

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ВСП «ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ОНТУ»

За спеціальністю 181  
«Харчові технології»  
Освітня програма:  
«Виробництво хліба,  
кондитерських,  
макаронних виробів та  
харчових концентратів»  
Група 4ТХ-79

# ***ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ***

Студента технологічного відділення  
денної форми навчання

***Камєнної  
Вікторії Олександрівни***

м. Одеса

2024р

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ВСП «ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ОНТУ»

Спеціальність 181

Група 4ТХ-79

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

ДО ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ НА ТЕМУ: *Проектування потоково-механізованих ліній по виробництву хліба житомирського з кмином подового 1/2 0,5 кг та булок «Горинь» 0,4 кг в хлібопекарному цеху м. Чорноморськ Одеської області.*

Проектний матеріал складається з пояснювальної записки на 80 сторінках та графічного матеріалу на 2 аркушах.

Дипломник \_\_\_\_\_ (Каменна В.О.)

Керівник проекту \_\_\_\_\_ (Гришко Г.Ф.)

Консультанти:

З економічної частини \_\_\_\_\_ (Шимко О.В.)

З охорони праці \_\_\_\_\_ (Чорновол Н.І.)

Нормоконтроль \_\_\_\_\_ (Пермінов Г.О.)

До захисту допущений:

Голова циклової комісії \_\_\_\_\_ (Ільчишина Н.М.)

Завідувач відділенням \_\_\_\_\_ (Молла В.П.)

Захист «26» 06 2024 р. Протокол № 3

Оцінка ДКК 5 (відмінно)

Секретар ДКК \_\_\_\_\_

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ВСП «ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ОНТУ»

Дата видачі завдання

«11» грудня 2023 р.

Дата закінчення роботи

«29» червня 2024 р.

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**

Заст. директора

коледжу з НВР

 Беркань І.В.

**ЗАВДАННЯ**  
на дипломний проект

Здобувача освіти Каменної Вікторії Олександрівни

Спеціальність 181 - Відділення технологічне Група 4ТХ-79

Тема дипломного проекту: *Проектування потоково-механізованих ліній по виробництву хліба житомирського з кмином подового 1/2 0,5 кг та булок «Горинь» 0,4 кг в хлібопекарному цеху м.Чорноморськ Одеської області.*

Затверджена наказом по коледжу № 244-А2-ОД від 02.11.2023 р.

1. Вихідні дані до проекту: Уніфіковані рецептури, виробнича потужність ліній, стандарти на сировину та готові вироби
2. Зміст і порядок розробки дипломного проекту:

**А. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

Вступ

1. Характеристика об'єкту завдання
2. Технологічна частина
3. Розрахункова частина
4. Економічна частина
5. Заходи з охорони праці
6. Результативна частина
7. Перелік використаної літератури

**Б. ГРАФІЧНА ЧАСТИНА**

1. Технологічна схема
2. Технологічна схема
3. План цеху
4. Розрізи

## Графік виконання дипломного проекту

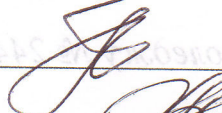
Зміст	Дата виконання
Загальна частина	23.05.2024
Технологічна частина	28.05.2024
Розрахункова частина	31.05.2024
Економічна частина	05.06.2024
Технологічна схема	10.06.2024
План цеху, розрізи	12.06.2024
Попередній захист	14.06.2024
Захист дипломного проекту	24.06.2024

Завдання розглянуто і затверджено на засіданні циклової комісії

Протокол № 3 від «10» жовтня 2023р.

Голова циклової комісії  (Ільчишина Н.М.)

Попередній захист проведений, зауваження враховані.

Керівник проекту  (Гришко Г.Ф.)

Старший консультант  (Ільчишина Н.М.)

Прізвище

Місце

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Назва	Кіл-ть	Примітка
				<b>Документація</b>		
			ТХ 79.08.000.00 ДП	Дипломний проєкт	1	
A4			ТХ 79.08.000.00 ДП ПЗ	Пояснювальна записка	1	
				<b>Кресленики</b>		
A1			ТХ 79.08.000.01 ДП ГЧ	Технологічна схема	1	
			ТХ 79.08.000.02 ДП ГЧ	Технологічна схема	1	

					ТХ 79.08.000.00 ДП		
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Літ	Аркуш	Аркушів
Розробив		Каменна В.О		20.06	н к п		ВСП «ОТФК ОНТУ» гр.4ТХ-79
Перевір		Гришко Г.Ф		20.06			
Н.Контр		Перелінов		20.06			
Затв		Львчишина		20.06			
					Проектування потоково-механізованих ліній по виробництву хліба житомирського з кмином подового 1/г 0,5кг та булок «Горинь» 0,4кг в хлібопекарському цеху м. Чорноморськ Одеської області.		

## ЗМІСТ

Вступ	6
1. Характеристика об'єкту завдання	8
2. Технологічна схема	10
2.1 Характеристика сировини	10
2.2 Обґрунтування вибору й опис технологічних схем	14
2.3 Технохімічний контроль виробництва	18
3. Розрахункова частина	23
3.1 Розрахункові дані до проєкту	23
3.2 Розрахунок виробничої потужності ліній	25
3.3 Розрахунок пофазних рецептур	28
3.4 Розрахунок виходу виробів, добової витрати сировини	29
3.5 Розрахунок виробничих рецептур	36
3.6 Вибір та розрахунок технологічного обладнання	46
3.7 Розрахунок площі складів	56
3.8 Розрахунок потреби тари та пакувальних матеріалів	57
4. Економічна частина	59
5. Заходи з охорони праці та екологічної безпеки виробництва	71
6. Результативна частина	77
7. Перелік літератури	78

## ВСТУП

Хліб – це один з найважливіших продуктів харчування людини, який має багатовікову історію і відіграє невід'ємну роль у культурі та традиціях українського народу. Сьогодні, як і раніше, хліб є продуктом повсякденного вжитку, а його виробництво - важливою галуззю харчової промисловості. Це джерело енергії, білків, вуглеводів, вітамінів і мінералів.

Хліб житомирський з кмином має давню історію і тісно пов'язаний з Полісся, де вирощується багато жита. Кмин надає хлібу певний аромат і ароматизуючий аромат, а також має корисні властивості.

Булки «Горинь» були названі на честь річки Горинь, яка протікає територією України та Білорусі. Ці булочки готуються з борошна грубого помелу і мають пишну і м'яку текстуру.

Використання хліба житомирського з кмином та булок «Горинь» під час свят, обідів та вечер є невід'ємною частиною української традиції. Ці продукти не тільки смачні та поживні, а й символізують зв'язок із землею, історією та культурою України.

Хліб з України експортується в багато країн світу. Це говорить про те, що українські хлібобулочні виробники користуються попитом на світовому ринку. Зростаючий попит на хлібобулочні вироби, особливо високоякісні і різноманітні, вимагає модернізації хлібопекарських підприємств, впровадження нових технологій і обладнання. Для цього потрібні кваліфіковані фахівці, що володіють знаннями і навичками в області проектування і експлуатації сучасних потокових механізованих ліній з виробництва хлібобулочних виробів.

Потокові механізовані лінії забезпечують безперервність технічних процесів, підвищують продуктивність, покращують санітарно-гігієнічні умови праці і знижують виробничі витрати.

Метою дипломного проєкту є проектування потокової механізованої лінії для виробництва хліба житомирського з кмином 0,5 кг і 0,4 кг булок «Горинь» на хлібозаводі в місті Чорноморську Одеської області.

						Лист
						6
Зм	Лист	№ документ	Підпис	Дата		

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання: проаналізувати сучасні технології виробництва хліба житомирського з кмином та булок «Горинь», підібрати оптимальну технічну схему виробництва, вибрати і обґрунтувати вибір обладнання для лінії механізації виробництва, розрахувати основні техніко-економічні показники лінії механізації виробництва.

Практична цінність даного дипломного проєкту полягає в тому, що розроблена поточна механізована лінія для виробництва булок «Горинь» і хліба житомирського з кмином і може бути використана для модернізації хлібо заводів в місті Чорноморську, Одеської області. Це підвищить продуктивність праці, поліпшить якість продукції, знизить виробничі витрати і забезпечить випуск конкурентоспроможних хлібобулочних виробів.

Результати даного дипломного проєкту можуть бути використані для модернізації хлібопекарського цеху, розташованого в місті Чорноморську. Розробка та впровадження нових технологій виробництва хлібобулочних виробів. Підвищить продуктивність праці і поліпшите якість продукції. Скоротить виробничі витрати і забезпечте випуск конкурентоспроможних хлібобулочних виробів.

Провівши вивчення даної статті, ви зможете розробити ефективну технічну схему і вибрати сучасне обладнання для виробництва хліба житомирського з кмином подовий 1/г по 0,5 кг і булок «Горинь» по 0,4 кг, це сприяє модернізації хлібопекарських цехів Чорноморська, Одеської області, підвищує продуктивність праці, покращує якість продукції, що випускається, знижує собівартість виробництва і забезпечує випуск конкурентоспроможних хлібобулочних виробів.

						Лист
						7
Зм	Лист	№ документ	Підпис	Дата		

## 1 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ЗАВДАННЯ

Дипломним проектом передбачено хлібобулочне виробництво з застосуванням потоково-механізованої лінії по виробництву хліба житомирського з кмином подового 1/г 0,5 кг та булок «Горинь» 0,4 кг.

За органолептичними показниками цукерки мають наступні характеристики:

*Таблиця 1.1 Органолептичні показники хліба житомирського з кмином та булок «Горинь»*

Показники	Хліб житомирський з кмином	Булки «Горинь»
1	2	3
Форма	Овальний	Довгасто-овальна
Поверхня	Шорсткувата	Глянсувата
Колір	Світло-коричневий	Світло-жовтий
Смак	Властивий даному виробу, без стороннього смаку	Властивий даному виробу, без стороннього смаку
Запах	Властивий даному виробу, без стороннього запаху	Властивий даному виробу, без стороннього запаху
Стан м'якушки	Сухий і еластичний	Уцільнена

За фізико-хімічними показниками хліб житомирський з кмином та булки «Горинь» характеризуються наступними показниками:

*Таблиця 1.2. Фізико-хімічні показники хліба житомирського з кмином та булок «Горинь»*

Показники	Хліб житомирський з кмином	Булки «Горинь»
1	2	3
Маса, кг	0,5	0,4
Вологість, %, не більше	42,0	41,0
Кислотність, град, не більше	3,5	3,0
Пористість, %, не більше	65,0	-

За енергетичною цінністю хліб житомирський з кмином та булки «Горинь» характеризуються наступними показниками:

*Таблиця 1.3 Енергетична цінність хліба житомирського з кмином та булок «Горинь»*

Показники	Хліб житомирський з кмином	Булки «Горинь»
1	2	3
Білки, г	8,0	8,0
Жири, г	2,1	0,8
Вуглеводи, г	50,9	52,0
Вітаміни, мг		
В1:	0,19	0,14
В2:	0,07	0,03
РР:	1,61	1,64
Енергетична цінність		
Ккал:	259,0	230,0
кДж:	1082,6	961,4

Хліб житомирський з кмином та булки «Горинь», виготовлені згідно з рецептурою та технологією, описаними в дипломному проекті, відповідають вимогам діючих нормативних документів щодо органолептичних, фізико-хімічних та енергетичних показників.

Дана продукція може бути рекомендована до вживання як джерело цінних нутрієнтів.

## 2 ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА

### 2.1 Характеристика сировини

За уніфікованою рецептурою до складу хлібу житомирського з кмином та булок «Горинь» входять такі компоненти як: борошно пшеничне першого сорту, сіль кухона харчова, дріжджі хлібопекарські пресовані, цукор-пісок, маргарин столовий та кмин.

**Борошно пшеничне першого сорту**, що поступає на підприємство повинен відповідати вимогам ДСТУ 46.004-99. Це продукт, одержуваний з напівкруглих сортів пшениці. Від борошна вищого сорту він відрізняється дещо більш високим вмістом клейковини (8-10%), що робить тісто більш еластичним, а також невеликою кількістю подрібненої зернової оболонки (до 4%). Ці особливості надають їй білий колір з кремовим відтінком. Для збереження подрібненої оболонки зерна борошно 1-го сорту містить значну кількість корисних речовин: вітаміни групи В, Е, РР, мікроелементи (калій, магній, фосфор, залізо), клітковину. Це не тільки робить блюдо смачніше і ситніше, але і корисніше для організму і позитивно впливає на роботу травної та нервової систем.

Важливо відзначити, що вироби, приготовані з однорічної борошна, довше зберігають свіжість, смак і запах.

Однак це борошно може бути трохи важко перетравлювати через трохи більше оболонок подрібнених зерен. Тому людям з проблемами травлення рекомендується вживати її в помірних кількостях.

**Сіль кухона харчова**, що поступає на підприємство повинен відповідати вимогам ДСТУ 3583:2015. Сіль-це не просто білий порошок, який ми додаємо в їжу. Це важливий мінерал, який відіграє важливу роль у нашому організмі. В основному він складається з хлориду натрію (NaCl), але також містить невелику кількість інших мінералів, таких як калій, магній і кальцій. Вона буває різних видів: кам'яна, морська, йодована, фторована. Сіль має кристалічну структуру і добре розчиняється у воді. Це натуральний консервант, який робить її незамінною при зберіганні продуктів. За фізико-

						Лист
						10
Зм	Лист	№ документ	Підпис	Дата		

хімічними показниками сіль має: масову частку хлориду натрію: не менше 97%; масову частку води: не більше 0,7%; масову частку сульфату: не більше 0,2%; масову частку кальцію: не більше 0,15%; масову частку вміст магнію: не більше 0,2%; масова частка важких металів: за санітарними нормами кількість мікроорганізмів: встановлено санітарними нормами кількість патогенних мікроорганізмів, що не перевищують допустимі норми: немає.

Сіль необхідна для нормального функціонування організму. Він регулює водно-сольовий баланс, роботу м'язів і нервів, бере участь в травленні. Нестача солі може призвести до зневоднення, м'язової слабкості, головного болю та запаморочення. Надмірне споживання солі може призвести до підвищення артеріального тиску, ризику серцево-судинних захворювань та несприятливих наслідків для здоров'я, таких як інсульт та захворювання нирок.

*Дріжджі хлібопекарські пресовані*, що поступає на підприємство повинен відповідати вимогам ДСТУ 4812:2007. Це живий одноклітинний мікроорганізм, який використовується для розпушування тіста при випічці хлібобулочних виробів. Їх готують з чистих дріжджових культур *saccharomyces cerevisiae*, вирощених на спеціальній живильному середовищі, а потім пресують в брикети. Пресовані дріжджі мають форму сірого або світло-коричневого батончика з легким дріжджовим запахом. Вони мають високу активність і забезпечують хорошу якість випічки.

Пресовані дріжджі містять близько 75% води і 25% сухих речовин. До складу сухих речовин входять:

Білки - 50%; вуглеводи - 40,8%; жири - 1,6%; зола - 7,6%; активність дріжджів - не менше 300 хв., в залежності від способу замісу тіста; вміст сухих речовин - 25-33%; вміст золи - не більше 7,5%; вміст цукру-не більше 3%; кислотність: не більше 3 градусів; коефіцієнт стабільності: не менше 200 хвилин.

Крім того, пресовані дріжджі багаті вітамінами групи В, РР, мікроелементами (калій, фосфор, магній) і ферментами.

						Лист
						11
Зм	Лист	№ документ	Підпис	Дата		

Переваги використання пресованих дріжджів: натуральні продукти; висока активність; забезпечує хорошу якість випічки. Надайте хлібу приємний аромат і смак. Він багатий вітамінами і мікроелементами.

Недоліки використання пресованих дріжджів: короткий термін зберігання (при температурі 0-4°C - до 7 днів). Чутливість до температури; перед використанням необхідно розчинити.

**Цукор-пісок**, що поступає на підприємство повинен відповідати вимогам ДСТУ 4623:2023. Цукровий пісок є незамінним інгредієнтом багатьох страв і харчових продуктів і являє собою кристалічний, білий або світло-кремовий гранульований продукт з приємним ароматом і солодким смаком. Цей продукт відомий своєю універсальністю і широким застосуванням: від підсолоджування кави і чаю до приготування десертів, солодких соусів і консервів. Кристалічна структура цукрового піску надає текстуру та консистенцію багатьом стравам, а його солодкий смак надає їм бажаної солодкості. Крім того, цукровий пісок використовується для консервування фруктів і ягід, надовго зберігаючи свіжість і смак. Таким чином, цукровий пісок є важливим компонентом у світі кулінарії та харчової промисловості, забезпечуючи не тільки солодкість, але й універсальне використання в різних кулінарних рецептах та продуктах.

Перед проведенням технічного хімічного контролю виробництва цукрового піску також важливо провести органолептичний аналіз і визначити показники якості продукту. Сенсорний аналіз включає в себе оцінку зовнішніх параметрів продукту, таких як: зовнішній вигляд - відсутність блиску, блискучий білий колір, форма і текстура кристалів цукру. Запах: слабкий запах, характерний для даного продукту. Смак: солодкий, без сторонніх присмаків, ці параметри можуть вплинути на сприйняття продукту споживачами.

Якісні показники цукрового піску включають вміст цукру (глюкози, фруктози, сахарози), вологи і вміст стічних вод. Оптимальний вміст цукру в продукті забезпечує його солодкий смак і відповідає встановленим стандартам якості. Вміст вологи визначає стабільність і безпеку продукту, так як велика

						Лист
						12
Зм	Лист	№ документ	Підпис	Дата		

кількість вологи може викликати утворення грудочок і погіршити їх якість. За фізико-хімічними показниками цукровий пісок володіє наступними властивостями: масова частка сахарози: більше 99,75%; масова частка вологи: не більше 0,14%; масова частка редукуючих речовин: не більше 0,05%; зола: не більше 0,04%; колір: не більше більше 40 одиниць за шкалою Лютера; розчинність: повністю не розкладається у воді, утворюючи прозорий розчин без осадження.

Таким чином, контроль якості цукрового піску і проведення сенсорного аналізу можуть забезпечити високу якість продукції і задоволеність споживачів.

**Маргарин столовий**, що поступає на підприємство повинен відповідати вимогам ДСТУ 4465:2005. Це жирова емульсія, аналогічна за складом і властивостями маслу. Її готують з рослинних олій з додаванням молока, вершків, солі, емульгатора, ароматизатора та інших інгредієнтів.

Переваги столового маргарину:

Близькість до масла: через схожість складу і смакових якостей столовий маргарин часто використовують замість вершкового масла в бутербродах, закусках і випічці. Легко засвоюється організмом, столовий маргарин засвоюється організмом так само, як і вершкове масло. Збагачення вітамінами і мінералами: багато виробників додають до складу столового маргарину вітаміни (А, D, E) і мінерали (кальцій, калій), що ще більш корисно для здоров'я. Доступність: столовий маргарин зазвичай дешевший за вершкове масло.

За органолептичними властивостями:

Зовнішній вигляд: однорідна маса білого або світло-жовтого кольору, без сторонніх домішок; консистенція: тверда при кімнатній температурі, пластична, легко розмазується; запах: приємний, вершковий, без сторонніх запахів; смак: вершковий, без сторонніх присмаків.

Склад столового маргарину:

Жири: 82-84%, з них: насичений жир: 15-20%; ненасичений жир: 60-70%;  
Вода: 15-16%; сухі речовини: 1-2% (молоко, вершки, сіль, емульгатор,

						Лист
						13
Зм	Лист	№ документ	Підпис	Дата		

ароматизатор); кислотність: не більше 3 градусів; Температура плавлення: 28-33°C.

**Кмин**, що поступає на підприємство повинен відповідати вимогам ДСТУ 6454:2003. Це дворічна трав'яниста рослина з сімейства зонтичних, яке цінується за свої ароматні насіння. Насіння, відомі як кмин, мають сильний земляний аромат з гіркувато-пряним присмаком.

Корисні властивості кмину:

Зміцнює імунну систему: завдяки своїм антиоксидантним властивостям, допомагає боротися з вільними радикалами, зміцнює імунну систему, знижує рівень холестерину: регулює рівень "поганого" холестерину (ЛПНЩ); регулює рівень цукру в крові: дослідження показали, що кмин допомагає регулювати рівень цукру в крові у діабетиків.

## 2.2 Обґрунтування вибору й опис технологічних схем

Дипломним проектом передбачено виробництва хліба Житомирського з кмином подового 1 гатунку та булки «Горинь» у цеху м. Чорноморськ. Спосіб тісто приготування обраний на рідкій соленій опарі. Цей спосіб має певні переваги перед іншими, наприклад, він дозволяє скоротити технологічний цикл, можна зберігати напівфабрикати, тобто рідку солону опару, оскільки мікрофлора бродіння знаходиться в активному стані, це дозволяє скоротити цикл бродіння продукту. Це знижує витрати сухих речовин на ферментацію.

Зберігання і підготовка сировини: борошно пшеничне 1 сорту, дріжджі пресовані хлібопекарські, сіль кухонна харчова, цукор-пісок, маргарин столовий, кмин до виробництва ведеться відповідно до вимог, що відноситься до кожного виду сировини.

Процес виготовлення хліба та булок «Горинь» починається з підготовки усієї сировини. Борошно у цех доставляється борошновозом. За допомогою гнучкого шланга борошно під'єднується до приймального щитка ХЩП 1. Повітря для транспортування борошна очищається і подається компресорною

						Лист
						14
Зм	Лист	№ документ	Підпис	Дата		

станцією КС-1 2, завдяки подачі стисненого повітря борошно транспортується у силос ХЕ-160А 3 для безтарного способу зберігання. Перед подачею на виробництво борошно просівають за допомогою просіювача РВ-2 5. Під час просіювання видаляють сторонні домішки і розпушують борошно, також борошно пропускають через магнітні бар'єри, встановленого у вихідному отворі сита. Після просіювання борошна через автоваги АВ-50НК 6 і підваговий бункер аерозоль транспорту надходять у виробничий бункер ХЕ-112 7, що забезпечує подачу борошна для приготування тіста.

Сіль додаються в тісто у вигляді сольового розчину з концентрацією 26%. У цеху сіль зберігається у вигляді розчину. Доставлена самоскидами сіль засипається в залізобетону ємність Т1-ХСБ-10 10, де вона розчиняється у воді, розчин відстоюється, фільтрується і відправляється у ємність витратну.

Пресовані хлібопекарські дріжджі зберігають в холодильній камері при температурі 4-6 °С. Перед використанням у виробництві їх завантажують у дріжджову мішалку ТУМ-1200 12, де отриману дріжджову суспензію замішують в співвідношенні 1:3 з водою. подають у витратну ємність.

Для приготування цукро-сольових розчинів використовується установка Т1-ХСБ 14 в яку загружають цукор з мішків за допомогою мішкоперекидача змішують з водою та сольовим розчину, щоб запобігти бродіння цукру та кристалізації та надходять у витратну ємність для її збереження

Вода подається на підприємство з міської системи водопостачання. У цеху встановлені два баки для витратних матеріалів, тобто бак для холодної води Ш2-ХДИ 8 - розрахований на подачу протягом восьми годин та бак для гарячої води Ш2-ХДИ 9 розрахований на подачу протягом чотирьох годин.

Маргарин надходить у підприємство в твердому вигляді в ящиках або коробах і зберігається в холодильнику при температурі від -2 до +2 °С, протягом п'яти днів. Перед відправкою у виробництво маргарин необхідно розтопити в ємності, оснащеної парової сорочкою марки AISI 304 15 і мішалкою. Розтоплений маргарин перекачується насосом в витратну ємність.

Пар для промислових і побутових потреб виробляється всередині парового котла 16, перед подачею води у паровий котел проходить через

						Лист
						15
Зм	Лист	№ документ	Підпис	Дата		

пристрій і там використовується для запобігання утворення накипу.

КМКЗ готується в заварювальній машині ХЗМ-300 20, борошно додається у заварювальну машину ХЗМ-300 20 і вода також подається з водомірного бачка АВБ-100. Замішану КМКЗ подають у ємність для бродіння закваски 22, де вона ферментується 8 годин. Вміст вологи у КМКЗ складає 68%, кислотність 22 град, температура 36-40°C. При перекладанні 50% закваски зрізається для подальшого приготування закваски, а 50% закваски використовується для відновлення нової частини закваски. Додавання середньотемпературних КМКЗ сприяє дозріванню тіста, покращує смак і аромат виробів, запобігає розвитку в ньому картопляних хвороб.

Рідка солоня опара для хліба готують у заварювальній машині ХЗМ-300 20. Для подачі борошна використовуємо дозатор сипких компонентів Ш2-ХДА 21, а за допомогою дозатора рідких компонентів Ш2-ХДБ 23 дозують воду, дріжджову суспензію, сольовий розчин, КМКЗ. Опару замішується з вологістю 68%. Замішану опару перекачують насосом у ємності для бродіння марки ХЕ-45 22, де бродить протягом 240 хв. при температурі 28 °С до кінцевої кислотності 4,5 град. Виброджена опара поступає на заміс тіста.

Тісто безперервно замішується в тістомісильній машині И8-ХТА-12/1 25, куди подається за допомогою барабанного дозатора борошно. За допомогою дозувальної станції подається цукрово-сольовий розчин та маргарин. За допомогою дозатора опари подається опара, самопливом надходить в корито для бродіння тіста 8-ХТА-12/6 27, де бродить близько 60 хвилин, до кислотності 4,0 градуси, початкова температура тіста 28 °С замішують вологість 42,5 %. З корита тісто надходить у тістоподільник DM2000 28, де ділиться на шматки масою 0,55 кг. Тістові заготовки потрапляють у тістоокруглювач марки, далі тістові заготовки потрапляють на транспортер з прижимною дошкою 30, де набувають овальної форми, далі тістові заготовки за допомогою посадчика укладається в шафу остаточного вистоювання Г4-ХРП. Заготовки вистоюються 50 хвилин, при температурі 30 °С та відносній вологості повітря 85%, потім випікаються 45 хв. при температурі 220-250°C. Випечений хліб відбраковується та укладається у вагонетки марки ХКЛ-18 33.

						Лист
						16
Зм	Лист	№ документ	Підпис	Дата		

Тісто для булок «Горинь» готується прискореним безопарним способом. Тісто замішують у тістомісильній машині SP-250 34 протягом 3 хвилин, куди за допомогою дозатора сипких компонентів Ш2-ХДА дозується борошно. За допомогою дозатора рідких компонентів Ш2-ХДБ дозується вода, КМКЗ, цукрово-сольовий розчин. Температура тіста 30 °С, тривалість дозрівання 60 хвилин. Замішується вологістю 41,5%. На початку замішування тісто липке і вологе. При подальшому замішуванні тісто перестає липнути і набуває еластичної консистенції. Тісто бродить в підкатних діжах протягом 60 хвилин. Виброджене тісто за допомогою діжеперекидача, поступає в воронку тістоділильної машини DM2000, де тісто ділиться на шматки масою 0,47 кг. Після чого шматки тіста поступають в тістоокруглювальну машину CM310 29. Округлені тістові заготовки поступають у тістозакатувальну машину LM2500 37, потім потрапляють до шафи кінцевого вистоювання марки Г4-ХРП-50 38, де вистоюються 45 хвилин при температурі 36-40 град. Наступним етапом є випікання в тунельній печі TU 16x3 32. Булки «Горинь» випікаються 25 хвилин. Надалі вироби охолоджуються на вагонетках 33, відбраковується і поступають у пакувальну машину марки А2-ХЗК/4. Після чого вироби вже готові до продажу та вживання.

						Лист
						17
Зм	Лист	№ документ	Підпис	Дата		

## 2.3 Технохімічний контроль виробництва

Техніко-хімічний контроль хлібобулочного виробництва – це система заходів, спрямованих на забезпечення відповідності сировини, напівфабрикатів, готової продукції та технічних форм виробництва вимогам нормативних документів. Це невід'ємна частина технологічного процесу і служить гарантією виробництва безпечної та якісної продукції. *Основні завдання технохімічного контролю:*

### 1. Контроль якості сировини:

1.1 Вхідний контроль: перевірка фізичних і хімічних параметрів, характеристик сенсорної стимуляції, відповідності санітарним і мікробіологічним нормам.

1.2 Контроль при зберіганні: забезпечує належні умови зберігання і запобігає пошкодження і втрату якості.

### 2. Контроль технологічного процесу:

2.1 Моніторинг дотримання технологічних параметрів: температура, вологість, тривалість стадій бродіння, випікання тощо.

2.2 Контроль якості напівфабрикатів: тісто, опара, заварка тощо.

### 3. Контроль готової продукції:

3.1 Органолептична оцінка: зовнішній вигляд, колір, запах, смак, м'якуш.

3.2 Фізико-хімічні показники: вологість, кислотність, пористість, вміст цукру, солі тощо.

3.3 Санітарно-мікробіологічні показники: відсутність патогенних мікроорганізмів, відповідність нормам вмісту мікроорганізмів.

### *Методи технохімічного контролю:*

1. Органолептичний: візуальна оцінка, дегустація.

2. Фізико-хімічний: визначення вологості, кислотності, пористості, вмісту цукру, солі тощо.

3. Хімічний: визначення складу сировини та готової продукції.

4. Мікробіологічний: визначення наявності патогенних мікроорганізмів, вмісту мікроорганізмів.

						Лист
						18
Зм	Лист	№ документ	Підпис	Дата		

*Важливість технохімічного контролю:*

1. Забезпечення безпечності продукції: запобігання випуску продукції, що не відповідає санітарно-мікробіологічним нормам.
2. Гарантія якості: постійна відповідність продукції вимогам нормативної документації.
3. Економічна вигода: зниження втрат сировини та готової продукції, економія ресурсів.
4. Підвищення іміджу підприємства: випуск якісної продукції сприяє формуванню позитивного іміджу на ринку.

*Таблиця 2.1 Технохімічний контроль виробництва хліба житомирського з кмином та булок «Горинь»*

Стадія технологічного процесу, напівфабрикат	Параметр який контролюють	Метод контролю	Періодичність контролю
1	2	3	4
<b><i>Хліб житомирський з кмином</i></b>			
Борошно пшеничне	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, хруст	Органолептичний	У кожні партії
	Кількість клейковини	Відмивання	У кожній партії
	Вологість	Висушування	У кожні партії
	Кислотність	Титрування	У кожній партії
	Хлібопекарські властивості	Пробне лабораторне випікання	У кожні партії
Сіль кухонна харчова	Колір, смак, запах, прозорість	Органолептичний	У кожній партії
Цурок-пісок	Структура, колір, смак, запах	Органолептичний	У кожній партії

Продовження Таблиця 2.1 Технохімічний контроль виробництва хліба  
житомирського з кмином та булок «Горинь»

1	2	3	4
Дріжджі хлібопекарські пресовані	Консистенція, колір, смак, запах	Органолептичний	У кожній партії
Опара, тісто	Тривалість бродиння	Заміс часу	У кожній партії
	Вологість	Висушування	У кожній партії
	Кінцева кислотність	Титрування	У кожній партії
	Температура	Термометром	У кожній партії
	Підйомна сила	Підйом тіста	У кожній партії
Розробка тіста	Маса тістової заготовки	Зважування	У кожній партії
	Форма тістової заготовки	Візуально	У кожній партії
	Тривалість вистоювання	Замір часу	У кожній партії
	Температура в розстойній шафі	Термометр	У кожній партії
Готовий виріб Житомирський хліб з кмином	Зовнішній вигляд	Органолептичний	У кожній партії
	Вологість м'якушки	Висушування	У кожній партії
	Кислотність м'якушки	Титрування	У кожній партії
	Пористість	Метод зав'язова	У кожній партії
	Масова доля загального цукру	Метод гарячого титрування	У кожній партії
	Масова доля жиру	Рефрактометричний метод	У кожній партії

Продовження Таблиця 2.1 Технохімічний контроль виробництва хліба житомирського з кмином та булок «Горинь»

1	2	3	4
<b>Булки «Горинь»</b>			
Борошно пшеничне	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, хруст	Органолептичний	У кожні партії
	Кількість клейковини	Відмивання	У кожній партії
	Вологість	Висушування	У кожні партії
	Кислотність	Титрування	У кожній партії
	Хлібопекарські властивості	Пробне лабораторне випікання	У кожні партії
Сіль кухонна харчова	Колір, смак, запах, прозорість	Органолептичний	У кожній партії
Дріжджі хлібопекарські пресовані	Консистенція, колір, смак, запах	Органолептичний	У кожні партії
Щурок-пісок	Структура, колір, смак, запах	Органолептичний	У кожній партії
Опара, тісто	Тривалість бродіння	Заміс часу	У кожній партії
	Вологість	Висушування	У кожній партії
	Кінцева кислотність	Титрування	У кожній партії
	Температура	Термометром	У кожній партії
	Підйомна сила	Підйом тіста	У кожній партії
Розробка тіста	Маса тістової заготовки	Зважування	У кожній партії
	Форма заготовки	Візуально	У кожній партії

Кінець Таблиця 2.1 Технохімічний контроль виробництва хліба  
житомирського з кмином та булок «Горинь»

1	2	3	4
	Тривалість вистоювання	Замір часу	У кожній партії
	Температура в розстойній шафі	Термометр	У кожній партії
Готовий виріб Булки «Горинь»	Зовнішній вигляд	Органолептичний	У кожній партії
	Вологість м'якушки	Висушування	У кожній партії
	Кислотність м'якушки	Титрування	У кожній партії
	Пористість	Метод зав'язлова	У кожній партії
	Масова доля загального цукру	Метод гарячого титрування	У кожній партії
	Масова доля жиру	Рефрактометричний метод	У кожній партії

### 3 РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

#### 3.1 Розрахункові дані до проєкту

Таблиця 3.1 Розрахункові дані до проєкту

Найменування	Хліб Житомирський з кмином	Булки «Горинь»
1	2	3
Гатунок виробу	Перший	Перший
Маса виробу, кг	0,5	0,4
Спосіб випікання	Подовий	Подовий
Форма	Овальний	Довгасто-овальна
Розмір виробу, мм		
Ширина	200	110
Довжина	230	250
Зазор між виробами, мм	50,0	26,0-50,0
Тип печі	Тунельна ТУ 16х3	Тунельна ТУ 16х3
Кількість печей даного гатунку	1	1
Розмір поду печі, мм		
Ширина, мм	3000	3000
Довжина, мм	16000	16000
Плановий вихід, %	133,0	126,5
Упікання, %	8,0	11,0
Усихання, %	4,0	4,5
Спосіб тістоведення	Рідка солоня опара	Безопарно-прискорений
Уніфікована рецептура, кг		
Борошно пшеничне I сорту	100,0	100,0
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,5	2,0
Сіль кухонна харчова	1,5	1,5
Цукор-пісок	2,2	2,0

Продовження Таблиця 3.1 Розрахункові дані до проєкту

1	2	3
Маргарин столовий	1,5	-
Кмин	1,0	-
Вологість, %		
Борошно пшеничне	14,5	14,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	75,0	75,0
Сіль кухонна харчова	0,25	0,25
Цукор-пісок	0,14	0,14
Маргарин столовий	17,0	-
Кмин	12,0	-
Тісто	42,5	41,5
Готовий виріб	42,0	41,0
Кислотність, град		
Готовий виріб	3,5	3,0
Опара	4,0-4,5	4,0-3,5
Тісто	3,0-4,0	3,0-3,5
Температура, °C		
Борошно пшеничне	20	20
Розчин солі	28	28
Дріжджова суспензія	6	6
Цукрово-сольовий розчин	20	20
Тісто початкове	28	28
Тісто кінцеве	30	30
Теплоємність, кДж/кг*К		
Борошно пшеничне	1,81	1,81
Сіль кухонна харчова	0,92	0,92
Дріжджі пресовані хлібопекарські	3,52	3,52
Цукор-пісок	2,98	2,98
Маргарин столовий	1,97	-

Кінець Таблиця 3.1 Розрахункові дані до проекту

1	2	3
Вода	4,2	4,2
Тривалість, хв.		
Бродіння тіста	48-66	40-60
Бродіння опари	150-240	180-240
Остаточне вистоювання	35-50	30-60
Випікання	38-45	24-25
Робота печі на добу	1380	1380

### 3.2. Розрахунок виробничої потужності лінії

Виробнича потужність печі,  $P_{год}$ , кг, розраховується за формулою:

$$P_{год} = \frac{n * m * 60}{t_B} \quad (3.1)$$

де  $n$  - кількість виробів в одному ряду за шириною поду;

$m$  - маса одного виробу, кг;

$t_B$  - термін випікання, хвилин.

Кількість виробів на стрічковому поду,  $n$  визначається за формулою:

$$n = n_1 * n_2 \quad (3.2)$$

де  $n_1$  - кількість виробів в одному ряду по ширині поду;

$n_2$  - теж саме по довжині поду.

Кількість виробів по ширині поду визначається за формулою:

$$n_1 = \frac{B - a}{b + a} \quad (3.3)$$

де  $B$  - ширина поду печі, мм;

$b$  - ширина виробу, мм;

$a$  - зазор між виробами, мм.

Кількість рядів по довжині поду визначається за формулою:

$$n_2 = \frac{L - a}{l + a} \quad (3.4)$$

де  $L$  - довжина поду печі мм;

$l$  - довжина виробів, мм.

Розрахунок виробничої потужності лінії виконується на основі розрахунку потужності основного обладнання – печі.

Таблиця 3.2 Виробнича потужність лінії для хліба житомирського з кмином (у кілограмах)

Найменування показників	Вихідні дані	
	Умовні позначення	Хліб житомирський з кмином
1	2	3
Довжина поду печі, мм	L	16000
Ширина поду печі, мм	H	3000
Довжина виробу, мм	l	230
Ширина виробу, мм	h	200
Зазори між виробами, мм	$\alpha$	50
<b>Число виробів по довжині поду, шт</b>	<b>a</b>	<b>63</b>
<b>Число виробів по ширині поду, шт</b>	<b>b</b>	<b>10</b>
<b>Загальне число виробів у печі, шт</b>	<b>N</b>	<b>630</b>
Маса одного виробу, кг	m	0,5
Тривалість випікання, хв	T	40
<b>Годинна продуктивність печі, кг</b>	<b>P<sub>год</sub></b>	<b>472,50</b>
<b>Добова продуктивність печі, кг</b>	<b>P<sub>доб</sub></b>	<b>10867,5</b>

Таблиця 3.3 Виробнича потужність лінії для булок «Горинь» (у кілограмах)

Найменування показників	Вихідні дані	
	Умовні позначення	Булки «Горинь»
1	2	3
Довжина поду печі, мм	L	16000
Ширина поду печі, мм	H	3000
Довжина виробу, мм	l	230
Ширина виробу, мм	h	200
Зазори між виробами, мм	$\alpha$	50
<b>Число виробів по довжині поду, шт</b>	<b>a</b>	<b>63</b>
<b>Число виробів по ширині поду, шт</b>	<b>b</b>	<b>10</b>
<b>Загальне число виробів у печі, шт</b>	<b>N</b>	<b>630</b>
Маса одного виробу, кг	m	0,5
Тривалість випікання, хв	T	40
<b>Годинна продуктивність печі, кг</b>	<b>Pгод</b>	<b>472,50</b>
<b>Добова продуктивність печі, кг</b>	<b>Pдоб</b>	<b>10867,5</b>

Виробнича потужність цеху розраховується у відповідності з прийнятим режимом роботи цеху:

тривалість зміни – 8 годин;

число змін у добу – 3;

число робочих днів у році – 365.

### 3.3. Розрахунок пофазної рецептури

Таблиця 3.4 Вміст сухих речовин хліба Житомирського з кмином

Найменування сировини	Маса сировини, кг	Вологість, %	Вміст сухих речовин	
			%	кг
1	2	3	4	5
Борошно пшеничне 1 сорт	100	14,5	85,5	85,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,5	75,0	25,0	0,3
Сіль кухонна харчова	1,5	0,25	99,75	1,5
Цукор-пісок	2,0	0,14	99,86	2,0
Маргарин столовий	1,5	17,0	83,0	1,2
Кмин	1,0	12,0	88,0	0,9
Разом	107,5			91,4

Визначаємо масу тіста, кг, визначаємо за формулою:

$$M_T = \frac{M_{c.p} * 100}{100 - W_T} \quad (3.5)$$

де  $M_{c.p}$  - маса сухих речовин, кг;

$W_T$  - вологість тіста, %.

$$M_T = \frac{91,4 * 100}{100 - 42,5} = 158,9 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість води, кг, на тісто за формулою:

$$M_{в.т} = M_T - M_c \quad (3.6)$$

де  $M_c$  - маса сировини у тісті, кг.

$$M_{в.т} = 158,9 - 107,5 = 51,4 \text{ кг}$$

Таблиця 3.5 Вміст сухих речовин булок «Горинь»

Найменування сировини	Маса сировини, кг	Вологість, %	Вміст сухих речовин	
			%	кг
1	2	3	4	5
Борошно пшеничне 1 сорт	100	14,5	85,5	85,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	2,0	75,0	25,0	0,5
Сіль кухонна харчова	1,5	0,25	99,75	1,5
Цукор-пісок	2,0	0,14	99,86	2,0
Разом	105,5			93,5

Визначаємо масу тіста, кг, визначаємо за формулою 3.5:

$$M_T = \frac{93,5 * 100}{100 - 41,5} = 159,8 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість води, кг, на тісто за формулою 3.6:

$$M_{B,T} = 159,8 - 105,5 = 54,3 \text{ кг}$$

### 3.4. Розрахунок виходу виробу, добової витрати сировини

Розрахунок виходу готової продукції,  $B_{\text{хл}}$ , %, хліба Житомирського з кмином, виконують виходячи з величини маси тіста та з урахування всіх втрат і витрат на виробництво за формулою:

$$B_{\text{хл}} = M_T - (P_b + P_T + P_{\text{роз}} + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{укл}} + Z_{\text{ус}} + P_{\text{кр}} + P_{\text{шт}} + P_{\text{бр}}) \quad (3.7)$$

Визначаємо втрати борошна до замішування напівфабрикатів за формулою:

$$n_M = \Delta q_M \frac{100 - W_M}{100 - W_T} \quad (3.8)$$

де  $\Delta q_M$  - втрати борошна до замішування напівфабрикатів, кг на 100 кг борошна;

$W_M$  - вологість борошна, %;

$W_T$  - вологість тіста, %.

Визначаємо втрати борошна і тіста у період замішування за формулою:

$$n_T = \Delta q_{OTX} \frac{100 - W_{OTX}}{100 - W_T} \quad (3.9)$$

де  $\Delta q_{OTX}$  - маса відходів борошна і тіста, кг на 100 кг борошна;

$W_{OTX}$  - середньозважена вологість відходів борошна і тіста, % (32-38%).

Визначаємо витрати при бродінні тіста за формулою:

$$Z_{бр} = \frac{(0,95 * C_{сп}) * (M_c - M_p) * (100 + W_{cp}) * 100}{(100 - W_T)^2} \quad (3.10)$$

де  $C_{сп}$  - вміст спирту у 100г тіста, г;

$W_{cp}$  - середньозважена вологість сировини, %;

$M_c$  - маса сировини, що витрачена на приготування тіста з 100кг борошна, кг;

$M_p$  - витрати борошна на розробку, кг.

Середньозважену вологість визначаємо за формулою:

$$W_{cp} = \frac{M_M W_M + M_c W_c + M_{др} W_{др}}{M_M + M_c + M_{др}} \quad (3.11)$$

де  $M_M, M_c, M_{ц}, M_{др}$  - маса борошна, солі, цукру, дріжджів, кг;

$W_M, W_c, W_{ц}, W_{др}$  - вологість борошна, солі, цукру, дріжджів, %.

Визначаємо витрати на розробку тіста за формулою:

$$Z_p = q_p \frac{(W_T - W_M)}{100 - W_T} \quad (3.12)$$

де  $q_p$  - витрата борошна на розробку, кг на 100 кг борошна.

Визначаємо витрати на випікання за формулою:

$$Z_{уп} = q_{уп} \frac{M_T - (n_M + n_T + Z_{бр} + Z_p)}{100} \quad (3.13)$$

де  $q_{уп}$  - упікання до маси тіста перед випіканням, %.

Визначаємо витрати на укладання готової продукції за формулою:

$$Z_{укл} = \frac{q_{укл} * (M_T - (n_M + n_T + Z_{бр} + Z_p + Z_{уп}))}{100} \quad (3.14)$$

де  $q_{укл}$  - втрати у масі виробів при укладанні на вагонетку до його початкової маси.

						Лист
						30
Зм	Лист	№ документ	Підпис	Дата		

Визначаємо витрати на усихання за формулою:

$$Z_{uc} = \frac{q_{uc} * (M_T - (n_M + n_T + Z_{br} + Z_p + Z_{up} + Z_{ukl}))}{100} \quad (3.15)$$

де  $q_{uc}$  – усихання, % до маси гарячого хліба.

Визначаємо втрати у вигляді крихти та лому за формулою:

$$n_{kr} = \frac{q_{kr} * (M_T - (n_M + n_T + Z_{br} + Z_p + Z_{up} + Z_{ukl} + Z_{uc}))}{100} \quad (3.16)$$

де  $q_{kr}$  – маса крихти і лому на 100 кг охолонувшого хліба, кг.

Визначаємо втрати від неточності маси штучного хліба за формулою:

$$n_{шт} = \frac{q_{шт} * (M_T - (n_M + n_T + Z_{br} + Z_p + Z_{up} + Z_{ukl} + Z_{uc} + n_{kr}))}{100} \quad (3.17)$$

де  $q_{шт}$  - відхилення від встановленої маси, %.

Втрати від переробки браку визначаємо за формулою:

$$n_{br} = \frac{q_{br} * (M_T - (n_M + n_T + Z_{br} + Z_p + Z_{up} + Z_{ukl} + Z_{uc} + n_{kr} + n_{шт}))}{100} \quad (3.18)$$

де  $q_{br}$  – втрати від переробки бракованого хліба, %.

Розрахунковий вихід хліба Житомирського з кмином масою 0,5 кг становить 134,4 %.

Плановий вихід хліба Житомирського з кмином масою 0,5 кг становить 133,0%.

Таблиця 3.6 Розрахунок виходу на хліб Житомирський з кмином

Найменування показників	Умовні позначення	Хліб Житомирський з кмином
1	2	3
Вологість борошна, %	$W_b$	14,5
Вологість тіста, %	$W_T$	42,5
Вологість відходів, %	$W_B$	28,6
Середньозважена вологість сировини, %	$W_C$	15,2
<b>Маса тіста, кг</b>	<b><math>Mm</math></b>	<b>158,9</b>
Маса сировини на тісто, кг	$M_C$	107,5

Кінець Таблиця 3.6 Розрахунок виходу на хліб Житомирський з кмином

1	2	3
Втрати борошна на 100 кг, %	ЧБ	0,02
<b>Витрата борошна, %</b>	<b>Пб</b>	<b>0,03</b>
Втрати тіста на 100 кг, %	ЧТ	0,05
<b>Витрата тіста, %</b>	<b>Пт</b>	<b>0,06</b>
Витрата борошна на розробку на 100 кг, %	g <sub>роз</sub>	0
<b>Витрата борошна на розробку, %</b>	<b>Проз</b>	<b>0</b>
Вміст спирту у тісті, %	С <sub>СП</sub>	0,8
<b>Витрати на бродіння, %</b>	<b>Збр</b>	<b>4,8</b>
Упік, %	ЧУП	8,0
<b>Витрати на випікання, %</b>	<b>Зуп</b>	<b>12,32</b>
Втрати при укладці на 100 кг, %	ЧУКЛ	0,7
<b>Витрати на укладку, %</b>	<b>Зукл</b>	<b>0,99</b>
Усушка, %	ЧУС	4,0
<b>Витрати на усушку, %</b>	<b>Зус</b>	<b>5,63</b>
Втрати у вигляді крихти на 100 кг, %	ЧКР	0,03
<b>Витрати на крихту, %</b>	<b>Пкр</b>	<b>0,04</b>
Втрати від неточної маси на 100 кг, %	ЧШТ	0,4
<b>Витрати на неточність маси, %</b>	<b>Пшт</b>	<b>0,5</b>
Втрати від браку на 100 кг, %	ЧБР	0,02
<b>Витрати на брак, %</b>	<b>ПБР</b>	<b>0,027</b>
<b>ВИХІД, %</b>	<b>Вхл</b>	<b>134,4</b>

Розрахунок виходу готової продукції,  $V_{\text{хл}}$ , %, булок «Горинь», виконують виходячи з величини маси тіста та з урахування всіх втрат і витрат на виробництво за формулою 3.7.

Таблиця 3.7 Розрахунок виходу на булки «Горинь»

Найменування показників	Умовні позначення	Булки «Горинь»
1	2	3
Вологість борошна, %	$W_B$	14,5
Вологість тіста, %	$W_T$	41,5
Вологість відходів, %	$W_B$	23,2
Середньозважена вологість сировини, %	$W_C$	15,2
<b>Маса тіста, кг</b>	<b><math>M_t</math></b>	<b>159,8</b>
Маса сировини на тісто, кг	$M_C$	105,5
Втрати борошна на 100 кг, %	$q_B$	0,03
<b>Витрата борошна, %</b>	<b><math>P_b</math></b>	<b>0,04</b>
Втрати тіста на 100 кг, %	$q_T$	0,04
<b>Витрата тіста, %</b>	<b><math>P_t</math></b>	<b>0,05</b>
Витрата борошна на розробку на 100 кг, %	$g_{роз}$	0
Витрата борошна на розробку, %	$Проз$	0
Вміст спирту у тісті, %	$C_{СП}$	1,3
<b>Витрати на бродіння, %</b>	<b><math>Збр</math></b>	<b>5,9</b>
Упік, %	$q_{уп}$	11,0
<b>Витрати на випікання, %</b>	<b><math>Зуп</math></b>	<b>16,92</b>
Втрати при укладці на 100 кг, %	$q_{укл}$	0,4
<b>Витрати на укладку, %</b>	<b><math>Зукл</math></b>	<b>0,55</b>
Усушка, %	$q_{ус}$	4,5
<b>Витрати на усушку, %</b>	<b><math>Зус</math></b>	<b>6,14</b>
Втрати у вигляді крихти на 100 кг, %	$q_{кр}$	0,03
<b>Витрати на крихту, %</b>	<b><math>Пкр</math></b>	<b>0,04</b>
Втрати від неточної маси на 100 кг, %	$q_{шт}$	0,4
<b>Витрати на неточність маси, %</b>	<b><math>Пшт</math></b>	<b>0,5</b>
Втрати від браку на 100 кг, %	$q_{БР}$	0,02

Кінець Таблиця 3.7 Розрахунок виходу на булки «Горинь»

1	2	3
<b>Витрати на брак, %</b>	<b>Пбр</b>	<b>0,026</b>
<b>ВИХІД, %</b>	<b>Вхл</b>	<b>129,6</b>

Розрахунковий вихід булок «Горинь» масою 0,4 кг становить 129,6 %.

Плановий вихід булок «Горинь» масою 0,4 кг становить 126,5%.

### Розрахунок добової витрати сировини

Добову витрату борошна  $M_{б.д}$ , кг, для хліба житомирського з кмином розраховують за формулою:

$$M_{б.д} = \frac{P_{доб} * 100}{B_{хл}} \quad (3.19)$$

де  $P_{доб}$  - добова потужність печі, кг;

$B_{хл}$  - розрахунковий вихід хліба, кг.

$$M_{б.д} = \frac{10867,5 * 100}{134,4} = 8085,9 \text{ кг}$$

Визначаємо коефіцієнт перерахунку за формулою:

$$K = \frac{M_{б.д}}{100} \quad (3.20)$$

Для розрахунку добової витрати сировини необхідно всі компоненти, що входять до складу тіста, помножити на коефіцієнт перерахунку.

$$K = \frac{8085,9}{100} = 80,85$$

Таблиця 3.8 Добова витрата сировини для хліба Житомирського з кмином

Найменування сировини	Маса сировини за рецептурою, кг	Коефіцієнт перерахунку	Витрата сировини за добу, кг
1	2	3	4
Борошно пшеничне 1 сорт	100	80,85	8085,0

Кінець Таблиця 3.8 Добова витрата сировини для хліба Житомирського з кмином

1	2	3	4
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,5	80,85	121,27
Сіль кухонна харчова	1,5		121,27
Цукор-пісок	2,0		171,8
Закваска	5,0		404,25
Маргарин столовий	1,5		121,27
Кмин	1,0		80,85
Вода	51,4		4155,69

Добову витрату борошна  $M_{б.д}$ , кг, булок «Горинь» розраховують за формулою 3.19:

$$M_{б.д} = \frac{19673,28 * 100}{129,6} = 15180,0 \text{ кг}$$

Визначаємо коефіцієнт перерахування за формулою 3.20:

$$K = \frac{15180}{100} = 151,8$$

Таблиця 3.9 Добова витрата сировини для булок «Горинь»

Найменування сировини	Маса сировини за рецептурою, кг	Коефіцієнт перерахування	Витрата сировини за добу, кг
1	2	3	4
Борошно пшеничне 1 сорт	100	151,8	15180,0
Дріжджі хлібопекарські пресовані	2,0		303,6
Сіль кухонна харчова	1,5		227,7
КМКЗ	10,0		1518,0
Цукор-пісок	2,0		303,6
Вода	54,3		8242,74

### 3.5 Розрахунок виробничих рецептур

#### Розрахунок пофазних рецептур приготування хліба житомирського з кмином

Передбачається приготування тіста на рідкій солоній опарі для хліба Житомирського з кмином, без дозування води на заміс тіста. Сіль додається в опару.

Визначаємо кількість борошна на заміс опари, кг, за формулою:

$$M_{б.оп} = \frac{M_{в.оп} * (100 - W_{оп}) + M_{др} * (W_{др} - W_{оп}) + M_c * (W_c W_{оп})}{(W_{оп} - W_б)} \quad (3.21)$$

де  $M_{в.оп}$  - кількість води для приготування опари, кг;

$M_{др}$ ,  $M_c$  - кількість дріжджів, солі, кг;

$W_{оп}$ ,  $W_{др}$ ,  $W_c$  - вологість опари, дріжджів, солі, %.

$$M_{б.оп} = \frac{51,4 * (100 - 68) + 1,5 * (75 - 68) + 1,5 * (0,25 - 68)}{(68 - 14,5)} = 29,04 \text{ кг}$$

Для запобігання захворюванню хліба картопляною хворобою передбачається додавання мезофільної закваски в кількості 5% до маси борошна у тісті. При виробленні виробів із борошна вищого і першого гатунку витрата закваски зменшується.

Визначаємо масу борошна в заквасці, кг, за формулою:

$$M_{б.з} = \frac{M_з * (100 - W_з)}{100 - W_б} \quad (3.22)$$

де  $M_з$  - маса закваски, кг;

$W_з$  - вологість закваски, %;

$W_б$  - вологість борошна, %.

$$M_{б.з} = \frac{5 * (100 - 68)}{100 - 14,5} = 1,87 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість води, кг, в заквасці за формулою:

$$M_{в.з} = M_з - M_{б.з} \quad (3.23)$$

$$M_{в.з} = 5 - 1,87 = 3,13 \text{ кг}$$

Визначаємо залишок борошна, кг, за формулою:

$$M_{б.зал} = M_{б.оп} - M_{б.з} \quad (3.24)$$

$$M_{б.зал} = 29,04 - 1,87 = 27,17 \text{ кг}$$

						Лист
						36
Зм	Лист	№ документ	Підпис	Дата		

Для складання виробничої рецептури потрібно замінити сировину розчинами.

Визначаємо кількість сольового розчину, кг, за формулою:

$$M_{\text{сол.р}} = \frac{M_c * 100}{C} \quad (3.25)$$

де  $M_c$  - маса солі за рецептурою, кг:

$C$  - концентрація солі в сольовому розчині, %.

$C$  - 26%.

$$M_{\text{сол.р}} = \frac{1,5 * 100}{26} = 5,77 \text{ кг}$$

Визначаємо масу води в сольовому розчині, кг, за формулою:

$$M_{\text{в.сол.р}} = M_{\text{сол.р}} - M_c \quad (3.26)$$

$$M_{\text{в.сол.р}} = 5,77 - 1,5 = 4,27 \text{ кг}$$

Робимо заміну пресованих дріжджів, кг, дріжджовою суспензією.

Враховуючи, що для її приготування змішують пресовані дріжджі з водою у співвідношенні 1:3, кг.

$$M_{\text{др.сус}} = 1,5 * (1 + 3) = 6,0 \text{ кг}$$

Визначаємо масу води в дріжджовій суспензії, в кг, по формулі:

$$M_{\text{в.др.сус}} = 6,0 - 1,5 = 4,5 \text{ кг}$$

Робимо заміну цукру-піску, кг, цукровим розчином, за формулою:

$$M_{\text{цук.р}} = M_{\text{ц}}(1 + x) \quad (3.27)$$

де  $x$  – кількість частин води на одну частину цукру-піску.

$$M_{\text{цук.р}} = 2 * (1 + 3) = 8,0 \text{ кг}$$

Визначаємо масу води в цукровому розчині:

$$M_{\text{в.цук.р}} = 8,0 - 2,0 = 6,0 \text{ кг}$$

Визначаємо залишок води на рідку солону опару:

$$M_{\text{в.оп.зал}} = M_{\text{в.т}} - M_{\text{в.сол.р}} - M_{\text{в.др.сус}} - M_{\text{в.з}} - M_{\text{в.цук.р}} \quad (3.28)$$

$$M_{\text{в.оп.зал}} = 51,4 - 4,27 - 4,5 - 3,13 - 6 = 33,5 \text{ кг}$$

Складаємо попередню рецептуру з урахуванням заміни сировини розчинами.

						Лист
						37
Зм	Лист	№ документ	Підпис	Дата		

Таблиця 3.10 Попередня рецептура хліба Житомирського з кмином.

Найменування сировини	На РСО, кг	На тісто, кг	Разом в тісті, кг
1	2	3	4
Борошно пшеничне 1 с	29,04	69,09	98,13
Дріжджова суспензія	6,0	-	3,41
Сольовий розчин	5,77	-	5,77
Маргарин столовий	-	1,5	1,5
Цукровий розчин	-	8,0	8,0
Кмин	-	1,0	1,0
Вода	33,5	-	36,09
Закваска	5,0	-	5,0
РСО	-	79,31	-
Разом	79,31	158,9	158,9

**Розрахунок виробничої рецептури для хлібу житомирського з кмином**

Визначаємо коефіцієнт перерахунку з уніфікованої рецептури на виробничу за формулою:

$$K = \frac{V * q}{M_{оп}} \quad (3.29)$$

де  $V$  - об'єм заварювальної машини, м<sup>3</sup>;

$q$  - норма завантаження 100 л геометричного об'єму ємності, борошном;

$M_{оп}$  - маса опари, кг.

$$K = \frac{300 * 0,8}{79,31} = 3,02$$

Для визначення маси порції треба перемножити сировину, яка іде в опару, на коефіцієнт перерахунку.

Таблиця 3.11 Виробнича рецептура і технологічний режим приготування рідкої опари для хлібу Житомирського з кмином

Найменування сировини	На РСО, кг	Коефіцієнт перерахунку	На порцію, кг
1	2	3	4
Борошно пшеничне 1 с	29,04	3,02	87,70
Дріжджова суспензія	6,0		18,12
Сольовий розчин	5,77		17,42
Вода	33,5		101,17
Закваска	5		15,10
Всього:	79,31		239,51
Температура води на опару, °C	33,6		
Початкова температура опари, °C	28,0		
Кінцева кислотність, град	4,0		
Вологість, %	68,0		
Тривалість бродіння, хв	150-240		

Тісто замішується у тістомісильній машині безперервної дії, тому складаємо виробничу рецептуру на хвилину роботи машини.

Визначаємо витрату борошна в хвилину у грамах по формулі:

$$M_{\text{б.хв}} = \frac{M_{\text{б.доб}} * 1000}{T} \quad (3.30)$$

де  $M_{\text{б.доб}}$  - витрата борошна за добу, кг:

$T$  - термін роботи печі за добу, хв. ( $T=1380$  хв.).

$$M_{\text{б.хв}} = \frac{8085,9 * 1000}{1380} = 5859,34 \text{ гр/хв}$$

Визначаємо коефіцієнт перерахунку з уніфікованої рецептури на рецептуру виробничу на 1 хв. по формулі:

$$K = \frac{M_{\text{б.хв}}}{100} \quad (3.31)$$

$$K = \frac{5859,34}{100} = 58,59$$

Таблиця 3.12 Виробнича рецептура і технологічний режим приготування тіста для хліба Житомирського з кмином

Найменування сировини, яка йде у тісто	Маса сировини, кг	Коефіцієнт перерахунку	На 1 хв, г
1	2	3	4
Борошно пшеничне 1 с	69,09	58,59	4047,9
Маргарин столовий	1,5		87,88
Цукровий розчин	8,0		468,72
Кмин	1,0		58,59
РСО	79,31		4946,77
Початкова температура тіста, °С	28		
Кінцева кислотність, град	3,0		
Вологість, %	42,5		
Термін бродіння тіста, хв	35-50		
Маса шматка тіста, кг	0,5		
Термін випікання, хв	35-45		

Визначаємо масу тістової заготівки, кг, за формулі:

$$M_{т.з} = \frac{M_{х.хл} * 100 * 100}{(100 - q_{уп}) * (100 - q_{ус})} \quad (3.32)$$

де  $q_{уп}$  – упікання, %;

$q_{ус}$  – усихання, %.

$$M_{т.з} = \frac{0,5 * 100 * 100}{(100 - 8,0) * (100 - 4,0)} = 0,56 \text{ кг}$$

Визначаємо теплоємність сольового розчину, кДж/кг\*К, за формулою:

$$C_{с.р} = \frac{C_c * M_c + M_{в.р} * C_v}{M_p} \quad (3.33)$$

де  $C_c$ ,  $C_v$  - теплоємність сировини (солі і води), кДж/кг\*К;

$M_c$  - маса солі, кг;

$M_{в.р}$  - маса води в розчині, кг;

$M_p$  - маса розчину, кг.

					Лист
					40
Зм	Лист	№ документ	Підпис	Дата	

$$C_{с.р} = \frac{0,92 * 1,5 + 4,27 * 4,2}{5,77} = 3,35 \text{ кДж/кг * К}$$

Визначаємо теплоємність дріжджової суспензії, кДж/кг\*К, за формулою:

$$C_{др.с} = \frac{C_{др} * M_{др} + M_{в.р} * C_{в}}{M_{р}} \quad (3.34)$$

де  $C_{др}$  - теплоємність сировини (дріжджів), кДж/кг\*К ;

$M_{др}$  - маса дріжджів, кг.

$$C_{др.с} = \frac{3,4 * 1,5 + 4,5 * 4,2}{6,0} = 4,0 \text{ кДж/кг * К}$$

Визначаємо теплоємність цукрового розчину, кДж/кг\*К, за формулою:

$$C_{цук.р} = \frac{C_{цук} * M_{цук} + M_{в.р} * C_{в}}{M_{р}} \quad (3.35)$$

де  $C_{цук}$  - теплоємність сировини (цукру), кДж/кг\*К ;

$M_{цук}$  - маса цукру, кг.

$$C_{цук.р} = \frac{0,92 * 2,0 + 6,0 * 4,2}{8,0} = 3,38 \text{ кДж/кг * К}$$

Визначаємо теплоємність мезофільної закваски по формулі:

$$C_{зак} = \frac{C_{зак} * M_{зак} + M_{в.р} * C_{в}}{M_{р}} \quad (3.36)$$

де  $C_{зак}$  - теплоємність сировини (закваски), кДж/кг\*К ;

$M_{зак}$  - маса закваски, кг.

$$C_{зак} = \frac{1,87 * 1,87 + 3,13 * 4,2}{5,0} = 3,33 \text{ кДж/кг * К}$$

Визначаємо температуру води, °С, по формулі:

(3.37)

$$T_{т} = t_{т.поч} + \frac{M_{б} * C_{б} * (t_{т.поч} - t_{б}) + M_{с.р} * C_{с.р} * (t_{т.поч} - t_{с.р}) + M_{цук.р} * C_{цук.р} * (t_{т.поч} - t_{цук.р}) + M_{др.с} * C_{др.с} * (t_{т.поч} - t_{др.с}) + M_{зак} * C_{зак} * (t_{т.поч} - t_{зак})}{M_{в.т} * C_{в}}$$

де  $t_{т.поч}$  - температура опари початкова, °С;

$$T_{т} = 28 + \frac{29,04 * 1,87 * (28 - 20) + 5,77 * 3,35 * (28 - 20) + 8,0 * 3,38 * (28 - 20)}{51,4 * 4,2}$$

						Лист
						41
Зм	Лист	№ документ	Підпис	Дата		

$$\frac{* (30 - 20) + 6,0 * 4,0 * (28 - 8) + 5 * 3,33 * (28 - 36)}{100} = 33,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Розрахунок пофазних рецептур приготування булок «Горинь»

Для приготування булок «Горинь» передбачається приготування тіста за допомогою безопарно-прискореного способу.

Для прискорення процесу бродіння тіста застосовуємо наступні засоби:

- збільшуємо масу дріжджів на 1%;
- підвищуємо початкову температуру тіста до 32-33 С;
- застосовуємо інтенсивний заміс;
- додаємо 10% КМКЗ.

Визначаємо кількість води у КМКЗ за формулою 3.22:

$$M_{б.з} = \frac{10 * (100 - 68)}{100 - 14,5} = 4 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість води, кг, в заквасці за формулою 3.23:

$$M_{в.з} = M_з - M_{б.з}$$

$$M_{в.з} = 10 - 4 = 6 \text{ кг}$$

Визначаємо залишок борошна у тісто, кг, за формулою:

$$M_{б.зал} = M_б - M_{б.з} \tag{3.38}$$

Де  $M_б$  - маса борошна, кг.

$$M_{б.зал} = 100 - 3,7 = 96 \text{ кг}$$

*Таблиця 3.13 Вміст сухих речовин в тісті для булок «Горинь»*

Найменування сировини	Маса сировини, кг	Вологість %	Вміст сухих речовин	
			%	кг
1	2	3	4	5
Борошно пшеничне в/с	96,0	14,5	85,5	82,08
Дріжджі пресовані	2,0	75,0	25,0	0,5
Сіль кухонна	1,5	0,25	99,75	1,5
Цукор-пісок	2,0	0,14	99,86	2,0
КМКЗ	10,0	68,0	32,0	3,2
Всього	111,5			89,28

Масу тіста, кг, визначаємо за формулою 3.5:

$$M_T = \frac{89,28 * 100}{100 - 41,5} = 152,6 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість води, кг, на тісто за формулою 3.6:

$$M_{в.т} = 152,6 - 111,5 = 41,1 \text{ кг}$$

### ***Розрахунок виробничої рецептури для булок «Горинь»***

Проводимо заміну цукру-піску на цукрово-сольовий розчин.

Визначаємо кількість солі  $M_c$ , кг, для приготування розчину за формулою:

$$M_c = \frac{M_{ц} * 2,5}{100} \quad (3.39)$$

де  $M_{ц}$  - дозування цукру за рецептурою, кг.

$$M_c = \frac{2 * 2,5}{100} = 0,05 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість цукрово-сольового розчину за формулою:

$$M_{ц.с} = \frac{(M_{ц} + M_c) * \rho}{0,8986} \quad (3.40)$$

де  $\rho$  - щільність розчину, кг/м<sup>3</sup>;

0,8986 - маса солі і цукру в 1 л розчину, кг.

$$M_{ц.с} = \frac{(2 + 0,05) * 1,33}{0,8986} = 3,03 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість води у цукрово-сольовий розчин:

$$M_v = 3,03 - 2,05 = 0,98 \text{ кг}$$

Залишок солі на тісто:

$$1,5 - 0,05 = 1,45 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість сольового розчину, кг, за формулою 3.25:

$$M_{сол.р} = \frac{1,45 * 100}{26} = 5,58 \text{ кг}$$

Визначаємо масу води в сольовому розчині, кг, за формулою 3.26:

$$M_{в.сол.р} = 5,58 - 1,45 = 4,13 \text{ кг}$$

Робимо заміну пресованих дріжджів, кг, дріжджовою суспензією за формулою:

						Лист
						43
Зм	Лист	№ документ	Підпис	Дата		

$$M_{др.сус} = M_{др.пр} + M_{др.пр} * x \quad (3.41)$$

де  $M_{др.пр}$  - кількість пресованих дріжджів по рецептурі, кг;

$x$  - кількість частин води на одну частину дріжджів пресованих.

$$M_{др.сус} = 2 + 2 * 3 = 8 \text{ кг}$$

Визначаємо масу води в дріжджовій суспензії, кг, по формулі:

$$M_{в.др.сус} = M_{др.сус} - M_{др.пр} \quad (3.42)$$

$$M_{в.др.сус} = 8 - 2 = 6 \text{ кг}$$

Визначаємо залишок води на тісто за формулою:

$$M_{в.т.зал} = M_{в.т} - M_{в} - M_{в.сол.р} - M_{в.др.сус} \quad (3.43)$$

$$M_{в.т.зал} = 41,1 - 0,98 - 4,13 - 6 = 29,99 \text{ кг}$$

Складаємо виробничу рецептуру з урахуванням заміни сировини розчинами.

Таблиця 3.14 Виробнича рецептура для булок «Горинь»

Найменування сировини	На тісто, кг	Обробка, кг	Разом в тісті, кг
1	2	3	4
Борошно пшеничне 1с	96,0		96,0
Дріжджова суспензія	8,0		8,0
Сольовий розчин	5,58		5,58
Цукрово-сольовий розчин	3,03		3,03
Вода	29,99		29,9
КМКЗ	10		10
Всього	152,6		152,6

Складаємо виробничу рецептуру приготування тіста у тістомісильній машині SP 250 M.

Визначаємо завантаження місильної камери по формулі:

$$V_k = \frac{V * q}{100} \quad (3.44)$$

де  $V$  - об'єм місильної камери, л;

$q$  - норма завантаження місильної камери борошном на 100 л її

геометричного об'єму, кг.

						Лист
						44
Зм	Лист	№ документ	Підпис	Дата		

$$V_k = \frac{250 * 32}{100} = 80,0 \text{ л}$$

Визначаємо коефіцієнт перерахування з рецептури попередньої на рецептуру виробничу приготування тіста в об'ємі порції 250 л:

$$K = \frac{V_k}{100} \quad (3.45)$$

$$K = \frac{80}{100} = 0,8$$

Для отримання виробничої рецептури, необхідно попередню рецептуру помножити на коефіцієнт перерахування.

Таблиця 3.15 Виробнича рецептура приготування тіста для булок «Горинь»

Найменування	На тісто	Коефіцієнт	На тісто
1	2	3	4
Борошно пшеничне 1 сорту	96,0	0,8	76,8
Дріжджова суспензія	8,0		6,4
Сольовий розчин	5,58		4,46
Цукрово-сольовий розчин	3,03		2,42
Вода	29,99		23,99
КМКЗ	10,0		8,0
Разом	152,6		122,07
Початкова температура, °С	30		
Термін бродіння, хвилин	60		
Кінцева кислотність, градусів	3,0		
Тривалість випікання, хвилин	25		

Визначаємо масу тістової заготівки, кг, за формулі 3.32:

$$M_{т.з} = \frac{0,4 * 100 * 100}{(100 - 11,0) * (100 - 4,5)} = 0,47 \text{ кг}$$

Визначаємо теплоємність сольового розчину, кДж/кг\*К, за формулою 3.33:

$$C_{с.р} = \frac{0,92 * 1,45 + 4,13 * 4,2}{5,58} = 3,34 \text{ кДж/кг * К}$$

Визначаємо теплоємність дріжджової суспензії, кДж/кг\*К, за формулою 3.34:

						Лист
						45
Зм	Лист	№ документ	Підпис	Дата		

$$C_{др.с} = \frac{3,4 * 2 + 6 * 4,2}{8} = 4,0 \text{ кДж/кг * К}$$

Визначаємо теплоємність цукрово-сольового розчину, кДж/кг\*К, за формулою 3.35:

$$C_{цук.р} = \frac{0,92 * 0,05 + 2 * 4,2}{3,03} = 2,78 \text{ кДж/кг * К}$$

Визначаємо теплоємність КМКЗ по формулі 3.36:

$$C_{КМКЗ} = \frac{4 * 1,87 + 6 * 4,2}{10} = 3,26 \text{ кДж/кг * К}$$

Визначаємо температуру води, °С, за формулою 3.37:

$$T_T = 30 + \frac{96 * 1,81 * (30 - 20) + 5,58 * 3,34 * (30 - 20) + 3,03 * 2,78 * (30 - 20) + 8 * 4 * (30 - 8) + 10 * 3,26 * (30 - 32)}{29,99 * 4,2} = 51,0^{\circ}\text{C}$$

### 3.6 Вибір та розрахунок технологічного обладнання

Таблиця 3.16 Добова витрата сировини

Найменування сировини	Хліб житомирський з кмином	Булки «Горинь»	Витрата сировини за добу, кг
1	2	3	4
Борошно пшеничне 1 сорт	8085,0	15180,0	23265,0
Дріжджі хлібопекарські пресовані	121,27	303,6	424,87
Сіль кухонна харчова	121,27	227,7	348,97
Цукор-пісок	171,8	303,6	475,4
Маргарин столовий	121,27	-	121,27
Кмин	80,85	-	80,85
КМКЗ	404,25	1518,0	1922,25
Вода	4155,69	8242,74	12398,43

### Розрахунок силосів

Борошно на хлібозаводах зберігається в резервуарах без тари. Норми технічного проектування хлібопекарських підприємств передбачають зберігання борошна протягом семи днів. При реконструкції існуючих підприємств безтарне зберігання борошна відбувається в силосах, що встановлюються на відкритих майданчиках, або на складах борошна, яке раніше зберігалось в мішках. Модернізований силос ХЕ160-А встановлюються на відкритих складах. Для всіх об'єктів зберігання сипучих продуктів серійно випускає бункери ХБУ і ХБУ, М-11 і М-118.

Як загальне рішення для всіх хлібопекарських цехів, рекомендується використовувати окремі трубопроводи для завантаження від приймального щитка до кожного силосу.

Розрахунок числа силосів, необхідних для безтарного збереження борошна, виконується по кожному сорту з розрахунку семидобового запасу та місткості силосів за формулою:

$$N = \frac{M_6^{\text{доб}} * 7}{V_c} \quad (3.46)$$

Де  $M_6^{\text{доб}}$  - добова витрата борошна, т;

$V_c$  - місткість силосу, т;

7 - термін збереження борошна, діб.

Таблиця 3.17 Розрахунок силосів

Сорт борошна	Добова витрата борошна, т	Термін збереження борошна, т	Характеристика силосу		Кількість силосів
			Марка	Місткість, т	
1	2	3	4	5	6
Борошно пшеничне 1 сорту	23,26	7	ХЕ-160-А	30	$N = \frac{23,26 * 7}{30} = 5,4$
Разом					6

Встановлюємо 6 силосів марки ХЕ-160-А.

### Розрахунок виробничих бункерів

Для зберігання борошна, підготовленого до виробництва, встановлюються бункери місткістю 1-1,5 тонни.

Кількість бункерів визначається кількістю сортів борошна і повинна забезпечувати запас борошна на 2 або 8 годин.

Годинна витрата борошна  $M_g$ , розраховується за формулою:

$$M_g = \frac{M_{\text{доб}}}{23} \quad (3.47)$$

Кількість бункерів для даного сорту визначається за формулою:

$$N_6 = \frac{M_g * 2}{V} \quad (3.48)$$

де  $M_g$  - годинна витрата борошна, кг;

$V$  - місткість бункеру, т.

*Таблиця 3.18 Розрахунок бункерів*

Найменування сировини	Добова витрата борошна, т	Годинна витрата борошна, т	Характеристика бункерів		Кількість бункерів
			Марка	Місткість, т	
1	2	3	4	5	6
Борошно пшеничне 1 с	23,26	$M_g = \frac{23,26}{23} = 1,0$	ХЕ-112	1	$N_6 = \frac{1 * 2}{1} = 2$
Разом					2

Встановлюємо 2 бункери марки ХЕ-112.

### Розрахунок ємностей для збереження сировини

Сіль транспортується самоскидом до хлібозаводу і зберігається в розчиненому вигляді в установках Т1-ХСБ-10.

При виборі установки за потужність установки приймається кількість солі, що поставляється на 15 діб.

$$M_c^{\text{зап}} = M_c^{\text{доб}} * 15 \quad (3.49)$$

Таблиця 3.19 Розрахунок складу солі

Вид сировини	Добова витрата, кг	Термін збереження, діб	Запас, кг	Характеристика установки		Прийняти
				Марка	Місткість, кг	
1	2	3	4	5	6	7
Сіль	348,97	15	5234,5	T1-ХСБ-10	10000	0,5

У цехах для приготування розчину солі використовуються трикамерні металеві солерозчинники ХСР-1.

Цукор доставляється у цех в мішках. Існує два способи механізації цієї частини процесу: спочатку цукор доставляється в мішках, а потім розчиняється і зберігається у вигляді розчину. Для запобігання кристалізації цукру під час зберігання цукрового розчину УкрНДІпродмаш рекомендує додавати 2,5% солі від маси цукру в розчині як антикристалічний агент. Цукрово-сольові розчини можна приготувати барботуванням на пневматичній установці T1-ХСП, розробленій УкрНДІпродмашем.

Загальна місткість для збереження цукрового розчину визначається за формулою:

$$V_{\text{заг.}} = \frac{M_{\text{цук}}^{\text{с}} * 100 * K_x t_{\text{зб}}}{C_{\text{цук}} * 1000} \quad (3.50)$$

де  $M_{\text{цук}}^{\text{с}}$  - добова витрата цукру, на всі вироблені вироби, кг;

$K$  - коефіцієнт збільшення об'єму чанів ( $K=1,25$ );

$t_{\text{зб}}$  - термін збереження рідкого цукру, доб.;

$C_{\text{цук}}$  - концентрація цукру, % по масі (63-70%).

$$V_{\text{заг.}} = \frac{475,4 * 100 * 1,25 * 10}{70 * 1000} = 8,4 \text{ м}^3$$

Кількість ємкостей визначається за формулою:

$$N = \frac{V_{\text{цук}}}{V} \quad (3.51)$$

де  $V$  - місткість ємкості,  $\text{м}^3$ .

						Лист
						49
Зм	Лист	№ документ	Підпис	Дата		

$$N = \frac{8,4}{3} = 3 \text{ шт}$$

Приймаємо до установки нержавіючі чани з обігрівальної сорочкою типу РЗ-ХТС ємністю 3м<sup>3</sup>.

Встановлюємо 3 чани марки РЗ-ХТС.

Об'єм ємності для збереження дріжджової суспензії розраховується за формулою:

$$V_{др} = \frac{M_{др}^{доб} * k * t_{зб}}{1000 * C_{др}} \quad (3.52)$$

де  $M_{др}^{доб}$  - добова витрата дріжджів на всі види виробів, кг;

$k$  - коефіцієнт збільшення об'єму ємностей ( $k=1,2$ );

$C_{др}$  - місткість пресованих дріжджів в 1 л дріжджової суспензії, кг/л.

$$V_{др} = \frac{424,87 * 1,2 * 2}{1000 * 0,5} = 2,0 \text{ м}^3$$

Кількість ємностей для збереження дріжджового молока визначається за формулою:

$$N = \frac{V_{др}}{V} \quad (3.53)$$

де  $V$  - місткість чану, м<sup>3</sup>.

Приймаємо до установки ємність марки ТУМ-1200 на 1,2 м<sup>3</sup>, тоді кількість ємностей буде:

$$N = \frac{2,0}{1,2} = 1,6 \text{ шт}$$

Приймаємо до установки 3 ємності марки ТУМ-1200 з урахуванням однієї для санобробки.

#### Розрахунок обладнання опарного відділення

Рідкі напівфабрикати замішуються в машині ХЗМ-300 і піддаються бродінню в емальованих або сталевих ємностях.

#### КМКЗ:

Годинна витрата напівфабрикату визначається за формулою 3.47:

$$M_{п}^г = \frac{M_{доб}}{23}$$

						Лист
						50
Зм	Лист	№ документ	Підпис	Дата		

$$M_n^r = \frac{6412,21}{23} = 278,8 \text{ кг}$$

Загальна місткість для бродіння КМКЗ визначається за формулою:

$$V_{\text{заг.}} = \frac{M_n^r * t_{\text{бр.}} * K * 2}{\rho * 1000} \quad (3.54)$$

де 2 - коефіцієнт, враховуючий, що звичайно 50% готової закваски після чергового відбору лишається в чані (при іншому ритмі відбору коефіцієнт змінюється).

$$V_{\text{заг.}} = \frac{83,57 * 20 * 1,1 * 2}{800 * 1000} = 4,5 \text{ м}^3$$

Для розрахунку кількості заварювальних машин для кожного виду виробів визначається місткість заварювальних машин за формулою:

$$V_{\text{зав}} = \frac{M_n^r * T(1 + x_1)}{\rho * 60} \quad (3.55)$$

де  $M_n^r$  - годинна витрата напівфабрикату кг/год;

$T$  - час зайнятості заварювальної машини (завантаження, готування, розвантаження) хвилин.

$(1+x_1)$  - коефіцієнт, що враховує форму маси при роботі лопастей, дорівнює 1,25-1,5.

$$V_{\text{зав}} = \frac{83,57 * 20 * 1,5}{800 * 60} = 0,05 \text{ м}^3$$

Кількість заварювальних машин визначається за формулою:

$$N = \frac{V_{\text{зав}}}{V} \quad (3.56)$$

де  $V$  - робоча місткість машини,  $\text{м}^3$ .

$$N = \frac{0,05}{0,24} = 0,2 \text{ шт}$$

Приймаємо одну заварювальну машину ХЗМ-300.

Кількість замісів в годину визначається за формулою:

$$n = \frac{60 * N}{T} \quad (3.57)$$

$$n = \frac{60 * 1}{20} = 3$$

						Лист
						51
Зм	Лист	№ документ	Підпис	Дата		

**PCO:**

Годинна витрата напівфабрикату визначається за формулою:

$$M_n^r = \frac{12039,2}{23} = 523,4 \text{ кг}$$

Загальна місткість, необхідна для бродіння рідкого напівфабрикату, який використовується цілком (опара) розраховується за формулою:

$$V_{\text{заг}} = \frac{M_n^r * t_{\text{бр}} * K}{\rho * 1000} \quad (3.58)$$

де  $M_n^r$  - загальна годинна витрата напівфабрикату, кг;

$t_{\text{бр}}$  - тривалість бродіння, г;

$K$  - коефіцієнт збільшення об'єму чану

(в залежності від піноутворення  $K=1,1-1,4$ )

$\rho$  - густина маси кг/м<sup>3</sup>, (750 - 800 кг/м<sup>3</sup> для рідких дріжджів).

$$V_{\text{заг}} = \frac{523,4 * 3,5 * 1,1}{800 * 1} = 2,5 \text{ м}^3$$

Приймаємо ємності марки ХЗМ-300.

Кількість чанів які потрібно установити визначається за формулою:

$$N = \frac{V_{\text{заг}}}{V_{\text{ч}}} \quad (3.59)$$

де  $V_{\text{ч}}$  - місткість чану, м<sup>3</sup>.

$$N = \frac{2,5}{2,1} = 1,0 \text{ шт}$$

Встановлюємо 2 ємності марки ХЗМ-300 (1 використовуємо для санобробки).

Кількість замісів в годину визначається за формулою:

$$n = \frac{60 * 1}{20} = 3$$

						Лист
						52
Зм	Лист	№ документ	Підпис	Дата		

Розрахунок обладнання при періодичному тістовведенні

Тісто готується порційно в тістомісильних машинах періодичної дії.

При періодичному замішуванні тіста годинну потребу в діжах (ємностях) визначають за формулою:

$$D_{\text{ч}} = \frac{M_6^{\Gamma} * 100}{q * V} \quad (3.60)$$

де  $M_6^{\Gamma}$  - годинна витрата борошна на даний сорт хліба, кг;

$V$  - місткість діжі, л.

$$D_{\text{ч}} = \frac{1011,52 * 100}{35 * 330} = 5,71$$

Режим змінюваності діж (ємностей для бродіння) в хв.

$$\text{Ч} = \frac{60}{D_{\text{ч}}} \quad (3.61)$$

$$\text{Ч} = \frac{60}{5,71} = 10,50 \text{ хв}$$

Для пшеничного тіста опара і тісто готуються в одній діжі.

Зайнятість діжі (ємності) для окремого сорту визначається за формулою:

$$T = t_3 + t_6 + \text{П}_{\text{обм}} + t_{\text{ін}} \quad (3.62)$$

де  $t_3$  - тривалість замісу, хв;

$t_6$  - тривалість бродіння, хв;

$\text{П}_{\text{обм}}$  - тривалість обминання, хв;

$t_{\text{ін}}$  - інші операції (завантаження діжі, перекидача, пробіг), хвилин.

$$T = 3 + 120 + 7 + 4 = 134 \text{ хв}$$

Число діж (ємностей) на технологічний цикл для кожного сорту визначається за формулою:

$$D_{\text{у}} = \frac{T}{\text{Ч}} \quad (3.63)$$

де  $T$  - зайнятість діжі (ємності), хвилин.

						Лист
						53
Зм	Лист	№ документ	Підпис	Дата		

$$D_y = \frac{134}{10,50} = 12,7$$

Приймаємо 20 ємностей.

Тоді ритм загрузки діж становить:

$$\tau = \frac{134}{20} = 6,7 \text{ хв}$$

Кількість тістомісильних машин порціонної дії знаходимо за формулою:

$$N_M = \frac{t_3}{\tau} \quad (3.64)$$

де  $t_3$  - тривалість замісу, включаючи допоміжні операції.

$$N_M = \frac{10}{6,7} = 1,4$$

Приймаємо дві тістомісильні машини Ш2-ХТІ.

#### Розрахунок тістоподільних машин

Кількість тістоподільників для кожного виду виробів визначається за формулою:

$$N_d = \frac{P_g * K}{60 * P_d * m} \quad (3.65)$$

де  $P_g$  - годинна продуктивність печі для певного сорту, кг/год.;

$m$  - маса виробу, кг;

$K$  - коефіцієнт запасу по залишку (1,04-1,05);

$P_d$  - продуктивність дільника, шматків за хвилину.

Таблиця 3.20 Розрахунок тістоподільників

Найменування виробу	Годинна продуктивність печі, кг	Маса виробу кг	Продуктивність тісто подільника шт./хвилину	Кількість тістоподільників
1	2	3	4	5
Хліб житомирський з кмином	472,50	0,5	38	$N_d = \frac{472,5 * 1,04}{60 * 38 * 0,5} = 0,43$

*Кінець Таблиця 3.20 Розрахунок тістоподільників*

1	2	3	4	5
Булки «Горинь»	855,36	0,4	38	$N_d = \frac{855,36 * 1,04}{60 * 38 * 0,4} = 0,9$
Разом				2

Установлюємо 2 тістоподільника марки РЗ-ХДМ.

*Розрахунок шаф для вистоювання*

Для кожної виробничої лінії розраховується остаточна вистійна шафа. Якщо на одній виробничій лінії виробляється кілька продуктів, розрахунок виконується для типу продукту з максимальним часом вистоювання.

Місткість шафи для кінцевого вистоювання визначаємо за формулою:

$$Q_p = \frac{P_g * T_v}{m * 60} \quad (3.66)$$

де  $P_g$  - годинна продуктивність печі по даному сорту, кг;

$T_v$  - тривалість вистоювання, хв;

$m$  - маса одного виробу, кг.

Кількість робочих люльок в шафі для вистоювання визначається за формулою:

$$N_p = \frac{Q_p}{P_l} \quad (3.67)$$

де  $P_l$  - кількість виробів на одній люльці.

*Таблиця 3.21 Розрахунок шаф для вистоювання*

Найменування виробу	Годинна продуктивність печі, кг	Маса виробу, кг	Ємність шафи для вистоювання, шт	Кількість робочих люльок, шт
1	2	3	4	5
Хліб житомирський з кмином	472,50	0,5	$Q_p = \frac{472,5 * 35}{0,5 * 60} = 630$	$N_p = \frac{551}{8} = 69$

Кінець Таблиця 3.21 Розрахунок шаф для вистоювання

1	2	3	4	5
Булки «Горинь»	855,36	0,4	$Q_p = \frac{855,36 * 60}{0,4 * 60}$ = 2138,4	$N_p = \frac{2138,4}{6}$ = 356

Установлюємо шафу для вистоювання Г4-ХРП-50 для булок та Г4-ХРП-2,1-25П для хлібу.

### 3.7 Розрахунок площі складів

При тарному збереженні сировини визначають необхідну площу для збереження сировини за формулою:

$$S = \frac{M^A * t}{f} \quad (3.68)$$

Таблиця 3.22 Розрахунок площі складу тарного збереження

Вид сировини	Добова витрата, кг	Термін збереження, діб	Складський запас, кг	Площа для збереження, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
<i>Швидкопсувна сировина</i>				
Дріжджі пресовані	424,87	3	1274,61	5,09
Маргарин	121,27	5	606,35	1,51
Усього				6,6
<i>Сировина тривалого збереження</i>				
Цукор	475,4	15	7131,0	8,9
Сіль	348,97	15	5234,55	6,54
Усього				15,44

Конструктивно приймаємо площу складу 16 м<sup>2</sup>.

### 3.8 Розрахунок потреби тари та пакувальних матеріалів

Кількість вагонеток або контейнерів для збереження кожного виду виробів розраховують окремо для кожного виду виробів, а потім підсумовують.

$$N_B = \frac{P_G * T_{зб}}{П_л * m_л} \quad (3.69)$$

де  $P_G$  - годинна продуктивність печі по даному сорту, кг;

$T_{зб}$  - термін збереження виробів, годин;

$П_л$  - кількість лотків на вагонетці або в контейнері;

$m_л$  - маса виробів на одному лотку, кг.

Таблиця 3.23 Розрахунок контейнерів

Назва виробів	Годинна продуктивність, кг	Маса виробу, кг	Термін збереження, годин	Кількість лотків, шт	Маса виробів на лотку, кг	Кількість лотків, шт
1	2	3	4	5	6	7
Хліб житомирський з кмином	472,50	0,5	10	18	8	$N_B = \frac{472,5 * 10}{18 * 0,4}$ = 32,8
Булки «Горинь»	855,36	0,4	10	18	8	$N_B = \frac{855,36 * 10}{18 * 0,4}$ = 59,4

Приймаємо 93 контейнера марки ХКЛ-18.

УкрНИИпродмашем розроблені пакувальні машини: А2-ХЗК/4 для загортання батоноподібних виробів в термоусадочну плівку, А2-ХЗК/1 для загортання формового хліба в парафінований папір, А2-ХЗК/2, котрий призначено для загортання формового хліба в полімерну плівку. Термоусадження пакетів виконується на термотунелі А3-ХЗК/3.

Таблиця 3.24 Технічна характеристика пакувальних машин

Показники	A2-X3K/4
1	2
Продуктивність, число упаковок за хвилину:	
-при виробленні в лінії	До 40
-при ручному завантаженні	До 25
Споживана потужність, кВт	3,5
Витрата стиснутого повітря, м <sup>3</sup>	8*10 <sup>-4</sup>
Тиск повітря, МПа	0,1
Габаритні розміри машини, мм	
Довжина	3765
Ширина	1735
Висота	1675
Обслуговуючий персонал, осіб:	
- при роботі в лінії	1
- при ручному завантаженні і вивантаженні	2

Для пакування виробів у плівку використовується необхідна кількість плівки, кг із розрахунку 8,6 кг плівки для хліба житомирського з кмином масою 0,5 кг та 12.8 кг плівки для булок «Горинь» масою 0,4 кг.

Маса плівки для пакування хліба житомирського з кмином:

$$10,86 * 8,6 = 93,39 \text{ кг}$$

Маса плівки для пакування булок «Горинь»:

$$19,67 * 12,8 = 251,7 \text{ кг}$$

Для пакування хліба житомирського з кмином та булок «Горинь» потрібно 345,1 кг плівки.

## 4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

### 4.1 Планування інвестиційних витрат

Розрахунок суми капітальних вкладень (КВ) на впровадження проекту виконується укрупнено, за формулою:

$$КВ = П_{кв} * P_{доб} \quad (4.1)$$

де  $P_{доб}$  - сумарний добовий виробіток по двом виробам, т

$П_{кв}$  - норматив питомих капітальних вкладень (інвестицій) на 1т добового випуску продукції, тис. грн.

$$КВ = 1500 * 30,53 = 45795 \text{ тис. грн}$$

Умовно приймається, що вартість основних виробничих засобів (ОВЗ) дорівнює сумі капітальних вкладень.

$$ОВЗ = КВ = 45795 \text{ тис. грн}$$

### 4.2 Планування виробничої програми цеху

Виробнича програма хлібопекарського цеху визначається на основі добової виробничої потужності (ВП) печей і кількості робочих днів. При цьому ВП хлібопекарських печей та асортимент продукції встановлюється на основі розробки технологічної частини проекту, де підбирається основне обладнання та розраховується технічний стандарт виробничої лінії. Кількість робочих днів на рік визначається виходячи з прийнятого режиму роботи підприємства.

Річний обсяг виробництва продукції в натуральному виразі (Q) визначається як добуток добової продуктивності, кількості робочих днів на рік та інтегрального коефіцієнта використання потужності.

						Лист
						59
Зм	Лист	№ документ	Підпис	Дата		

Таблиця 4.1 Розрахунок виробничої програми цеху

Найменування виробу	Добова ВП, т	Число днів роботи на рік	Річна ВП, т	Коефіцієнт використання потужності	Річний обсяг виробництва продукції, т
1	2	3	4	5	6
Хліб житомирський з кмином	10,86	330	3583,8	0,9	3225,4
Булки «Горинь»	19,67	330	6491,1	0,9	5841,9
Разом	30,53	330	10074,9	0,9	9067,4

### 4.3 Планування потреби цеху в ресурсах

#### 4.3.1 Розрахунок річної кількості та вартості сировини і матеріалів

Потребу цеху в сировині та матеріалах на плановий річний обсяг виробництва продукції визначають на основі продуктових розрахунків, виконаних в технологічній частині дипломного проекту. Ціна одиниці сировини та матеріалів встановлюється по договірним цінам (без ПДВ).

Таблиця 4.2 Розрахунок річної потреби та вартості сировини та матеріалів

Вид сировини та матеріалів	Добова потреба цеху в сировині та матеріалах, т	Кількість робочих днів на рік	Річна потреба цеху в сировині та матеріалах, т	Ціна 1т сировини та матеріалів, грн.	Вартість сировини та матеріалів на рік, тис. грн.
1	2	3	4	5	6
<b>1. Сировина та основні матеріали</b>					
Борошно пшеничне 1 сорту	23,265	330	7677,45	11830	90824,2

*Кінець Таблиця 4.2 Розрахунок річної потреби та вартості сировини та матеріалів*

1	2	3	4	5	6
Сіль кухонна харчова	0,3489	330	115,13	6844,5	788,0
Дріжджі пресовані хлібопекарські	0,4258	330	140,51	27986,4	3932,3
Цукор-пісок	0,4754	330	156,88	19097	2995,9
Маргарин столовий	0,1212	330	39,996	45711,9	1828,2
Кмин	0,0805	330	26,565	77571	2060,6
Вода	12,3984	330	4091,47	60	245,4
Разом	36,9942		13547,153		102674,6
2. Допоміжні матеріали і упаковка					
Плівка	0,345	330	113,85	58178,3	6623,5
Всього					109298,1

*4.3.2 Розрахунок потреби цеху в паливі та електроенергії*

Паливо та електроенергія, необхідні для процесів цеху, визначаються на основі нормативу споживання енергії на тонну продукту та річного обсягу виробництва двох виробів.

Потреба в паливі та електроенергії для нетехнологічних потреб у цеху (освітлення, опалення, побутові потреби тощо) розраховується на рівні 10 - 20% від потреби для технологічних потреб.

Таблиця 4.3 Розрахунок кількості та вартості палива

Вид палива	Норма витрат умовного палива на 1т продукції	Коефіцієнт переводу умовного палива в натуральне	Річний обсяг виробництва продукції, т	Річна потреба цеху в натуральному паливі	Тариф за одиницю натурального палива, грн.	Вартість палива на рік, тис. грн.
1	2	3	4	5	6	7
Газ на технологічні цілі	170	1,14	9067,4	1352156,1	15,3	20687,9
Газ на нетехнологічні цілі	15%					3103,1
Разом						23791,0

Таблиця 4.4 Розрахунок кількості та вартості електроенергії

Вид ресурсу	Норма витрат на 1 т продукції, кВт-годину	Річний обсяг виробництва продукції, т	Річна потреба цеху в електроенергії кВт-годину	Тариф за 1кВт-годину, грн	Вартість електроенергії на рік, тис. грн
1	2	3	4	5	6
Електроенергія на технологічні цілі	80	9067,4	725392,0	5,93	4301,5

Таблиця 4.4 Розрахунок кількості та вартості електроенергії

1	2	3	4	5	6
Електроенергія на нетехнологічні цілі	15%				645,2
Разом					4946,7

#### 4.3.3 Розрахунок потреби цеху в трудових ресурсах та коштів на оплату праці промислово-виробничого персоналу

Чисельність основних робітників визначається прямим розрахунком на основі планової розстановки робочих на лінії згідно з інструкцією «Норми технічного проектування підприємства хлібопекарської промисловості» або за кількістю робітників на однотипних лініях.

Явочна кількість працівників визначається за формулою 4.2, враховуючи змінну кількість працівників ( $K_p$ ) по обидва виробам і кількість робочих змін на добу ( $K_{зм}$ ):

$$K_{яв} = K_p * K_{зм} \quad (4.2)$$

Основна заробітна плата основних робочих визначається як добуток денної тарифної ставки (ДТС) і відпрацьованих годин за рік. Додаткова заробітна плата становить 70% фонду основної заробітної плати.

#### Тарифна сітка

Розряд	I	II	III	IV	V	VI
Тарифний коефіцієнт	1,0	1,09	1,2	1,35	1,55	1,8

$$ДТС_I = 48,0 * 1,0 * 8 = 384,0 \text{ грн}$$

$$ДТС_{II} = 48,0 * 1,09 * 8 = 418,56 \text{ грн}$$

$$ДТС_{III} = 48,0 * 1,2 * 8 = 460,8 \text{ грн}$$

$$ДТС_{IV} = 48,0 * 1,35 * 8 = 518,4 \text{ грн}$$

$$ДТС_V = 48,0 * 1,55 * 8 = 595,2 \text{ грн}$$

$$ДТС_{VI} = 48,0 * 1,8 * 8 = 691,2 \text{ грн}$$

Таблиця 4.5 Розрахунок кількості основних робочих та фонду їх оплати праці

Назва професії	Кількість робочих в зміну, осіб	Кількість змін на добу	Явочна кількість робочих, осіб	Розряд	Денна тарифна ставка, грн	Число днів роботи на рік	Число людино - днів відпрацьованих за рік	Сер-обл кількість працівників, осіб	Основна зарплата, тис. грн	Додаткова зарплата, тис.грн	Загальний фонд оплати праці, тис. грн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Пекар	2	3	6	IV	518,4	330	1980	9	1026,4	718,48	1744,88
Тістоміс	2	3	6	IV	518,4	330	1980	9	1026,4	718,48	1744,88
Оператор	2	3	6	III	460,8	330	1980	9	912,3	638,6	1550,9
Машиніст	2	3	6	V	595,2	330	1980	9	1178,4	824,88	2003,28
Складник	3	3	9	III	460,8	330	2970	14	1368,5	957,95	2326,45
Разом	11	3	33	-	-	330	10890	50	5512,0	3858,4	9370,39

Чисельність інших працівників промислово-виробничого персоналу (ПВП) (допоміжних виробничих працівників, керівників, спеціалістів з охорони праці) розраховується у відсотках до кількості основних працівників.

Середня річна заробітна плата основних виробничих працівників визначається діленням річного фонду заробітної плати праці таких працівників на середньооблікову кількість робітників. Середня річна заробітна плата інших працівників визначається у відсотках до середньорічної заробітної плати основних працівників.

Річний фонд оплати праці інших категорій працівників ПВП визначається як добуток середньооблікової чисельності працівників певної категорії на середню річну заробітну плату цієї категорії працівників.

Таблиця 4.6 Кількість працівників та фонд оплати праці ПВП

Категорії працівників	Середньооблікова кількість працівників		Середньорічна заробітна плата одного працівника		Річний фонд оплати праці, тис. грн.
	в % до основних робочих	осіб	в % до середньорічної заробітної плати основних робочих	тис.грн	
1	2	3	4	5	6
1. Робочі:					
- основні	100	50	100	187,4	9370,39
- допоміжні	60	30	115	215,51	6465,3
2. Керівники, спеціалісти, службовці	15	8	120	224,88	1799,04
3. Охорона, учні	8	4	70	131,18	524,72
Всього ПВП	-	92	-	-	18159,45

Відрахування на соціальні заходи (єдиний соціальний внесок) складають 22% від загального річного фонду оплати праці ПВП.

$$B_{\text{соц}} = \frac{18159,45 * 22\%}{100\%} = 3995,07 \text{ тис. грн}$$

#### 4.3.4 Розрахунок амортизаційних відрахувань

Амортизація основних виробничих засобів нараховується прямолінійним методом. Річна сума амортизаційних відрахувань визначається за формулою:

$$A = \text{ОВЗ} * \frac{H_a}{100} \quad (4.3)$$

де  $H_a$  - середньорічна норма амортизації (15%).

$$A = 45795 * \frac{15\%}{100} = 6869,26 \text{ тис. грн}$$

#### 4.3.5 Розрахунок інших операційних витрат

Інші операційні витрати приймають в розмірі 5% від суми витрат на виробництво.

$$B_{\text{ін}} = \frac{(138\,035,8 + 18159,45 + 3665,07 + 6869,26) * 5\%}{100} = 8336,4 \text{ тис. грн}$$

#### 4.3.6 Складання кошторису витрат на виробництво

Таблиця 4.7 Кошторис витрат на виробництво

Економічні елементи	Сума витрат, тис. грн
1	2
Матеріальні затрати	138035,8
Витрати на оплату праці	18159,45
Відрахування на соціальні заходи	3995,07
Амортизація	6869,26
Інші операційні витрати	8336,4
Всього витрат	175395,98

### 4.4 Планування фінансових результатів впровадження проекту та визначення ефективності капіталовкладень

#### 4.4.1 Розрахунок планового прибутку від реалізації продукції

Прибуток від реалізації продукції визначаємо за формулою:

$$П_p = \frac{B * P}{100\%} \quad (4.5)$$

де  $B$  - всього витрат, тис.грн;

$P$  - плановий відсоток рентабельності продукції, %.

$$П_p = \frac{175395,98 * 20\%}{100\%} = 35079,1 \text{ тис. грн}$$

#### 4.4.2 Розрахунок обсягу виробленої продукції

Обсяг виробленої продукції визначаємо за формулою:

$$ТП = B + П_p \quad (4.5)$$

$$ТП = 175395,98 + 35079,1 = 210475,08 \text{ тис. грн}$$

						Лист
						66
Зм	Лист	№ документ	Підпис	Дата		

#### 4.4.3 Визначення точки беззбитковості

Для розрахунку точки беззбитковості проекту треба визначити розмір умовно – змінних та умовно - постійних витрат.

До умовно – змінних можна віднести: вартість сировини та матеріалів, вартість палива та електроенергії на технологічні цілі. Усі інші витрати можна віднести до умовно – постійних витрат.

$$B_{y-\text{пост}} = 175395,98 - (109298,1 + 20687,9 + 4301,5) = 41108,48 \text{ тис. грн}$$

$$C_o = \frac{210475,08}{9067,4} = 23,21 \text{ тис. грн}$$

$$B_{y-\text{зм}} = \frac{109298,1 + 20687,9 + 4301,5}{9067,4} = 14,80 \text{ тис. грн/1т}$$

Обсяг виробництва в точці беззбитковості визначаємо за формулою:

$$T_6 = \frac{B_{y-\text{пост}}}{C_o - B_{y-\text{зм}}} \quad (4.7)$$

де  $B_{y-\text{пост}}$  - умовно-постійні витрати на весь випуск продукції, тис. грн;

$C_o$  - оптова ціна 1 т продукції, тис. грн;

$B_{y-\text{зм}}$  - умовно-змінні витрати на 1т продукції, тис грн.

$$T_6 = \frac{41108,48}{23,21 - 14,80} = 4888,04 \text{ т}$$

#### 4.4.4 Розрахунок витрати на 1 грн. виробленої продукції

Витрати на 1 грн. виробленої продукції визначають за формулою:

$$B_{\text{на1грн}} = \frac{B}{\text{ТП}} \quad (4.8)$$

$$B_{\text{на1грн}} = \frac{175395,98}{210475,08} = 0,83 \text{ грн}$$

#### 4.4.5 Розрахунок продуктивності праці

Показником продуктивності праці (ПП) є виробіток продукції на одного середньооблікового робітника ПВП.

Виробіток в вартісному виразі визначаємо за формулою:

(4.9)

						Лист
						67
Зм	Лист	№ документ	Підпис	Дата		

$$ПП = \frac{ТП}{Ч_{пвп}}$$

$$ПП = \frac{210475,08}{92} = 2287,77 \text{ тис. грн}$$

Виробіток в натуральному виразі визначаємо за формулою:

$$ПП = \frac{Q}{Ч_{пвп}} \quad (4.10)$$

де  $Q$  - річний обсяг виробництва по двом виробам, т.

$$ПП = \frac{9067,4}{92} = 98,55 \text{ т}$$

#### 4.4.6 Розрахунок ефективності капітальних вкладень

Для оцінки економічної ефективності проекту розраховують термін окупності КВ.

Під терміном окупності розуміють тривалість часу, за який сума фінансових результатів, дисконтованих на момент початку виробничої діяльності по проекту почне дорівнювати сумі інвестицій.

Ставка дисконту дорівнює 20%.

Таблиця 4.8 Приведені фінансові результати підприємства тис. грн

Показники	Умовні позначки	Рік втілення проекту				
		1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
1. Чистий прибуток	$Пч$	28764,8	28764,8	28764,8	28764,8	28764,8
2. Амортизаційні відрахування	$A$	6869,26	6869,26	6869,26	6869,26	6869,26
3. Фінансовий результат	$ФР$	35634,06	35634,06	35634,06	35634,06	35634,06

Кінець Таблиця 4.8 Приведені фінансові результати підприємства тис. грн

1	2	3	4	5	6	7
4. Приведений фінансовий результат	ПФР	29695,05	24745,87	20621,56	17184,63	14320,52
5. Сумарний приведений фінансовий результат	СПФР	29695,05	54440,92	75062,48	92247,11	106567,6

Чистий прибуток визначаємо за формулою:

$$П_{ч} = П_{р} * 0,82 \quad (4.11)$$

$$П_{ч} = 35079,1 * 0,82 = 28764,8 \text{ тис. грн}$$

Фінансовий результат визначаємо за формулою:

$$ФР = П_{ч} + А \quad (4.12)$$

$$ФР = 28764,8 + 6869,26 = 35634,06 \text{ тис. грн}$$

Приведений фінансовий результат визначаємо за формулою:

$$ПФР_t = \frac{ФР}{(1 + 0,2)^t} \quad (4.13)$$

$$ПФР_1 = \frac{35634,06}{(1 + 0,2)} = 29695,05 \text{ тис. грн}$$

$$ПФР_2 = \frac{35634,06}{(1 + 0,2)^2} = 24745,87 \text{ тис. грн}$$

$$ПФР_3 = \frac{35634,06}{(1 + 0,2)^3} = 20621,56 \text{ тис. грн}$$

$$ПФР_4 = \frac{35634,06}{(1 + 0,2)^4} = 17184,63 \text{ тис. грн}$$

$$ПФР_5 = \frac{35634,06}{(1 + 0,2)^5} = 14320,52 \text{ тис. грн}$$

Сумарний приведений фінансовий результат визначаємо за формулою:

$$СПФР_t = \sum_{i=1}^1 ПФР_t \quad (4.14)$$

						Лист
						69
Зм	Лист	№ документ	Підпис	Дата		

Термін окупності КВ визначаємо за формулою:

$$T_{ок} = t + \frac{KB - СПФР_t}{ПФР_{t+1}} \quad (4.15)$$

$$T_{ок} = 1 + \frac{45795 - 29695,05}{24745,87} = 0,6 \text{ роки}$$

Таблиця 4.9 Техніко-економічні показники проекту

Найменування показників	Дані
1	2
1. Річний обсяг виробництва, т	9067,4
2. Обсяг виробленої продукції, тис.грн.	210475,08
3. Кількість працівників ПВП, осіб	92
4. Продуктивність праці, т	98,55
5. Продуктивність праці, тис.грн.	2287,77
6. Прибуток від реалізації продукції, тис.грн.	35079,1
7. Рентабельність продукції, %	20
8. Обсяг виробництва в точці беззбитковості, т	4888,04
9. Витрати на 1грн ТП, грн.	0,83
10. Сума інвестицій, тис.грн.	45795,0
11. Термін окупності, років	0,6

## **5 ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ВИРОБНИЦТВА**

### **Вступ**

Охорона праці є невід'ємною частиною будь-якого виробничого процесу, що забезпечує безпеку та здоров'я працівників на робочому місці. Важливість цього напрямку визначається не тільки вимогами законодавства, а й необхідністю створення сприятливих умов для продуктивної праці. Проект потокової лінії з виробництва хліба житомирського з кмином 1/Г 0,5 кг та булок "Горинь" 0,4 кг на хлібозаводі в м. Чорноморськ, також передбачав низку заходів щодо забезпечення охорони праці.

Проектом пропонується впровадження новітніх технологій і технічних заходів для мінімізації ризику виробничого травматизму та професійних захворювань. Дослідження показали, що автоматизація та механізація виробничих процесів дозволяє значно зменшити вплив шкідливих виробничих факторів на працівників. Відповідно до нормативних документів і стандартів у сфері охорони праці розроблено систему заходів, яка включає організаційні, технічні, санітарно-гігієнічні, профілактичні та освітні аспекти.

Особлива увага в проєкті приділяється забезпеченню безпечної експлуатації обладнання, належній організації робочого місця, забезпеченню працівників необхідними засобами індивідуального захисту, регулярному проведенню інструктажів та навчанню з питань охорони праці та промислової безпеки. Згідно з проведеним аналізом, проєкт передбачає заходи щодо забезпечення належної вентиляції, освітлення, мікроклімату на робочому місці та контроль за дотриманням гігієнічних норм.

Таким чином, компонент охорони праці та промислової безпеки даного дипломного проєкту спрямований на створення безпечних та комфортних умов праці для працівників хлібопекарського цеху в м. Чорноморськ, що є важливим кроком на шляху до забезпечення якісної продукції та ефективної роботи всього підприємства.

						Лист
						71
Зм	Лист	№ документ	Підпис	Дата		

## **Аналіз умов праці й забезпечення безпеки при виконання основних видів робіт на об'єкті дипломного проектування**

Аналіз умов праці є важливим етапом у процесі проектування потоково-механізованої лінії для виробництва хліба житомирського з кмином 1/г 0,5 кг та булок "Горинь" 0,4 кг у хлібопекарському цеху в м. Чорноморськ, Одеської області. Проект передбачає комплексне дослідження робочого середовища, технологічних процесів та обладнання, що використовуються для забезпечення безпеки та здоров'я працівників на кожному етапі виробництва.

Заплановано комплекс заходів для створення безпечних умов праці. Як показав аналіз, основними завданнями в хлібопекарському цеху є підготовка сировини, замішування тіста, формування та випікання хлібобулочних виробів, пакування та транспортування. Кожен з цих етапів має свої специфічні небезпечні та шкідливі фактори, які необхідно враховувати при проектуванні.

При підготовці сировини основною небезпекою є механічні травми, які виникають при використанні обладнання для подрібнення та змішування сировини. Для мінімізації ризику проектом передбачено використання машин із захисними кожухами та блокувальними пристроями, що унеможливають контакт працівників з рухомими частинами. Проектом також передбачено забезпечення працівників засобами індивідуального захисту - рукавичками та захисними окулярами.

Замішування тіста та формування тістових заготовок пов'язані зі значними фізичними навантаженнями та можливістю контакту з гарячими поверхнями. Тому автоматизація цих процесів покликана зменшити фізичне навантаження і забезпечити відсутність прямого контакту працівників з гарячими частинами обладнання. Проектом передбачено встановлення автоматичної тістомісильної машини та конвеєрної лінії для формування виробів.

Випікання хлібобулочних виробів передбачає використання високотемпературних печей, що може становити ризик опіків та теплового стресу. Для забезпечення безпеки печі обладнані найсучаснішими системами

						Лист
						72
Зм	Лист	№ документ	Підпис	Дата		

управління і призначені для автоматичного відключення в разі виникнення аварійних ситуацій. Захисні бар'єри та системи вентиляції забезпечують відведення гарячого повітря та підтримання оптимального мікроклімату в приміщенні.

Пакування та транспортування готової продукції також мають свої особливості охорони праці. Проектом передбачено використання автоматичних пакувальних машин і конвеєрів, які знижують ризик ручної роботи та механічних травм. Для зменшення шумового та вібраційного впливу проектом передбачено використання малошумного обладнання та встановлення антивібраційних стендів.

Таким чином, проектування потокової лінії в хлібопекарському цеху в Чорноморську спрямоване на комплексний аналіз умов праці та впровадження заходів щодо забезпечення безпеки під час виконання основних операцій. Це дозволить не тільки знизити ризик виробничого травматизму та професійних захворювань, а й підвищити ефективність виробничого процесу і забезпечити комфортні та безпечні умови праці для всіх співробітників підприємства.

### **Гігієнічні вимоги до виробничого середовища**

Проектування потоково-механізованої лінії для виробництва хліба житомирського з кмином 1/г 0,5 кг та хліба Горинь 0,4 кг в хлібозаводі в Чорноморську, вимагає дотримання високих гігієнічних стандартів для забезпечення здорових і безпечних умов праці. Гігієнічні вимоги до виробничого середовища включають аспекти, пов'язані з місцем розташування, мікрокліматом, освітленням, шумом, організацією робочого місця та електробезпекою.

Приміщення. Виробничі приміщення повинні відповідати санітарним нормам щодо площі, висоти та вентиляції на одного працівника. Проектом пропонується забезпечити належний рівень вентиляції для видалення шкідливих речовин, що утворюються під час виробничого процесу. Відповідно до вимог, на об'єкті буде встановлена припливно-витяжна система вентиляції для забезпечення постійного повітрообміну.

						Лист
						73
Зм	Лист	№ документ	Підпис	Дата		

Мікроклімат. Оптимальний мікроклімат на робочому місці є важливим елементом гігієнічних вимог. Дослідження показали, що температура, вологість і швидкість вітру повинні відповідати нормативним значенням, щоб запобігти перегріванню та переохолодженню працівників. Для забезпечення комфортної температури та вологості у всіх виробничих приміщеннях планується встановити систему кондиціонування та опалення.

Освітлення. Відповідно до санітарно-гігієнічних норм, проектом передбачено організацію раціонального освітлення у виробничих приміщеннях. Для забезпечення достатньої освітленості робочих місць природне освітлення буде доповнено штучним. Використання сучасних енергозберігаючих ламп та світильників зменшить навантаження на зір працівників та забезпечить комфортні умови праці.

Шум. Для запобігання професійним розладам слуху та зниження загального стресу, вплив шуму на працівників має бути зведений до мінімуму. Компанія має намір використовувати звукопоглинаючі матеріали при будівництві приміщень та встановлювати малошумне обладнання. Галасливе обладнання також буде встановлено в окремих приміщеннях або ізольованих кабінах.

Робоче місце. Ергономіка робочого місця має важливе значення для забезпечення здоров'я та продуктивності працівників. Проектом пропонується облаштування робочих місць на основі антропометричних даних, що дозволить зменшити фізичне навантаження та підвищити комфорт. Робочі поверхні, сидіння та інше обладнання повинні регулюватися та відповідати вимогам безпеки.

Електробезпека. Забезпечення електробезпеки на робочому місці є пріоритетним завданням для запобігання нещасним випадкам. Відповідно до нормативних документів, надійне електрообладнання проектується і встановлюється з урахуванням вимог щодо запобігання ураження електричним струмом. Планується регулярний огляд і технічне обслуговування електрообладнання, а працівники проходять інструктаж щодо правил безпечного користування електрообладнанням.

						Лист
						74
Зм	Лист	№ документ	Підпис	Дата		

Таким чином, гігієнічні вимоги до виробничого середовища в цеху хлібозаводу включають в себе комплекс заходів, спрямованих на забезпечення комфортних і безпечних умов праці. Реалізація цих заходів дозволить підвищити ефективність виробництва, знизити ризик професійних захворювань і створити здоровий мікроклімат для всіх працівників.

### **Пожежна безпека**

Пожежна безпека є одним з ключових факторів безпеки в хлібопекарському цеху в місті Чорноморську, де проектується потоково-механізована лінія для виробництва хліба житомирського з кмином 1/г 0,5 кг та хліба "Горинь" 0,4 кг. Проектом передбачено комплексний підхід до запобігання пожежам та мінімізації їх наслідків, що включає організаційні, технічні та профілактичні заходи.

Організаційні заходи включають розробку плану пожежної безпеки, процедур реагування на надзвичайні ситуації та регулярне навчання всіх працівників правилам пожежної безпеки. Вони включають створення пожежної команди, організацію евакуації та призначення відповідальної особи для виклику пожежної команди у разі необхідності.

Технічні заходи включають встановлення сучасних систем пожежного моніторингу, пожежної сигналізації та автоматичних вогнегасників для забезпечення захисту всіх виробничих приміщень та обладнання. Проектом передбачено регулярну перевірку та технічне обслуговування цих систем для забезпечення надійності та негайного реагування у разі загрози пожежі.

Профілактичні заходи включають систематичне прибирання робочих приміщень від легкозаймистих матеріалів, належне зберігання та використання легкозаймистих матеріалів і речовин, контроль за дотриманням правил експлуатації електрообладнання та пожежонебезпечних процесів.

Проект також передбачає встановлення аварійних виходів із зазначенням шляхів евакуації та забезпечення достатнього простору, який не перешкоджає шляхам евакуації. Зокрема, планується встановлення системи автоматичного відчинення дверей у разі спрацювання пожежної сигналізації.

						Лист
						75
Зм	Лист	№ документ	Підпис	Дата		

Враховуючи специфіку виробничих процесів та обладнання, проектом також передбачено встановлення на кожному робочому місці первинних засобів пожежогасіння для забезпечення можливості швидкого втручання у разі виникнення початкового загоряння.

Таким чином, реалізація заходів пожежної безпеки в цехах хлібозаводу в Чорноморську гарантує безпечні умови праці та захищає життя і майно працівників від пожежної небезпеки. Впровадження цих заходів підвищує загальну безпеку та знижує ризик виникнення пожежі на виробництві.

						Лист
						76
<i>Зм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документ</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## 6 РЕЗУЛЬТАТИВНА ЧАСТИНА

Дипломним проектом передбачено виробництво хліба житомирського за кмином подовий 1/Г та булок «Горинь» 0,4 кг.

Виробництво хліба житомирського з кмином із добовою продуктивністю 10,86 т та виробництво булок «Горинь» із добовою продуктивністю 19,67 т, дозволяє виробництво виробів в умовах хлібопекарського цеху міста Чорноморськ, які здатні забезпечити вище задану продуктивність виготовлення.

При рентабельності продукції 15% плановий прибуток від реалізації за річний обсяг торгової продукції складає 35079,1 тис.грн, а чистий прибуток складає 28764,8 тис.грн. Витрата на 1 грн складає 0,83 грн. Сума інвестицій, яка необхідна для реалізації проекту складає 45795 тис.грн. яка окупилася за термін – 6 місяців.

						Лист
						77
Зм	Лист	№ документ	Підпис	Дата		

## 7 ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бойчик І. М. Економіка підприємства: навчальний посібник для студентів економічних спеціальностей вищих навчальних закладів I-IV рівнів акредитації. Третє видання, випр. і доп. / І. М. Бойчик, П. С. Харів., М. І. Холчан, Ю. В. Піча. – К. : Каравела, 2016. – 328 с.
2. Гринчуцький В.І. Економіка підприємства : навчальний посібник / В.І.Гринчуцький, Е.Т.Карапетян, Б.В.Погріщук – 2-е вид., перероб. і доп. – К.: ЦУЛ, 2012. – 304 с.
3. Гришин А.С., Покатило Б.Г., Молодих Н.Н. “Дипломне проектування підприємств хлібопекарної промисловості” – М.:Агропромиздат, 1986.
4. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва - К: Логос, 2002, - 365 с.
5. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва – К: ТОВ «Руслана», 1998, - 413 с
6. Економіка підприємства: [підручник] / За заг. Редакцією С.Ф. Покропивного. – Вид. 2-ге, перероб. та доп. – К.: КНЕУ, 2011. - 451 с.
7. Економіка підприємства: навчальний посібник / Л.О.Болтянська, Л.О.Андрєєва, О.І. Лисак. – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2015. – 668 с.
8. Закон України «Про оплату праці» №108/95 – ВР від 24 04.95р. змінами та доповненнями //Відомості Верховної Ради України.
9. Кодекс законів про працю України від 10.12.71 ВВР із змінами і доповненнями. Режим доступу <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/322-08#Text>
10. Лисюк Г.М., Самохвалова О.В. та ін. Технологія борошняних кондитерських і хлібобулочних виробів – Суми: Університетська книга, 2009, 463 с.
11. Лісовенко О.Т., Руденко-Грицюк О.А., Литовченко І.М. та ін. Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв, - К: Наукова думка, 2000, 220 с.
12. М.В. Калачев Малые предприятия для производства хлебобулочных и макаронных изделий – М: ДеЛи принт, 2008, 288 с.

						Лист
						78
Зм	Лист	№ документ	Підпис	Дата		

13. Методичні вказівки до виконання економічної частини дипломного проекту для здобувачів фахової передвищої освіти за освітньо-професійною програмою «Виробництво хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» /укл.: О.В.Шимко – Одеса: ВСП «ОТФК ОНТУ», 2022.

14. Селютіна Г.С. Методичні вказівки по виконанню розрахункової частини дипломного проекту зі спеціальності 5.05170104 «Виробництво хліба, кондитерських. Макаронних виробів і харчоконцентратів» (хлібопекарське виробництво» - Одеса. 2006 р.

15. Циганова Т.Б. “Технологія хлібопекарського виробництва”. – М.: ПрофОбрИзд, 2001.

						Лист
						79
Зм	Лист	№ документ	Підпис	Дата		

Позиція	Найменування	Кіл-ть	Примітка
1	Приймальний щиток	1	ХЩП
2	Компресорна станція	1	КС-1
3	Силос	1	ХЕ-160А
4	Фільтр	1	
5	Просіювач	1	
6	Автоваги	1	АВ-50НК
7	Виробничий бункер	1	ХЕ-112
8	Бак для холодної води	1	Ш2-ХДИ
9	Бак для гарячої води	1	Ш2-ХДИ
10	Ємність для солі	1	Т1-ХСБ-10
11	Водомірний бак	3	АВБ
12	Дріжджова мішалка	1	ТУМ-1200
13	Солемірний бачок	1	
14	Цукро-сольова мішалка	1	Т1-ХСБ
15	Жиротопка	1	AISI 304
16	Паровий котел	1	
17	Парові гребінки	1	
18	Катіонові фільтри	2	
19	Витратні ємності	4	
20	Заварювальна машина	1	ХЗМ-300
21	Дозатор сипких компонентів	4	Ш2-ХДА
22	Ємність для бродіння закваски	1	
23	Дозатор рідких компонентів	1	Ш2ХДБ
24	Дозувальна станція	1	
25	Тістомісильна машина	1	
26	Дозатор опари	1	

ТХ 79.08.000.01 ДП ГЧ

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата
Розроб		Каменна В.О		10.06
Перевір		Гришко Г.Ф		10.06
Н.Контр		Переліков		10.06
Затв		Гришчина		10.06

Технологічна схема

Літ	Аркуш	Аркушів
н к п	1	2
ВСП «ОТФК ОНТУ» гр.4ТХ-79		



Ім'я користувача:  
Катерина Григоріївна Краснокутська

ID перевірки:  
1016379899

Дата перевірки:  
21.06.2024 07:54:59 EEST

Тип перевірки:  
Doc vs Internet + Library

Дата звіту:  
21.06.2024 07:56:35 EEST

ID користувача:  
100011688

Назва документа: 4TX-79\_Камсина\_Вікторія

Кількість сторінок: 80 Кількість слів: 13113 Кількість символів: 88378 Розмір файлу: 398.79 KB ID файлу: 1016189027

## 18% Схожість

Найбільша схожість: 8.53% з Інтернет-джерелом (<https://card-file.ontu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/c5274ca5-93a...>)

18% Джерела з Інтернету

557

Сторінка 82

Не знайдено джерел з Бібліотеки

## 0% Цитат

Вилучення цитат вимкнено

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнено

## 0% Вилучень

Немає вилучених джерел

## Модифікації

Виявлено модифікації тексту. Детальна інформація доступна в онлайн звіті.

Змінені символи

410

**ДОЗВІЛ  
НА РОЗМІЩЕННЯ  
ВИПУСКНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
В ЕЛЕКТРОННОМУ РЕПОЗИТАРІЇ ВСП «ОТФК ОНТУ»**

Ми, що нижче підписалися,

*Каменна Вікторія Олександрівна,*  
здобувачка освіти гр. 4ТХ-79, та

*Гришко Галина Федорівна,*  
керівник дипломного проекту,

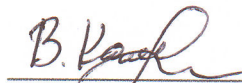
не заперечуємо щодо розміщення електронного варіанту пояснювальної записки до дипломного проекту фахового молодшого бакалавра на тему:

*«Проектування потоково-механізованих ліній по виробництву хліба житомирського з кмином подового 1/2 0,5 кг та булок «Горинь» 0,4 кг в хлібопекарному цеху м. Чорноморськ Одеської області.» (автор роботи – Каменна В.О., керівник роботи – Гришко Г.Ф.)*

виконаного у ВСП «Одеський технічний фаховий коледж Одеського національного технологічного університету» в 2024 році, у повному обсязі в електронному репозитарії ВСП «ОТФК ОНТУ» для вільного доступу через мережу Інтернет.

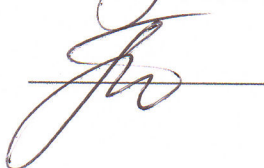
Несемо відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів випускної кваліфікаційної роботи, і даємо згоду на обробку персональних даних.

Виконавець



/ Каменна В.О./

Керівник



/ Гришко Г.Ф./

« 28 » 06 20 24 р.

## РЕЦЕНЗІЯ

на дипломний проект (роботу) студента

технологічного

відділення

Гашенко В.О.

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність № 181 Харчові технології

Керівник дипломного проекту (роботи)

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема дипломного проекту (роботи) *Проектування поточно-механізованих ліній по виробництву хліба м'якшарного з класом борошна 1-го 0,5 кг та діалек «Борис» 2,4 кг в хлібопекарському цеху м. Корсаківське Одеської області.*

Об'єм розрахунково-пояснювальної записки \_\_\_\_\_ сторінок

Об'єм графічної частини проекту *2* листів

### ХАРАКТЕРИСТИКА ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ (ПРОЕКТУ)

а) Висновок про ступінь відповідності виконаного дипломного проекту (роботи) завданню:

*Дипломний проект виконаний у висо-  
кій ступені зі встановленими завданнями*

б) Характеристика виконання кожного розділу проекту: ступеню використання дипломником останніх досягнень науки і техніки, передових методів роботи на підприємстві \_\_\_\_\_

*Всі розділи дипломного проекту  
виконані в повному обсязі, графічно  
та акуратно*

в) Оцінка якості виконання графічної частини проекту (роботи) та пояснювальної записки

Графічна частина виконана у  
вірливості до пояснювальної записки

г) Перелік позитивних якостей дипломного проекту (роботи)

Застосування АММ, сучасні технології  
та технологічне обладнання

д) Основні недоліки дипломного проекту (роботи)

На кресленні не зображено  
пояснювальні лінії

Оцінка розрахункової частини

5 (відмінно)

Оцінка графічної роботи

5 (відмінно)

Загальна оцінка

5 (відмінно)

Прізвище, ім'я, по батькові

Ільчишина Н.М.

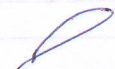
Місце роботи і посада рецензента

ВСП «ОТФК ОНТУ», голова циклової комісії

специдисциплін технологічного циклу

2023 р.

Підпис



## ВІДГУК

керівника про дипломний проект студента

Камонна В. О

Спеціальність № 181 „Харчові технології“

Тема дипломного проекту:

Проектування поточно-механізованих ліній по виробництву хліба  
кешташфренкою з кашкою подорож 1/2 0,5 кг та булок „Горинь“ 0,4 кг  
в хлібопекарському цеху міста Чорноморськ Одеської області.

### ХАРАКТЕРИСТИКА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

а) Об'єм та якість виконаної роботи ( розрахунково-пояснювальної записки та графічного матеріалу)

Дипломний проект виконаний вірно вір-  
но до встановленої теми. Дипломний  
проект складається із пояснювальної записки,  
яка містить всі необхідні розрахунки та  
графічної частини, що виконана  
на аркушах формату А1, в кіль-  
кості - 2 шт.

б) самостійність роботи над проектом

Діє. Камонна працювала над дип-  
ломним проектом самостійно, регулярно  
вирішувала консультації з ОП

в) теоретична підготовка дипломника

Відповідає кваліфікації фаховий  
магистр бакалавр

г) вміння вирішувати виробничі та конструкторські питання на базі останніх досягнень науки і техніки, передових методів виробництва

При виконанні дипломного проекту  
ет. вміло вирішувала виробничі  
задачі. Використовувала в ДСТ  
передові досягнення науки та техніки

Оцінка розрахункової частини

5/вирішено

Оцінка графічної роботи

5/вирішено

Загальна оцінка

5/вирішено

Прізвище, ім'я, по-батькові

Дреско Т.Р

Місце роботи і посада керівника проекту

Виконавач ВСТ, ОТРК ОНТУ Ч

20.06.

2024р.

Підпис

