

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА 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-77*

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

здобувача освіти технологічного відділення

денної форми навчання

Антонюка

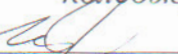
Микити Віталійовича

м. Одеса

2025 р.

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

Дата видачі завдання
«10» грудня 2024 р.
Дата закінчення роботи
«28» червня 2025 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Заст. директора
коледжу з НВР
 Беркань І.В.

ЗАВДАННЯ
на дипломний проект

Здобувача освіти *Антонюка Микити Віталійовича*

Спеціальність *181 Відділення технологічне Група 4ТХ-77*

Тема дипломного проекту: *Запровадження сучасних технологій тістоприготування при виробництві хліба Прутського 0,8 кг та булок Міських 0,2 кг в пекарні м. Балта Одеської області.*

Затверджена наказом по коледжу 246-А2-ОД від 14.11.2024 р.

Вихідні дані до проекту: *Уніфіковані рецептури, виробнича потужність ліній, стандарти на сировину та готові вироби*

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*

Графік виконання дипломного проекту

Зміст	Дата виконання
Загальна частина	22.05.2025
Технологічна частина	27.05.2025
Розрахункова частина	31.05.2025
Економічна частина	02.06.2025
Технологічна схема	07.06.2025
Попередній захист	16.06.2025
Захист дипломного проекту	24.06.2024

Завдання розглянуто і затверджено на засіданні циклової комісії

Протокол № 4 від «5» листопада 2024р.

Голова циклової комісії  (Гльчишина Н.М.)

Попередній захист проведений, зауваження враховані.

Керівник проекту  (Гришко Г.Ф.)

Старший консультант  (Гльчишина Н.М.)

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

Спеціальність 181

Група 4ТХ-77

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА


ДО ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ НА ТЕМУ: *Запровадження сучасних технологій тістоприготування при виробництві хліба Прутського 0,8 кг та булок Міських 0,2 кг в пекарні м. Балта Одеської області.*

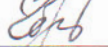
Проектний матеріал складається з пояснювальної записки на 59 сторінках та графічного матеріалу на 2 аркушах.

Дипломник  (Антонюк М.В.)

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  (Льчишина Н.М.)

Завідувач відділенням  (Касаджик В.В.)

Захист «26» 06 2025 р. Протокол № 3

Оцінка ДКК 4 (добре)

Секретар ДКК 

Зміст

Вступ	....
1. Характеристика об'єкту завдання	....
2. Технологічна частина	....
2.1. Характеристика сировини	....
2.2. Обґрунтування вибору та опис технологічної схеми	....
2.3. Технохімічний контроль виробництва	....
3. Розрахункова частина	....
3.1. Розрахункові дані до проекту	....
3.2. Розрахунок виробничої потужності лінії	....
3.3. Розрахунок пофазної рецептури	....
3.4. Розрахунок виходу виробу, добової витрати сировини	....
3.5. Розрахунок виробничої рецептури	....
3.6. Вибір та розрахунок технологічного обладнання	....
3.7. Розрахунок площі складів	....
3.8. Розрахунок потреби тари	....
4. Економічна частина	....
5. Заходи з охорони праці	....
6. Результативна частина	....
7. Перелік літератури	....

					ТХ 77.01.006.00 ДП ПЗ	арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Хліб завжди залишався одним із найпопулярніших продуктів харчування. Щодня в Україні реалізується значна кількість хлібобулочної продукції, що свідчить про стабільність і актуальність даного напрямку бізнесу. Невеликі пекарні мають суттєві переваги в розвитку завдяки своїй гнучкості, що дозволяє швидко реагувати на зміни попиту та оперативно оновлювати або розширювати асортимент продукції — на відміну від великих хлібозаводів.

Темою даного дипломного проєкту є організація виробництва хліба «Прутського» вагою 0,8 кг та булочок «Міських» у пекарні, що планується відкрити в місті Балта Одеської області.

Чисельність населення міста становить приблизно 18 000 осіб. Для задоволення потреб мешканців у свіжій хлібобулочній продукції доцільно розробити проєкт пекарні, яка забезпечить місцевий ринок якісними виробами.

Головною метою діяльності пекарні є формування стабільної клієнтської бази. Конкурувати з великими підприємствами досить просто завдяки здатності до виготовлення різноманітної продукції — багетів, булочок, дієтичних та лікувально-профілактичних виробів, а також хліба національних рецептів.

Основна функція пекарні — забезпечення споживачів щоденно свіжою продукцією власного виробництва. При цьому надзвичайно важливим є дотримання технологічного процесу, що передбачає використання сучасного обладнання та залучення кваліфікованого персоналу.

Планується налагодити виробництво хліба «Прутського» масою 0,8 кг та булочок «Міських» вагою 0,2 кг, що дозволить задовольнити потреби місцевого населення у свіжій та якісній хлібобулочній продукції.

					ТХ 77.01.006.00 ДП ПЗ	арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ЗАВДАННЯ

У межах дипломного проекту розглядається організація виробництва формового хліба «Прутський» вагою 0,8 кг та булочок «Міських» 0,2 кг із використанням сучасних технологій приготування тіста.

Таблиця 1.1 Органолептичні показники

Найменування показників	Хліб Прутський	Булки Міські
Форма	Відповідає хлібній формі, в якій проводилось випікання, без бокових впливів	довгасто – овальна, без притисків, не розпливчаста.
Поверхня	без крупних тріщин та підривів	з глибоким надрізом
Колір	Від світло-жовтого до коричневого	від світло-жовтого до коричневого, без підгорілості. В місцях надрізів більш світлий
Стан м'якушки	Пропечена, еластична, не волога на дотик, з розвинутою пористістю, без слідів непромісу	пропечена, еластична, не волога на дотик. Після легкого натискання пальцями, м'якушка повинна приймати початкову форму. Без грудочок і слідів непромісу
Смак та запах	Властивий даному виду хліба, без стороннього присмаку та запаху	Властивий даному виробу, здобний, без стороннього присмаку та запаху

Таблиця 1.1 Фізико-хімічні показники

Найменування виробу	Вологість м'якушки %, не більше	Кислотність м'якушки Град, не більше	Пористість м'якушки, %, не менше	Масова частка цукру в перерахунку на сухі речовини, %	Масова частка жиру в перерахунку на сухі речовини, %
Хліб Прутський	45,0	3,0	70,0	-	-
Булки Міські	43,0	3,5	70,0	4,0	2±0,5

					ТХ 77.01.006.00 ДП ПЗ	арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок хімічного складу та енергетичної цінності виробу

Енергетична цінність на 100 г продукту, ЕЦ, кДж, розраховується за формулою:

$$EЦ = \sum(K_i * Q_i * M_i) * 4.18 \quad (1.1)$$

Де n- число основних компонентів у продукті

K_i – коефіцієнт засвоюваності

Q_i – теплота згорання, ккал/г

M_i – масова доля окремих хімічних з'єднань у продукті

Таблиця 1.2 Розрахунок енергетичної цінності булки Міської

Найменування виробу	вода	Білки	Жири	Вуглеводи	Клітчатка	Органічні кислоти	Енергетична цінність	
							Ккал	кДж
Мі	(вологість виробу)	7,98	2,46	56,75	0,1	0,25	-	-
Кі	-	0,71	0,95	0,96	-	1,0	-	-
Qі	-	5,65	9,45	4,2	-	3,62	-	-
ЕЦ	-	32,01	22,08	228,82	-	0,91	283,82	1186,37

$$EЦ = (7,98 * 0,71 * 5,65) + (2,46 * 0,95 * 9,45) + (56,75 * 0,96 * 4,2) + (0,25 * 1,0 * 3,62) * 4,18 = 1186,37$$

Таблиця 1.2 Розрахунок енергетичної цінності хліба Прутського

Найменування виробу	вода	Білки	Жири	Вуглеводи	Клітчатка	Органічні кислоти	Енергетична цінність	
							Ккал	кДж
Мі	(вологість виробу)	8,8	7,8	56,6	0,1	0,25	-	-
Кі	-	0,71	0,95	0,96	-	1,0	-	-
Qі	-	5,65	9,45	4,2	-	3,62	-	-
ЕЦ	-	35,3	70,02	228,21	-	0,91	334,44	1397,96

$$EЦ = (8,8 * 0,71 * 5,65) + (7,8 * 0,95 * 9,45) + (56,6 * 0,96 * 4,2) + (0,25 * 1,0 * 3,62) * 4,18 = 1397,96$$

										арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

ТХ 77.01.006.00 ДП ПЗ

2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Характеристика сировини

Борошно

Борошно першого сорту утворюється в результаті подрібнення ендосперму з домішками периферійних частинок зерна, кількість яких становить близько 8–10 % від загальної маси. Структура такого борошна неоднорідна: розмір його частинок коливається в межах 30–200 мкм. Його забарвлення — білувате з жовтуватим або сірим відтінком, з наявністю помітних фрагментів оболонок зерна. Через підвищений вміст периферійних включень борошно цього сорту темніше порівняно з борошном вищого гатунку. У ньому міститься більше білка, ніж у борошні вищого сорту, однак утворення клейковини відбувається менш інтенсивно.

Оптимальна вологість борошна пшеничного сорту не повинна перевищувати 14,5 %. Якщо вміст вологи підвищений, зберігання такого борошна ускладнюється через швидке псування, а також зменшується його здатність до водопоглинання. Сухе борошно легко розсипається при стисненні його в руці.

Окремо варто відзначити кислотність борошна — показник, який хоч і не регламентується стандартами, але значною мірою впливає на органолептичні властивості хліба. Вона відображає сортність, ступінь свіжості борошна та визначає смакові характеристики готового виробу. Для якісного продукту кислотність має становити близько 3,0 градусів.

Запаси борошна на підприємстві повинні відповідати тижневій потребі. Оптимальні умови зберігання: температура 12–15 °С і відносна вологість повітря в межах 75–85 %.

					ТХ 77.01.006.00 ДП ПЗ	арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вимоги до якості води

У хлібопекарському виробництві застосовують питну воду, що надходить із централізованих водопровідних систем або артезіанських свердловин, і повинна відповідати державному стандарту. Вода має бути безбарвною, прозорою, без запаху та присмаку, не містити шкідливих речовин чи патогенних організмів. Оптимальний показник рН — у межах 6,5–9.

Санітарна безпека води визначається числом мікроорганізмів, зокрема наявністю бактерій групи кишкової палички. Вміст у воді солей кальцію, магнію, заліза, сульфатів, хлоридів та інших елементів впливає на її смакові та фізико-хімічні властивості. Загальна жорсткість не повинна перевищувати 7 мг-екв/л.

Вимоги до якості солі

Сіль є важливим компонентом у процесі приготування тіста: вона добре розчиняється у воді, при цьому її розчинність практично не змінюється з підвищенням температури. У насиченому розчині вміст солі становить близько 26–28 %. Додавання солі покращує смак тіста, підвищує його механічну стабільність, знижує липкість та пригнічує активність ферментів. Крім того, сіль уповільнює розмноження дріжджів і молочнокислих бактерій, що дозволяє регулювати процеси бродіння. Недостатня кількість солі робить тісто м'яким і нестабільним, а надмірна — викликає зайву щільність і слабе розпушення.

Вимоги до хлібопекарських дріжджів

Пресовані дріжджі повинні відповідати вимогам ДСТУ 4812:2007. Вони мають щільну, ламку структуру, легко ламаються і не мажуться. Колір — світло-сірий з жовтуватим відтінком, без темних плям. Характерний запах повинен бути типовим для дріжджів, без ознак гниття чи плісняви.

Максимально допустима масова частка вологи — 75 %. У день виготовлення

					ТХ 77.01.006.00 ДП ПЗ	арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

кислотність не перевищує 120 мг оцтової кислоти, а на 12-й день — до 300 мг.
Час підняття тіста до висоти 70 мм — не більше 70 хвилин.

Вимоги до якості цукру

Цукор-пісок повинен відповідати ДСТУ 4623:2006. Його зерна мають бути однорідними, з чіткими гранями, сухими, не злипатися між собою. У масі допускається наявність грудок, які легко розпадаються при натисканні. Колір — білий із легким жовтуватим відтінком. Смак — солодкий, без сторонніх домішок. Масова частка вологи — не більше 0,14 %. Вміст сахарози — не менше 99,55 %, редукуючих речовин — не більше 0,050 %, золи — до 0,04 %. Металомагнітні домішки — не більше 0,0003 %.

Вимоги до якості маргарину

Перед використанням на виробництві столовий маргарин підлягає розтопленню в спеціальній ємності з мішалкою та підігрівом до температури не вище 45 °С. Після розмішування його пропускають через сито з діаметром отворів 1,5 мм для очищення від сторонніх частинок. У рідкому вигляді маргарин зберігається в резервуарах із пароводяними сорочками та пропелерними мішалками при температурі 40–42 °С.

Вимоги до якості кмину

Кмин доставляється на підприємство у герметичному пакуванні (мішках або контейнерах), що забезпечують захист від впливу вологи та забруднень. Зберігання здійснюється в добре вентильованих, сухих приміщеннях з контролем вологості.

					ТХ 77.01.006.00 ДП ПЗ	арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.2. Обґрунтування вибору і опис технологічних схем

У дипломному проєкті розглядається організація виробництва хліба «Прутський» масою 0,8 кг на рідкій солоній опарі, а також булочок «Міських» вагою 0,2 кг, виготовлених безопарним прискореним способом із додаванням сироватки.

Виробничий процес починається з підготовки сировинних компонентів. Проєктом передбачено зберігання сировини в тарі, що є найбільш економічно доцільним для умов пекарського виробництва.

Борошно доставляється у мішках і після розвантаження подається до просіювального обладнання Horfood ПМ-1000, де відбувається його очищення від домішок та збагачення киснем. Після просіювання борошно зберігається в бункерах типу ХЕ-112. Запаси борошна формуються з розрахунку на сім діб безперервної роботи. При дотриманні температурного режиму (10–20°C) та вологості повітря не вище 70% під час зберігання, борошно дозріває, що позитивно впливає на його якість і технологічні властивості.

Сіль надходить на підприємство у дрібнокристалічному вигляді в мішках. Зберігають її у вентильованих, сухих приміщеннях у закритій тарі або на спеціальних полицях. Подача до солерозчинника ХСР відбувається за допомогою перекидача. Розчинення у воді утворює сольовий розчин, необхідний для приготування тіста.

Цукор надходить у мішках, звідки подається в цукророзчинювач типу СР. Далі цукрово-сольова суміш перекачується насосом у накопичувальну ємність РЗ-ХЧД-1,0, з якої подається у витратну ємність.

Дріжджі надходять охолодженими брусками вагою 500 або 1000 г, запакованими в папір та картонні/дерев'яні ящики. Для збереження їх якості використовуються холодильні камери або шафи. Безпосередньо перед

					ТХ 77.01.006.00 ДП ПЗ	арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

використанням дріжджі розчиняють у воді в дріжджомішалці для отримання однорідної дріжджової суспензії.

Вода зберігається в окремих баках для холодної та гарячої води. Для замісу тіста вода змішується в заданих пропорціях для досягнення необхідної температури.

Маргарин розтоплюється в жиротопці СЖР, після чого насосом подається до накопичувальної ємності РЗ-ХЧД-1,0, а потім — у витратну ємність.

Кмин постачається в герметичних упаковках, що запобігають потраплянню вологи та забруднень, і зберігається в сухих, добре провітрюваних приміщеннях.

Пекарня забезпечується паром, холодною та гарячою водою. Для цього встановлено парогенератор, з якого пар подається через парову гребінку в бак гарячої води, а надлишковий пар збирається у спеціальну ємність. Пара також подається безпосередньо в технологічні зони. Холодна вода подається з окремого бака на виробництво.

Хліб «Прутський»

Приготування опари: Борошно з бункера ХЕ-112 подається в дозатор Ш2-ХДА, а рідкі інгредієнти — сольовий розчин, дріжджова суспензія, вода — в дозатор Ш2-ХДБ. У заварювальній машині ХЗМ-100 замішується рідка опара з вологістю 68%, яка потім перекачується до бродильної ємності ХЕ-45.

Температура початку бродіння — 30°C, тривалість — 180 хв, досягнення кислотності — 4°.

Замішування тіста: Готова опара надходить у тістоміс «Кумкава SP 160К». Дозується решта борошна, а також вручну додається кмин. Формується однорідне тісто. Бродіння триває 45 хв у діжі до кислотності 3,5°. Під час процесу тісто розпушується, насичується вуглекислим газом і дозріває.

					ТХ 77.01.006.00 ДП ПЗ	арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Формування: Після бродіння тісто надходить у тістоподільник «Kumkaya DM2000», де розділяється на шматки по 0,91 кг. Потім заготовки округлюються в машині «Kumkaya CM3000» до кулеподібної форми, з рівномірним розподілом газових включень. Заготовки викладаються у форми вручну, форми ставляться на листи стелажної вагонетки ТС-1 по 10 шт.

Вистоювання: Тісто вистоюється 40 хв у шафі «Kumkaya MD100» при температурі 35–40°C та вологості 75–80%. За цей час відновлюється структура тіста та формується пористість.

Випікання: Заготовки переміщують у піч «PMDF 100 Porlanmaz» на 40 хв при 220°C. Після випікання хліб викладається на стіл укладки, перевіряється, сортується і поміщається у лотки контейнера ХКЛ-18.

Булки «Міські»

Тісто для булочок готується в тістомісі «Kumkaya SP 160К». Борошно дозується з допомогою Ш2-ХДА, а рідкі інгредієнти — з дозатора Ш2-ХДБ. До складу входять вода, дріжджова суспензія, сольовий та цукрово-сольовий розчини, сироватка і маргарин.

Бродіння: Тісто бродить у діжах Д-160 протягом 80 хв. Вологість — 43,5%, кислотність — 3,5°. За цей час тісто піднімається, насичується газами та накопичує ароматичні речовини.

Формування: Після бродіння тісто подається через діжепідіймач у тістоподільник «Kumkaya DM2000», де додатково перемішується. Вага заготовок — 0,23 кг. Потім тісто округлюється в «Kumkaya CM3000», далі надходить у тістозакатувальну машину, а потім — на стіл розробки.

Вистоювання: Заготовки укладають на листи та поміщають у шафу «Kumkaya MD100» для вистоювання протягом 40 хв при 35–40°C і вологості 75–80%. Перед випіканням заготовки вручну надрізають.

					ТХ 77.01.006.00 ДП ПЗ	арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Випікання: Випікання відбувається в ротаційній печі «PMDF 100 Porlanmaz» 18 хв при температурі 220°C. Після випікання вироби охолоджуються на столі СП-1800, перевіряються і пакуються у лотки ХКЛ-18.

Пакування: Вироби після охолодження упаковуються в термоусадочну плівку за допомогою пакувального обладнання типу А2ХЗК/4.

					ТХ 77.01.006.00 ДП ПЗ	арк
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

2.3. Технохімічний контроль виробництва

Технохімічний контроль є важливою складовою як на великих промислових підприємствах, так і на виробництвах з невеликою потужністю. Для кожного виду хлібобулочних виробів встановлені органолептичні та фізико-хімічні характеристики згідно з вимогами нормативної документації. Система технічного контролю охоплює перевірку органолептичних, фізико-хімічних і мікробіологічних показників якості продукції, а також включає контроль за технологічними параметрами виробництва та дотриманням санітарно-гігієнічних норм на всіх етапах виготовлення хлібобулочних виробів. Одне з головних завдань контролю виробничого процесу полягає у спостереженні за кількісними показниками — зокрема, витратами та втратами сировини на кожній стадії виробництва з подальшою розробкою заходів для їх мінімізації. Контроль якості напівфабрикатів, готової продукції та відповідності технологічних режимів здійснюється відповідно до методик, встановлених чинними стандартами. У нормативних документах також визначено порядок відбору проб, правила підготовки зразків до аналізу та алгоритми обробки результатів досліджень.

Стадія технологічного процесу, напівфабрикат	Параметр, який контролюють	Метод контролю	Періодичн. контролю
Борошно пшеничне <i>ДСТУ 4111.01-2002</i>	Зовнішній вигляд, Колір, смак, запах, Хруст Масова частка вологи Кислотність Кількість клейковини Хлібопекарські властивості	Органолептичний ГОСТ 27558-97 Висушування ГОСТ 9404-88 Титрування ГОСТ 27493-87 Відмивання ГОСТ 27839-88 Пробне лабораторне випікання ГОСТ 27669-88	У кожній партії
Цукор – пісок <i>ДСТУ 4623:2006</i>	Структура, Колір, смак, запах, сипучість, чистота розчину	Органолептичний ДСТУ 4624:2006 Висушування	У кожній партії

					ТХ 77.01.006.00 ДП ПЗ	арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	Масова частка вологи	ДСТУ 3659-97	
Маргарин ДСТУ 4465:2005	Структура, Смак, запах, колір	Органолептичний ДСТУ 4463:2005	У кожній партії
	Масова частка вологи і летучих речовин	Висушування ДСТУ 4463:2005	
Молоко й вершки сухі ДСТУ 4273:2003	Колір, смак, запах, Консистенція	Органолептичний ГОСТ 29245-91	У кожній партії
	Масова частка вологи	Висушування ГОСТ 29245-91	
Сіль поварена ДСТУ 3583-97	Колір, смак, запах, Структура	Органолептичний ДСТУ 4886.2:2007	У кожній партії
Дріжджі пресовані ДСТУ 4812:2007	Консистенція, Смак, запах, колір	Органолептичний ДСТУ 4812:2007	У кожній партії
	Масова частка вологи	Висушування ДСТУ 4812:2007	
Опара Закваска Тісто	Тривалість бродіння	Замір часу	3-4 рази За зміну
	вологість	Висушування Прибор ВЧ	3-4 рази За зміну
	Кінцева кислотність	Титрування	3-4 рази За зміну
	Температура	термометром	3-4 рази За зміну
	Підйомна сила	Підйом тіста	3-4 рази За зміну
Розробка тіста	Маса тістової заготовки	Зважування	3-4 рази За зміну
	Форма тістової заготовки	Візуально	3-4 рази За зміну
	Тривалість вистоювання	Замір часу	3-4 рази За зміну
	Температура у вистійній шафі	У кожній партії	3-4 рази За зміну
випікання	Тривалість випікання	Замір часу	3-4 рази За зміну
	Температура у печі	Термометром	3-4 рази За зміну
Готові вироби: Хліб Прутський формовий, Булка Міська	Зовнішній вигляд	Органолептична	У кожній партії
	Вологість м'якушки	Висушування	У кожній партії
	Кислотність м'якушки	Титрування	У кожній партії

					ТХ 77.01.006.00 ДП ПЗ	арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

3.1 Розрахункові данні проекту

Таблиця 3.1 Дані по проекту

Найменування	Булка Міська	Хліб Прутський
Гатунок виробу	перший	перший
Маса виробу, кг	0,2	0,8
Спосіб випікання	На листах	формовий
Форма	довгаста	У вигляді форми
Спосіб приготування тіста	Безопарний прискорений	PCO
Розмір виробу, мм	180*90	235*115
Зазор між виробами, мм	25, 0	3,0
Тип печі	«PMDF 100 Porlanmaz»	«PMDF 100 Porlanmaz»
Кількість печей	1	1
Кількість листів на вагонетці, шт	18	18
Розмір листів, мм		
Довжина листа, мм	660	660
Ширина листа, мм	600	600
Плановий вихід, %	133,0	135,8
Упікання, %	10	8,5
Усихання, %	4,0	4,0
<u>Уніфікована рецептура, кг</u>		
Борошно пшеничне 1 г	100,0	100,0
Дріжджі пресовані	1,3	1,5
Сіль	1,5	1,5
Кмин		0,7
Цукор	4,0	
Маргарин столовий	2,5	
<u>Вологість, %</u>		
Борошно пшеничне 1г	14,5	14,5
Дріжджі пресовані	75,0	75,0
Сіль	3,0	3,0
Цукор	0,14	
Маргарин	17,0	
Тісто	43,5	45,5
Готовий виріб	43,0	45,0

					ТХ 77.01.006.00 ДП ПЗ	арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- $N_{л.в}$ — кількість листів у візку, шт.;
- $n_{а.л}$ — кількість виробів уздовж довжини листа, шт.;
- $n_{с.л}$ — кількість виробів уздовж ширини листа, шт.;
- m — маса одного виробу, кг;
- $t_{(вип)}$ — тривалість випікання, хв.;
- 5 — приблизна тривалість допоміжних операцій (завантаження/вивантаження).

Розрахунок кількості виробів по ширині листа

Кількість одиниць продукції, що розміщуються по ширині листа ($n_{с.л}$), визначають за формулою:

$$n_{ш.л} = (B - a) / (b + a)$$

де:

- B — загальна ширина листа, мм;
- b — ширина або довжина одного виробу по ширині листа, мм;
- a — відстань між виробами, мм.

Розрахунок кількості виробів по довжині листа

Кількість виробів, що розміщуються по довжині листа ($n_{а.л}$), розраховується так:

$$n_{д.л} = (L - a) / (l + a)$$

де:

- L — довжина листа, мм;
- l — довжина або ширина виробу по довжині листа, мм;
- a — інтервал між виробами, мм.

Примітка: Отримані значення $n_{с.л}$ та $n_{а.л}$ обов'язково округлюють у менший бік до цілого числа, щоб уникнути щільного розміщення та запобігти злипанню виробів під час випікання.

					ТХ 77.01.006.00 ДП ПЗ	арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.2 Розрахунок виробничої потужності лінії

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

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

$$P_{год} = 60 * N * m / T \quad (3.4)$$

Таблиця 3.2 Виробнича потужність лінії, кг

Найменування показників	Вихідні дані	
	Умовні позначення	Хліб Прутський
Довжина виробу, мм	l	235
Ширина виробу мм	h	115
Довжина листа, мм	Lл	660
Ширина листа, мм	Нл	600
Зазори між виробами		3
Число виробів по довжині листа, шт.	a	2
Число виробів по ширині листа, шт	b	5
Число виробів на одному листі, шт.	n₁	10
Число листів у печі, шт.	n₂	18
Загальне число виробів у печі, шт	N	180,0
Маса одного виробу, кг	m	0,8
Тривалість випікання, хвилини	T	42
Годинна продуктивність печі, кг	P_{год}	205,71
Змінна продуктивність печі, кг	P_{зм}	1645,7

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ТХ 77.01.006.00 ДП ПЗ

арк

3.2 Розрахунок виробничої потужності лінії

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

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

$$P_{год} = 60 * N * m / T \quad (3.5)$$

Таблиця 3.3 Виробнича потужність лінії, кг

Найменування показників	Вихідні дані	
	Умовні позначення	булки міські
Довжина виробу, мм	l	280
Ширина виробу мм	h	90
Довжина листа, мм	L_l	660
Ширина листа, мм	H_l	600
Зазори між виробами		25
Число виробів по довжині листа, шт.	a	2
Число виробів по ширині листа, шт	b	5
Число виробів на одному листі, шт.	n_1	10
Число листів у печі, шт.	n_2	18
Загальне число виробів у печі, шт	N	180,0
Маса одного виробу, кг	m	0,2
Тривалість випікання, хвилин	T	18
Годинна продуктивність печі, кг	$P_{год}$	120,00
Змінна продуктивність печі, кг	$P_{зм}$	960,0

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ТХ 77.01.006.00 ДП ПЗ

арк

3.3 Розрахунок пофазної рецептури

Хліб Прутський

Визначаємо масу сухих речовин у компонентах тіста

Таблиця 3.4 - Вміст сухих речовин в тесті хліба Прутського

Найменування сировини	Маса сировини, кг	Вологість, %	Вміст сухих речовин	
			%	кг
Борошно пш.1с.	100	14,5	85,5	85,5
Дріжджі пресовані	1,5	75	25	0,37
Сіль кухонна	1,5	3	97	1,5
Кмин	0,7	9	91	0,64
всього	103,7			88,01

Масу тіста, кг, визначаємо за формулою:

$$M_m = \frac{M_{c.p.} * 100}{100 - W_m} \quad 3.6$$

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

W_T – вологість тіста, %

$$M_T = 88,01 * 100 / 100 - 45,5 = 161,49 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість води, кг, на тісто за формулою:

$$M_{v.m} = M_m - M_c \quad 3.7$$

Де M_c - маса сировини у тісті, кг

$$M_{v.T} = 161,49 - 103,7 = 57,79 \text{ кг}$$

Передбачається приготування тісту на рідкій солоній опарі без дозування води на заміс тіста. Сіль повністю додається в опару.

Кількість борошна на заміс опари визначається в кг за формулою:

$$M_{b.op} = M_{v.op}(100 - W_{op}) + M_{др}(W_{др} - W_{op}) + M_c(W_c - W_{op}) / W_{op} - W_b \quad 3.8$$

де $M_{b.op}$ - кількість води для приготування опари, кг;

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

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

$$M_{b.op} = 57,79(100 - 68) + 1,5(75 - 68) + 1,5(3 - 68) / 68 - 14,5 = 32,94 \text{ кг}$$

Потрібно замінити сировину розчинами.

										арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

ТХ 77.01.006.00 ДП ПЗ

Визначаємо кількість сольового розчину, кг, за формулою:

$$M_{\text{сол.р-ну}} = \frac{M_c * 100}{C} \quad 3.9$$

де M_c – маса солі за рецептурою, кг;

C - концентрація солі в сольовому розчині, %.

$$C = 26 \%$$

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

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

$$M_{\text{в.сол.р-ні.}} = M_{\text{сол.р-ну}} - M_c \quad 3.10$$

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

Робимо заміну пресованих дріжджів, кг, дріжджовим молоком за формулою:

$$M_{\text{др.с}} = M_{\text{др}} * (1 + X) \quad 3.11$$

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

X - кількість частин води на одну частину дріжджів;

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

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

$$M_{\text{в.др.с.}} = M_{\text{др.с.}} - M_{\text{др.пр.}} \quad 3.12$$

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

Визначаємо залишок води на рідку солону опару:

$$M_{\text{в.оп.зал.}} = M_{\text{в.т.}} - M_{\text{в.сол.р-ні.}} - M_{\text{в.др.с.}} - M_{\text{в.з.}} \quad 3.29$$

$$M_{\text{в.оп.зал.}} = 57,79 - 4,27 - 4,5 = 49,02 \text{ кг}$$

Складаємо попередню рецептуру з урахуванням заміни сировини розчинами:

Таблиця 3.5 Попередня рецептура

Найменування сировини	На РСО, кг	На тісто, кг	Разом в тісті, кг
Борошно пшеничне 1с.	32,94	67,06	100,0
Дріжджова суспензія	6,0		6,0
Сольовий розчин	5,77		5,77
Вода	49,02		49,02
Кмин		0,7	0,7
Рідка опара		93,73	
разом	93,73	161,49	161,49

					ТХ 77.01.006.00 ДП ПЗ	арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Булка Міська

Тісто для булок готується безопарним прискореним способом. Для прискорення витрату пресованих дріжджів збільшуємо на 1% відносно маси борошна, додаємо сироватку

Таблиця 3.6 Вміст сухих речовин в тісті

Найменування сировини	Маса сировини, кг	Вологість, %	Вміст сухих речовин	
			%	кг
Борошно пш. 1с	100	14,5	85,5	85,5
Дріжджі пресовані	2,5	75	25	0,625
Сіль кухона	1,5	3	97	1.46
Цукор-пісок	4	0,15	99,85	3,99
Маргарин столовий	2,5	16,5	83,5	2.09
Сироватка	10	95,0	5,0	0,5
Всього	120,5			94,16

Визначаємо масу тіста за формулою 3.6:

$$M_T = 94,16 * 100 / 100 - 43,5 = 166,65 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість води на тісто за формулою 3.7:

$$M_{в.т} = 166,65 - 120,5 = 46,15 \text{ кг}$$

Визначаємо масу солі в цукрово-сольовому розчині, M_c , кг.

$$M_c = \frac{4 * 2,5}{100} = 0,1 \text{ (кг)}$$

Маса цукрово-сольового розчину, $M_{ц-с.р}$, кг. становить:

$$M_{ц-с.р} = \frac{(4 + 0,1) * 1,33}{0,8986} = 6,07 \text{ (кг)}$$

Маса води в цукрово-сольовому розчині, $M_{в.ц-с.р}$, кг. буде:

$$M_{в.ц-с.р} = 6,07 - (4 + 0,1) = 1,97 \text{ (кг)}$$

					ТХ 77.01.006.00 ДП ПЗ	арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Маса залишку солі, M_c , кг, тоді становить:

$$M_c = 1,5 - 0,1 = 1,4 \text{ (кг)}$$

Маса сольового розчину, $M_{c,p}$, кг, визначаємо за формулою (3.9):

$$M_{c,p} = \frac{1,4 * 100}{26} = 5,38 \text{ (кг)}$$

Маса води в сольовому розчині, $M_{в.с}$, кг, визначаємо за формулою (3.10):

$$M_{в.с} = 5,38 - 1,4 = 3,98 \text{ (кг)}$$

Робимо заміну пресованих дріжджів, кг, дріжджовою суспензією, за формулою 3.11.

$$M_{др.с} = 2,5(1+3) = 10,0 \text{ кг}$$

Визначаємо масу води в дріжджовій суспензії, в кг, по формулою 3.12

$$M_{в.др.с} = 10,0 - 2,5 = 7,5 \text{ кг}$$

Залишок води тісто, $M_{в.т}$, кг, становить:

$$M_{в.т} = 46,15 - 1,97 - 3,98 - 7,5 = 32,7 \text{ кг}$$

Таблиця 3.7 - Попередня рецептура булок міських

Найменування сировини	На тісто, кг	На обробку, кг	Разом, кг
Борошно пш. 1с	100	-	100
Дріжджова суспензія	10,0	-	10,0
Сольовий розчин	5,38	-	5,38
Цукрово-сольовий розчин	6,07	-	6,07
Маргарин	2,5	-	2,5
Сироватка	10	-	10
Вода	32,7	-	32,7

					ТХ 77.01.006.00 ДП ПЗ	арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Всього	166,65	-	166,65
--------	--------	---	--------

3.4 Розрахунок виходу виробів, добової витрати сировини

Щоб визначити витрати на всіх стадіях виробництва, проводимо послідовні обчислення за відповідними формулами.

Втрати борошна до замішування тіста

Обсяг втрат борошна на попередньому етапі, до замішування тіста, обчислюється за формулою:

$$q_{\text{м}} = (W / (100 - W)) * 100$$

де:

- $q_{\text{м}}$ — втрати борошна (кг) на кожні 100 кг борошна;
- W — вологість борошна, у відсотках.

Втрати борошна і тіста під час замішування

Визначаються за формулою:

$$q_{\text{отх}} = ((100 - W_{\text{отх}}) / 100) * q_{\text{отх}}$$

де:

- $q_{\text{отх}}$ — маса відходів борошна і тіста на 100 кг борошна, кг;
- $W_{\text{отх}}$ — середньозважена вологість цих відходів (зазвичай 32–38%).

Витрати сировини під час бродіння тіста

Обчислюються за формулою:

$$q_{\text{бр}} = (ССП + ЛК) / (M_{\text{с}} * (1 - W_{\text{ср}} / 100) + M_{\text{Р}})$$

де:

- ССП — вміст спирту на 100 г тіста, г;
- ЛК — вміст летких кислот, г;
- $M_{\text{с}}$ — загальна маса сировини, що використовується на 100 кг борошна, кг;
- $W_{\text{ср}}$ — середньозважена вологість сировини, %;
- $M_{\text{Р}}$ — маса борошна, що витрачається на розробку тіста, кг.

Розрахунок середньозваженої вологості дійснюється за формулою:

$$W_{\text{ср}} = (M_{\text{М}} * W_{\text{М}} + M_{\text{С}} * W_{\text{С}} + M_{\text{ДР}} * W_{\text{ДР}}) / (M_{\text{М}} + M_{\text{С}} + M_{\text{ДР}})$$

					ТХ 77.01.006.00 ДП ПЗ	арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де:

- $M_M, M_C, M_{ДР}$ — маса борошна, солі та дріжджів відповідно, кг;

- $W_M, W_C, W_{ДР}$ — їх вологість у відсотках.

Втрати під час розробки тіста

Розраховуються як:

$$q_p = M_p / 100$$

де:

- q_p — витрати борошна при розробці, кг на 100 кг борошна.

Втрати при випіканні (упікання)

Обчислюються за формулою:

$$q_{УП} = ((M_{тіста} - M_{виробу_гарячого}) / M_{тіста}) * 100$$

де:

- $q_{УП}$ — процентні втрати під час випікання.

Втрати при укладанні продукції

Визначаються так:

$$q_{УКЛ} = ((M_{до} - M_{після}) / M_{до}) * 100$$

де:

- $q_{УКЛ}$ — втрати у масі під час укладання на вагонетку, %.

Усихання виробів

Розраховується формулою:

$$q_{УС} = ((M_{гарячого} - M_{охолодженого}) / M_{гарячого}) * 100$$

де:

- $q_{УС}$ — втрати маси під час охолодження (усихання), %.

Втрати у вигляді крихти та лому

Розрахунок здійснюється за формулою:

$$q_{КР} = M_{крихти_та_лому} / 100$$

де:

- $q_{КР}$ — маса втрат у вигляді крихт та лому, кг на 100 кг охолодженого хліба.

Відхилення маси готових хлібин

Визначаються так:

					ТХ 77.01.006.00 ДП ПЗ	арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$q_{\text{ШТ}} = ((M_{\text{фактична}} - M_{\text{стандартна}}) / M_{\text{стандартна}}) * 100$$

де:

- $q_{\text{ШТ}}$ — відхилення від заданої маси, %.

Втрати від переробки браку

Формула для розрахунку:

$$q_{\text{БР}} = ((M_{\text{бракованого_хліба}} - M_{\text{відновленого}}) / M_{\text{бракованого_хліба}}) * 100$$

де:

- $q_{\text{БР}}$ — втрати у процесі переробки бракованої продукції, %.

Підсумковий (розрахунковий) вихід хлібобулочних виробів

Підраховується за загальною формулою:

$$\text{Вихід} = 100 - \sum q_i$$

де:

- $\sum q_i$ — сума всіх втрат, включаючи усі попередні етапи виробництва.

					ТХ 77.01.006.00 ДП ПЗ	арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.4 Розрахунок виходу готової продукції

Розрахунок виходу готової продукції Вхл, % виконують виходячи з величини маси тіста та з урахуванням всіх втрат і витрат на виробництво за формулою:

$$\text{Вхл} = \text{Мт} - (\text{Пб} + \text{Пт} + \text{Проз} + \text{Збр} + \text{Зуп} + \text{Зус} + \text{Пкр} + \text{Пшт} + \text{Пбр})$$

Таблиця 3.8 Розрахунок виходу на булки Міські 0,2кг

Найменування показників	Умовні позначення	булки Міські
Вологість борошна, %	Wб	14,5
Вологість тіста, %	Wт	43,50
Вологість відходів, %	Wв	28,6
Середньозважена вологість сировини, %	Wс	15,2
Маса тіста, кг	Мт	161,49
Маса сировини на тісто, кг	Мс	120,5
Втрати борошна на 100 кг, %	gб	0,02
Витрата борошна, кг	Пб	0,03
Втрата тіста на 100 кг, %	gт	0,05
Витрата тіста, кг	Пт	0,08
Витрата борошна на розробку на 100 кг, %	gроз	0
Витрата борошна на розробку, кг	Проз	0
Вміст спирту у тісті, %	Ссп	1
Витрати на бродіння, кг	Збр	3,0
Упік, %	gуп	10,00
Витрати на випікання, кг	Зуп	15,83
Втрати при укладці на 100 кг, %	gукл	0,7
Витрати на укладку, кг	Зукл	1,00
Усушка, %	gус	4
Витрати на усихання, кг	Зус	5,66
Втрати у вигляді крихти на 100 кг, %	gкр	0,02
Витрати на крихту, кг	Пкр	0,03
Втрати від неточної маси на 100 кг, %	qшт	0,4
Витрати на неточність маси, кг	Пшт	0,5
Втрати від браку на 100 кг, %	qбр	0,02
Витрати на брак, кг	Пбр	0,027
ВИХІД, %	Вхл	135,25

					ТХ 77.01.006.00 ДП ПЗ	арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$K = \frac{P_{\text{доб.}}}{V_{\text{хл.}}} \quad (3.41)$$

де $P_{\text{доб}}$ - добова потужність печі, кг
 $V_{\text{хл}}$ - вихід хліба, %

Булки Міські

$$K=960/135,25=7,1$$

Таблиця 3.9 Добова витрата сировини

Найменування сировини	Маса сировини, кг	Коефіцієнт перерахунку	Витрата сировини за добу, кг
Борошно пш. 1с	100	7,1	710
Дріжджі пресовані	2,5	7,1	17,75
Сіль кухона	1,5	7,1	10,65
Цукор-пісок	4	7,1	28,4
Маргарин столовий	2,5	7,1	17,75
Сироватка	10	7,1	71,0
Вода	58,43	7,1	414,85

Хліб Прутський

$$K=1645,7/137,7=11,95$$

Таблиця 3.10 Добова витрата сировини

Найменування сировини	Маса сировини, кг	Коефіцієнт перерахунку	Витрата сировини за добу, кг
Борошно пш. 1с.	100	11,95	1195,0
Дріжджі пресовані	1,5	11,95	17,93
Сіль кухонна	1,5	11,95	17,93
Кмин	0,7	11,95	8,36
вода	57,79	11,95	690,59

					ТХ 77.01.006.00 ДП ПЗ	арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.5 Розрахунок виробничої рецептури

Булки Міські

Складаємо виробничу рецептуру приготування тіста у тістомісильній машині «Кумкава SP 160К»

$$V_k = 160 * 30 / 100 = 48$$

Визначаємо коефіцієнт перерахування з рецептури попередньої на рецептуру виробничу приготування тіста в об'ємі порції 300 л:

$$K = \frac{V_k}{100} \quad (3.42)$$

$$K = 48 / 100 = 0,48$$

Таблиця 3.11 Виробнича рецептура приготування тіста для булок Міських

Найменування	На тісто	коефіцієнт	На тісто
Борошно пш. 1с	100	0,48	480
Дріжджова суспензія	10,0	0,48	4,8
Сольовий розчин	5,38	0,48	2,58
Цукрово-сольовий розчин	6,07	0,48	2,91
Маргарин	2,5	0,48	1,2
Сироватка	10	0,48	4,8
Вода	32,7	0,48	156,96
Початкова температура	30		
Термін бродіння, хв.	80		
Кінцева кислотність, град	3,0		
Тривалість випікання, хв	18		
Тривалість вистоювання, хв	40		

Визначаємо масу тістової заготовки за формулою:

$$M_{т.з.} = \frac{M_{х.хл.} * 100 * 100}{(100 - g_{уп.}) * (100 - g_{ус.})} \quad 3.43$$

$g_{уп}$ - упікання, %

$g_{ус}$ - усихання, %

$$M_{т.з.} = 0,2 * 100 * 100 / (100 - 10,0)(100 - 4) = 0,23 \text{ кг}$$

						арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ТХ 77.01.006.00 ДП ПЗ	

Визначаємо теплоємність сольового розчину, кДж/кгК, по формулі:

$$C_{p.c.} = \frac{C_{с.} * M_{с.} + M_{в.р.} * C_{в.}}{M_{р.}} \quad 3.44$$

де $C_{с.}$, $C_{в.}$ - теплоємність сировини (солі і води), кДж/кг*К;

$M_{с.}$ - маса солі, кг;

$M_{в.р.}$ - маса води в розчині, кг;

$M_{р.}$ - маса розчину, кг.

$$C_{p.c.} = 1,4 * 0,92 + 4,13 * 4,2 / 5,38 = 3,35 \text{ кДж/кг*К}$$

Визначаємо теплоємність дріжджової суспензії по формулі 3.44

$$C_{др.с.} = 2,5 * 3,4 + 7,5 * 4,2 / 10,0 = 3,9 \text{ кДж/кг*К}$$

Визначаємо теплоємність цукрово-сольового розчину по формулі 3.44

$$C_{ц.с.р} = 0,1 * 0,92 + 4 * 1,36 + 1,97 * 4,2 / 6,07 = 2,27 \text{ кДж/кг*К}$$

Визначаємо температуру води, °С, на заміс тіста по формулі:

$$T_{т.} = t_{т.поч.} + \frac{M_{б.} * C_{б.} * (t_{т.поч.} - t_{б.}) + M_{с.р.} * C_{с.р.} * (t_{т.поч.} - t_{с.р.})}{M_{в.т.} * C_{в.}} + \frac{M_{цук.с.р.} * C_{цук.с.р.} * (t_{т.поч.} - t_{цук.с.р.}) + M_{др.м.} * C_{др.м.} * (t_{т.поч.} - t_{др.м.})}{M_{к.м.к.з.} * C_{к.м.к.з.} * (t_{т.поч.} - t_{к.м.к.з.})} \quad (3.45)$$

де $t_{т.}$ - температура тіста початкова, °С.

$$T_{т.} = 30 + (100 * 1,81(30 - 20) + 5,38 * 3,35(30 - 30) + 6,07 * 2,27(30 - 20) + 10,0 * 3,9(30 - 8)) / 32,7 * 4,2 = 43^{\circ} \text{ С}$$

Хліб Прутський

Розраховуємо виробничу рецептуру на порцію опари для хліба.

Визначаємо коефіцієнт перерахунку на 100 кг борошна.

$$K = \frac{V * q}{M_{оп.}} \quad 3.46$$

де V – об'єм заварювальної машини, м³;

q – норма завантаження 100 л геометричного об'єму ємності, борошном.

$M_{оп.}$ – маса опари, кг

					ТХ 77.01.006.00 ДП ПЗ	арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок обладнання опарного відділення

Рідкі напівфабрикати РСО для хліба прутського замішуються в заварювальній машині ХЗМ-100.

Визначаємо годинну витрату напівфабрикату за формулою 3.40:

$$M_{\Gamma} = 1120,0 / 8 = 140,0 \text{ кг}$$

Загальна місткість, необхідна для бродіння рідкого напівфабрикату, становить:

$$V_{\text{заг}} = \frac{140,0 * 3,5 * 1,3}{800} = 0,8 \text{ м}^3$$

Кількість ємностей для бродіння:

$$N = 0,8 / 1 = 1 \text{ шт}$$

Приймаємо до встановлення 2 ємність марки РЗ ХЧД-1 з врахуванням однієї для санобробки

Для розрахунку кількості заварювальних машин застосовують формулу:

$$V_{\text{зав}} = \frac{M_{\Gamma.П} * T (1+X)}{P * 60} \quad (3.48)$$

Де Т-час зайнятості заварювальної машини

(1+X)- коефіцієнт, враховуючий форми маси при роботі лопатей

$$V_{\text{заг}} = \frac{140,0 * 20 * 1,5}{800 * 60} = 0,09$$

Кількість заварювальних машин:

$$N = V_{\text{зав}} / V \quad (3.49)$$

Де V – робоча місткість машини

$$N = 0,09 / 0,09 = 1 \text{ шт}$$

Кількість замісів за годину:

$$n = 60 * N / T$$

$$n = 60 * 1 / 20 = 3$$

					ТХ 77.01.006.00 ДП ПЗ	арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Приймаємо одну машину ХЗМ-100

Тісто для хліба замішується в тістомісильній машині «Кумкава SP 160К»

Визначаємо годинну потребу у діжах при приготування тіста Д, за формулою:

$$Д = Мб * 100/q * V \quad 3.50$$

Де Мб - годинна витрата борошна на тісто, кг
q – кількість борошна на 100л об'єму діжі
V – місткість діжі, л

$$Д = 149,4 * 100/30 * 300 = 1,7$$

Режим змінюваності діж:

$$Ч = 60/Д \quad 3.51$$

$$Ч = 60/1,7 = 35 \text{ хв}$$

Число діж на технологічний цикл:

$$Дт = Т/Ч \quad 3.52$$

Де Т – зайнятість діжі, хвилин

$$Т = 3 + 45 + 7 + 4 = 59 \text{ хвилин}$$

$$Дт = 59/35 = 2$$

Приймаємо 2 діжі.

Тоді ритм :

$$Ч = 60 / 2 = 30 \text{ хв.}$$

Кількість тістомісильних машин порційної дії знаходимо за формулою:

$$N_m = t_z / Ч \quad 3.53$$

Де t_z- тривалість замісу

$$N_m = 10/30 = 0,33$$

Приймаємо одну тістомісильну машину «Кумкава SP 160К»

					ТХ 77.01.006.00 ДП ПЗ	арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Булки Міські

Тісто замішується в тістомісильній машині «Kumkaya SP 160K».

Годинна потреба в діжах визначається за формулою 3.50:

$$Дч=88,75*100/30*160=1,85$$

Режим змінюваності діж, в хв.:

$$Ч= 60/1,85 = 32,43\text{хв.}$$

$$Т=3+ 80 +7+4= 94 \text{ хв.}$$

Число діж на технологічний цикл:

$$Ду=94/32,43 =2,89$$

Приймаємо 3 діжі

Тоді ритм :

$$Ч= 60/3 = 20 \text{ хв.}$$

Кількість тістомісильних машин порційної дії знаходимо:

$$N_m= 10 /20 =0,5$$

Приймаємо одну тістомісильну машину «Kumkaya SP 160K»

Розрахунок тісторозробного обладнання

Кількість тістоподільників розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{P_r * K}{60 * П * m} \quad 3.54$$

Де P_r – годинна продуктивність печі, кг
 K – коефіцієнт
 $П$ - продуктивність подільника, шт./хв.
 m – маса виробу, кг

					ТХ 77.01.006.00 ДП ПЗ	арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.15 Розрахунок тістоподільних машин

Найменування виробу	Годинна продуктивність, кг	Маса виробу, кг	Продуктивність тісто подільної машини, кг/г	Розрахунок кількості машин
Булки міські	120,0	0,2	40	$\frac{120 * 1,05}{60 * 40 * 0,2} = 0,26$
Хліб Прутський	205,71	0,8	45	$\frac{205,7 * 1,05}{60 * 45 * 0,4} = 0,2$
Всього				2

Встановлюється 2 тістоподільника «Kumkaya DM2000»

Встановлюється також 2 тістоокруглювача «Kumkaya CM3000»

Встановлюється тістозакатувальна машина «Kumkaya»

Кількість заготовок тіста в шафі кінцевого вистоювання визначається так :

$$Q_p = \frac{P_p * T_v}{m * 60} \quad 3.55$$

де P_p — продуктивність печі за годину для даного виду продукції, кг,
 T_v — тривалість вистоювання, хв.,
 m — маса тіста на одній люльці, кг.

Кількість вагонеток у шафах вистоювання визначається за формулою:

$$N_p = \frac{Q_p}{n_{л} * n_{в}} \quad 3.56$$

Де: $n_{л}$ — кількість заготовок на полиці вагонетки, шт.,
 $n_{в}$ — кількість полиць на вагонетці

Таблиця 3.16 - Розрахунок шафи для кінцевого вистоювання

Найменування виробу	Годинна продуктивність печі, кг	Маса виробу, кг	Кількість тістових заготовок	Кількість вагонеток, шт
Хліб Молочний	192,0	0,4	$\frac{192 * 45}{0,4 * 60} = 360$	$\frac{360}{6 * 18} = 4$
Батони Студентські	123,43	0,3	$\frac{123,43 * 40}{0,3 * 60} = 274$	$\frac{274}{6 * 18} = 3$

Встановлюється 2 вистійні шафи «Kumkaya MD100» та 7 вагонеток.

										арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

3.7 Розрахунок площі складів

Для зберігання борошна, підготовленого до виробничого процесу, використовують бункери об'ємом від 1 до 1,5 тонн.

Кількість таких бункерів залежить від наявних сортів борошна і має гарантувати запас на дві або вісім годин роботи.

Показник годинного споживання борошна M визначається за формулою:

$$M_g = \frac{M_{доб}}{8} \quad (3.57)$$

Кількість бункерів для конкретного виду борошна розраховується за формулою:

$$N_b = \frac{M_g * 2}{V} \quad (3.58)$$

Де: M_g – годинне споживання борошна, кг;
 V – об'єм одного бункера, кг

Таблиця 3.17- Розрахунок кількості виробничих бункерів

Найменування сировини	Добова витрата борошна, т	Годинна витрата борошна, т	Характеристика бункерів		Кількість бункерів
			Марка	Місткість, т	
Борошно 1с пшеничне	1,9	$M_g = 1,9/8 = 0,24$	ХЕ-112	1	$N = 0,24 * 2 / 1 = 0,5$
разом					1

Установлюємо 1 бункер марки ХЕ – 112.

Загальний об'єм ємності для зберігання цукрового розчину обчислюється за наступною формулою:

$$V = \frac{M_{ц.с.} * 100 * K * t_{зб}}{C_{цук.} * 1000} \quad (3.59)$$

де $M_{ц.с.}$ — добове споживання цукру, кг;
 $t_{зб}$ — час зберігання розчину, діб;
 $C_{цук.}$ — концентрація, у відсотках

$$V = \frac{28,4 * 100 * 1,25 * 10}{70 * 1000} = 0,5 \text{ м}^3$$

										арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

ТХ 77.01.006.00 ДП ПЗ

Кількість ємностей:

$$N = 0,5/1 = 0,5$$

Встановлюється 1 чан марки РЗ – ХДЧ-1,0.

Розрахунок складів тарного збереження

У випадку зберігання сировини в тарі необхідно визначити площу, яка потрібна для її розміщення. Це робиться за формулою:

$$S = \frac{M^{\circ} \cdot t}{f} \quad 3.40$$

Де: Мд — кількість сировини, що витрачається за добу, кг;

t — період зберігання сировини, діб;

f — питомий тиск на 1 м² площі складу.

Таблиця 3.18- Розрахунок площі складу тарного зберігання сировини

Найменування сировини	Добова витрата, кг	період зберігання, діб	Запасна складі, кг	Площа, м ²
<i>Швидкопсувна сировина:</i>				
Дріжджі пресовані	35,68	3	107,04	107,04/250 = 0,43
Маргарин	17,75	5	88,75	88,75/400 = 0,22
сироватка	71,0	1	71,0	71,0/400=0,18
Усього				0,83
<i>Сировина тривалого збереження :</i>				
Цукор	28,4	15	426,0	426,0/800 = 0,53
Кмин	8,36	15	125,4	125,4/540=0,23
Сіль	28,58	15	428,7	428,7/800=0,54
Борошно пшен. 1с	1905,0	7	13335	13335/1200=11,11
Усього				12,41

					ТХ 77.01.006.00 ДП ПЗ	арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Передбачаємо конструктивно загальну площу складу- 13,24 м²

3.8 Розрахунок потреби тари та пакувальних матеріалів

Для обчислення кількості контейнерів застосовується така формула:

$$N_B = \frac{P_g * T_{зб}}{П_{л} * m_{л}} \quad (3.41)$$

де P_г — годинна продуктивність печі для конкретного виду продукції, кг;

t_{зб} — період зберігання продукції, год;

П_л — кількість лотків у контейнері, шт;

m_л — маса хлібобулочних виробів на одному лотку, кг.

Таблиця 3.19 - Розрахунок кількості контейнерів для виробів

Найменування виробів	Годинна продуктивність, кг	Маса виробу, кг	час зберігання, годин	Кількість лотків, шт	Маса виробів на лотку, кг	Контейнери, шт
Хліб Прутський	205,71	0,8	10	18	8	$N = \frac{205,71 * 10}{18 * 8} = 15$
Булка Міська	120,0	0,2	6	18	3,2	$N = \frac{120,0 * 6}{18 * 3,2} = 13$
ВСЬОГО						28

Приймаємо до використання 28 контейнерів марки ХКЛ – 18.

					ТХ 77.01.006.00 ДП ПЗ	арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Розрахунок суми капітальних вкладень

Суму капітальних вкладень (КВ) на впровадження проєкту визначаємо за формулою:

$$КВ = Пкв * Рдоб, \text{ тис.грн.}$$

де Рдоб – сумарна добова продуктивність по двом виробам, т

Пкв – норматив питомих капітальних вкладень (інвестицій) на 1т добової продуктивності, тис.грн.

$$КВ = 1500 * 2,41 = 3615,0 \text{ тис.грн.}$$

Сума капітальних вкладень умовно дорівнює вартості основних виробничих фондів (ОВФ).

$$КВ = ОВФ = 3615,0 \text{ тис.грн.}$$

4.2 Розрахунок річного обсягу виробництва

Річний обсяг виробництва в натуральному виразі (Q) визначаємо за формулою:

$$Q = Рдоб * Фр.ч * Кв.п, \text{ тон}$$

де Фр.ч – річний фонд робочого часу підприємства, днів

Кв.п - коефіцієнт використання виробничої потужності

Таблиця 4.1 - Розрахунок річного обсягу виробництва

Найменування виробу	Добова продуктивність, т	Річний фонд робочого часу підприємства, днів	Коефіцієнт використання виробничої потужності	Річний обсяг виробництва продукції, т
Булки	0,96	330	0,9	285,12
Хліб	1,45	330	0,9	430,65
Разом	2,41	330	0,9	715,77

4.3 Розрахунок потреби в сировині

Кількість сировини на рік визначаємо за формулою:

$$Кс = Дс * Фр.ч, \text{ тон}$$

де Дс - сумарна добова витрата сировини по двом виробам, тон

					ТХ 77.01.006.00 ДП ПЗ	арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Форму- вальник	Ш	2	1	2	330	660	3	460,8	304,1		
Разом	-	6	1	6	330	1980	9	-	1021,36	714,95	1736,32

					ТХ 77.01.006.00 ДП ПЗ	арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Всоц - відрахування на соціальні заходи, тис.грн

Ва - амортизація, тис.грн

Таблиця 4.7 - Кошторис витрат на виробництво

Економічні елементи	Сума витрат, тис. грн.
1. Матеріальні затрати	10739,59
2. Витрати на оплату праці	3344,15
3. Відрахування на соціальні заходи	735,71
4. Амортизація	542,25
5. Інші операційні витрати	768,08
Всього витрат	16129,78

4.7 Визначення фінансово-економічних результатів

4.7.1 Розрахунок планового прибутку

Прибуток від реалізації продукції визначаємо за формулою:

$$\text{Пр} = \text{В} * \text{Р} / 100\%, \text{ тис.грн.}$$

де В – всього витрат, тис.грн.

Р - плановий відсоток рентабельності, %

$$\text{Пр} = 16129,78 * 0,15 = 2419,47 \text{ тис.грн.}$$

4.7.2 Розрахунок обсягу виробленої продукції

Обсяг виробленої продукції визначаємо за формулою:

$$\text{ТП} = \text{В} + \text{Пр}, \text{ тис.грн.}$$

$$\text{ТП} = 16129,78 + 2419,47 = 18549,25 \text{ тис.грн.}$$

4.7.3 Визначення точки беззбитковості

Обсяг виробництва в точці беззбитковості визначаємо за формулою:

$$Tб = \frac{V_{y-пост}}{Ц_о - V_{y-зм}}$$

де $V_{y-пост}$ - умовно-постійні витрати на весь випуск продукції, тис. грн.

$Ц_о$ - оптова ціна 1 т продукції, тис. грн.

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

$$Tб = 5686,09 / (25,92 - 14,59) = 502 \text{ т}$$

					ТХ 77.01.006.00 ДП ПЗ	арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.7.4 Розрахунок витрат на 1 грн. виробленої продукції

Витрати на 1 грн. виробленої продукції визначаємо за формулою:

$$В \text{ на } 1 \text{ грн} = В / ТП, \text{ грн.}$$

$$В \text{ на } 1 \text{ грн} = 16129,78 / 18549,25 = 0,87 \text{ грн.}$$

4.7.5 Розрахунок продуктивності праці

Продуктивності праці визначаємо за формулою:

$$ПП = Q / К_{пвп}, \text{ тон}$$

де К_{пвп} – середньооблікова кількість працівників промислово-виробничого персоналу, осіб

$$ПП = 715,77 / 16 = 43,46 \text{ т}$$

4.8 Визначення економічної ефективності проекту

4.8.1 Розрахунок ефективності капітальних вкладень

Чистий прибуток визначаємо за формулою:

$$Пч = Пр * (1 - 18\% / 100\%)$$

$$Пч = 2419,47 * 0,82 = 1983,96 \text{ тис.грн.}$$

Фінансовий результат визначаємо за формулою:

$$ФР = Пч + А$$

$$ФР = 1983,96 + 542,25 = 2526,21 \text{ тис.грн.}$$

Приведений фінансовий результат визначаємо за формулою:

$$ПФР_t = \frac{ФР_t}{(1 + 0,2)^t}$$

Сумарний приведенний фінансовий результат визначаємо за формулою:

$$СПФР_t = \sum_{i=1}^1 ПФР_t$$

					ТХ 77.01.006.00 ДП ПЗ	арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.8 - Приведені фінансові результати підприємства тис. грн.

Показники	Умовні позначки	Рік втілення проекту				
		1	2	3	4	5
1. Чистий прибуток	Пч	1983,96	1983,96	1983,96	1983,96	1983,96
2. Амортизаційні відрахування	А	542,25	542,25	542,25	542,25	542,25
3. Фінансовий результат	ФР	2526,21	2526,21	2526,21	2526,21	2526,21
4. Приведений фінансовий результат	ПФР	2105,18	1754,31	1461,93	1218,27	1015,23
5. Сумарний приведений фінансовий результат	СПФР	2105,18	3859,49	5321,42	6539,70	7554,92

Термін окупності КВ визначаємо за формулою:

$$T_{ок} = t + \frac{KB - СПФР_t}{ПФР_{t-1}}, \text{ років}$$

$$T_{ок} = 1 + (3615,0 - 2105,18) / 1754,31 = 1,9 \text{ рік}$$

Таблиця 4.9 - Техніко-економічні показники проекту

Найменування показників	Дані
1. Річний обсяг виробництва, т	715,77
2. Обсяг виробленої продукції, тис.грн.	18549,25
3. Кількість працівників промислово-виробничого персоналу, осіб	16
4. Продуктивність праці, т	43,46
5. Прибуток від реалізації продукції, тис.грн.	2419,47
6. Рентабельність продукції, %	15
7. Обсяг виробництва в точці беззбитковості, т	502
8. Витрати на 1грн виробленої продукції, грн.	0,87
9. Сума капітальних вкладень, тис.грн.	3615
10. Термін окупності, років	1,9

					ТХ 77.01.006.00 ДП ПЗ	арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Висновок

Проведені розрахунки економічної частини свідчать про доцільність реалізації даного інвестиційного проєкту. Заплановані капітальні вкладення становлять 3615,0 тис. грн, що забезпечують річний обсяг виробництва у розмірі 715,77 тонн продукції. Загальні витрати на виробництво складають 16129,78 тис. грн, а прибуток від реалізації — 2419,47 тис. грн, що відповідає рівню рентабельності в 15%.

Точка беззбитковості досягається при виробництві 502 тонн продукції, що є меншим за фактичний річний обсяг. Це свідчить про наявність резерву міцності та фінансову стійкість проєкту. Витрати на 1 грн продукції становлять 0,87 грн, що вказує на економічну ефективність виробництва. Продуктивність праці на одного працівника ПВП становить 43,46 т/рік.

Розрахований строк окупності капітальних вкладень — 1,9 року, що є прийнятним показником для інвестиційного проєкту такого масштабу. Сумарний приведений фінансовий результат протягом п'яти років становить 7554,92 тис. грн, що підтверджує високу ефективність та перспективність впровадження.

Таким чином, реалізація проєкту є економічно обґрунтованою, інвестиційно привабливою та має позитивний вплив на фінансово-господарську діяльність підприємства.

					ТХ 77.01.006.00 ДП ПЗ	арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ

Вступ

Підвищення ефективності праці є одним із ключових завдань будь-якого промислового підприємства. Оскільки працівник проводить значну частину часу на виробництві, необхідно забезпечити такі умови, які сприяють збереженню здоров'я та підтриманню високої працездатності. Ефективна організація санітарно-гігієнічних умов є основою для безпечного й продуктивного виконання професійних обов'язків. У цьому розділі дипломного проєкту розглядаються основні аспекти охорони праці при виробництві хлібобулочних виробів.

1. Аналіз шкідливих та небезпечних чинників, що впливають на працівників

Виробничі шкідливості можуть призводити до розвитку професійних захворювань, зокрема фаринголарингітів, дерматитів, викликаних дією спецій, а також пневмоконіозів та хронічних бронхітів при тривалому контакті з зерновим чи борошняним пилом. Іноді можуть спостерігатись випадки алергічної реакції на ароматизатори — професійний ванілізм.

З метою зниження дії таких факторів вдосконалюються технологічні процеси, зменшується або усувається утворення пилу, парів, газів, іонізуючого випромінювання, шуму та вібрацій.

2. Комплекс заходів з охорони праці

У виробничому середовищі на організм працівника часто одночасно впливають декілька факторів. Вони можуть як взаємно нейтралізуватись, так і посилювати негативну дію. Раціональна організація праці повинна передбачати мінімізацію або повне усунення шкідливого впливу.

2.1 Вимоги до виробничих приміщень

					ТХ 77.01.006.00 ДП ПЗ	арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На кожного працівника має припадати не менше 15 м³ повітряного простору та 4,5 м² площі. Стіни фарбуються світлими кольорами, а побілка і фарбування виконуються щонайменше двічі на рік. Для підтримання належного санітарного стану встановлюються умивальники з підведеною гарячою та холодною водою. Крім того, підприємство обладнане побутовими приміщеннями: гардеробами, душовими, кімнатами для відпочинку та прийому їжі.

2.2 Мікроклімат та вентиляція на робочому місці

Мікроклімат значною мірою впливає на самопочуття та продуктивність працівника. Він визначається температурою, вологістю, швидкістю руху повітря, а також рівнем теплового випромінювання. Всі ці параметри мають відповідати вимогам ДСН 3.3.6.042-99.

Нормативні показники мікроклімату на виробництві

Параметри мікроклімату Нормативні значення

Температура повітря, °С	20–22
Відносна вологість, %	40–60
Швидкість руху повітря, м/с	0,1–0,2

Для досягнення комфортного мікроклімату використовуються системи опалення, кондиціонування та припливно-витяжна вентиляція — як природна, так і механічна.

2.3 Освітлення, шум та вібрації

Згідно з ДБН В.2.5-28-2006, виробництво повинно мати змішане освітлення — поєднання природного і штучного. Природне освітлення надходить через вікна, а штучне забезпечується загальними та локальними джерелами світла. Використовуються енергоефективні газорозрядні лампи.

					ТХ 77.01.006.00 ДП ПЗ	арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Норми також регламентують допустимі рівні шуму й вібрації, які знижуються конструктивними та організаційними заходами.

2.4 Забезпечення безпеки праці

Безпека технологічного процесу гарантується наявністю засобів керування, які розміщені так, аби виключити можливість випадкового вмикання обладнання. Всі рухомі частини машин (ремені, шківи, зубчасті передачі) мають бути надійно захищені кожухами на висоту до 2 м. Використання обладнання без захисного огороження заборонено.

Для захисту працівників від шкідливих впливів використовуються засоби індивідуального захисту (ЗІЗ): спецодяг, рукавиці, захисні окуляри, респіратори тощо.

2.5 Електробезпека

Захист працівників від ураження електричним струмом забезпечується як конструкцією електроустановок, так і спеціальними заходами:

- недоступність струмоведучих елементів;
- наявність захисного заземлення або занулення;
- використання закритих рубильників і блокіровок;
- застосування ЗІЗ (діелектричні килимки, рукавиці, калоші згідно з ГОСТ 13385-78 та ГОСТ 4997-75).

3. Пожежна безпека

Основне завдання протипожежної безпеки — запобігання виникненню пожеж через необережне поводження з вогнем, перегрів електроприладів, або недотримання санітарного порядку. Усі евакуаційні проходи мають бути вільними, двері обладнані написом «Запасний вихід», а плани евакуації вивішуються у видимих місцях.

					ТХ 77.01.006.00 ДП ПЗ	арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

До пожежо- та вибухонебезпечних зон відносять установки безтарного зберігання сировини: борошна, цукру, а також ділянки виготовлення цукрової пудри. Серед засобів гасіння: внутрішні пожежні крани, вогнегасники (зокрема вуглекислотні), пісок, вода.

Пожежні крани встановлюються у коридорах і на сходах, на висоті 1,35 м, оснащуються рукавами. Вогнегасники розміщують на висоті до 1,5 м у легкодоступних місцях. Біля пожежних щитів розміщують ящики з піском та бочки з водою.

Дотримання вимог техніки безпеки та пожежної охорони дозволяє зменшити ризик травмування персоналу, підвищити якість продукції та забезпечити стабільне функціонування підприємства.

					ТХ 77.01.006.00 ДП ПЗ	арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6. РЕЗУЛЬТАТИВНА ЧАСТИНА

У межах дипломного проєкту передбачається організація випуску хліба «**Прутський**» вагою 0,8 кг та булочок «**Міські**» вагою 0,2 кг. Запропоноване виробництво хліба із змінною продуктивністю **1,65 тонни** та булочок із продуктивністю **0,96 тонни за зміну** забезпечує виготовлення зазначеного асортименту в умовах пекарні відповідно до заданих обсягів.

Результати проведених економічних розрахунків підтверджують доцільність реалізації інвестиційного проєкту. Загальна сума капіталовкладень складає **3615,0 тис. грн**, що дозволяє досягти **річного обсягу виробництва у 715,77 тонни** готової продукції. Загальні витрати на виробничу діяльність становлять **16129,78 тис. грн**, а очікуваний прибуток від реалізації — **2419,47 тис. грн**, що забезпечує **рівень рентабельності 15%**.

Точка беззбитковості досягається за умов випуску **502 тонн продукції на рік**, що менше фактичного обсягу виробництва. Це вказує на наявність резерву стійкості та свідчить про фінансову надійність проєкту. **Собівартість однієї гривні продукції** становить **0,87 грн**, що демонструє економічну ефективність обраного підходу. **Продуктивність праці одного працівника ПВП** складає **43,46 т/рік**.

Строк окупності інвестиційних витрат складає **1,9 року**, що є прийнятним для проєктів подібного рівня. **Сумарний дисконтований фінансовий результат за п'ятирічний період** оцінюється у **7554,92 тис. грн**, що свідчить про високу ефективність та інвестиційну привабливість впровадження даного виробництва.

Таким чином, реалізація проєкту є економічно доцільною, вигідною з інвестиційної точки зору та сприятиме покращенню фінансових результатів підприємства в цілому.

					ТХ 77.01.006.00 ДП ПЗ	арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7. Перелік літератури

1. Дробот В. І. Довідник з технології хлібопекарного виробництва. – К.: “Логос”, 2024. – 413с
2. Дробот В. І. Технологія хлібопекарного виробництва. - К.: “Логос”, 2002. – 363с
3. Ауэрман Л. Я. Технология хлебопекарного производства. ОПБ.: Профессия, 2003 – 416с
4. Гришин А.С., Молодых Н.Н., Покатило Б.Г. Дипломное проектирование предприятий хлебопекарной промышленности. – М.: Агропромиздат, 1986. – 274с

					ТХ 77.01.006.00 ДП ПЗ	арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Позиція	Найменування	Кіл.	Примітка
1	Піддони	1	
2	Мішкоперекидач	1	
3	Просіювач «Піорат»	1	
4	Поворотний шнек	1	
5	Фільтр	2	
6	Виробничий бункер ХЕ-112	2	
7	Масловідвідник ОММ-100	1	
8	Ресивер РВ-2	3	
9	Повітряочисник ХВО	1	
10	Компресор «Борець»	1	
11	Бак холодної води	1	
12	Бак гарячої води	1	
13	Водомірний бачок АВБ-100М	3	
14	Дріжджесмішалка РД	1	
15	Жиротопка	1	
16	Ємкість з мішалкою для сироватки	1	
17	Солемірний бачок	1	
18	Цукророзчинювач СР	1	
19	Солерозчинник ХРС 3/2	1	
20	Паровий котел ДКВР 4/6	1	
21	Парова гребінка	1	
22	Катіонові фільтри	1	
23	Дозатор рідких компонентів Ш2- ХДБ	3	
24	Дозатор сухих компонентів Ш2- ХДА	3	
25	Заварювальна машина ХЗМ-100	1	
26	Ємкість РЗ ХЧД-1	2	
27	Витратна ємкість ХЕ-48	5	
28	Тістомісильна машина «Киткава SP 160К»	2	

ТХ 77.01.000 00 ДП ГЧ

З	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	Літ.	Аркуш	Аркуші
Розробив		Антонюк	<i>[Signature]</i>	20.06.15	н	1	2
Перевір.		Гришко	<i>[Signature]</i>	20.06.15	д		
Н. контр.		Пермінов	<i>[Signature]</i>	20.06.15	п		
Затв.		Ільчишина	<i>[Signature]</i>	20.06.15	Технологічна схема		

ВІДГУК

керівника про дипломний проект (роботу) студента

Антонюк Микола Віталійович

Спеціальність № 181 Харчові технології

Тема дипломного проекту (роботи) Загродарствена сучасних
технологій тіктоплогонування при
виробництві хліба Пруського О.В. на
булок М'якше / О.В. в марці
М. Валта Одеської обл

ХАРАКТЕРИСТИКА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ (РОБОТИ)

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

Дипломник Антонюк М.В. вико-
нав дипломний проект у повному
обсязі, грамотно, акуратно

Розрахунково - пояснювальна запис-
ка величезно всі необхідні розліки,
розрахунки технологічні, екологічні
розрахунки

Графічна частина виконано
на 2 аркушах формату А1

б) Самостійність роботи над проектом (роботою)

Дипломник
працював над дипломним проектом
самостійно, з використанням
довідників літератури та
інтернет-ресурсів

в) Теоретична підготовка дипломника

виповідав освітньо-професій-
ному стандарту - "фармацевтський
інженер"

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

Дипломник показав вміння
вирішувати виробничі та
конструкторські питання на
базі досягнень науки та техніки,
передових методів виробництва.

Оцінка розрахункової частини

4 (добре)

Оцінка графічної роботи

4 (добре)

Загальна оцінка

4 (добре)

Прізвище, ім'я, по батькові

Тришченко Т.Ф.

Місце роботи і посада керівника проекту

викладач ВСП «ОТФК ОНТУ»

24.06 2025 р.

Підпис

РЕЦЕНЗІЯ

на дипломний проект (роботу) студента

технологічного

відділення

Антонюк Микола Віталійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність № 181 Харчові технології

Керівник дипломного проекту (роботи)

Гришко Г.Ф.

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема дипломного проекту (роботи)

*Замоварювання сучасних
теплової тістопресування при
виробництві хліба Промислового АПК та
АПК Мисового АПК в пекарні
м. Баята Одеської обл.*

Об'єм розрахунково-пояснювальної записки 59 сторінок

Об'єм графічної частини проекту 2 листів

ХАРАКТЕРИСТИКА ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ (ПРОЕКТУ)

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

*Дипломний проєкт відповідає
завданню на дипломне проектування*

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,
якістю, акуратно*

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

Графічна частина виконана у відповідності із пояснювальною запискою

г) Перелік позитивних якостей дипломного проекту (роботи)

Детальник у дипломному проєкті застосовує сучасні методи тієнотверення

д) Основні недоліки дипломного проекту (роботи)

1. На графічній частині (аркуш 1) не викреслено ґрунтовну креслену
2. На графічній частині (аркуш 2) не зображено наукового малюнка

Оцінка розрахункової частини

4 (добре)

Оцінка графічної роботи

4 (добре)

Загальна оцінка

4 (добре)

Прізвище, ім'я, по батькові

Ільчишина Н.М.

Місце роботи і посада рецензента

ВСП «ОТФК ОНТУ», голова циклової комісії

специдисциплін технологічного циклу

24.06

2023 р.

Підпис

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

Ми, що нижче підписалися,

Антонюк Микита Віталійович,
здобувач освіти гр. 4ТХ-77, та

Гришко Галина Федорівна,
керівник дипломного проекту,
не заперечуємо щодо розміщення електронного варіанту пояснювальної записки до дипломного проекту фахового молодшого бакалавра на тему:

«Запровадження сучасних технологій тістоприготування при виробництві хліба Прутського 0,8 кг та булок Міських 0,2 кг в пекарні м. Балта Одеської області.» (автор роботи – Антонюк М.В., керівник роботи – Гришко Г.Ф.)

виконаного у ВСП «Одеський технічний фаховий коледж Одеського національного технологічного університету» в 2025 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



/ Антонюк М.В./

Керівник



/ Гришко Г.Ф./

«24» 06 2025 р.

Звіт подібності

метадані

Назва організації

Odesa Technical Professional College of Odesa National University of Technology

Заголовок

Запровадження сучасних технологій тістоприготування при виробництві хліба Прутського 0,8 кг та булок Міських 0,2 кг в пекарні м. Балта Одеської області

Автор

Науковий керівник / Експерт

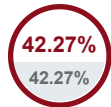
Антонюк Микита Віталійович Гришко Галина Федорівна

підрозділ

Відокремлений структурний підрозділ "Одеський технічний фаховий коледж Одеського національного технологічного університету"

Обсяг знайдених подібностей

Коефіцієнт подібності визначає, який відсоток тексту по відношенню до загального обсягу тексту було знайдено в різних джерелах. Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.



КП 1



КЦ

25

Довжина фрази для коефіцієнта подібності 2

9443

Кількість слів

70086

Кількість символів

Тривога

У цьому розділі ви знайдете інформацію щодо текстових спотворень. Ці спотворення в тексті можуть говорити про МОЖЛИВІ маніпуляції в тексті. Спотворення в тексті можуть мати навмисний характер, але частіше характер технічних помилок при конвертації документа та його збереженні, тому ми рекомендуємо вам підходити до аналізу цього модуля відповідально. У разі виникнення запитань, просимо звертатися до нашої служби підтримки.

Заміна букв		68
Інтервали		0
Мікропробіли		44
Білі знаки		0
Парафрази (SmartMarks)		275

Подібності за списком джерел

Нижче наведений список джерел. В цьому списку є джерела із різних баз даних. Копір тексту означає в якому джерелі він був знайдений. Ці джерела і значення Коефіцієнту Подібності не відображають прямого плагіату. Необхідно відкрити кожне джерело і проаналізувати зміст і правильність оформлення джерела.

10 найдовших фраз

Копір тексту

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/e69af76d-3a8e-40fc-90cc-64aee3d75f68/download	169 1.79 %
2	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/e69af76d-3a8e-40fc-90cc-64aee3d75f68/download	133 1.41 %
3	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/e69af76d-3a8e-40fc-90cc-64aee3d75f68/download	105 1.11 %
4	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/e69af76d-3a8e-40fc-90cc-64aee3d75f68/download	104 1.10 %

5	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/58aff421-793c-4741-a753-a286fa4b5496/download	79 0.84 %
6	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/fe683780-2cc9-4de1-8add-77245c815d4a/download	71 0.75 %
7	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/e69af76d-3a8e-40fc-90cc-64aee3d75f68/download	69 0.73 %
8	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/58aff421-793c-4741-a753-a286fa4b5496/download	69 0.73 %
9	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/58aff421-793c-4741-a753-a286fa4b5496/download	67 0.71 %
10	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/e69af76d-3a8e-40fc-90cc-64aee3d75f68/download	64 0.68 %

з домашньої бази даних (0.00 %)



ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
------------------	-----------	--

з програми обміну базами даних (0.11 %)



ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	Проект виробництва хлібних виробів в умовах ТОВ «Українська елеваторна компанія» 5/26/2025 Vinnytskyi National Agricultural University (Vinnytskyi National Agricultural University)	10 (1) 0.11 %

з Інтернету (42.17 %)



ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ДЖЕРЕЛО URL	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/e69af76d-3a8e-40fc-90cc-64aee3d75f68/download	1868 (79) 19.78 %
2	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/58aff421-793c-4741-a753-a286fa4b5496/download	1098 (47) 11.63 %
3	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/809e3d51-6f48-46ab-9022-be35576973cc/download	155 (6) 1.64 %
4	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/8f088d70-9465-490c-8fa6-2eb74516c620/download	151 (9) 1.60 %
5	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/fe683780-2cc9-4de1-8add-77245c815d4a/download	120 (3) 1.27 %
6	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/9bff5906-114e-422a-9040-1f53839f4e40/download	117 (8) 1.24 %
7	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/bcb0d6f9-f464-4578-bda6-b5b2ce2349bb/download	107 (6) 1.13 %
8	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/f9e1bea4-9c6d-4957-b037-04c4fbac9b21/download	84 (4) 0.89 %
9	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/51d9ccd2-f3ff-4ba9-9a20-96f97aea625c/download	62 (5) 0.66 %
10	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/395a3543-8d11-48ad-b24e-ff0c6fca4c40/download	40 (2) 0.42 %
11	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/7a8952d5-5014-4edb-a474-c56941c80387/download	28 (3) 0.30 %
12	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/8edf4be9-2a31-4d01-821f-c284a2bfc606/download	28 (2) 0.30 %
13	https://ua.kursoviks.com.ua/metodychki/379-metodichni-rekomendatsii-z-napisannya-kursovogo-proyektu-khlib	26 (3) 0.28 %
14	http://ukrefs.com.ua/print:page.1.152519-Tehnologicheskaya-shema-proizvodstva-hlebnogo-izdeliya.html	21 (3) 0.22 %
15	https://findout.su/2x7698.html	19 (1) 0.20 %
16	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/94091ca7-03e3-497a-a1b4-a77f2baf7580/download	17 (2) 0.18 %
17	https://student2.ru/tehnologii/1832835-bezpeka-v-nadzvichaynikh-situacijakh/	10 (1) 0.11 %
18	https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/97ac1823-25e8-40e1-9eb7-fd77948b8795/content	9 (1) 0.10 %

19	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/027ad1c9-ff27-4303-a030-596c3105e8a4/download	6 (1) 0.06 %
20	http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/35697/6/dyplom_Yaskevych.pdf	6 (1) 0.06 %
21	http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/35722/2/dyplom_Kost.pdf	5 (1) 0.05 %
22	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/d170b7e7-9f64-4cae-8636-2f0a585386fa/download	5 (1) 0.05 %

Список прийнятих фрагментів (немає прийнятих фрагментів)

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ЗМІСТ	КІЛЬКІСТЬ ОДНАКОВИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
------------------	-------	---------------------------------------

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА 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-77

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ здобувача освіти технологічного відділення денної форми навчання

Антонюк
Микита Віталійович

м. Одеса
2025 р. МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ВСП «ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ОНТУ» Дата видачі завдання _
ЗАТВЕРДЖУЮ:
«10» грудня 2024 р. Заст. директора Дата закінчення роботи коледжу з НВР
«28» червня 2025 р. Беркань І.В. ЗАВДАННЯ на дипломний проект Здобувача освіти Антонюка Микити Віталійовича

Спеціальність 181 Відділення технологічне Група 4ТХ-77

Тема дипломного проекту: Запровадження сучасних технологій тістоприготування при виробництві хліба Прутського 0,8 кг та булок Міських 0,2 кг в пекарні м. Балта Одеської області.

Затверджена наказом по коледжу 246- А2-ОД від 14.11.2024 р.

Вихідні дані до проекту: Уніфіковані рецептури, виробнича потужність ліній, стандарти на сировину та готові вироби

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

Графік виконання дипломного проекту Зміст Дата виконання Загальна частина 22.05.2025
Технологічна частина 27.05.2025
Розрахункова частина 31.05.2025
Економічна частина 02.06.2025
Технологічна схема 07.06.2025
Попередній захист 16.06.2025
Захист дипломного проекту 24.06.2024

Завдання розглянуто і затверджено на засіданні циклової комісії Протокол No 4 від «5» листопада 2024 р. Голова циклової комісії _____ (Ільчишина Н.М.) Попередній захист проведений, зауваження враховані. Керівник проекту _____ (Гришко Г.Ф.) Старший консультант _____ (Ільчишина Н.М.) МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ВСП «ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ОНТУ» Спеціальність 181 Група 4ТХ-77

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА ДО ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ НА ТЕМУ: Запровадження сучасних технологій тістоприготування при виробництві хліба Прутського 0,8 кг та булок Міських 0,2 кг в пекарні м. Балта Одеської області.

Проектний матеріал складається з пояснювальної записки на _____ сторінках та графічного матеріалу на _____ аркушах. Дипломник