$\Phi_p = 1860$  - для основних робітників і обслуговуючого персоналу

[7].

$$T_{200} = G \cdot T \cdot N, \quad (2.6)$$

де  $G$  – обсяг виготовленої продукції відповідно асортименту, що виготовляється на підприємстві за добу, т;

$T$  - норма трудомісткості виробництва на обслуговування, відповідно до асортименту продукції,  $T=18,8$  люд/год на 1 тону [8].

$N$  – тривалість роботи у рік, діб.,  $N=312$  діб.

$$T_{200} = 0,8 \cdot 18,8 \cdot 260 = 14236 \text{ люд/год.}$$

$$P = \frac{14236}{1860} = 7,7 \text{ люд.}$$

Приймаємо  $P=8$  робітників.

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

$$P_o = \frac{(P \cdot R_o)}{100\%}, \quad (2.7)$$

де  $R_o$  - відсоток обслуговуючих виробництво робітників, %;  $R_o = 15$

$$P_o = \frac{(8 \cdot 15)}{100} = 1,2 \text{ люд.}$$

Приймаємо  $P_o = 2$  робітника.

					19ХВД.11960346.02.26ПЗ	Аркуш
						29
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

$$P_y = \frac{[(P + P_o) \cdot R_y]}{100\%}, \quad (2.8)$$

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

$$P_y = \frac{[(8 + 1) \cdot 6]}{100} = 0,54 \text{ люд.}$$

Приймаємо  $P_y = 1$  робітник.

$$P_{\text{итг}} = 8 + 2 + 1 = 11 \text{ чол.}$$

## 2.5 Проектування виробничого цеху (відділення)

Виробнича площа цеху складається з площі, займаної машинами та обладнанням, площі робочого місця, площі займаної проходами, а також площі технологічних відділень та ділянок.

Площа виробничої ділянки визначається за формулою:

$$F_1 = F_m + F_{np} + F_p + F_{тв}, \quad (2.9)$$

де  $F_m$  – площа займана машинами і обладнанням, м<sup>2</sup>;

$F_{np}$  – площа займана проходами і проїздами, м<sup>2</sup>;

$F_p$  – площа займана робочими місцями, м<sup>2</sup>;

$F_{тв}$  – площа технологічних відділень та ділянок, м<sup>2</sup>.

Площа займана машинами й обладнанням  $F_m$ , м<sup>2</sup>

$$F_m = \sum_{i=1}^n f_i, \quad (2.10)$$

де  $f_i$  – площа  $i$ -ої машини, м ;

$n$  – кількість машин у цеху, шт.

Визначену площу кожної машини зведено до таблиці 3.3.

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата

19ХВД.11960346.02.26ПЗ

Аркуш

30

Таблиця 2.3. Площа виробничої дільниці.

Найменування обладнання	Кількість машин прийнята, п, шт	Сумарна площа займана маш., $S_m$ , $m^2$	Площа робочого місця, $S_{рм}$ , $m^2$	Площа займана проходами, $S_{п}$ , $m^2$	Розрахункова
Просіювач Піонер	1	0,84	2,25	4	5,9
Змішувач шнековий Х-10	1	1,3	2,3	4	3,6
Бункер б/м	1	11,0	-	4	15,0
Терези цифрові ТЦ-200	1	1,65	-	-	7,8
Подавач борошна КШ-2000	1	13		4	17
Ємність для приготування опари	1	2,1	-	2,9	5,0
Ємність для приготування дріжджів	3	1,8	-	4,3	6,1
Тістом. маш. А2-ХТТ	1	1,98	2,25	4	8,58
Машина для ділення тіста ХТД	1	1,69	2,25	4	8,8
Піч ротац. А2-ХПТ	1	8,03	2,25	4	24,6
Маш. для очист. і змаз. лис. А2-ХСЧ	1	2,9	2,25	4	10,6
Шафа роз стойки Р-12	1	4,3	2,25	4	10,55
Конвеєр охолодження ШФА-2	1	10,97	2,25	4	25,0
Упаковочна машина МПУ-КФ	1	1,7	2,25	4	7,95
Хліборізальна машина	1	2,12	2,25	4	9,04
Піч тунельна ПЧ-1200	1	12,0	2,25	4	16,25
Разом		71,3	22,3	43	174

Виробнича площа відділення займана проходами і проїздами,  $F_{np}$ :

$$F_{np} = (4...5) \cdot F'_n, \quad (2.11)$$

					<b>19ХВД.11960346.02.26ПЗ</b>	<i>Аркуш</i>
<i>Зм..</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		31

де,  $F_n'$  – площа мінімальних проходів між обладнанням та машинами,  
 $F_n'=1,5...4,0$ .

$$F_{np} = 71,3 \cdot 1,5 = 43 \text{ м}^2.$$

Площа займана робочими місцями,  $F_p$ :

$$F_p = F_m \cdot k_p, \quad (2.12)$$

де,  $k_p$  – коефіцієнт що враховує площу робочих місць,  $k_p = 0,3.. .2,5$

$$F_p = 71,3 \cdot 0,4 = 22,3 \text{ м}^2.$$

Площа технологічних відділень та ділянок,  $m^2$ :

$$F_{me} = \frac{G(n_z + 1)t_m}{T \cdot g}, \quad (2.13)$$

де,  $G$  – кількість сировини по виду продукту, що переробляється за зміну,  
кг;

$$G=800 \text{ кг}$$

$n_z$  – число змін;  $n_z=1$ ;

$t_m$  – тривалість технологічної операції, год;  $t_m=1,5$  год;

$T$  – число годин у зміні;  $T=8$  год;

$g$  – питома норма навантаження на 1  $m^2$  підлоги,  $кг/м^2$ ;  $g=175 \text{ кг/м}^2$ .

$$F_{me} = \frac{800 \cdot (1+1)1,5}{8 \cdot 175} = 5,6 \text{ м}^2$$

Отже, загальна площа буде:

$$F_1 = 71,3 + 22,3 + 43 + 174 = 195,6 \text{ м}^2.$$

Приймаємо площу ділянки  $F_1 = 216 \text{ м}^2$ .

Згідно визначеної загальної площі цеху, проводимо компоновку цеху (обираємо будівельний квадрат  $6 \times 6 = 36 \text{ м}^2$ ), враховуючи будівельні, технічні, санітарно-гігієнічні вимоги. Таким чином площа ділянки складає 6 буд.квдратів.

					19ХВД.11960346.02.26ПЗ	Аркуш
						32
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

## Висновки за розділом

У цьому розділі подано асортимент сухарних виробів і вимоги до основної та допоміжної сировини, а також описано технологічну схему виготовлення сухарів з родзинками. Наведено розрахунок зміни об'єму сировини на окремих етапах її переробки. За результатами розрахунків визначено пропускну спроможність обладнання на кожній технологічній операції та встановлено необхідну кількість машин для забезпечення виконання процесів. Потоково-технологічна лінія виробництва сухарів включає 18 одиниць обладнання.

Для стабільної та безперебійної роботи лінії розраховано потребу в персоналі — 11 працівників, із яких 8 належать до основного виробничого персоналу.

Виконано планування виробничої ділянки та розроблено схему розміщення обладнання. Загальна площа ділянки становить 216 м<sup>2</sup>.

					<b>19ХВД.11960346.02.26ПЗ</b>	Аркуш
						33
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

## 3 МОНТАЖ І ЕКСПЛУАТАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ

### 3.1 Вимоги до монтажу обладнання цеху

Під час виконання підготовчих, монтажних і пусконаладжувальних робіт спеціалісти виїжджають безпосередньо на об'єкт з метою надання технічної допомоги замовнику та здійснення контролю якості встановлення обладнання. У ході робіт перевіряється відповідність монтажу проєктним рішенням, технічним умовам, паспортам обладнання та вимогам будівельних норм і правил. Особлива увага приділяється правильності влаштування фундаментів і опорних конструкцій під устаткування за їхнім розташуванням, геометричними параметрами, відмітками та якістю виконання, а також відповідності технічних характеристик фактично змонтованого обладнання проєкту, його комплектності й працездатності.

Усі змонтовані металоконструкції, підвісні конвеєрні та безконвеєрні транспортні системи, а також допоміжне обладнання підлягають обов'язковій перевірці на відповідність проєктній документації.

Фахівці з налагодження здійснюють контроль правильності монтажу технологічних і допоміжних трубопроводів та запірно-регулювальної арматури. При цьому перевіряють дотримання ухилів, якість застосованих матеріалів, відсутність надмірних гідравлічних опорів, наявність температурних компенсаторів, заземлення, гільз у місцях проходів труб через стіни, перекриття та консолі. Окремо контролюють міцність і герметичність трубопроводів, що забезпечують надійну й безперебійну роботу технологічного обладнання.

Усі дефекти, виявлені під час монтажу, ревізії або обкатки обладнання на холостому ході, фахівці з пусконаладження фіксують у технічно обґрунтованих дефектних відомостях і через замовника передають монтажній організації для усунення зауважень до початку налагоджувальних робіт. У разі виявлення дефектів самого обладнання оформлюються відповідні акти для подальшого пред'явлення рекламаций підприємству-виробнику.

Готовність об'єкта до виконання пусконаладжувальних робіт

					19ХВД.11960346.02.26ПЗ	Аркуш
						34
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Пусконалагоджувальні роботи дозволяється розпочинати лише після повного завершення монтажу обладнання на підприємстві в цілому або в окремих цехах і відділеннях. До цього моменту мають бути усунені всі проєктні помилки та дефекти монтажу за участю й під контролем спеціалістів з налагодження. Монтажна організація зобов'язана виконати обкатку простих видів обладнання на холостому ході.

Додатковими умовами є готовність підлог, завершення фарбувальних і побілочних робіт у приміщеннях, а також забезпечення подачі електроенергії, води, пари та готовність каналізаційних мереж для випробування обладнання.

Важливу роль відіграє якість гідроізоляції підлог і правильність формування ухилів типу «конверт». У цехах з підвищеною вологістю та інтенсивним використанням гарячої води (забійні, обробні, жирові відділення) ще на завершальній стадії будівельних робіт проводять ретельні випробування гідроізоляції. Для цього трапи герметизують, підлоги заливають водою до допустимого рівня і витримують протягом 30–40 годин з постійним контролем стану перекриттів нижніх приміщень. За відсутності протікань гідроізоляцію вважають такою, що відповідає вимогам. Після розгерметизації трапів перевіряють вільний стік води; за відсутності застійних зон ухили підлоги визнаються виконаними правильно. Результати випробувань оформлюються актами за участю представників генпідрядника, пусконалагоджувальної організації та замовника.

Приймання обладнання та організація налагоджувальних робіт

Приймання змонтованого обладнання від монтажною організацією здійснює робоча комісія за участю представників технічного нагляду. Приймання повинно бути максимально ретельним, оскільки після його завершення значно ускладнюється пред'явлення претензій щодо прихованих або не виправлених дефектів. Тому перед прийманням додатково перевіряють найбільш відповідальні вузли та ділянки змонтованого обладнання.

Дефекти монтажу, що не мають прихованого характеру та виявляються під час налагодження, усуваються пусконалагоджувальною організацією без додаткової оплати у разі відмови монтажною організацією виконати ці роботи

					<b>19ХВД.11960346.02.26ПЗ</b>	Аркуш
						35
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

власними силами.

З огляду на те, що керівники монтажних бригад нерідко не мають достатнього досвіду встановлення обладнання підприємств м'ясної промисловості, спеціалісти з налагодження повинні активно надавати допомогу монтажникам на завершальному етапі робіт. Це сприяє підвищенню якості монтажу, скороченню строків введення об'єкта в експлуатацію та створенню сприятливих умов для проведення пусконалагоджувальних робіт. Допускається виконання налагодження за суміщеним графіком із будівельно-монтажними роботами.

Початок, завершення та етапність пусконалагоджувальних робіт визначаються календарним планом, розробленим налагоджувальною організацією і погодженим із замовником. У період виконання цих робіт експлуатаційний персонал підприємства підпорядковується фахівцям з налагодження.

#### Формування бригади пусконалагоджувальних робіт

Після підтвердження готовності об'єкта до пусконалагоджувальних робіт формується бригада спеціалістів відповідної виробничої дільниці. Керівника бригади призначають наказом по організації; він відповідає за якість і своєчасність виконання робіт, взаємодію із замовником, дотримання дисципліни, вимог охорони праці та пожежної безпеки.

Чисельність і склад бригади визначаються з урахуванням потужності підприємства, обсягу та складності робіт, стану монтажу й строків введення об'єкта в експлуатацію. До складу бригади залучають спеціалістів із досвідом налагодження окремих видів обладнання, що забезпечує високу якість і скорочення тривалості робіт.

Доцільним є залучення кваліфікованих працівників замовника для спільної роботи та навчання експлуатаційного персоналу. Особливо важливою є участь технолога м'ясної промисловості на етапі індивідуальних і комплексних випробувань обладнання на сировині.

Бригада має бути повністю забезпечена контрольно-вимірювальними приладами, стандартним і спеціальним слюсарним інструментом.

					19ХВД.11960346.02.26ПЗ	Аркуш
						36
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Загальне розбирання та ревізія обладнання (ділильної машини)

Під час загального розбирання демонтують захисні кришки станини, кожух електродвигуна, манометр, органи керування, кришки та замки циліндра фаршу, патрубки, трубопроводи гідросистеми, регулювальну і запобіжну арматуру, насос, напівмуфти зчеплення та дренажні елементи. Після цього знімають поршні, фаршевий і гідравлічний циліндри.

Станину та всі демонтовані елементи промивають, оглядають і виявляють дефекти. За потреби виготовляють і замінюють прокладки, шпильки, болти та ущільнювальні елементи. Аналогічні операції виконують для трубопроводів, регуляторів тиску, запобіжних клапанів, золотників, поршнів, гідроциліндра, насоса та приводу.

Після завершення ревізії обладнання збирають у зворотній послідовності з обов'язковим забезпеченням співвісності валів, правильності під'єднання трубопроводів і надійності кріплень. У картер заливають мастило, після чого тістоділильну машину випробовують на холостому ході з подальшим усуненням виявлених недоліків.

### 3.2 Розробка технології монтажу обладнання

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

Розрахунок починають із визначення маси фундаменту:

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

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.

$$M_{\phi} = 3 \cdot 602 = 1806 \text{ кг.}$$

По масі фундаменту визначають його об'єм:

					19ХВД.11960346.02.26ПЗ	Аркуш
						37
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

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

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

$$V_{\phi} = \frac{1806}{2500} = 0,72 \text{ м}^3.$$

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.

$$a_{\phi} = 1,62 + 2(0,1) = 1,82,$$

$$b_{\phi} = 0,75 + 2 \cdot (0,1) = 0,95.$$

Потім визначають висоту фундаменту по формулі:

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

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

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

$$S = 1,82 \cdot 0,95 = 1,73.$$

$$H_{\phi} = \frac{0,72}{1,73} = 0,41 \text{ м}.$$

					<b>19ХВД.11960346.02.26ПЗ</b>	Аркуш
						38
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

### 3.3 Експлуатація обладнання

Модернізована тістоділильна машина належить до обладнання зі шнековим нагнітачем і ділильною головкою. За принципом дії вона подібна до відомих аналогів типу «Кузбас» і ТДС. Тісто подається в бункер, звідки за допомогою шнека нагнітається до ділильної головки, яка послідовно формує порції тіста заданої маси.

Привід машини здійснюється від електродвигуна, обертальний момент від якого через клинопасову передачу та редуктор передається на нагнітаючий шнек. Від редуктора рух передається на ділильну головку через зубчасту передачу та ділильний механізм. Останній складається із шестерні-сектора і шестерні та оснащений гальмівними дисками, що запобігають розбіжності отвору мірної кишені з вікном зовнішнього барабана.

Ділильна головка виконана у вигляді нерухомого барабана, всередині якого обертається внутрішній барабан з циліндричною мірною кишенею та роз'ємним рухомим поршнем. Поршень складається з двох механічно з'єднаних частин; зміна відстані між ними дає змогу регулювати об'єм мірної кишені й, відповідно, масу заготовок тіста.

Тістоділильні машини призначені для поділу тіста на шматки заданої маси та відрізняються між собою конструкцією і принципом дії. Так, машини з лопатним нагнітанням (типу «Дива», «Соча») забезпечують м'який вплив на тісто, високу точність ділення і невеликі енерговитрати, проте мають складну конструкцію. Машини зі шнековим нагнітачем і поворотною ділильною головкою (типу «Кузбас», ХДФ-2М) відзначаються простотою та високою точністю, але характеризуються більш жорстким впливом на тісто і підвищеним енергоспоживанням.

Система технічного обслуговування тістоділильної машини передбачає міжремонтне обслуговування, огляди та планові ремонти. Міжремонтні заходи спрямовані на підтримання обладнання у справному стані і виконуються оператором на робочому місці. Огляди та ремонти здійснюються технічними працівниками відповідно до встановленого графіка. Тривалість міжремонтного циклу

					19ХВД.11960346.02.26ПЗ	Аркуш
						39
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

становить 24 місяці, міжоглядовий період — один місяць.

Під час технічного обслуговування особлива увага приділяється дотриманню вимог безпеки: перевірку, налагодження, чищення та часткове розбирання дозволяється виконувати лише при повному відключенні машини від електромережі. Санітарна обробка проводиться шляхом розбирання ділильної головки, миття робочих поверхонь мийними розчинами з подальшим ополіскуванням і протиранням.

Для тривалого зберігання машину очищають, змащують незабарвлені металеві поверхні, виконують консервацію відповідно до карти змащення та упаковують у захисний матеріал, що запобігає впливу пилу й вологи.

					<b>19ХВД.11960346.02.26ПЗ</b>	<i>Аркуш</i>
						40
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

## Висновки за розділом

У межах проєкту виконано розрахунок фундаменту для встановлення машини для ділення тіста типу ХТД. Визначено, що мінімальна висота фундаменту повинна становити не менше 41 см, що забезпечує необхідну жорсткість, стійкість обладнання та зменшення передачі вібрацій на будівельні конструкції. З урахуванням розрахункових параметрів розроблено монтажне креслення, яке відображає габаритні розміри, схему розташування машини на фундаменті, анкерні кріплення та прив'язку до виробничого приміщення.

Крім того, складено детальну технологічну карту монтажу тістоділильної машини, у якій визначено послідовність виконання монтажних операцій, перелік необхідного інструменту, вимоги до точності встановлення, а також заходи з охорони праці та техніки безпеки під час проведення робіт.

Також розроблено інструкцію з експлуатації тістоділильної машини, що містить опис підготовки обладнання до роботи, правил пуску та зупинки, вимог до режимів роботи, періодичності технічного обслуговування і санітарної обробки, а також заходів безпеки для обслуговуючого персоналу. Це забезпечує надійну, безпечну та ефективну експлуатацію обладнання в умовах виробництва.

					<b>19ХВД.11960346.02.26ПЗ</b>	Аркуш
						41
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

## 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

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

Усі посадові особи, відповідальні за стан охорони праці, у своїй діяльності керуються чинними нормативно-правовими актами та стандартами, дотримання яких є обов'язковим під час виконання технологічних процесів і експлуатації обладнання.

До основних нормативних документів, що регламентують вимоги з охорони праці та пожежної безпеки на підприємстві, належать:

- Закон України «Про охорону праці»;
- ДНАОП 2.00-1.01-00 «Правила охорони праці в сільськогосподарському виробництві»;
- НАОП 1.9.70-2.01-80 «Типовий стандарт хлібопекарного підприємства з безпеки праці. Загальні вимоги»;
- НАОП 1.8.20-1.01-78 та НАОП 1.8.20-1.03-84 «Правила техніки безпеки і виробничої санітарії для хлібопекарної промисловості»;
- НАОП 1.8.20-2.01-85, ОСТ 49-215-85 «Хлібобулочне та кондитерське виробництво. Загальні вимоги безпеки»;
- НАОП 1.8.20-2.27-81 «Засоби індивідуального захисту працівників хлібопекарної промисловості»;
- ДНАОП 0.03-4.02-94 «Положення про медичні огляди працівників певних категорій»;
- ДНАОП 0.03-8.06-94, 0.03-8.07-94, 0.03-8.08-93 – переліки робіт із підвищеними вимогами до умов праці та обмеженнями щодо використання праці жінок і неповнолітніх;
- ДНАОП 0.05-3.03-81 та ДНАОП 1.8.10-3.09-98 – типові норми безоплатної видачі засобів індивідуального захисту;
- ДСТУ 2583-94 «Машини та устаткування для хлібопекарської проми-

					<b>19ХВД.11960346.02.26ПЗ</b>	<i>Аркуш</i>
						42
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

словості. Вимоги безпеки»;

- нормативні документи з пожежної безпеки (НАПБ), що регламентують порядок навчання персоналу, отримання дозволів на початок роботи та оснащення об'єктів системами пожежогасіння і сигналізації;
- інструкції з пожежної безпеки для цеху та підприємства в цілому.

До введення цеху в експлуатацію зазначені нормативні документи повинні бути придбані у необхідній кількості, а працівники — ознайомлені з їх змістом під час інструктажів та навчання з охорони праці і пожежної безпеки.

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

Небезпечний виробничий фактор відповідно до ГОСТ 12.0.002-80 — це фактор виробничого середовища, вплив якого за певних умов може призвести до травмування працівника або раптового погіршення стану здоров'я.

Шкідливий виробничий фактор — це фактор, дія якого в процесі трудової діяльності за визначених умов здатна спричинити розвиток професійних або загальних захворювань.

Умови праці на робочих місцях у виробничих приміщеннях і на відкритих майданчиках формуються під впливом значної кількості чинників, що відрізняються за походженням, формами прояву та характером дії на організм людини. Серед усього комплексу виробничих чинників, які впливають на працюючих, виокремлюють небезпечні та шкідливі виробничі фактори, перелік і характеристика яких наведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Небезпечні та шкідливі фактори виробничого середовища.

Небезпечні ситуації	Дозування	Замішування	Вилежування	Обробка	Обварювання	Випікання
Кінетична енергія предметів, механізмів машин, що рухаються або падають	+	+	+	+	+	+
Підвищена або заниже-						

					19ХВД.11960346.02.26ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		43

на температура поверхонь матеріалів обладнання	-	-	-	-	-	-
Підвищена чи занижена температура повітря робочої зони	+	+	-	-	-	-
Підвищений рівень шуму в робочій зоні	+	+	-	+	-	-
Підвищений рівень вібрації	-	-	-	+	-	-
Підвищений чи понижений барометричний тиск в робочій зоні	-	-	+	+	-	+
Підвищена чи занижена вологість повітря	+	+	-	-	-	+
Небезпечний рівень напруги в електромережі	+	+	+	+	+	+
Відсутність або недостатня кількість природного освітлення	+	+	-	-	+	+
Недостатня освітленість робочої зони	-	-	-	-	+	-
Нервово-психологічні перевантаження	+	+	-	+	-	-

Виробниче та навколишнє середовище в процесі трудової діяльності можуть виступати джерелами низки небезпечних і шкідливих факторів, що негативно впливають на стан здоров'я та безпеку працівників. До основних з них належать запиленість і загазованість повітря робочої зони, відхилення температурних показників повітря, обладнання та матеріалів від нормативних значень, а також підвищені рівні шуму й вібрації.

Небезпеку для персоналу становлять також порушення параметрів мікроклімату, зокрема надмірна або недостатня вологість повітря, наявність небезпечної напруги в електричних колах та підвищений рівень статичної електрики. Важливим чинником є стан освітлення: відсутність або нестача природного світла, недостатня освітленість робочої зони чи, навпаки, надмірна яскравість світлового потоку можуть призводити до перевтоми та зниження працездатності.

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата

19ХВД.11960346.02.26ПЗ

Аркуш

44

Окрему групу небезпек складають механічні фактори, пов'язані з дією кінетичної енергії рухомих або падаючих предметів, машин і механізмів, а також травмонебезпечні дефекти виробничого середовища, зокрема нерівності, мокрий або слизький стан підлоги, наявність відкритих прорізів і проходів.

Крім того, у виробничому середовищі можливе поширення біологічних факторів — мікроорганізмів, таких як бактерії, віруси, гриби, спірохети та найпростіші, які за певних умов можуть становити загрозу для здоров'я працівників.

### **4.3 Заходи безпеки**

#### **Види інструктажів**

Відповідно до вимог чинного трудового законодавства, допуск працівників до виконання робіт на підприємстві можливий лише після обов'язкового проходження інструктажу з питань охорони праці та техніки безпеки. Організація і проведення всіх видів інструктажів покладається на адміністрацію підприємства.

Ввідний інструктаж проходять усі особи, які приймаються на роботу, а також учні та студенти, що прибувають для проходження практики. Під час цього інструктажу працівників ознайомлюють з основними вимогами охорони праці, виробничої санітарії, правилами внутрішнього трудового розпорядку, а також порядком надання першої допомоги у разі нещасних випадків.

Інструктаж на робочому місці проводиться з працівниками, які вперше приступають до роботи, проходять практику або переводяться на іншу посаду чи вид робіт, у тому числі тимчасово. Під час інструктажу роз'яснюють будову та принцип роботи обладнання, правила його експлуатації, а також вимоги до раціональної організації робочого місця. Особи, які не пройшли інструктаж на робочому місці, до виконання робіт не допускаються. Для перевірки знань з питань безпеки праці проводиться періодичний (повторний) інструктаж, який здійснюється один раз на три місяці. Позаплановий інструктаж проводять у разі порушення правил техніки безпеки, виникнення нещасних

					<b>19ХВД.11960346.02.26ПЗ</b>	Аркуш
						45
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

випадків або введення в експлуатацію нового обладнання.

### **Заходи щодо запобігання нещасним випадкам**

До комплексу заходів із попередження виробничого травматизму належать модернізація технологічного, підйомно-транспортного та іншого обладнання відповідно до вимог безпеки, встановлення огорожень, захисних і запобіжних пристроїв, блокувань, удосконалення систем заземлення та аварійного вимкнення. Важливе значення має раціональне розміщення обладнання, механізація прибирання виробничих приміщень, а також використання простих пристроїв для піднімання і транспортування вантажів.

### **Заходи щодо профілактики професійних захворювань**

Профілактика захворювань на виробництві передбачає застосування ефективних вентиляційних систем і теплових завіс, підвищення герметичності обладнання, пов'язаного з виділенням пари, газів і надлишкового тепла, покращення роботи опалювальних установок, утеплення підлог. На робочих місцях передбачають сидіння для короткочасного відпочинку працівників, а також улаштування тамбурів та інших засобів для усунення протягів.

### **Поліпшення умов праці**

Для створення безпечних і комфортних умов праці забезпечується раціональне використання природного та штучного освітлення, належне облаштування душових, гардеробних, умивальних і приміщень для приймання їжі. На підприємстві організовують кабінети, куточки та стенди з охорони праці, а також використовують наочні посібники з питань безпеки.

### **Заходи з попередження електротравматизму**

Запобігання ураженню електричним струмом здійснюється шляхом огороження струмоведучих частин, заземлення обладнання, проведення регулярних інструктажів з електробезпеки та допуску до обслуговування електроустановок лише кваліфікованих працівників. Обов'язковим є застосування засобів індивідуального захисту. Забороняється виконувати вологе прибирання поблизу електродвигунів і струмоведучих частин, а також використовувати саморобні запобіжники замість штатних плавких вставок.

					<b>19ХВД.11960346.02.26ПЗ</b>	Аркуш
						46
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

## **Пожежна безпека**

Пожежі на підприємствах найчастіше виникають унаслідок порушення або недотримання вимог пожежної безпеки. З метою їх запобігання проводяться спеціальні інструктажі, територія підприємства утримується в належному санітарному стані з вільним доступом до будівель. Після закінчення роботи виробничі й складські приміщення оглядають, відключають електро- та газове обладнання, освітлення. Проходи, виходи, коридори та сходи не допускається захарашувати. Приміщення забезпечують необхідними засобами пожежогасіння, а димарі теплового обладнання регулярно очищають від сажі.

Основними причинами пожеж є необережне поводження з вогнем, несправності електрообладнання та електропроводки, утворення вибухонебезпечних газоповітряних сумішей і несправність систем газозахисту. Відповідальність за забезпечення пожежної безпеки покладається на адміністрацію підприємства.

## **Правила безпечної експлуатації обладнання**

Перед початком роботи необхідно перевіряти справність агрегатів, наявність заземлення та їх санітарний стан. Процеси бродіння регулюються у встановлених часових межах, кількість сировини визначається лабораторією підприємства. Під час роботи слід контролювати правильність дозування компонентів і своєчасність їх подачі. Після завершення зміни здійснюють очищення внутрішніх і зовнішніх поверхонь обладнання.

Обслуговування тістомісильних машин з підкатними діжами дозволяється лише після проходження відповідного інструктажу. Перед запуском перевіряють технічний стан машини, заземлення та наявність огорожень рухомих частин. Замість тіста виконують відповідно до встановленої послідовності операцій, після чого діжу очищають, змащують і направляють на бродіння.

## **Вимоги безпеки при монтажі, ремонті та експлуатації обладнання**

Монтажні й ремонтні роботи забороняється проводити на обладнанні, що перебуває в робочому стані, а також за наявності пожежо- та вибухоне-

					<b>19ХВД.11960346.02.26ПЗ</b>	Аркуш
						47
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

безпечних речовин. Під час виконання таких робіт необхідно дотримуватися правил пожежної безпеки та використовувати лише негорючі або важкозаймисті теплоізоляційні матеріали. Устаткування повинно мати пристрої для стропування, а важкі складальні одиниці транспортуються із застосуванням вантажопідіймальних засобів.

Усі небезпечні рухомі та обертові частини машин мають бути надійно огорожені або заблоковані. Конструкція захисних пристроїв повинна забезпечувати безпеку персоналу, не обмежуючи технологічні можливості обладнання, та дозволяти візуальний контроль його роботи. Передбачається автоматичне вимкнення енергоживлення й подача світлової або звукової сигналізації у разі виникнення небезпечних ситуацій.

### **Санітарні та екологічні вимоги**

Конструкція обладнання повинна унеможливити забруднення продукту та навколишнього середовища, забезпечувати повне спорожнювання і зручність санітарної обробки. Усі поверхні, що контактують із харчовими продуктами, мають бути гладкими, корозійностійкими та виготовленими з матеріалів, дозволених органами охорони здоров'я. У продовольчій зоні допускається застосування лише харчових мастильних матеріалів.

Для захисту навколишнього середовища на підприємстві передбачають впровадження маловідходних технологій, утилізацію відходів, використання систем очищення повітря і стічних вод, повторне водопостачання, а також автоматизацію процесів контролю викидів. Вміст шкідливих речовин у повітрі робочої зони не повинен перевищувати гранично допустимих концентрацій, що забезпечує безпечні умови праці та збереження здоров'я персоналу.

## **4.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях**

4.4.1. Пожежна безпека підприємства має забезпечуватися відповідно до вимог Закону України «Про пожежну безпеку», Правил пожежної безпеки в Україні, СНиП 2.01.02-85\* та інших чинних нормативно-правових актів.

					<b>19ХВД.11960346.02.26ПЗ</b>	Аркуш
						48
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

На кожному підприємстві, з урахуванням рівня його пожежної небезпеки, наказом роботодавця встановлюється відповідний протипожежний режим згідно з п. 3.3 Правил пожежної безпеки в Україні.

Забезпечення пожежної безпеки під час проектування, будівництва, розширення, реконструкції та технічного переоснащення підприємств, будівель і споруд покладається на органи архітектури, забудовників, проектні та будівельні організації.

4.4.2. У кожному структурному підрозділі (цеху, майстерні, лабораторії чи іншому приміщенні) мають бути розроблені інструкція з заходів пожежної безпеки та схема евакуації людей на випадок пожежі. Документи затверджуються роботодавцем, опрацьовуються в системі виробничого навчання та розміщуються на видимих місцях.

4.4.3. У будівлях підприємства, як правило, передбачають систему оповіщення про пожежу. Спосіб оповіщення (технічні засоби або організаційні заходи) визначається залежно від призначення будівлі, її об'ємно-планувальних та конструктивних рішень.

Автоматичні установки пожежогасіння і пожежну сигналізацію (у тому числі системи оповіщення при пожежі) необхідно передбачати відповідно до Переліку однотипних за призначенням об'єктів, що підлягають обладнанню такими системами.

4.4.4. На підприємствах незалежно від форми власності та виду діяльності, де чисельність працюючих становить 50 і більше осіб, за рішенням трудового колективу створюються пожежно-технічні комісії. Їх завдання та напрями роботи визначені Типовим положенням про пожежно-технічну комісію.

Для залучення працівників до профілактики пожеж і організації їх гасіння на підприємствах утворюються добровільні пожежні дружини (команди), діяльність яких здійснюється згідно з Положенням про добровільні пожежні дружини (команди).

4.4.5. До всіх будівель і споруд підприємства повинен бути забезпечений вільний під'їзд і доступ. Протипожежні розриви між будівлями забороняється

					<b>19ХВД.11960346.02.26ПЗ</b>	Аркуш
						49
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

захарашувати, використовувати для складування матеріалів і обладнання або для стоянки автотранспорту.

4.4.6. Перекриття окремих ділянок доріг дозволяється лише з дозволу роботодавця після попереднього погодження з місцевими органами пожежного нагляду та за умови наявності об'їзних шляхів.

На період ремонту доріг на відповідних ділянках встановлюють покажчики напрямку об'їзду або влаштовують переїзди через місця проведення робіт.

4.4.7. У виробничих, адміністративних і побутових будівлях підприємства забороняється:

– виконувати прибирання приміщень із застосуванням бензину, гасу та інших легкозаймистих і горючих рідин (ЛЗР та ГР);

– оббивати стіни машинописних бюро, службових кабінетів, обчислювальних центрів і подібних приміщень горючими тканинами, не просоченими вогнезахисними сумішами;

– відігрівати замерзлі трубопроводи паяльними лампами чи іншими засобами із застосуванням відкритого вогню.

4.4.8. Забороняється виконувати перепланування виробничих і службових приміщень без проекту, погодженого місцевими органами державного пожежного нагляду та затвердженого роботодавцем. Не допускається зменшення проектних меж вогнестійкості конструкцій і погіршення умов евакуації людей.

4.4.9. Не допускається розміщення технологічного обладнання вибухопожежонебезпечних виробництв над або під допоміжними приміщеннями.

4.4.10. Використані обтиральні матеріали необхідно складати у металеві ящики з щільними кришками та після закінчення зміни виносити з виробничих приміщень.

4.4.11. У вибухопожежонебезпечних цехах і на обладнанні, що створює ризик вибуху або займання, відповідно до вимог ГОСТ 12.4.026-76\* повинні бути розміщені знаки, які забороняють користування відкритим вогнем та попереджають про обережність у разі наявності вибухових і займистих речовин.

4.4.12. У пожежонебезпечних зонах складських приміщень будь-якого

					<b>19ХВД.11960346.02.26ПЗ</b>	Аркуш
						50
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

класу забороняється застосовувати електронагрівальні прилади.

#### Пожежна техніка і засоби зв'язку

Утримання пожежної техніки та забезпечення об'єктів первинними засобами пожежогасіння повинні відповідати вимогам розділу 6.4 і додатка 3 Правил пожежної безпеки в Україні.

Усі види пожежної техніки та протипожежного обладнання, що застосовуються для запобігання пожежам і їх гасіння, мають бути забезпечені державним сертифікатом якості.

Відповідальність за оснащення, технічне обслуговування, належне утримання і своєчасний ремонт пожежної техніки та обладнання, засобів зв'язку, вогнегасників і інших засобів пожежогасіння, а також за навчання працівників правилам користування вогнегасниками покладається на роботодавця або орендаря (відповідно до умов договору оренди). Вогнегасники та засоби виклику пожежної допомоги, розміщені у виробничих приміщеннях, лабораторіях і складах, передаються під відповідальність (збереження) начальників цехів, складів та інших посадових осіб.

Застосовувати пожежну техніку, інвентар, обладнання та інструмент не за призначенням (для потреб, не пов'язаних з навчанням пожежних формувань або пожежогасінням) заборонено.

У разі аварій або стихійного лиха використання пожежної техніки для ліквідації наслідків допускається лише з дозволу органів державного пожежного нагляду.

Для позначення місць розташування пожежної техніки та вогнегасників встановлюють вказівні знаки за ГОСТ 12.4.026-76\*, які розміщують на видимих місцях на висоті 2–2,5 м від рівня підлоги — як у приміщеннях, так і (за потреби) зовні.

Для розміщення первинних засобів пожежогасіння у виробничих приміщеннях і на території підприємства повинні встановлюватися пожежні щити.

Контроль за утриманням і готовністю до застосування вогнегасників та інших засобів пожежогасіння в цехах, складах, майстернях і лабораторіях здійснюється.

					<b>19ХВД.11960346.02.26ПЗ</b>	Аркуш
						51
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

снює начальник пожежної охорони або добровільної пожежної дружини підприємства (за наявності).

					<b>19ХВД.11960346.02.26ПЗ</b>	<i>Аркуш</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		52

## Висновки за розділом

У даному розділі здійснено відбір і наведено перелік основних нормативно-правових та нормативно-технічних документів, обов'язкових для застосування і постійної наявності в цеху з виробництва сухарних виробів. Їх використання забезпечує дотримання вимог охорони праці, пожежної безпеки та санітарно-гігієнічних норм під час організації і ведення виробничого процесу.

Проведено аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів, що можуть виникати під час експлуатації технологічного обладнання, виконання технологічних операцій та перебування працівників у виробничих приміщеннях цеху. Визначено основні ризики для здоров'я та безпеки персоналу з урахуванням специфіки виробництва сухарних виробів.

На основі виконаного аналізу розроблено та наведено комплекс організаційних, технічних і санітарно-гігієнічних заходів з охорони праці, спрямованих на зниження рівня виробничого травматизму та професійних захворювань. Окрему увагу приділено плануванню та обґрунтуванню заходів із забезпечення пожежної безпеки на виробництві, що передбачають запобігання виникненню пожеж, своєчасне оповіщення персоналу та ефективну організацію дій у разі надзвичайних ситуацій.

					<b>19ХВД.11960346.02.26ПЗ</b>	Аркуш
						53
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

## 5 ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВДОСКОНАЛЕНОЇ ЛІНІЇ

### 5.1. Визначення обсягу та структури витрат на виробництво продукції

Розрахунок техніко-економічних показників базується на визначенні показників: строку окупності капіталовкладень, річного економічного ефекту, рівня рентабельності виробництва, прибутку, економії затрат праці, рівня механізації, собівартості продукції, експлуатаційних і виробничих затрат.

Одним із основних критеріїв економічної оцінки технологічного рішення є строк окупності, який визначається як відношення сумарних капітальних витрат  $K_{\text{кап}}$  (грн.) до річного прибутку  $\Pi$  (грн.):

$$T = \frac{K_{\text{кап}}}{\Pi} \quad (5.1)$$

Наступним показником, який може характеризувати економічну ефективність виробництва заданого виду продукції є рівень рентабельності. Він характеризує прибутковість підприємства. Рентабельність визначається відношенням прибутку  $\Pi$  до загальних затрат на виробництво продукції  $Z$ :

$$P_p = \frac{\Pi}{Z} \cdot 100 \quad (5.2)$$

Прибуток визначається як різниця грошових надходжень  $\Gamma_n$  і загальних затрат на виробництво продукції  $Z$ :

$$\Pi = \Gamma_n - Z \quad (5.3)$$

Грошові надходження від реалізації виробленої продукції визначаються як добуток кількості виробленої продукції  $Q_{\text{вп}}$  (т) на її ціну  $C_{\text{вп}}$  (грн./т):

$$\Gamma_n = \sum Q_{\text{вп}} \cdot C_{\text{вп}} \quad (5.4)$$

Грошові надходження від реалізації продукції різного гатунку (якості) визначатимуться як:

					19ХВД.11960346.02.26ПЗ	Аркуш
						54
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

$$\Gamma_{н1г} = Q_{нп1г} \cdot Ц_{нп1г} \quad (5.5)$$

$$\Gamma_{н1г} = 208 * 80000 = 16640000 \text{ грн.}$$

Загальні затрати на виробництво продукції визначаються за формулою:

$$З = З_n + З_н \quad (5.6)$$

де  $Z_n$  - прямі затрати на виробництво продукції, грн.;

$Z_н$  - непрямі затрати на виробництво продукції, грн.

Прямі затрати на виробництво продукції визначаються як

$$З_n = З_e + A_{б} + A_o + B_c + B_m \quad (5.7)$$

де  $Z_e$  - експлуатаційні затрати на виробництво продукції, грн.  
(вибирається з технологічної карти);

$A_{б}$  - амортизаційні відрахування на будівлі і споруди, грн.;

$A_o$  - амортизаційні відрахування на відновлення і ремонт обладнання, що не увійшло в технологічну карту, грн.;

$B_c$  - вартість сировини, що необхідна для виробництва продукції, грн.;

$B_m$  - вартість тари, що необхідна для пакування виробництва продукції, грн.

Амортизаційні відрахування на будівлі визначаються за формулою:

$$A_{б} = \frac{B_{б}}{T_e} \quad (5.8)$$

де  $B_{б}$  - балансова вартість будівлі, грн.;

$T_e$  - строк експлуатації будівлі, років (приймається 50 років).

Балансова вартість будівлі вибирається з довідників, нормативних документів, або розраховується за формулою:

$$B_{б} = V_{б} \cdot З_{б} \quad (5.9)$$

					<b>19ХВД.11960346.02.26ПЗ</b>	<i>Аркуш</i>
						55
<i>Зм..</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

де  $V_6$  - будівельний об'єм, м<sup>3</sup>;

$Z_6$  - будівельні затрати на 1 м<sup>3</sup>.

$$B_6 = 756 * 10500 = 7938000 \text{ грн.}$$

Тоді

$$A_6 = \frac{7938000}{30} = 264600 \text{ грн.}$$

Вартість сировини, яка використовується для виробництва продукції визначається за формулою:

$$B_c = \sum W_c \cdot C_c \quad (5.10)$$

де  $W_c$  - кількість кожного компонента в загальній рецептурі, кг;

$C_c$  - вартість кожного компонента рецептури, грн/кг.

$$B_c = 164,8 * 24000 = 3955200 \text{ грн.}$$

Вартість тари, необхідної для пакування виробленої продукції визначатиметься як

$$B_m = N_m \cdot C_m \quad (5.11)$$

де  $N_m$  - кількість одиниць тари, шт;

$C_m$  - ціна тари, грн./шт.

Тоді,

$$B_m = 1040000 * 2,6 = 2704000 \text{ грн.}$$

Тоді прямі затрати будуть становити

$$Z_n = 3202375 + 264600 + 15085,6 + 3955200 + 2704000 = 10141260,6 \text{ грн.}$$

Непрямі затрати на виробництво продукції становлять 10 % від прямих, тому їх розмір визначатиметься за формулою:

$$Z_n = 0,1 \cdot Z_n \quad (5.12)$$

					19ХВД.11960346.02.26ПЗ	Аркуш
						56
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

$$Z_n = 0,1 * 10141260,6 = 1014126,06 \text{ грн.}$$

Загальні затрати на виробництво продукції будуть становити

$$Z = 10141260,6 + 1014126,06 = 11155386,66 \text{ грн.}$$

Тоді прибуток від реалізації виробленої продукції буде рівним

$$П = 16640000 - 11155386,66 = 5484613,34 \text{ грн.}$$

Собівартість одиниці продукції визначається за формулою:

$$C_{np} = \frac{Z}{Q_{np}} \quad (5.13)$$

$$C_{np} = \frac{11155386,66}{208} = 53631,67 \text{ грн/т.}$$

## 5.2 Визначення рентабельності підприємства, цеху та строк окупності додаткових капіталовкладень

За умови відомих значень прибутку і загальних затрат на виробництво продукції можна визначити рівень рентабельності виробництва.

$$P_p = \frac{5484613,34 * 100}{11155386,66} = 49,17 \%$$

Для визначення строку окупності капітальних вкладень необхідно визначити їх розмір за формулою

$$K_{кат} = B_o + B_о \quad (5.14)$$

де  $B_o$  - вартість технологічного обладнання, грн.

$$K_{кат} = 895600 + 7938000 = 8833600 \text{ грн.}$$

Тоді строк окупності капітальних вкладень буде становити

$$T_{ок} = \frac{8833600,00}{5484613,34} = 1,61 \text{ років.}$$

					<b>19ХВД.11960346.02.26ПЗ</b>	<i>Аркуш</i>
						57
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Таблиця 5.1

## Економічні показники запропонованої технології виробництва продукції

Показник	Умовні позначення	Одиниці виміру	Параметр
Експлуатаційні затрати	<i>Зе</i>	грн.	3202375
в.т. числі:			
заробітна плата	<i>Зп</i>	грн.	1950000
амортизація машин	<i>Ам</i>	грн.	752360
поточний ремонт машин	<i>Апр</i>	грн.	162180
вартість паливо-мастильних матеріалів	<i>Впмм</i>	грн.	119850
вартість електроенергії	<i>Ве</i>	грн.	122560
вартість роботи автотранспорту	<i>Ват</i>	грн.	95425
Амортизаційні відрахування на будівлі	<i>Аб</i>	грн.	264600,00
Вартість сировини	<i>Вс</i>	грн.	3955200,00
Вартість тари	<i>Вт</i>	грн.	2704000,00
Собівартість 1 т продукції	<i>Спр</i>	грн.	53631,67
Реалізаційна ціна 1 т продукції	<i>Цпр</i>	грн.	80000,00
Прибуток	<i>П</i>	грн.	5484613,34
Рівень рентабельності	<i>Рр</i>	%	49,17
Строк окупності капіталовкладень	<i>Ток</i>	років	1,61

## Висновки за розділом

У даному розділі виконано розрахунок основних техніко-економічних показників модернізованої потоково-технологічної лінії виробництва сухарних виробів. Розрахунки проведено з урахуванням прийнятих технологічних рішень, продуктивності обладнання та організації виробничого процесу. Запланований обсяг випуску продукції становить 800 кг за зміну, що відповідає потребам ринку та можливостям підприємства.

Ціна реалізації готової продукції прийнята на рівні 80 грн за 1 кг, що приблизно на 30 % нижче за середню ціну аналогічної продукції конкурентів. Така цінова політика дозволяє підвищити конкурентоспроможність виробів, розширити коло споживачів і забезпечити стабільний попит на продукцію підприємства.

За результатами економічних розрахунків рентабельність виробництва становить 49 %, що свідчить про високий рівень ефективності використання виробничих ресурсів. Термін окупності капіталовкладень складає близько 1,6 року, що є відносно коротким періодом для харчової промисловості та підтверджує доцільність модернізації. Отримані показники вказують на економічну ефективність і перспективність впровадження спроектованої технологічної лінії у виробництво.

					<b>19ХВД.11960346.02.26ПЗ</b>	Аркуш
						59
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

## ВИСНОВКИ ЗА РОБОТОЮ

Ринок хлібобулочних виробів характеризується низкою особливостей, які необхідно враховувати під час його формування та функціонування. Хлібобулочна продукція належить до товарів першої необхідності для кінцевого споживача та має обмежений термін зберігання, оскільки швидко псується і не придатна до тривалого зберігання. Водночас у всіх регіонах країни спостерігаються стабільно високі обсяги попиту й пропозиції на такі вироби, а ринковий асортимент є достатньо різноманітним і постійно оновлюється.

Товариство з обмеженою відповідальністю «КОНДПРОМ» розпочало свою діяльність із виробництва кукурудзяних паличок. У процесі розвитку підприємство систематично розширювало номенклатуру продукції, і на сьогодні його асортимент налічує близько 15 найменувань. Окрім виробництва, підприємство здійснює доставку готової продукції споживачам. Значна частина отриманого прибутку, понад 80 %, спрямовується на подальший розвиток виробництва та розширення асортименту.

Початкова виробнича площа підприємства становила 80 м<sup>2</sup>, однак у 2000 році було придбано нові приміщення загальною площею 3000 м<sup>2</sup>. Чисельність персоналу підприємства на сьогодні складає близько 35 працівників. У структурі ТОВ «КОНДПРОМ» функціонують цехи з виробництва хліба, булочних виробів, кукурудзяних паличок, печива та попкорну. Загальна продуктивність усіх цехів підприємства становить 5–6 т готової продукції на добу.

З урахуванням існуючої структури виробництва та результатів проведеного маркетингового дослідження регіонального ринку запропоновано розширити асортимент продукції за рахунок випуску сухарів з родзинками. Розрахована добова виробнича програма для даного виду продукції становить 800 кг.

У роботі наведено асортимент сухарних виробів, вимоги до основної та допоміжної сировини, а також описано технологічну схему виробництва сухарів з родзинками. Виконано розрахунок зміни об'єму сировини на основних етапах її переробки. За результатами розрахунків визначено пропускну спро-

					19ХВД.11960346.02.26ПЗ	Аркуш
						60
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

можність обладнання на кожній технологічній операції та встановлено необхідну кількість машин для реалізації процесу. Потоково-технологічна лінія виробництва сухарів включає 18 одиниць обладнання.

Для забезпечення безперервної та стабільної роботи лінії визначено чисельність персоналу у кількості 11 осіб, з яких 8 становлять основний виробничий персонал. Розроблено планування виробничої ділянки та схему розміщення обладнання, загальна площа якої складає 216 м<sup>2</sup>.

Виконано розрахунок фундаменту для встановлення тістоділильної машини ХТД з мінімальною висотою 41 см, а також розроблено відповідне монтажне креслення і карту монтажу обладнання. Складено інструкцію з експлуатації тістоділильної машини.

У розділі з охорони праці підібрано та наведено перелік нормативних документів, обов'язкових для наявності у цеху з виробництва сухарних виробів. Проаналізовано небезпечні та шкідливі виробничі фактори, характерні для даного виробництва, а також запропоновано заходи з охорони праці та заплановано комплекс заходів із забезпечення пожежної безпеки.

В економічній частині виконано розрахунок основних техніко-економічних показників модернізованої лінії. Прийнятий обсяг виробництва становить 800 кг за зміну, а ціна реалізації — 80 грн за 1 кг, що приблизно на 30 % нижче за рівень цін конкурентів. Рентабельність виробництва складає 49 %, а термін окупності капіталовкладень — 1,6 року, що підтверджує економічну доцільність та ефективність запроєктованої технологічної лінії.

					<b>19ХВД.11960346.02.26ПЗ</b>	Аркуш
						61
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Буряк В. Є., Ковальчук Н. М. Технологія хлібопекарського виробництва: підручник. Київ: НУХТ, 2018. 412 с.
2. Дробот В. І. Технологія хлібопекарського виробництва: навчальний посібник. Київ: Центр учбової літератури, 2016. 356 с.
3. Кузьмінський Є. В., Гавва О. М. Технологія борошняних кондитерських та сухарних виробів: навчальний посібник. Київ: НУХТ, 2019. 280 с.
4. Лисюк Г. М., Пахомова І. В. Технологія харчових концентратів і сухих продуктів: навчальний посібник. Харків: ХДУХТ, 2017. 244 с.
5. Скуріхін І. М., Петрухіна О. М. (уклад.) Хімічний склад харчових продуктів: довідник. Київ: Довіра, 2015. 560 с.
6. ДСТУ 4583:2006. Вироби хлібобулочні сухарні. Загальні технічні умови. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2007.
7. ДСТУ 7517:2014. Хлібобулочні вироби. Загальні технічні умови. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2015.
8. ДСТУ 46.004:1999. Борошно пшеничне. Технічні умови. Київ: Держстандарт України, 1999.
9. ДСТУ 7124:2009. Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України, 2010.
10. ДСТУ ISO 22000:2019. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-якої організації в харчовому ланцюгу. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2020.
11. Проектування підприємств харчової промисловості: навчальний посібник / за ред. О. М. Гавви. Київ: НУХТ, 2018. 340 с.
12. Гавва О. М., Бессараб А. В. Технологічне проектування харчових виробництв: навчальний посібник. Київ: НУХТ, 2016. 302 с.
13. Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв: навчальний посібник / за ред. В. І. Дробота. Київ: НУХТ, 2017. 368 с.
14. Обладнання підприємств хлібопекарської промисловості: підручник /

					<b>19ХВД.11960346.02.26ПЗ</b>	Аркуш
						62
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

за ред. Г. М. Лисюк. Харків: ХДУХТ, 2016. 420 с.

15. ДБН В.2.2-3:2018. Будинки і споруди. Заклади харчування (актуальні вимоги до приміщень та планувальних рішень у харчовій сфері). Київ: Мінрегіон України, 2018.

16. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. Київ: Мінрегіон України, 2013.

17. ДБН В.2.5-64:2012. Внутрішній водопровід та каналізація. Київ: Мінрегіон України, 2012.

18. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Київ: Мінрегіон України, 2016.

19. Обладнання для поділу, формування та оброблення тіста: навчальний посібник / уклад. М. І. Романенко, С. В. Шевченко. Київ: НУХТ, 2019. 210 с.

20. Машина та апарати харчових виробництв. Частина 2: навчальний посібник / за ред. О. М. Гавви. Київ: НУХТ, 2016. 352 с.

21. Експлуатація та технічне обслуговування технологічного обладнання харчових підприємств: навчальний посібник / уклад. І. В. Бойко. Львів: ЛНУВМБ, 2018. 260 с.

22. Організація монтажу та налагодження обладнання харчових виробництв: навчальний посібник / уклад. П. П. Мельник. Київ: ЦУЛ, 2017. 248 с.

23. Ремонт і діагностування машин та обладнання харчових виробництв: навчальний посібник / уклад. О. В. Кравчук. Харків: ХДУХТ, 2016. 230 с.

24. Закон України «Про охорону праці». Київ: Відомості Верховної Ради України (чинна редакція).

25. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів». Київ: Відомості Верховної Ради України (чинна редакція).

26. НПАОП 0.00-1.71-13. Правила охорони праці під час експлуатації обладнання, що працює під тиском. Київ: Держпраці України, 2013.

27. НПАОП 0.00-1.28-10. Правила охорони праці під час експлуатації електроустановок споживачів. Київ: Держпраці України, 2010.

					<b>19ХВД.11960346.02.26ПЗ</b>	Аркуш
						63
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

28. ДСН 3.3.6.037-99. Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. Київ: МОЗ України, 1999.

29. ДСН 3.3.6.039-99. Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації. Київ: МОЗ України, 1999.

30. Економіка підприємства харчової промисловості: навчальний посібник / за ред. М. М. Яроменка. Київ: Центр учбової літератури, 2018. 320 с.

					<b>19ХВД.11960346.02.26ПЗ</b>	<i>Аркуш</i>
						64
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		