

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЧЕРНІГІВСЬКИЙ
КОЛЕГІУМ»**

ІМЕНІ Т. Г. ШЕВЧЕНКА

Природничо-математичний факультет

Кафедра хімії, технологій та фармації

КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ

Освітній ступінь: БАКАЛАВР

**На тему: РОЗРОБИТИ ПРОЕКТ ХЛІБОЗАВОДУ,
ПЕРЕДБАЧИВШИ ПРИГОТУВАННЯ ТІСТА НА ГУСТИХ
НАПІВФАБРИКАТАХ ДЛЯ ЗАДАНОГО АСОРТИМЕНТУ**

Студента 4 курсу, групи 48-ФМТ
напряму підготовки 18-Виробництво та технології
спеціальності 181 – Харчові технології
Гук В.Б.

Керівник: Корольов О.О.
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Чернігів 2026

Роботу подано до розгляду «15» 06 2026 року.

Студент (ка)


(підпис)

Гук В.Б.

(прізвище та ініціали)

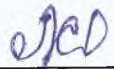
Керівник


(підпис)

Корольов О.О.

(прізвище та ініціали)

Рецензент


(підпис)

Мехед О.Б

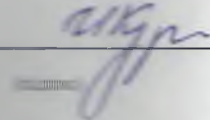
(прізвище та ініціали)

Кваліфікаційну роботу (проект) розглянуто на засіданні кафедри
хімії, технологій та фармації.

Протокол № 14 від «15» 06 2026 року.

Студент (ка) допускається до захисту даної роботи в екзаменаційній комісії.

Завідувач кафедри


(підпис)

Курмакова І. М.

(прізвище та ініціали)

Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка
Природничо-математичний факультет
Кафедра хімії, технологій та фармації

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ
НА ВИПУСКНИЙ КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Гуку Владиславу Борисовичу

Тема проєкту: *Розробити проєкт хлібозаводу, передбачивши приготування тіста на густих напівфабрикатах для заданого асортименту*

Вихідні дані до проєкту:

Установити 3 печі марки Г4-ХП-2,1-25.

Асортимент:

1. Хліб дарницький масою 0,9 кг
2. Хліб прутський формовий масою 0,9 кг
3. Плетінка з маком 0,4 кг

Зміст розрахунково-пояснювальної записки:

Анотація

Вступ

1. Характеристика підприємства, що будується.
2. Вибір, обґрунтування та опис технологічної схеми.
3. Розрахунок витрат сировини, напівфабрикатів, відходів виробництва.
4. Розрахунок тари, пакувальних матеріалів та допоміжних матеріалів.
5. Розрахунок площ складських приміщень.
6. Розрахунок і підбір технологічного обладнання.
7. Енергетичні розрахунки та заходи з енергозбереження.
8. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення.
9. Будівельна частина.
10. Система екологічного управління (Охорона навколишнього середовища).
11. Охорона праці.
12. Економічна частина дипломного проєкту.

Список використаної літератури.

Перелік графічних матеріалів (виконується на аркушах формату А1)

Креслення технологічної схеми виробництва – 2 аркуші.

Креслення генплану підприємства – 1 аркуш.

Креслення розрізів – 1...2 аркуші.

Креслення плану підприємства – 1 аркуш.

Дата видачі завдання «06» лютого 2026 р.

Керівник проєкту

Корольов О.О.

Завдання до виконання прийняв « 15 » лютого 2026 р

Гук В.Б.

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	4
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. Характеристика підприємства, що будується.	12
РОЗДІЛ 2. Вибір, обґрунтування та опис технологічної схеми.	17
РОЗДІЛ 3. Розрахунок витрат сировини, напівфабрикатів, відходів виробництва.	26
РОЗДІЛ 4. Розрахунок тари, пакувальних матеріалів та допоміжних матеріалів.	43
РОЗДІЛ 5. Розрахунок площ складських приміщень.	47
РОЗДІЛ 6. Розрахунок і підбір технологічного обладнання.	53
РОЗДІЛ 7. Енергетичні розрахунки та заходи з енергозбереження.	57
РОЗДІЛ 8. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення.	60
РОЗДІЛ 9. Будівельна частина.	80
РОЗДІЛ 10. Система екологічного управління (Охорона навколишнього середовища).	82
РОЗДІЛ 11. Охорона праці.	85
РОЗДІЛ 12. Економічна частина дипломного проекту.	94
Список використаної літератури.	98
Додаток.	101

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		3

АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційній роботі розроблено проєкт хлібозаводу з виробництва хлібобулочних виробів із використанням технології приготування тіста на густих напівфабрикатах. Проєкт передбачає встановлення трьох хлібопекарських печей марки Г4-ХП-2,1-25 та випуск трьох найменувань продукції: хліба Дарницького масою 0,9 кг, хліба Прутського формового масою 0,9 кг та плетінки з маком масою 0,4 кг. Побудова підприємства заплановане для забезпечення потреб населення міста Конотоп та прилеглих населених пунктів якісною хлібобулочною продукцією.

У вступній частині роботи розглянуто сучасний стан хлібопекарської галузі України, тенденції розвитку ринку хлібобулочних виробів, особливості споживання хліба населенням та перспективні напрями вдосконалення виробництва. Обґрунтовано актуальність впровадження ресурсозберігаючих технологій, використання заквасок і густих напівфабрикатів, а також розширення асортименту продукції підвищеної харчової та біологічної цінності.

У роботі наведено характеристику підприємства, що проєктується, виконано аналіз регіону розташування виробництва, джерел постачання сировини та каналів реалізації готової продукції. Визначено перспективну потужність підприємства з урахуванням потреб населення та прогнозованого розвитку ринку.

Обґрунтовано вибір технологічних схем виробництва заданого асортименту продукції. Детально описано процеси підготовки сировини, приготування густих заквасок і густих опар, замішування тіста, його бродіння, поділу, формування, вистоювання, випікання, охолодження та зберігання готових виробів. Особливу увагу приділено використанню густих напівфабрикатів, які забезпечують покращення смакових властивостей продукції, формування характерного аромату, підвищення еластичності м'якушки та подовження термінів збереження свіжості виробів.

Виконано технологічні розрахунки витрат основної та допоміжної сировини, напівфабрикатів, пакувальних матеріалів, а також визначено величину виробничих

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		4

втрат і відходів. Проведено розрахунки потреби борошна, дріжджах, солі, воді та інших компонентах для забезпечення безперервної роботи підприємства.

На основі виробничої програми здійснено підбір і розрахунок технологічного обладнання, включаючи силоси для зберігання борошна, тістомісильні машини, бродильні ємності, дозувальне обладнання, вистійні шафи, печі та допоміжні механізми. Виконано розрахунки складських приміщень, необхідних для зберігання сировини та готової продукції.

У проєкті наведено енергетичні розрахунки та запропоновано заходи щодо раціонального використання енергетичних ресурсів. Розглянуто питання технохімічного контролю виробництва, управління якістю продукції та метрологічного забезпечення технологічних процесів.

Окремі розділи присвячені питанням охорони праці та екологічного управління. Проаналізовано основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори, визначено заходи щодо забезпечення безпечних умов праці персоналу. Розглянуто джерела можливого впливу підприємства на навколишнє середовище, запропоновано технічні рішення щодо очищення повітря, зменшення запиленості, очищення стічних вод та поводження з виробничими відходами.

В економічній частині роботи виконано розрахунок основних техніко-економічних показників діяльності підприємства, що підтверджують доцільність реалізації проєкту та його ефективність в умовах сучасного ринку хлібобулочних виробів.

Результати виконаної роботи свідчать про можливість створення сучасного конкурентоспроможного хлібозаводу, який забезпечить населення якісною продукцією, сприятиме розвитку місцевої економіки та впровадженню сучасних технологій виробництва хліба.

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
<i>Змін.</i>	<i>Арк.Арк.</i>	<i>№ докум..</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		5

ВСТУП

Здавна в українській культурі хліб вважався найбільшою святинею, даром Божим, символом життя та символом продовження роду. Кожна сім'я випікала його за своїм рецептом, який передавався з покоління в покоління. Його випікали на важливі свята, дарували при зустрічі бажаним гостям та ставили на стіл, як головну страву. Хазяйки на свята хизувалися ним бо хліб з сіллю у солонці, яка встановлена по центру, за традицією підносили гостю на рушнику, був прикрашений додатковими елементами дбайливо виробленими з тіста. Це могли бути квіти, колоски, переплетені елементи, фігури птахів та інші прикраси. Хліб вважався і досі вважається ознакою добробуту, ознакою доброзичливості та миру.

На одному весіллі на Львівщині, коли підносили молодятим хліб та сіль, я чув фразу «Де є хліб, там є життя, а де є життя — там є надія!». Після цього молодята забирали його та ставили напроти себе на стіл, а потім гостям роздавали на згадку про весілля.

Окрім сакрального сенсу він є одним з тих продуктів в якому міститься багато мікроелементів та корисних речовин, які дуже необхідні організму людини. Тим більше зараз, коли майже в кожному магазині є багато різновидів хлібних виробів з використанням великої кількості різних технік виготовлення та сировини.

Звісно хліб є не тільки в Україні, а майже по всьому світу, в тому або інакшому варіанті, і його відносять до одного з основних продуктів щоденного споживання. Середньодобове споживання хліба залежить від регіону та індивідуального раціону та становить приблизно 200г на людину на добу. Це до 80кг на рік, хоча звісно все залежить від смакової прихильності людини, стану здоров'я, культурних моментів, особливостей традицій, можливості регулярно мати в наявності борошно і так далі.

Я провів аналіз обсягів виробництва хлібу в Україні з початку повномасштабного вторгнення по кінець 2025 року, щоб мати аналітику по повному календарному року. І завдяки цьому аналізу дізнався, що у 2022 році звісно було падіння виробництва до 20% через масові міграційні рухи, зупинка роботи

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		6

підприємств, їх руйнування пов'язаних з бойовими діями, окупацією території та неможливістю повноцінно обробляти поля з причин наявності фізичного забруднення металом після військових дій, з причин забруднення полів нерозірваними мінами та близького розташування до безпосередніх бойових дій. Середній обсяг виробництва становив 2,9 млн. тон. Після звільнення частини територій у 2023 році почалась адаптація ринку, стабілізація постачання сировини та часткове відновлення виробництв. Середній обсяг виробництва становив вже 3,2 млн. тон. У 2024 році обсяг виробництва зріс, хоча все одно він не перевищив показників довоєнного часу. Асортимент хлібобулочних виробів збільшився завдяки використанню ширшого асортименту борошна та відновленню або запуску нових пекарень і тому середній обсяг виробництва був на рівні 3,6 млн. тон. А у 2025 році знову обсяги виробництва впали на 10% з причин кризи після масових уражень енергетичних підприємств, а також з причини помітного кадрового голоду. І обсяг виробництва впав до 3,4 млн тон. Стосовно 2026 року можна сказати, що обсяги виробництва тримаються на рівні попереднього року, але додається помітне зростання собівартості виробів.

Згідно з чинною постановою Кабінету Міністрів України № 780, до продовольчого кошика для працездатного населення середні норми споживання хлібопродуктів на одну людину наступні:

- Хліб житній – 3,25 кг на місяць (39 кг на рік)
- Хліб пшеничний – 5,16 кг на місяць (62 кг на рік)
- Хлібопродукти (включаючи макаронні вироби та борошно) – приблизно 8,2кг на місяць (98,4 кг на рік)

Виробництво хліба та хлібобулочних виробів можна назвати основною серед усіх інших діючих галузей в Україні. Саме ця галузь завдяки потужним великим виробникам, авторським майстерням та хлібопекарням, розташованих у багатьох регіонах країни, якісному оснащенню, відповідному технологічному супроводі, можливості широкого вибору для споживача може задовільнити українців та гостей

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
<i>Змін.</i>	<i>Арк.Арк.</i>	<i>№ докум..</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		7

країни різні прихильності, надає можливість виготовляти різні гастрономічні блюда, які збагатять різноманітні бажання. Лінійка соціальних виробів, яка регулюється або субсидується державними установами, враховує потребу у базовій їжі для вразливої верстви населення і це також має величезну стабілізуючу роль.

Мені особисто, як працівнику у сфері громадського харчування дуже приємно визначити наявність конкуренції серед виробників хлібної продукції, яка дозволяє максимально збільшити асортиментну лінійку. Бо раніше все було максимально регульовано державою і вибір хлібобулочної продукції був стандартний. Купити хліб можливо було тільки від одного виробника, а зараз кількість нових пекарських проектів збільшується і вибір для покупця дуже широкий. І це не враховуючи те, що є можливість не тільки купляти десь кимось спечений хліб, а й самому робити авторські рецепти та випікати в себе вдома будь які вироби на свій смак.

Всі ці можливості також впливають на те, що виробники мають змогу вибудовувати виробництво таким чином, щоб використовувати також і енергозберігаючі технології.

Сучасний ринок хлібобулочних виробів України характеризується зміною структури споживання та виробництва. За даними Всеукраїнської асоціації пекарів, у 2025 році частка хліба з житнього борошна або з його додаванням становила 48,7 %, тоді як частка виробів із пшеничного борошна складала 51,3 %. Одночасно спостерігається скорочення попиту на здобні та кондитерські вироби, що пов'язано зі зміною споживчих уподобань населення та зростанням популярності традиційних видів хліба простої рецептури. Можливо це пов'язано з тим, що багато людей все більше і більше уходить від споживання солодкої випічки і більш здорове харчування та приділяє увагу своєму здоров'ю.

Серед основних груп продукції найбільшу частку займають пшеничний хліб, житньо-пшеничні та пшенично-житні сорти, а також булочні вироби. Така тенденція свідчить про поступову переорієнтацію ринку на більш доступні та традиційні види хлібобулочної продукції.

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
<i>Змін.</i>	<i>Арк.Арк.</i>	<i>№ докум..</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		8

Як я писав раніше, наявність здорової конкуренції та збільшення авторських виробників хліба вже витискає з ринку великих виробників з постійно діючими процесами та потужними лініями, які не є гнучкими і не можуть швидко реагувати на попит та змінювати лінійку товарів під сезон, святкові дні або ринкові зміни.

Виробники заощадливо використовують сировину, заготівки з тіста робляться невеликими об'ємами, під реальну реалізацію, а не планові дані. Завдяки сучасному устаткуванню можливо швидко реагувати на зміни, використовувати в роботі новітні процеси для пришвидшення випуску товару. При цьому бути заощадливими не тільки енергетично, а і сировинно.

Великі виробники, які були підпорядковані державним установам переходять у приватну власність або колективну, акціонерну. Здійснюються злиття підприємств, з'являються мережеві зміни. Колись єдиний завод в одному регіоні вже має представництво в іншому і це надає можливість пришвидшити логістику, а наявність власного бренду, маючи розгалужені впізнавані точки збуту виробник стає ближче до споживача.

Звісно що хліб та борошняні вироби є одним з самих основних продуктів споживання і впровадження та раціоналізація технологічних процесів, ціновий аналіз необхідної сировини, її якість та різновид, пошук аналогів та вдосконалення повинно бути постійно під контролем вчених, практикуючих спеціалістів та лабораторних дослідників.

Екологічна ситуація у країні та світі звичайно впливає на стан здоров'я людини і надання оздоровчих властивостей продуктам харчування, а в нашому випадку хлібу, це одна з особливо важливих моментів виробництва. І додавання до рецептури функціональних інгредієнтів, як наприклад харчові волокна, або рослинні білки, вітаміни чи антиоксиданти стає майже обов'язково. Актуальним напрямом є використання цільнозернової сировини, зернових добавок, а також натуральних заквасок. Все це допомагає підвищити харчову та біологічну цінність хлібобулочних виробів і надати їм функціональних властивостей.

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		9

Після початку повномасштабної війни з'явилися додаткові проблеми пов'язані з наявністю якісної сировини. Розуміючи в якій ситуації зараз знаходиться наша країна та аналізуючи процеси за кордоном, необхідно звертати увагу на корисні властивості продуктів споживання і в тому числі на вироби з борошна

Перелік можливих рішень проблем у виробництві борошновмісних продуктів:

- необхідно активніше розробляти та впроваджувати технології які допомагають раціонально використовувати ресурси для виготовлення хлібу у технологічно розвинених виробництвах;

- старе та неефективне обладнання, механізми та станки потребують оновлення та заміни;

- необхідно сміливіше опрацьовувати та додавати у виробництво нові складові для різнобарвлення, насиченості, збагачення та підвищення поживної значущості продукту

- використання у виробництві хлібу додаткових мікро- та макро елементів, малонасичених жирів, корисними додатками природного походження;

- розширення асортименту на основі сої, морепродуктів, підвищення вмісту йоду та кальцію;

- збагачення продуктової лінійки завдяки виробництву хліба за заварною технологією, на який існує споживчий інтерес;

- розробка та застосування поліпшувачів для покращення якості хліба спеціального призначення, яке виготовляється з сортів борошна з низькими хлібопекарськими характеристиками;

- використання додаткових сучасних ферментів для підвищення смакових характеристик та збільшення термінів зберігання без втрати якості;

- постійний контроль використання ресурсів та можливе зменшення їх витрати;

- впровадження у виробництво хлібобулочних продуктів найбільш ефективних складових у вигляді бактерій чи дріжджових елементів;

- ефективне впровадження рішень для унеможливлення появи плісняви,

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		10

псування на мікробіологічному рівні та картопляної хвороби;

- зменшення проблем пов'язаних з екологією у виробництві хліба, контроль за викидами і скидами у навколишнє середовище;

- активне використання сучасних технологій шокової заморозки напівфабрикатів (тісто, напівготовий продукт без начинки або з начинкою). Ці технології вже існують в Україні, але є ще соціальне скептичне ставлення до подібних продуктів.

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
<i>Змін.</i>	<i>Арк.Арк.</i>	<i>№ докум..</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		11

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ЩО БУДУЄТЬСЯ

Основною метою підприємства з виробництва хліба – виготовлення високоякісної продукції для постачання споживачу різноманітної продукції для різної цільової категорії. Це може бути дієтична продукція, асортимент з лікувально-профілактичними властивостями, із застосуванням новаторської сировини, виготовлення замороженої чи фасованої продукції.

Виробництво хліба та хлібобулочних виробів можна назвати основною серед усіх інших діючих галузей в Україні. Саме ця галузь завдяки потужним великим виробникам, авторським майстерням та хлібопекарням, розташованих у багатьох регіонах країни, якісному оснащенню, відповідному технологічному супроводі, можливості широкого вибору для споживача може задовільнити українців та гостей країни різні прихильності, надає можливість виготовляти різноманітні блюда, які задовільняють гастрономічні бажання.

Будівництво хлібного заводу заплановане на півночі України у невеликому місті Конотоп, яке розташоване по обидва береги річки Єзуч.

Конотоп понині залишається промисловим містом де розташовані такі підприємства, як: ВАТ «Конотопський молокозавод», ТОВ НВО «Червоний металіст», Конотопський авіаремонтний завод «Авіакон», Конотопський вагоноремонтний завод, Завод «Мотордеталь», Конотопський завод «Буддеталь», ПАТ «Конотопський арматурний завод», ТДВ «Конотопм'ясо», ПрАТ «Конотопський хлібокомбінат».

Згідно відкритих джерел у місті налічується приблизно два десятки великих підприємств, середніх та малих підприємств до 700 (на сьогоднішній день кількість малих підприємств може бути іншою і це пов'язано з повномасштабним вторгненням). У місті функціонує 7 закладів позашкільної освіти та 17 закладів середньої освіти.

Наявність існуючого хлібозаводу надає додатковий стимул активному розвитку альтернативної асортиментної лінійки та створює якісне конкурентне середовище.

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		12

Тим більше, що працюючий хлібокомбінат випускає стандартний набір продукції, використовуючи застарілу промислову базу та технології. Тому планується проектування новітньої пекарні, яка буде використовувати сучасні технологічні рішення, заощадливе виробництво та нову рецептуру виготовлення хлібу. Окрім забезпечення хлібною продукцією жителів міста, плануються логістичні рішення для поставок по області та найближчі сусідні міста, завдяки наявності залізничної розв'язки та автомобільних трас, які зв'язують Сумську область та Чернігівську. А близьке розташування міста до міжнародної траси М02 надає можливість швидко доставляти продукцію і в крупні міста.

Перша і основна задача для підприємства це обов'язкова висока якість готових виробів, яка повинна задовільнити потребу для населення, маркетингові рішення для покращення впізнаваності торгівельної марки та підвищення попиту.

Перелік продукції базується на поточних потребах населення, спираючись на класичні сорти виробів та додаткових альтернативних рішень для надання можливості вибору покупцю.

Для початку вирішено запустити виробництво наступних хлібобулочних виробів на густих напівфабрикатах: хліб прутський формовий масою 0,9 кг, хліб дарницький масою 0,9 кг та плетінка з маком 0,4 кг.

Хлібобулочні вироби, для виготовлення яких беруть в роботу саме густі закваски характеризуються покращеними органолептичними показниками, вираженим смаком та ароматом, еластичним м'якушком, а також використання густої закваски надає можливість збільшити термін збереження свіжості виробів.

Велика густа опара надає додаткові позитивні властивості, які помітно в процесі формування виробів.

Завдяки використанню густої опари у процесі виготовлення хлібу, необхідна кількість дріжджів зменшується (лише 0,5 – 1,5%), що впливає також на смак та собівартість готового виробу.

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		13

Для того, щоб мати можливість корегування якості тіста при використанні густої опари, користуються додаванням в опару борошна. Також на якість тіста впливає температура, час дозрівання та відсоток вологості. Обраний спосіб виготовлення гарно працює коли кислотність або ферментну активність необхідно підкорегувати.

Для нашого виробництва необхідну сировину планується завозити від філії ПАТ ДПЗКУ «Кролевецький комбінат хлібопродуктів», який розташований у місті Кролевець та відстані до 60км від Конотопу і буде доставлятися залізницею у спеціально обладнаних вагонах для перевозки борошна. Решта необхідної сировини заплановано завозити з м. Суми.

На початковий період збут готової продукції буде здійснюватися у самому Конотопі та його районах.

Щоб зрозуміти плановий об'єм необхідного випуску продукції для цього регіону необхідно прорахувати потенційну потребу. Для цього берем кількість населення м. Конотоп - 87 881 людини, додаємо кількість населення його району – 34 100 людини. Та загальну кількість помножуємо на середню кількість, згідно норм уживання на одну дорослою людину хлібних виробів. Це приблизно 0,277кг за день.

$$121\,981 \text{ люд.} * 0,277 \text{ кг} = 33\,788,74 \text{ кг}$$

В середньому виходить - 33,8 т. необхідно виготовляти хлібу для покриття попиту на визначеній території збуту.

Додаємо ще 10%, це для прорахунку резервних потужностей виробництва від вирахованих загальних планових потреб у хлібній продукції для потенційних покупців

$$10\% = 33,8 \text{ т.} = 3,38 \text{ т.}$$

Округляємо в більшу сторону і отримуємо - 3,4 т. планового випуску необхідної кількості готової продукції.

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		14

Вирахування загальної кількості споживачів готової продукції у регіоні

Категорії споживачів хліба	Чисельність (тис. чол.)
1. Постійна кількість населення міста та району	$87\,881 + 34\,100 = 121\,981$
2. Кількість населення прилеглих населених пунктів, які закупаються у Конотопі та регіоні (приблизно 10% від постійної кількості населення)	12 198
3. Кількість не постійних споживачів (5% від постійного населення)	6 099
4. Планове збільшення приросту населення за 5 років, які будуть також споживачами виробів (2% кожного року від постійного населення)	2 439
Загальна планова кількість потенційних споживачів виробів нового хлібозаводу	142 717

Загальна кількість планової потреби продуктів споживання для споживачів та оперативного резерву, для можливості наростити виробництво, визначає загальну планову потужність заводу з виробництва хліба та хлібобулочних виробів:

$$33,8 + 3,4 = 37,2 \text{ т.}$$

Вирахували, що потребу споживачів визначеного регіону у хлібних výroбах, згідно отриманих вище даних, побудоване нове підприємство зможе покрити. А також маємо розташування заводу має перспективні джерела збуту у інші регіони та найближчі міста.

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		15

Визначення максимально перспективного обсягу випуску продукції

Показники	Тон на добу
1. Планова потреба споживачів у хлібобулочних виробках	37,2
2. Резерв потужності заводу (10%)	3,72
3. Максимально необхідна планова потужність заводу	40,92
4. Об'єм існуючих виробництв хлібної продукції	15,5
5. Дефіцит в потребі готової продукції (рядок 3 – рядок 4)	25,42
6. Необхідна кількість в продукції, яку потрібно надати споживачам за рахунок будівництва нового підприємства	25,42

					ПЗ 181.2274	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		16

2 ВИБІР, ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ

Борошно (ГСТУ 46.004 – 99) доставляється постачальником на точку приймання на територію хлібозаводу автоборошновозом К-1040-23 не запакованим, а насипом. Спочатку борошновоз заїжджає на ваги, де фіксується загальна вага перевізника з борошном, а після розвантаження повторно заїжджає на ваги для фіксації ваги без борошна і таким чином різниця і є вага безпосередньо відвантаженого борошна. Яке фіксується для подальшого обліку.

Завдяки спеціальній конструкції борошновоз до приймального щитка ХЩП-2 з'єднують трубопроводом. По цьому гнучкому трубопроводу завдяки подачі повітрі під тиском від компресора борошняна суміш поступає у силоси ХЕ-160 А. Силоси для зберігання борошняної суміші вміщують в себе 30т сировини.

Повітря, завдяки якому борошно переходить з борошновоза у силос, поступає впливає на стан борошна таким чином, що борошно приймає стан текучості. А поступає воно завдяки з компресорам ВУ-6/4, які розташовані безпосередньо у компресорній станції. Борошно з допомогою повітря проходить через фільтрувальні елементи у силос для зберігання. В основному заводи тримають тиждневий запаси борошна в себе на підприємстві, що надає можливість мати оперативний запас і, у випадках можливих перебоїв з поставкою, процес випуску продукції не зупиняється.

Для подальшого використання борошна його зі силосів для зберігання ХЕ-160 А спочатку подають до циклон-осаджувача просійовача Ш2-ХМВ завдяки підживлювачами М-122. В подальшому просіяне борошно надходить у силоси ХЕ-63В (силоси виробничі) і вже з цих силосів воно подається на виробництво для безпосереднього використання у виготовленні напівфабрикатів.

Облік борошна після просіювання ведеться за допомогою тензометричних вагів, які розташовані на опорах виробничих силосів ХЕ-63В. Контроль за вагою борошна у силосах здійснюється постійно і кожної зміни фіксується.

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		17

Сіль харчова в свою чергу не зберігається у сухому стані, а саме у вигляді мокрої субстанції в спеціальній установці Т1-ХСБ-10 і оперативний запас солі розрахований на мінімум два тижні.

Для подальшого використання солі робиться концентрований розчин 26% густина якого 1,2 кг/дм³ після чого він подається у камеру збору ХЕ-48 і з неї самостійно без додаткового устаткування для перекачки подається на виробництво для замісу та приготування тіста.

Дріжджі пресовані поступають на виробництво у ящиках по 12кг кожен і одразу складуються у холодильну камеру де підтримується постійна температура 0+4°C.

Перед замісом тіста з дріжджів роблять суспензію у дріжджомішалці Х-14 при співвідношенні з водою 1:3. Сама ж вода надається дозовано у дріжджомішалку завдяки бачку для водозмішування ВЗБ. Після змішування волога субстанція з дріжджами, яка має показник вологості 93,75%, подається до збірника, а вже потім станція для дозування Ш2-ХД-2Д поступає до процесів де замішується тісто та до цеху для приготування опари.

Маргарин поступає також розфасованим по картонних коробках чи гофрованих ящиках, виготовлених згідно ГОСТ 13515-80 та ГОСТ 13511-84 та всередині них є додатковий шар з плівки з полімерних матеріалів. Маргарин також зберігають у холодильниках при температурі 0+4°C де повітря повинно постійно циркулювати. Для запуску у роботу його розташовують у цукрожиророзчинному апараті ЦЖР та розтоплюють водою, температура якою повинна бути 45°C. Після того, як маргарин розтане, його перекачують у збірну камеру звідки станція для дозування Ш2-ХД-2Б подає його для замісу тіста.

Цукор кристалічний білий також поступає розфасованим по мішках 50кг та зберігається у сухих приміщеннях. На процес замішування він не поступає сухим, а попередньо з нього роблять 50% цукровий концентрат. Концентрат робиться у цукрожиророзтоплювальному апараті ЦЖР з додаванням води з водомірного бачка

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		18

ВМБ, яка поступає як холодна, так і гаряча. Після отримання концентрату дозуюча станція Ш2-ХД-2Б подає цукровий розчин для приготування та замішування тіста.

Гаряча та холодна вода на всі виробничі процеси подається зі спеціальних баків, які розташовані максимально високо для можливості подачі води без додаткових компресорів чи насосів. Перед подачею води на виробництво вона проходить очистку хімічним методом.

Пару в свою чергу отримують завдяки ЕКО Блоку чи котлу Е1-9/Г.

Кмин (ДСТУ 6072:2009) також надходить у фасованому вигляді по 25кг в мішку. Проходить перевірку на вміст небажаних залишків та випадкові металеві елементи. Використовується для виготовлення хліба прутського та дозування його здійснюється вже вручну.

Яйця курячі харчові (ДСТУ 5028:2008) доставляються також у картонних ящиках, де вони безпосередньо розфасовані у паперові лотки по 30шт в кожному, в одному ящику всього 360шт яєць. Обов'язково перед використанням яйця проходять мийку у спеціальному розчині в три етапи. На першому етапі у спеціальній ємності яйце замочується у теплій воді на 5-10хв для розм'якшення бруду (деякі підприємства на цьому етапі використовують 1-2% розчин соди). Після цього занурюються у розчин з дезінфікуючим засобом, наприклад «Сума Таб Д4 Таб». Цей засіб поставляється у вигляді таблетки та вірне приготування розчину здійснюється в пропорції 1 пігулка на 20дм³ води. Яйця знаходяться в цьому розчині приблизно 5хв. А вже останній етап очистки це занурення у ємність з чистою водою, або проточною водою добре промити для повної очистки від дезінфікуючих засобів. Наступний етап це перевірка яєць органолептичні показники, яку здійснюють, розбиваючи до 5 яєць у спеціальному посуді, і, якщо перевірка пройшла позитивно, передають яйця на процеси.

Мак також поставляється на завод розфасований по 25кг мішках, зберігається на сухому складі. Також проходить перевірку на вміст небажаних залишків та

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		19

випадкові металеві елементи і використовується вручну при приготуванні плетінок у вигляді посипки.

Кожна поставка сировини обов'язково супроводжується необхідними документами, такими як видаткові накладні, товарно-транспортні накладні та сертифікати якості.

Отримавши всі компоненти на завод та провівши всі підготовчі роботи з сировиною, запускаємо процес виготовлення необхідної готової продукції.

Приготування хліба Дарницького масою 0,9 кг на густій заквасці.

Тісто для цього сорту хліба виготовляється за схемою під назвою «Київська», а саме без додаткового використання води у тісті.

Підготовка закваски.

Для цього процесу використовуємо заварювальну машину ХЗ-2М-300 з використанням обдирного житнього борошна, яке поступає з виробничого силосу ХЕ-63В дозовано за допомогою дозатора Ш2-ХД-2А та іншим дозатором рідини, у нашому випадку води, Ш2-ХД-2Б. Готову суміш після заварювання насосами переганяють у бродильні ємності, бункери.

Вологість готової густої закваски повинна бути не вище ніж 49-50 %.

Період збродження закваски до 5 годин за умовою зберігання температурного режиму від 28°C до 30°C. Кислотність у результаті бродіння повинна бути 13-14 град та сила підйому не довше 25хв.

Відбирати готову густу закваску після її вибродження для замісу тіста необхідно кожні 4-5 годин. За умовами використання способу періодичного ведення готову закваску відбирають приблизно 50% від загальної маси закваски у бродильному бункері. Після кожного відбору до маси, що залишилась, густої закваски у ємності, додається еквівалент відібраної кількості поживного живлення. А саме підготовлене борошно та вода без додавання солі. Це робиться для того, щоб поновити попередню масу та збереження вологості на рівні 50%.

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		20

Приготування тіста.

Готова та виброджена закваска (у нашому випадку це саме густа закваска) в кількості 60–70% від загальної кількості борошна, згідно рецептури, яка відповідає схемі без додавання додаткової води у тісто (Київська схема) поступає для замісу тіста у тістомісильну машину И8-ХТА-12/1, яка має безперервну дію. В ту ж машину подається суміш житнього та пшеничного борошна, готовий розчин солі та дріжджі у вигляді суспензії, якщо цей процес дозволяє розроблена технологічна карта та відповідає рецептурі.

Увага! Всю необхідну кількість води для приготування Дарницького хлібу, згідно цієї рецептури додається виключно під час приготування закваски.

Після додавання всіх необхідних інгредієнтів тісто повинно замішуватися 8-10хв, а після замішування його подають у спеціальну бродильну ємність чи секційний агрегат для збродження. Для фінального бродіння тісто необхідно залишити приблизно на годину. Після цього температура збродженого тіста повинна бути на рівні 29-31°C, рівень вологості 48%, а рівень кислотності 8,5-9,5 град.

Оброблення, вистоювання та випікання хліба

Готове тісто, яке пройшло процес фінального бродіння та відповідає необхідним параметрам якості, з бродильної ємності подається у тістоподільний апарат, в нашому випадку «Восход ТД-2», де здійснюється дозування тіста на шматки, вага кожного 1,01кг. Маса кожної заготовки враховує подальше спікання та втрату ваги під час сушіння таким чином, щоб вага кінцевого продукту відповідала необхідну 0,9кг один виріб.

Після дозування тіста на одиницю напівфабрикату (заготовки) розміщуються вручну на заздалегідь підготовлених «шпильках» та відправляються у вистійну шафу Г4-ХРП-60. Так як ми використовуємо саме густу закваску, то час процесу вистійки може бути 50-60хв. У вистійній шафі на хлібні заготовки подається пара, яка піднімає рівень вологості повітря до 75-80% та підтримує температуру у шафі до 45°C, саме ту, яка необхідна для приготування нашого хліба.

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		21

Під час процесу відстоювання та завдяки постійному рівню вологи та температури, заготовки збільшуються приблизно в два рази в об'ємі. Після вістійки напівфабрикат пересаджують у піч Г4-ХП-60. Тривалість випікання хліба становить 52 хвилини за умовами постійного рівня температуру у пекарній печі 210–230°C.

Охолодження, зберігання та транспортування

Випечений хліб після печі розкладається автоматично чи вручну по контейнерах КХ-2. В кожний контейнер складається по 8 штук хлібин для подальшого охолодження до рівня 30°C. І тільки після зниження температури готового продукту його передають логістичній компанії чи власним експедиторам, які доставляють продукцію по існуючим власним точкам продажі, або партнерам, які самостійно здійснюють продаж виготовлених хлібозаводом виробів.

При подальшому дотриманні умов зберігання готового виробу, а саме температури повітря від 6°C до 25°C та вологості повітря у місці зберігання 60-70%, якість продукту зберігається до 6 годин з моменту виходу хліба з печі.

Приготування хліба Прутського формового масою 0,9 кг на густій заквасці.

Процес приготування густої закваски.

Для приготування цього сорту хлібу використовується також заварочна машина ХЗ-2М-300, як і за попереднім рецептом, необхідна кількість борошна подається у машину дозуючим механізмом Ш2-ХД-2А. У свою чергу вода гаряча та холодна, а також дріжджова суспензія подається заварочної машини ХЗ-2М-300 завдяки роботі другого дозатору Ш2-ХД-2Б, який працює з рідкими компонентами. При температурі 27-28°C закваска замішується в середньому 7 хвилин. Готова перемішана густа закваска повинна мати вологість 48-50%, яка після змішування перекачується шнековим методом у ємності для бродіння. Етап бродіння закваски проходить 4-4,5 годин і в кінці процесу її кислотність повинна бути на рівні 7-8 град. Готова густа закваска, яка закінчила процес виброження поступає порціями у ємність для замісу тіста.

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		22

Приготування тіста

Тістмісильна машина А2-ХТТ приймає борошно, яке надходить в нього дозовано, готову густу закваску та рідкі компоненти (розчин солі, вода). Зерна кмину подаються через шнековий дозатор автоматично.

У тістомісильній машині А2-ХТТ вся суміш замішується 8–10хв при температурному режимі від 29°C до 30°C. Перемішане тісто перекачується по трубопроводу у додаткову ємність для бродіння. В цій ємності тісто доходить на протязі 40–50хв та кислотність виброженого тіста повинна бути на рівні 4,5–5,0град.

Оброблення, вистоювання та випікання

Виброджене тісто для розділення поступає у воронку тістоподільника самопливом «Восход ТД-2». Там тістоподільник розділяє його на рівні шматки і після цього поділені заготовки з тіста вручну операторами, співробітниками вкладаються у форми, розміщуються на шпильках та також вручну відвозяться у вистійну шафу Г4-ХРП-60, для вистоювання при температурі 35-45°C впродовж години. Вистоювання повинно відбуватися при відносній вологості повітрі у середині вистійної шафи 75–80%.

Заготовки Прутського формового хліба також після вистійки збільшуються у два рази та поступають у металевих формах на поди печі Г4-ХП-2,1-25 де починають випікатися при температурі 230-240°C до 45хв.

Охолодження та логістика

Випечений хліб після печі розкладається автоматично чи вручну по контейнерах КХ-2. В кожний контейнер складається по 14 штук у лотку для подальшого охолодження до рівня 30°C. І тільки після зниження температури готового продукту його передають логістичній компанії чи власним експедиторам, які доставляють продукцію по існуючим власним точкам продажі, або партнерам, які самостійно здійснюють продаж виготовлених хлібозаводом виробів.

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		23

При подальшому дотриманні умов зберігання готового виробу, а саме температури повітря від 6°C до 25°C та вологості повітря у місці зберігання 60-70%, якість продукту зберігається до 6 годин з моменту виходу хліба з печі.

Приготування плетінки з маком масою 0,4 кг на густій опарі

Приготування великої густої опари

За допомогою дозатору Ш2-ХД-2А, який використовується для дозування сипких компонентів у діжу тістомісильної машини «San Cassiano SE 250», подається борошно з урахуванням того, що борошна необхідно додавати у кількості 70% від його загальної маси замісу, згідно узгодженого рецепту. Також додається через дозатор дріжджова суспензія та вода. Після додавання необхідних компонентів у необхідній кількості відбувається процес замішування опари. Бродіння опари у спеціальних діжах чотири години при вологості 42% при температурі 29°C до моменту досягнення рівня кислотності 3,5-4град.

Приготування тіста для плетінки

У діжу для приготування тіста поступає готова густа опара, через дозатор Ш2-ХД-2Б подається концентрований розчин цукру на рівні 50%, розчин солі в концентрації 26% та вже розтоплений маргарин. Також у діжу надається додаткове борошно через дозатор сипких компонентів Ш2-ХД-2А.

Протягом 12хв всі компоненти змішуються до однорідної пластичної маси з рівнем вологості 40%.

Після замісу тісту надається 40хв для бродіння у спеціальній діжі, куди воно перекладається після замісу. Температура тіста у діжі повинна бути на рівні 30-32°C до досягнення кінцевого рівня кислотності 3-3,5град.

Оброблення, вистоювання та випікання

Виброжене тісто перекидається у воронку подільника тіста «Восход-ТД-2», де розділяються на рівні куски вага кожного повинна бути 0,45 кг (враховуємо, що вага готового продукту повинна бути 0,4 кг).

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		24

Кожен шматок заготовки вручну робітники цеху розділяють на три рівні частини, які розкаткою перетворюють у джгути та заплітають у плетінку «косу».

Заготовки, які пройшли процес заплітання вручну викладаються на металеві деко, встановлюються на шпильки та поступають у вистійну шафу Г4-ХРГ-55. У шафі вистійка проходить при умовах витримування температурного режиму близько 40°C та рівня вологості 75-80%. Час вистійки заготовок становить 45-60хв.

Після завершення вистоювання заготовки поступають на процес змащення яєчною сумішшю під назвою меланж (меланж це суміш яєчних білків та жовтків без шкаралупи. На виробництвах його готують для подальшого використання самостійно, отримані яйця розбивають після промивки й відділення від шкаралупи та змішують до однорідної маси, або купують великими партіями вже готовий меланж, який поступає від великих пташиних підприємств). Змащені меланжем вироби посипають зверху маком та відправляють у піч для випікання хлібу Г4-ХП-2,1-25. У печі плетінка знаходиться 20 хвилин при температурному режимі камери 200-220°C до повної готовності.

Охолодження, зберігання та транспортування

Спечений виріб по контейнерах КХ-2. В кожний контейнер складається по 18 штук у лотку для подальшого охолодження до рівня 30°C. І після зниження температури, плетінку передають логістичній компанії чи власним експедиторам, які поставляють продукцію по існуючим власним точкам продажі, або партнерам, які самостійно здійснюють продаж виготовлених хлібозаводом виробів.

При подальшому дотриманні умов зберігання готового виробу, а саме температури повітря від 6°C до 25°C та вологості повітря у місці зберігання 60-70%, якість продукту зберігається до 6 годин з моменту виходу хліба з печі.

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		25

З РОЗРАХУНОК ВИТРАТ СИРОВИНИ, НАПІВФАБРИКАТІВ, ВІДХОДІВ ВИРОБНИЦТВА

3.1 Вихідні дані та нормативні технологічні затрати.

Для того щоб провести необхідні розрахунки нам потрібно визначити середні нормативні показники для тунельних печей (Г4-ХП-60 та Г4-ХП-2,1-25), які використовуються на заводі для випікання кінцевого продукту:

- при замісі тіста та бродіння існують затрати у таких відсотках: 2-2,5%;
- для хліба формового та подового, це фактор спікання в печі і він на рівні 8-11%;
- після випікання та розміщення виробів в лотки при охолодженні існує відсоток на усушку: 3-4%;
- перелік необхідних мас готового виробу ($M_{\text{вир}}$): хліб Дарницький - 0,9кг; хліб Прутський - 0,9кг; плетінка з маком - 0,4кг;
- маса заготовок з тіста ($M_{\text{т.з.}}$): хліб Дарницький - 1,01кг; хліб Прутський формовий - 1,01кг; плетінка з маком - 0,45кг.

3.2 Розрахунки витрат сировини, напівфабрикатів та відходів на 1 тону готової продукції.

В цьому розділі прописані розрахунки витрат та відходів, які відбуваються при приготуванні кожного з вказаних виробів.

3.2.1. Хліб «Дарницький» масою 0,9кг (на густій заквасці)

Розрахунковий вихід виробу, згідно рецептурі: 143,5%

Необхідна кількість борошна для виготовлення 1т готового продукту: 696,86кг

Використання особливої схеми виготовлення: Київська схема, де 60% усього борошна йде в закваску, а вода при цьому не додається в тісто, тільки у закваску.

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		26

Витрати сировини та розподіл її згідно етапів приготування

Найменування сировини / напівфабрикату	Загальна витрата (кг)	У густу закваску (кг)	На заміс тіста (кг)	На заміс тіста (кг)
Борошно житнє обдирне	418,12	418,12	—	—
Борошно пшеничне 1-го сорту	278,74	—	278,74	278,74
Всього борошна	696,86	418,12	278,74	278,74
Дріжджі пресовані (суспензія)	3,48	3,48	—	—
Сіль кухонна (розчин 26%)	10,45	—	10,45	10,45
Вода технологічна	435,54	435,54	0,0 (Київська схема)	0,0 (Київська схема)
Разом напівфабрикат	—	857,14 (закваска)	1424,47 (тісто)	1424,47 (тісто)

Перелік можливих технологічних відходів та втрат під час виробництва:

- втрати борошна (розпилювання виробу / КМІТ, 0,1%): 0,7кг
- залишки закваски на стінках ємностей (0,15%): 1,29кг
- відходи тіста при поділі у «Восход ТД-2» (0,1%): 1,42кг
- брак готової продукції (деформація, 0,2%): 2кг

3.2.2. Хліб «Прутський» формовий масою 0,9кг (на густій заквасці)

Розрахунковий вихід виробу, згідно рецептури: 141%

					ПЗ 181.2274	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		27

Необхідна кількість борошна для виготовлення 1т готового продукту: 709,22кг
Використання особливої схеми виготовлення: використання густої закваски (50% борошна в заквасці) та додавання кмину автоматичним дозатором.

Таблиця 3.2

Витрати сировини та розподіл її згідно етапів приготування

Найменування сировини / напівфабрикату	Загальна витрата (кг)	У густу закваску (кг)	На заміс тіста (кг)
Борошно пшеничне 1-го сорту	496,45	354,61	141,84
Борошно житнє обдирне	212,77	—	212,77
Всього борошна	709,22	354,61	354,61
Дріжджі пресовані (суспензія)	7,09	7,09	—
Сіль кухонна (розчин 26%)	10,64	—	10,64
Кмин	7,09	—	7,09
Вода технологічна	436,17	340,43	95,74
Разом напівфабрикат	—	702,13 (закваска)	1524,82 (тісто)

Перелік можливих технологічних відходів та втрат під час виробництва:

- втрати борошна (розпилювання виробу / КМІТ, 0,1%): 0,71 кг
- залишки закваски на стінках ємностей (0,15%): 1,05 кг

					ПЗ 181.2274	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		28

- відходи тіста при обробці (0,1%): 1,52 кг
- брак готової продукції (деформація, 0,2%): 2,00 кг

3.2.3. Плетінка з маком масою 0,4кг (на великій густій опарі)

Розрахунковий вихід виробу, згідно рецептурі: 133%

Необхідна кількість борошна для виготовлення 1т готового продукту: 751,88кг

Використання особливої схеми виготовлення: зброджується 70% борошна в опарі при рівні вологості 42%, уся здоба й оздоблення йдуть на стадію тіста.

Таблиця 3.3

Витрати сировини та розподіл її згідно етапів приготування

Найменування сировини / напівфабрикату	Загальна витрата (кг)	У густу опару (кг)	На заміс тіста (кг)
Борошно пшеничне вищого сорту	751,88	526,32	225,56
Дріжджі пресовані (суспензія)	18,80	18,80	—
Сіль (розчин 26%)	11,28	—	11,28
Цукор-пісок (розчин)	45,11	—	45,11
Маргарин столовий	33,83	—	33,83
Вода технологічна	315,79	234,58	81,21
Мак (для оздоблення поверхні)	7,52	—	7,52 (цех обробки)
Яйця/меланж (для змащування)	15,04	—	15,04 (цех обробки)
Разом напівфабрикат	—	779,70 (густа опара)	1108,02 (тісто)

Перелік можливих технологічних відходів та втрат під час виробництва:

- втрати борошна (розпилювання виробу / КМІТ, 0,1%): 0,75 кг
- залишки густої опари на стінках діжі San Cassiano (0,15%): 1,17кг

					ПЗ 181.2274	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		29

- витрати маку та меланжу при оздобленні (норма 2,0%): 0,15кг маку / 0,30кг меланжу

- брак готової продукції (деформація, 0,2%): 2кг

**Розрахунок добових об'ємів сировини для виготовлення трьох сортів продукції,
а також розрахунок необхідного запасу сировини**

Розрахунок витрати борошна

Витрати борошна за годину ($G_{\text{год}}$)

$$G_{\text{год}} = P_{\text{год}} * 100 / B_{\text{ск}}$$

$P_{\text{год}}$ – годинна продуктивність печі, кг/год

$B_{\text{ск}}$ – вихід з урахуванням фактичної вологості борошна, %

Витрати борошна за добу ($G_{\text{доб}}$)

$$G_{\text{доб}} = G_{\text{год}} * T$$

T - час випікання розраховуємо продукту, год

Якщо піч працює цілодобово тобто постійно знаходиться у стані випікання, величина дорівнює $T = 23\text{год}$, бо печі необхідно проходити одногодинну профілактику і 24год ні в якому разі не може працювати

Розрахунок витрат при додаванні іншої сировини у процесі приготування

$$G_{\text{доб.д.с.}} = G_{\text{доб}} * C_1$$

C_1 – значення витрати сировини згідно стандартній рецептурі, кг

Використання всієї іншої додаткової сировини за стандартною рецептурою розраховується згідно цієї формули.

Щоб розрахувати витрату солі за добу приймаємо до урахування показник звичайної кухонної солі, відсоток до маси борошна за добу

$$C_{\text{с.тов.}} = C_{\text{с}} * 100 / [(100 - W_{\text{с}}) * (100 - H / 100) - 0,6H]$$

$C_{\text{с}}$ - кількість витраченої солі згідно рецептури, % до загальної маси борошна

$W_{\text{с}}$ - показник вологості солі, %

H – показник наявності нерозчинних речовин у солі, % відносно маси сухого залишку

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		30

0,6 – необхідно додати цей коефіцієнт, який дозволяє врахувати наявність 60% хлористого натрію від загальної ваги осаду.

Для змащування листів та хлібопекарських форм використовується рослинна олія, але, згідно норм, розрахунок йде на 1т. готового виробу.

Формула розрахунку:

$$G_{\text{доб}}^{\text{р.о.}} = P_{\text{доб}} * C_2$$

$G_{\text{доб}}^{\text{р.о.}}$ - витрата олії за добу, кг

$P_{\text{доб}}$ - продуктивність печі за добу, кг/діб

C_2 – нормоване використання олії для змащення на 1т виробів, кг

Розрахунок запасу сировини

Розрахунок запасу борошна

$$G_{\text{зап}} = G_{\text{доб}} * T_{\text{зб}}$$

$G_{\text{доб}}$ - витрата борошна за добу, кг/год.

$T_{\text{зб}}$ –кількість діб зберігається борошно на складах виробництва, діб

Розраховуємо запас борошна по кожному сорту окремо

Розрахунок запасу додаткової сировини

$$G_{\text{зап. д.с}} = G_{\text{доб. д.с}} * T_{\text{зб. д.с.}}$$

$G_{\text{зап. д.с}}$ - запас додаткової сировини, кг

$G_{\text{доб. д.с}}$ - витрата додаткової сировини за добу, кг

$T_{\text{зб. д.с}}$ – кількість діб зберігається додаткова сировина, діб

Хліб Прутський формовий з борошна пшеничного I сорту масою 0,9 кг

Маса витраченого борошна пшеничного I сорту за годину

$$G_{\text{год}} = 405 * 100 / 137,5 = 294,55 \text{ кг}$$

Маса витраченого борошна пшеничного першого I за добу

$$G_{\text{доб}} = 294,55 * 23 = 6\,774,65 \text{ кг}$$

Витрата додаткової сировини при приготування хліба Прутського формового

Розрахунок витрати солі товарної

$$C_{\text{с тов.}} = 1,5 * 100 / [(100 - 0,25) * (100 - 0,85 / 100)] - 0,6 * 0,85 = 1,34 \text{ кг}$$

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		31

$$G_{\text{доб.}}^{\text{солі}} = 6\,774,65 * 1,34 / 100 = 90,78 \text{ кг}$$

Дріжджі пресовані

$$G_{\text{доб.}}^{\text{дріж}} = 6\,774,65 * 1,5 / 100 = 101,62 \text{ кг}$$

Кмин

$$G_{\text{кмин}} = 6\,774,65 * 0,7 / 100 = 47,42 \text{ кг}$$

Олія для змащення поду печі

$$G_{\text{доб}} = 4,89 * 0,66 = 3,23 \text{ кг}$$

Хліб Дарницький з борошна житнього обдирного і пшеничного I с. масою 0,9кг

Маса витраченого житнього борошна обдирного за годину

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = 277,14 * 60 / 100 = 166,28 \text{ кг}$$

Маса витраченого борошна житнього обдирного за добу

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = 166,28 * 23 = 3\,824,44 \text{ кг}$$

Маса витраченого борошна пшеничного I сорту за годину

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = 277,14 * 40 / 100 = 110,86 \text{ кг}$$

Маса витраченого борошна пшеничного I сорту за добу

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = 110,86 * 23 = 2\,549,78 \text{ кг}$$

Витрати і запас додаткової сировини:

Дріжджі пресовані

$$G_{\text{доб}}^{\text{држ}} = 6\,374,22 * 0,5 / 100 = 31,87 \text{ кг}$$

Витрати солі товарної

$$G_{\text{доб}}^{\text{тов}} = 1,4 * 100 / [(100 - 0,25) * (100 - 0,85 / 100)] - 0,6 * 0,85 = 1,42 \text{ кг}$$

$$G_{\text{доб}}^{\text{солі}} = 6\,374,22 * 1,42 / 100 = 90,51 \text{ кг}$$

Олія для змащення поду печі

$$G_{\text{доб}}^{\text{олії}} = 9,17 * 0,66 = 6,05 \text{ кг}$$

Плетінка з маком с пшеничного борошна вищого сорту масою 0,4 кг

Маса витраченого борошна пшеничного вищого сорту за годину

$$G_{\text{год}} = 639,6 * 100 / 135,8 = 471,0 \text{ кг}$$

Маса витраченого борошна пшеничного вищого сорту за добу

					ПЗ 181.2274	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		32

$$G_{\text{доб}} = 471,0 * 23 = 10\,833,0 \text{ кг}$$

Витрата та запас додаткової сировини:

Дріжджі пресовані

$$G_{\text{доб.дріж}} = 10833 * 1,0 / 100 = 108,33 \text{ кг}$$

Розрахунок витрати солі товарної

$$C_{\text{с.ов.}} = 1,3 * 100 / [(100 - 0,25) * (100 - 0,85 / 100)] - 0,6 * 0,85 = 0,8 \text{ кг}$$

$$G_{\text{доб.солі}} = 10\,833,0 * 0,8 / 100 = 86,66 \text{ кг}$$

Цукор білий кристалічний

$$G_{\text{доб.цук}} = 10\,833,0 * 4,0 / 100 = 433,32 \text{ кг}$$

Маргарин

$$G_{\text{доб.маргарину}} = 10\,833,0 * 2,5 / 100 = 270,83 \text{ кг}$$

Яйця курячі С0

$$G_{\text{доб.яйц}} = 10\,833,0 * 3,6 / 100 = 390 \text{ кг}$$

Мак

$$G_{\text{доб.мак}} = 10\,833,0 * 1,0 / 100 = 108,33 \text{ кг}$$

Олія для змащення поду печі

$$G_{\text{доб.олії}} = 3,67 * 1,34 = 4,92 \text{ кг}$$

Таблиця 3.4

Витрати сировини на хлібозаводі за добу (по трьом виробам)

Сировина	Витрати	Назва готового продукту			Разом
		Хліб прутський	Хліб дарницький	Плетінка з маком	
1	2	3	4	5	6
Борошно	Пшеничне в/с, кг	-	-	10833	10833
	Пшеничне 1/с, кг	6774,65	2549,78	-	9324,43
	Житнє обдирне, кг	-	3824,44	-	3824,44

					ПЗ 181.2274	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		33

1	2	3	4	5	6
Дріжджі	Витрати до маси борошна, %	1,5	0,5	1	3
	Добові витрати, кг	101,62	31,87	108,33	241,82
Мак	Витрати до маси борошна, %	-	-	1	1
	Добові витрати, кг	-	-	108,33	108,3
Кмин	Витрати до маси борошна, %	0,7	-	-	0,7
	Добові витрати, кг	47,42	-	-	47,2
Маргарин	Витрати до маси борошна, %	-	-	2,5	2,5
	Добові витрати, кг	-	-	270,83	270,83
Цукор білий кристалічний	Витрати до маси борошна, %	-	-	4	4
	Добові витрати, кг	-	-	433,32	433,32
Олія на змащення	Витрати до маси борошна, %	0,66	0,66	1,34	2,66
	Добові витрати, кг	3,23	6,05	4,92	14,2
Сіль	Витрати до маси борошна, %	1,5	1,4	1,3	4,2
	Добові витрати, кг	90,78	90,51	86,66	267,95

Розрахунок виходу виробів

Додатково розрахуємо кінцевий результат по виходу хліба ($B_{\text{хл}}$), % визначається виходом тіста, яке виготовлене за стандартною рецептурою з

					ПЗ 181.2274	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		34

визначеною сировиною, технічними затратами та втратами. Він обраховується за формулою:

$$B_{\text{хл}} = [G_{\text{т}} - (B_{\text{б}} + B_{\text{т}} + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}} + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{укл}} + Z_{\text{ус}} + B_{\text{кр}} + B_{\text{шт}} + B_{\text{брак}})]$$

$G_{\text{т}}$ - маса виданого тіста, кг;

$B_{\text{б}}$ – показник втрати борошна до процесу перемішування напівфабрикатів, кг;

$B_{\text{т}}$ – загальний показник втрати борошна та тіста під час виконання всіх процесів до моменту посадки заготовок у піч, кг;

$Z_{\text{бр}}$ - затрати при бродінні напівфабрикатів, кг;

$Z_{\text{обр}}$ - затрати при проведенні підготовчих робіт з тістом, кг;

$Z_{\text{уп}}$ - затрати при процесі випікання у печі, кг;

$Z_{\text{укл}}$ - зменшення маси хліба під час переносу з печі та розкладанні по контейнерам, кг;

$Z_{\text{ус}}$ – процес усихання хлібу, кг;

$B_{\text{кр}}$ – зменшення ваги за рахунок зламання чи, крихт , кг;

$B_{\text{шт}}$ – неточність при виготовленні елементів хлібу;

$B_{\text{брак}}$ – збільшення кількості браку, кг.

Всі ці зменшення ваги відображають у перерахунку на масу тіста, кг

Маса тіста

$$G_{\text{т}} = G_{\text{сир}} (100 - W_{\text{ср.зв.}}) / (100 - W_{\text{т}})$$

$G_{\text{сир.}}$ – загально маса сировини, згідно узгодженої рецептури з приготування тіста.

Розрахунковий об'єм – 100кг борошну

$W_{\text{ср.зв.}}$ – середній рівень вологості сировини, %

$W_{\text{т}}$ – показник вологості тіста, %

Вологість тіста

$$W_{\text{т}} = W_{\text{м}} + n$$

$W_{\text{м}}$ - вологість самого м'якуша, %;

N - коефіцієнт підвищення вологості (збільшена вологості тіста завдяки вологості м'якуш).

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
						35
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		

Середньозважена вологість

$$W_{\text{ср.зв.}} = (G_{\text{б}}W_{\text{б}} + G_{\text{др}}W_{\text{др}} + G_{\text{ц}}W_{\text{ц}} + G_{\text{с}}W_{\text{с}} + G_{\text{мар}}W_{\text{мар}} + \dots) / (G_{\text{б}} + G_{\text{др}} + G_{\text{ц}} + G_{\text{с}} + G_{\text{мар}} + \dots)$$

$G_{\text{б}}, G_{\text{др}}, G_{\text{ц}}, G_{\text{с}}, G_{\text{мар}}, \dots$ - маса борошна, дріжджів, цукру, солі, маргарину і т.д.

$W_{\text{б}}, W_{\text{др}}, W_{\text{ц}}, W_{\text{с}}, W_{\text{мар}}, \dots$ - вологість борошна, дріжджів, цукру, солі, маргарину і т.д.

Втрати борошна

$$B_{\text{б}} = q_{\text{б}}(100 - W_{\text{б}}) / (100 - W_{\text{т}})$$

$B_{\text{б}}$ - втрати борошна до процесу замішування тіста, кг;

$q_{\text{б}}$ - загальні втрати борошна до процесу замішування тіста, % (0,03-0,11).

Втрати борошна та тіста від початку замісу до посадки у піч

$$B_{\text{т}} = q_{\text{т}} (100 - W_{\text{ср.зв.}}^{\text{б}}) / (100 - W_{\text{т}})$$

$B_{\text{т}}$ - втрати борошна та тіста за період замісу, кг;

$q_{\text{т}}$ - загальна маса зібраних відходів від початку замісу до посадки тіста в піч, % (0,04-0,06);

$W_{\text{ср.зв.}}^{\text{б}}$ - середньозважена вологість відходів, %.

Середньозважена вологість підмету та відходів

$$W_{\text{ср.зв.}}^{\text{б}} = (G_{\text{б}}W_{\text{б}} + G_{\text{т}}W_{\text{т}}) / (G_{\text{б}} + G_{\text{т}})$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів

$$З_{\text{бр}} = q_{\text{бр}} [G_{\text{т}} - (B_{\text{б}} + B_{\text{т}})] / 100$$

$З_{\text{бр}}$ - витрати на бродіння напівфабрикатів, кг;

$q_{\text{бр}}$ - витрати сухих речовин під час бродіння, % до сухих речовин тіста.

Витрати на розподіл тіста

$$З_{\text{обр}} = q_{\text{роз}} [G_{\text{т}} - (B_{\text{б}} + B_{\text{т}} + З_{\text{бр}})] / 100$$

$З_{\text{обр}}$ - затрати на розподіл, кг;

$q_{\text{роз}}$ - затрати на розподіл, %;

$$З_{\text{уп}} = q_{\text{уп}} [G_{\text{т}} - (B_{\text{б}} + B_{\text{т}} + З_{\text{бр}} + З_{\text{роз}})] / 100$$

$З_{\text{уп}}$ - затрати на спікання, кг;

$q_{\text{уп}}$ - спікання по відношенню до загальної маси тіста, %

Затрати на укладання

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		36

$$З_{укл} = q_{укл} [G_T - (B_6 + B_T + З_{бр} + З_{роз} + З_{уп})] / 100$$

$З_{укл}$ - затрати під час замісу хліба з печі до повного завантаження його у вагонетки, кг;

$q_{укл}$ - зменшення маси гарячого хліба під час переміщення по відношенню до його початкової маси, %

Затрати на усихання

$$З_{ус} = q_{ус} [G_T - (B_6 + B_T + З_{бр} + З_{роз} + З_{уп} + З_{укл})] / 100$$

$З_{ус}$ - затрати на усихання під час зберігання, кг;

$q_{ус}$ - усихання хліба по відношенню до маси гарячого хліба (2,5-4)

Втрати у вигляді крихт та лому

$$B_{кр} = q_{кр} [G_T - (B_6 + B_T + З_{бр} + З_{роз} + З_{уп} + З_{укл} + З_{ус})] / 100$$

$B_{кр}$ - втрати хліба у вигляді крихти, лому, кг;

$q_{кр}$ - середні втрати крихти та лому відповідно маси хлібу, % (0,02-0,03)

Втрати як наслідок не коректної ваги виробу

$$B_{шт} = q_{шт} [G_T - (B_6 + B_T + З_{бр} + З_{роз} + З_{уп} + З_{укл} + З_{ус} + B_{кр})] / 100$$

$B_{шт}$ - втрати при виготовленні нестандартного хлібу з-за відхилень від нормованої маси, кг;

$q_{шт}$ - відхилення від нормативної маси, % (0,4-0,5)

Втрати внаслідок перезапуску процесів по причині збільшення браку

$$B_{брак} = q_{брак} [G_T - (B_6 + B_T + З_{бр} + З_{роз} + З_{уп} + З_{укл} + З_{ус} + B_{кр} + B_{шт})] / 100$$

$B_{брак}$ - втрати внаслідок перезапуску процесів по причині збільшення, кг;

$q_{брак}$ - втрати від перезапуску процесів по причині збільшення бракованих виробів, % (0,02)

Розрахунок виходу

$$B_{скор} = \frac{B_{розр} \cdot 100}{100 - (W_6 - W_\phi)} \quad \%$$

W_6 - базові показники вологості борошна, %;

W_ϕ - фактична вологість борошна, %.

Розрахунок виходу на хліб Прутський формовий масою 0,9 кг

					ПЗ 181.2274	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		37

Вихідні дані

Вихід плановий - 137,0%

Вологість м'якуша, % не більше 45

Рецептура, згідно норм:

Борошно пшеничне I сорту – 100 кг

Сіль харчова – 1,5 кг

Дріжджі пресовані - 1,5 кг

Кмин – 0,7 кг

Всього - 103,7 кг

Вираховуємо масу сировини

$$G_{\text{сир}} = 100 + 1,5 + 1,5 + 0,7 = 103,7 \text{ кг}$$

Вираховуємо масу тіста

$$G_{\text{т}} = 103,7 * (100 - 15,18) / (100 - 46) = 162,89 \text{ кг}$$

Вираховуємо середньозважену вологість

$$W_{\text{ср.зв}} = 100 * 14,5 + 1,5 * 75 + 1,5 * 0 + 0,7 * 16 / 103,7 = 15,18\%$$

Вираховуємо вологість тіста

$$W_{\text{т}} = 45 + 1 = 46\%$$

Вираховуємо втрати борошна

$$B_{\text{б}} = 0,03 * (100 - 14,5) / (100 - 46) = 0,05\%$$

Середній рівень вологості виробу та відходів

$$W_{\text{ср.зв}}^{\text{в}} = 100 * 14,5 * 162,89 * 46 / 100 + 162,89 = 34,02 \text{ кг}$$

Вираховуємо втрату тіста

$$B_{\text{т}} = 0,05 * (100 - 34,02) / (100 - 46) = 0,05 \text{ кг}$$

Вираховуємо затрати на бродіння

$$З_{\text{бр}} = 2,7 * (162,89 - (0,05 + 0,05)) / 100 = 4,4 \text{ кг}$$

Вираховуємо затрати на обробку

$$З_{\text{обр}} = 0 * (162,89 - (0,05 + 0,05 + 4,4)) / 100 = 0 \text{ кг}$$

Вираховуємо затрати на спікання

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		38

$$З_{уп}=8,8*(162,89-(0,05+0,05+4,4+0))/100=13,93 \text{ кг}$$

Вираховуємо затрати на укладання

$$З_{укл}=0,7*(162,89-(0,05+0,05+4,4+0+13,93))/100=1,01 \text{ кг}$$

Вираховуємо затрати від усихання

$$З_{ус}=3,9*(162,89-(0,05+0,05+4,4+0+13,93+1,01))/100=5,59 \text{ кг}$$

Вираховуємо втрати у вигляді з причин крихти та ламу

$$В_{кр}=0,03*(162,89-(0,05+0,05+4,4+0+13,93+1,01+5,59))/100=0,04 \text{ кг}$$

Вираховуємо втрати від похибки маси

$$В_{шт}=0,5*(162,89-(0,05+0,05+4,4+0+13,93+1,01+5,59+0,04))/100=0,7 \text{ кг}$$

Вираховуємо втрати від збільшення браку

$$В_{бр}=0,02*(162,89-(0,05+0,05+4,4+0+13,93+1,01+5,59+0,04+0,7))/100=0,03 \text{ кг}$$

Вираховуємо розрахунковий вихід

$$В_p=162,89-(0,05+0,05+4,4+0+13,93+1+5,59+0,04+0,7+0,03))/100=137,0\%$$

Рівень вологості борошна пшеничного I сорту становить 14,1%

$$В_{ск}=137,0*100/(100-(14,5-14,1))=137,5 \%$$

Хліб дарницький подовий масою 0,9 кг

Вихідні дані:

Вихід плановий - 143,5%

Вологість м'якуша - 47,0%

Уніфікована рецептура:

Борошно пшеничне I-го сорту - 40,0 кг;

Борошно житнє обдирне – 60 кг;

Дріжджі пресовані – 0,5 кг;

Сіль харчова – 1,4 кг;

Всього -101,9 кг

Маса сировини

$$G_{сир}=40+60+0,5+1,4=101,9 \text{ кг};$$

Маса тіста

					ПЗ 181.2274	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		39

$$G_T=101,9*(100-14,59)/(100-48)=167,37 \text{ кг};$$

Середній рівень вологості

$$W_{\text{ср.зв.}} = (100*14,5+0,5*75+1,4*0)/101,9=14,59 \text{ \%};$$

Вологість тіста

$$W_T=47+1=48 \text{ \%};$$

Втрати борошна

$$B_6=0,03*(100-14,5)/(100-48)=0,04 \text{ кг};$$

Втрати тіста

$$B_T=0,05*(100-35,4)/(100-48)=0,06 \text{ кг};$$

Середній рівень вологості виробу та відходів

$$W_{\text{ср.зв.}}^B=(100*14,5+167,37*48)/(100+167,37)=35,4\%;$$

Витрати на бродіння

$$З_{бр}=2,7*[167,37-(0,04+0,06)]/100=4,51 \text{ кг};$$

Витрати на оброблення

$$З_{обр}=0,6*[167,37-(0,04+0,06+4,51)]/100=0,97 \text{ кг};$$

Витрати на упікання

$$З_{уп}=7,8*[167,37-(0,04+0,06+4,51+0,97)]/100=12,61 \text{ кг};$$

Витрати на укладання

$$З_{ук}=0,7*[167,37-(0,04+0,06+4,51+0,97+12,61)]/100=1 \text{ кг};$$

Витрати на усихання

$$З_{ус}=2,8*[167,37-(0,04+0,06+4,51+0,97+12,61+1)]/100=4,14 \text{ кг};$$

Витрати у вигляді крихт та ламу

$$B_{кр}=0,03*[167,37-(0,04+0,06+4,51+0,97+12,61+1+4,14)]/100=0,04 \text{ кг};$$

Втрата від похибок у масі

$$B_{тр}=0,5*[167,37-(0,04+0,06+4,51+0,97+12,61+1+4,14+0,04)]/100=0,72 \text{ кг};$$

Втрата від збільшення браку

$$B_{бр}=0,02*[167,37-(0,04+0,06+4,51+0,97+12,61+1+4,14+0,04+0,72)]/100=0,02\text{кг};$$

Розрахунковий вихід

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		40

$$B_p = 167,37 - (0,04 + 0,06 + 4,51 + 0,97 + 12,61 + 1 + 4,14 + 0,04 + 0,72 + 0,02) = 143,6 \text{ \%};$$

$$W_{\text{ср.зв}} = 60 \cdot 14,2 + 40 \cdot 14,4 / 100 = 14,3 \text{ \%}$$

Скоректований вихід

$$B_{\text{ск}} = 143,6 \cdot 100 / (100 - (14,5 - 14,3)) = 143,9 \text{ \%}.$$

Плетінка з маком маса 0,4 кг

Вологість м'якушки, %, не більше 41

Плановий вихід 135,0%

Борошно пшеничне вищого гатунку – 100 кг

Дріжджі хлібопекарські пресовані – 1,0 кг

Сіль – 1,5 кг

Цукор – 4,0 кг

Маргарин - 2,5 кг

Мак на посипку - 1,0 кг

Всього - 110,0 кг

Маса сировини

$$G_{\text{сир}} = 100 + 1 + 1,5 + 4 + 2,5 = 109 \text{ кг}$$

Вираховуємо масу тіста

$$G_T = 109 \cdot (100 - 14,41) / (100 - 41) = 158,12 \text{ кг}$$

Вираховуємо середньозважену вологість

$$W_{\text{ср зв}} = 100 \cdot 14,5 + 1 \cdot 75 + 1,5 \cdot 3,5 + 4 \cdot 0 + 2,5 \cdot 16 / 100 + 1 + 1,5 + 4 + 2,5 = 14,41 \text{ \%}$$

Вираховуємо вологість тіста

Вираховуємо втрати борошна

$$B_b = 0,03 \cdot (100 - 14,5) / (100 - 41) = 0,04 \text{ кг}$$

Вираховуємо втрати тіста

$$B_T = 0,04 \cdot (100 - 30,73) / (100 - 41) = 0,05 \text{ кг}$$

Вираховуємо затрати під час бродіння

$$З_{бр} = 3 \cdot (158,12 - (0,04 + 0,05)) / 100 = 4,74 \text{ кг}$$

Вираховуємо затрати на обробку

					ПЗ 181.2274	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		41

$$Зобр=0,5*(158,12-(0,04+0,05+4,74))/100=0,77кг$$

Вираховуємо масу здоби

$$G_{озд}=1кг$$

Вираховуємо загальну масу тіста та здоби

$$G_T'=158,12+1=159,12кг$$

Вираховуємо затрати на спікання

$$Z_{уп}=8*(159,12-(0,04+0,05+4,74+0,77))/100=12,28кг$$

Вираховуємо затрати під час вкладання

$$Z_{укл} = 0,7*(159,12-(0,04+0,05+4,74+0,77+12,28))/100=0,99кг$$

Вираховуємо затрати на усихання

$$Z_{ус} = 2,4*(159,12-(0,04+0,05+4,74+0,77+12,28+0,99))/100=3,37кг$$

Вираховуємо втрати з-за наявності крихт та лому

$$В_{кр} = 0,03*(159,12-(0,04+0,05+4,74+0,77+12,28+0,99+3,37))/100=0,04кг$$

Вираховуємо втрати від похибки у масі

$$В_{шт}=0,5*(159,12-(0,04+0,05+4,74+0,77+12,28+0,99+3,37+0,04))/100=0,68кг$$

Вираховуємо втрати від збільшення рівня браку

$$В_{бр}=0,02*(159,12-0,04+0,05+4,74+0,77+12,28+0,99+3,37+0,04+0,68)/100=0,03кг$$

Вираховуємо розрахунковий вихід

$$В_p=159,12-(0,04+0,05+4,74+0,77+12,28+0,99+3,37+0,04+0,68+0,03) =135,4\%$$

Вираховуємо скоректований фінальний вихід

$$В_{ск} = 135,4*100/(100-(14,5-14,2))=135,8\%$$

					ПЗ 181.2274	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		42

4 РОЗРАХУНОК ТАРИ, ПАКУВАЛЬНИХ ТА ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ

(з розрахунку на 1т. готової продукції)

В даному випадку розглянемо розрахунок необхідних пакувальних та допоміжних матеріалів, а також тари саме для постійного виробництва трьох видів продукції. Стосовно іншого асортименту при плануванні виробництва будуть додані додаткові витрати та потреби. Бо ціна на упаковку на сьогоднішній день змінюється дуже активно і нажаль не у сторону здешевлення. Тож робимо розрахування для кожного з трьох представлених виробів окремо.

Для розрахунку об'ємів користування тари є наступні дані:

- готові вироби укладаються на лотки контейнерів КС-2;
- місткість лотка під хліб (Дарницький та Прутський) становить 8-10 шт;
- місткість лотка для Плетінки з маком становить 14-16 шт.
- кількість лотків в одному контейнері КС-2 стандартно становить 14 шт.

4.1. Розрахунок кількості виробів у 1 тонні по кожному виду продукту

Спочатку визначаємо точну кількість штук (N) кожного товару в одній тонні готової продукції за формулою:

$$N = 1000\text{кг} / M_{\text{вир}}$$

Хліб Дарницький (вага одного виробу 0,9 кг):

$$N = 1000 / 0,9 = 1111,10, \text{ округляємо до } 1112\text{шт.}$$

Хліб Прутський формовий (вага одного виробу 0,9 кг):

$$N = 1000 / 0,9 = 1111,10, \text{ округляємо до } 1112\text{шт.}$$

Плетінка з маком (0,42 кг з урахуванням макової посипки та меланжу):
Загальна маса готового виробу після оздоблення становить 0,40 кг (чиста маса випеченої плетінки).

$$N = 1000 / 0,4 = 2500\text{шт}$$

4.2. Розрахунок потреби в оборотній тарі (лотки та контейнери КС-2)

Розрахунок кількості лотків ($n_{\text{лот}}$) та контейнерів ($n_{\text{конт}}$) для транспортування 1 тони виробів.

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		43

Хліб Дарницький 0,9 кг (по подовій схемі)

- Кількість хліба в 1 тонні: 1112 шт.
- Місткість одного лотка: 8 шт.
- Кількість необхідних лотків:

$$n_{\text{лот}} = 1112 / 8 = 139 \text{ лотків.}$$

- Кількість контейнерів КС-2 (з розрахунку 14 лотків на 1 контейнер):

$$n_{\text{конт}} = 139 / 14 = 9,92, \text{ в середньому } 10 \text{ контейнерів.}$$

Хліб Прутський формовий 0,9 кг

- Кількість хліба в 1 тонні: 1112 шт.
- Місткість одного лотка: 8-12 шт.
- Кількість необхідних лотків:

$$n_{\text{лот}} = 1112 / 8 = 139 \text{ лотків.}$$

- Кількість контейнерів КС-2:

$$n_{\text{конт}} = 139 / 14 = 9,92, \text{ округляємо до } 10 \text{ контейнерів.}$$

Плетінка з маком 0,4 кг

- Кількість плетінок в 1 тонні: 2500 шт.
- Місткість одного лотка: 14 шт.
- Кількість необхідних лотків:

$$n_{\text{лот}} = 2500 / 14 = 178,57, \text{ округляємо до } 179 \text{ контейнерів.}$$

- Кількість контейнерів КС-2:

$$n_{\text{конт}} = 179 / 14 = 12,78, \text{ округляємо до } 13 \text{ контейнерів.}$$

4.3. Розрахунок пакувальних матеріалів (Поліпропіленова плівка/пакети)

За вимогами сучасних торгівельних мереж виробни реалізуються в індивідуальному пакуванні, тому розраховуємо потребу в полімерних пакетах та плівках, але враховуємо факт наявності браку плівки на пакувальному автоматі (1,5%).

Формула для визначення необхідної кількості упаковки:

$$K_{\text{пак}} = N * 1,015 \text{ шт}$$

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		44

Для хліба Дарницького та Прутського (кожен окремо):

$$K_{\text{пак}} = 1112 * 1,015 = 1129 \text{ пакетів на 1 тонну готової продукції.}$$

Для Плетінки з маком:

$$K_{\text{пак}} = 2500 * 1,015 = 2538 \text{ пакетів на 1 тонну готової продукції.}$$

4.4. Розрахунок допоміжних матеріалів

Допоміжні матеріали це технологічне мастило для форм випікання, а також подів печей. До цього додаємо воду для гігієнічних потреб та мийки обладнання.

- Мастило для хлібних форм (для Хліба Прутського): необхідна рослинна олія або спеціальна емульсія. Норма витрат становить 0,15% від маси готового хліба

$$\text{Витрата} = 1000\text{кг} * 0,0015 = 1,5\text{кг олії на 1 т готового хліба.}$$

- Мастило для подів печі Г4-ХП-60 (для Хліба Дарницького):
Норма витрат для подового хліба нижча- 0,05% від загальної маси продукту.

$$\text{Витрата} = 1000\text{кг} * 0,0005 = 0,5\text{кг.}$$

- Папір для маркування (самоклеючі етикетки або спеціальний скоч, термоетикетки):

З урахуванням відходів (1%) на 1 тонну продукції:

- Хліб (Дарницький / Прутський): 1123 шт. етикеток.
- Плетінка з маком: 2525 шт. етикеток.

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		45

Зведена таблиця необхідної тари та матеріалів на 1 тону готової продукції

Найменування матеріалу / тари	Од. виміру	Хліб Дарницький	Хліб Прутський	Плетінка з маком
Лотки оборотні	шт.	139	139	179
Контейнери КС-2	шт.	10	10	13
Пакети пакувальні	шт.	1129	1129	2538
Етикетки маркувальні	шт.	1123	1123	2525
Рослинна олія (мастило)	кг	0,5	1,5	— (випічка на листах)

					ПЗ 181.2274	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		46

5 РОЗРАХУНОК ПЛОЩІ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ НОВОГО БАГАТОАСОРТИМЕНТНОГО ХЛІБОЗАВОДУ

Для сучасного хлібозаводу на моменті проектування дуже важливо панувати складські площі під розширений, багатокомпонентний асортимент, під оперативний запас сировини, що відповідає реальному попиту міського ринку та актуальну ситуацію, пов'язану з логістикою, енергетичною кризою та можливістю експериментувати з новими продуктами.

Згідно з нормами технологічного проектування ВНТП 02-92, структура виробництва такого заводу поділяється на кілька технологічних груп. На основі цього розраховано необхідні площі складів для всього підприємства.

5.1. Згідно аналізу потенційної мережі збуту та мінімальну кількість споживачів та спираючись на початковий мінімальний об'єм - 25,42т готового продукту на добу для задоволення споживчого попиту добовий об'єм виробництва розподіляється за наступними групами виробів:

1. Житньо-пшеничні масові сорти хлібу (на густих заквасках): 40% = 10,17т/добу
2. Пшеничні масові сортові хліби (батони, формовий пшеничний): 35% = 8,90 т/добу
3. Булочні та штучні вироби (плетінки, булки, сайки): 15% = 3,81 т/добу
4. Дієтичні, сухарні та функціональні вироби (висівкові, без дріжджові): 10% = 2,54 т/добу

5.2. Розрахунок складу безтарного зберігання борошна (СБЗБ)

Борошно різних сортів (житнє обдирне, пшеничне вищого, I та II сортів) має зберігатися без тари із розрахунком нормативного мінімального 7-добового запасу.

Розрахунок потреби борошна:

- середньостатистичний вихід по усередненому асортименту хлібозаводу становить 138%.
- добова мінімальна потреба борошна: $25,42\text{т.} / 1,38 = 18,42\text{т} / \text{добу}$.

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		47

- запас борошна всіх сортів на 7 діб: $18,42\text{т.} * 7 = 128,94\text{т.}$

Обладнання та площа СБЗБ:

- кількість силосів: використовуються силоси типу ХЕ-63В (місткістю 25 тон кожен).

- кількість = $128,94\text{т} / 25\text{т} = 5,15$, округляємо до 6 де 3 силоси для пшеничного борошна різних сортів, 2 під житнє борошно та 1 резервний/оперативний).

Площа: сумарна необхідна площа на розміщення силосного корпусу з урахуванням габаритів обладнання, розвантажувальних ліній та проходів становить близько 4м^2 на 1 тону добової потужності заводу.

$$S_{\text{СБЗБ}} = 25,42 * 4\text{м}^2/\text{т} = 101,68\text{м}^2$$

5.3. Розрахунок складу додаткової сировини та тари

Оскільки асортимент є широким, завод використовує велику кількість додаткових інгредієнтів (дріжджі, сіль, цукор, маргарин, мак, кмин, олія, солодові екстракти, суха клейковина та інші). Мінімальний запас яких 15 діб

Методика розрахунку: питома норма площі для тарно-стелажного зберігання додаткової сировини на хлібозаводах становить $1,0\text{ м}^2$ на 1 тону добової потужності.

Необхідна площа складу: $S_{\text{дод}} = 25,42\text{т} * 1,0\text{м}^2/\text{т} = 25,42\text{м}^2$.

Сюди ж додається холодильна камера для пресованих дріжджів та жирів (температура $0+4^{\circ}\text{C}$) з площею $12,0\text{ м}^2$.

5.4. Розрахунок складу готової продукції (хлібосховище та зона експедиції)

Для широкого асортименту площа експедиції (зона відвантаження) має бути збільшеною, оскільки поштучні та булочні вироби займають значно більше місця в лотках і вимагають окремих зон для пакування та сортування за маршрутами. Нормативний час зберігання гарячого хліба до відвантаження складає 8 годин (одна зміна)

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		48

Питома норма: Згідно з ВНТП 02-92, для механізованих хлібосховищ із використанням контейнерів КС-2 норма площі становить 10,0 м² на 1 тону добової потужності хлібозаводу

Площа хлібосховища: $S_{\text{хліб}} = 25,42 * 10,0 \text{ м}^2 \text{ т} = 254,2 \text{ м}^2$.

Площа зони комплектації та логістики (експедиція) становить 20% від площі хлібосховища для забезпечення маневрування навантажувачів та формування рейсів.

$$S_{\text{експ}} = 254,2 \text{ м}^2 * 0,2 = 50,84 \text{ м}^2$$

Зведена таблиця площ складських приміщень для проекту

Розраховані площі уніфікуються під будівельну сітку колон (найчастіше використовуються стандартні прольоти 6×6 м, 6×12 м або 12×18 м):

Таблиця 5.1

Узагальнена таблиця по всіх складах, загальна площа складів

Назва складського приміщення	Розрахункова площа, м ²	Прийнята площа (під будівельну сітку), м ²
Склад безтарного зберігання борошна	101,68	108,0 (сітка 6×18 м)
Склад додаткової сировини (+холодильник)	37,42	36,0 (сітка 6×6 м)
Хлібосховище (зона накопичення та охолодження)	254,20	288,0 (сітка 12×24 м)
Експедиція (зона сортування та рампи)	50,84	72,0 (сітка 6×12 м)
Склад миття та зберігання оборотної тари (лотків)	35,00	36,0 (сітка 6×6 м)
Разом площа складів	479,14	540,0

					ПЗ 181.2274	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		49

Для забезпечення безперебійної роботи підприємства розрахунок ведеться за трьома технологічними лініями, кожна з яких комплектується відповідним обладнанням.

5.5 Деталізація розрахунків необхідних ресурсів під територію для зберігання використаної сировини у розрізі трьох виробів

Всього необхідно борошна пшеничного I сорту

$$G_{\text{бор}}^{\text{Ic}} = 6774,65 + 2549,78 = 9324,43 \text{ кг}$$

Оперативний запас борошна I сорту, який складає 7 днів

$$G_{\text{зап}}^{\text{б}} = 9324,43 * 7 / 1000 = 65,27 \text{ т}$$

Оперативний запас борошна пшеничного вищого сорту, який складає 7 днів

$$G_{\text{зап}}^{\text{б}} = 10833,0 * 7 / 1000 = 75,83 \text{ т}$$

Оперативний запас борошна житнього обдирного, який складає 7 днів

$$G_{\text{зап}}^{\text{б}} = 3824,44 * 7 / 1000 = 26,77 \text{ т}$$

Додаткова сировина

Дріжджі пресовані

$$G_{\text{зап.дріж}} = 241,82 * 3 = 725,46 \text{ кг}$$

Запас солі товарної

$$G_{\text{зап.солі}} = 267,95 * 15 = 4019,25 \text{ кг}$$

Кмин

$$G_{\text{зап.кмин}} = 47,42 * 15 = 711,3 \text{ кг}$$

Цукор білий кристалічний

$$G_{\text{зап.цук}} = 433,32 * 15 = 6499,8 \text{ кг}$$

Мак

$$G_{\text{зап.мак}} = 108,33 * 15 = 1624,95 \text{ кг}$$

Олія рослинна

$$G_{\text{зап.олії}} = 14,2 * 15 = 213,0 \text{ кг}$$

Маргарин

$$G_{\text{марг. заг.}} = 270,83 * 5 = 1354,15 \text{ кг}$$

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		50

Таблиця 5.2.

Необхідні запаси сировини для безперервного процесу виробництва

Сировина	Витрати сировини на добу, кг	Зберігання	Термін зберігання, діб	Запас, діб	Необхідний запас сировини, т/кг
Борошно пш. 1с	9324,43	Безтарне	7	7	65,27
Борошно пш. в/с	10833,0	Безтарне	7	7	75,83
Борошно жит. обдир.	3824,44	Безтарне	7	7	26,77
Дріжджі пресовані	241,82	В холод. камері	3	3	725,46
Сіль товарна	267,95	В розчині	15	15	4019,25
Цукор білий	433,32	В мішках	15	15	6499,8
Маргарин	270,83	В холод. камері	5	5	1354,15
Мак	108,33	В мішках	15	15	1624,95
Кмин	47,42	В бочках	15	15	711,3
Олія рослинна	14,2	Ємність	15	15	213,0

Сіль не зберігається у сухому стані, а зберігається на виробництві хліба у розчинному стані в установці Т1-ХСУ-2 і необхідна для цього площа - 36 м².

Дріжджі пресовані зберігаються в холодильнику

Маргарин також зберігається в холодильнику

Маса необхідного резерву цієї сировини = 725,46+1354,15=2079,61 кг.

Для зберігання використовуємо холодильну камеру КХС-3 - 1800

					ПЗ 181.2274	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		51

Площа для зберігання цих продуктів

$$F=2079,61/200=10,4 \text{ м}^2$$

Олія рослинна знаходиться на виробництві в бочках на 200 дм³, розташована на складі де зберігаються супроводжуючі товари.

Для зберігання олії необхідна територія розміром:

$$F=213/660=0,32 \text{ м}^2$$

Зона для збереження цукру білого

$$F=6499,8/800 = 8,12 \text{ м}^2$$

Площа зберігання під мак

$$F=108,33/540 = 0,2 \text{ м}^2$$

Площа де зберігається кмин у мішках, або іншій тарі

$$F=711,3/660 = 1,08 \text{ м}^2$$

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		52

6 РОЗРАХУНОК І ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

6.1. Розрахунок годинної продуктивності ліній

Підприємство працює у 3 зміни (цілодобово). Чистий час роботи печей на добу з урахуванням технологічних зупинок (перезміни, зачистки) приймається рівним 23 годинам.

Необхідна годинна продуктивність ліній ($P_{\text{год}}$) розраховується за формулою:

$$P_{\text{год}} = P_{\text{доб}} / 23 \text{ (кг/год)}$$

Лінія 1: Житньо-пшеничні масові сорти (Хліб Дарницький)

$$P_{\text{доб}} = 10\,170 \text{ кг/добу}; P_{\text{год}} = 10\,170 / 23 = 442,2 \text{ кг/год}$$

Лінія 2: Пшеничні масові сортові хліби (Хліб Прутський, батони)

$$P_{\text{доб}} = 8\,900 \text{ кг/добу}; P_{\text{год}} = 8\,900 / 23 = 387 \text{ кг/год}$$

Лінія 3: Булочні, дрібноштучні та здобні вироби (плетінки з маком тощо)

$$P_{\text{доб}} = 6\,350 \text{ кг/добу}; P_{\text{год}} = 6\,350 / 23 = 276,1 \text{ кг/год}$$

6.2. Підбір та розрахунок кількості хлібопекарських печей

Підбір печей здійснюється за їхньої технічної відповідності годинній продуктивності ліній.

Лінія 1 та Лінія 2: Встановлюємо тунельні хлібопекарські печі Г4-ХП-2,1-25 (площа поду 25 м²). Її середня технічна продуктивність для формового та подового хліба масою 0,9 кг становить 550–650 кг/год, що повністю покриває потребу ліній з необхідним технологічним резервом.

Кількість печей = 2 шт (по 1 печі на кожну лінію).

Лінія 3: Для булочних та здобних виробів (масою 0,4 кг) продуктивність печі Г4-ХП-2,1-25 становить близько 350–400 кг/год, що також ідеально підходить під годинну потребу лінії (276,1 кг/год).

Кількість печей = 1 шт.

Разом по заводу: 3 тунельні печі Г4-ХП-2,1-25.

6.3. Розрахунок обладнання для приготування тіста (на густих напівфабрикатах)

Лінія 1 (Житньо-пшеничні сорти на густій заквасці по Київській схемі)

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		53

Заміс закваски:

Використовується заварювальна машина ХЗ-2М-300 порційного замісу. Об'єм ємності 300 л. Продуктивність машини становить до 1,2 т/год, що повністю задовольняє виробництво.

Кількість = 1 шт.

Бродіння закваски:

Для бродіння густої закваски (тривалість 4–5 год) приймаємо циліндричні ємності або секційний бункерний агрегат.

Потрібно 4 ємності об'ємом по 1,5 м³.

Заміс тіста:

Тістомісильна машина безперервної дії И8-ХТА-12/1 з коритом для бродіння (тривалість бродіння тіста 40–50 хв).

Кількість = 1 шт

Лінія 2 (Пшенично-житні сортові хліби на густій заквасці/опарі)

Заміс закваски/опари: Також використовується машина ХЗ-2М-300.

Кількість = 1 шт

Заміс тіста: Тістомісильна машина А2-ХТТ безперервної дії із секційним коритом для бродіння тіста.

Кількість = 1 шт.

Лінія 3 (Булочні та здобні вироби на великій густій опарі)

- Заміс опари та тіста: оскільки асортимент часто змінюється, тісто готують порціями у підкатних діжах. Використовуємо сучасну двошвидкісну тістомісильну машину San Cassiano SE 250 із підкатними діжами об'ємом 250 л.

- Розрахунок кількості діж для бродіння (опара бродить 240 хв, тісто 40 хв):
За годину лінія переробляє близько 200 кг борошна (3 заміси по 65 кг борошна). За час бродіння опари (4 години) одночасно у цеху має перебувати: 4 год * 3 заміси/год = 12 діж. З урахуванням замісу тіста та миття використовуємо на заводі 14 підкатних діж.

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		54

- Для вивантаження тіста встановлюємо в цеху один діжоперекидач «Восход-ДО-8», в подальшому можна запланувати додаткове місце для другого перекидача у випадку розширення виробництва та збільшення обсягів.

6.4. Розрахунок обладнання для оброблення та вистоювання тіста

Для кожної з трьох ліній встановлюється окремий комплекс обробного обладнання, що працює синхронно з іншим обладнанням:

Тістоподільники:

На кожен ліній встановлюється тістоподільник «Восход ТД-2» (діапазон поділу 0,1–1,2 кг, регульована продуктивність 600–2400 шт/год).

Всього за специфікацією = 3 шт.

Округлювачі та тістозакатувальні машини:

Для Лінії 2 та Лінії 3 додатково встановлюються конічні округлювачі (наприклад, «Восход ТО-4») та закатувальні машини для формування батонів та джгутів плетінок (якщо не використовується ручний труд).

По комплекту на ліній 2 та 3.

Шафи кінцевого вистоювання:

для забезпечення синхронної роботи з тунельними печами, кожна ліній комплектується конвеєрною вистійною шафою Г4-ХРП-60 (або Г4-ХРГ-55 для булочної лінії), яка автоматично або вручну забезпечує подачу заготовок на під печі.

Всього 3 шт.

Цей підбір обладнання є повністю збалансованим. Він показує, що завод планує працювати на сучасних механізованих лініях і здатний випускати весь запланований об'єм продукції для покриття потреби споживачів регіону та має можливість вийти на ринок інших міст з пропозицією розширення асортименту готової продукції чим збільшить спектр можливостей торгівельним точкам.

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		55

Специфікація основного технологічного обладнання заводу

Найменування обладнання	Марка, тип	Кіл-ть, шт.	Технологічне призначення
Силос для борошна	ХЕ-63В	6	Безтарне зберігання борошна різних сортів
Дозатор сипучих компонентів	Ш2-ХД-2А	4	Дозування борошна на заміс опари/закваски
Дозатор рідких компонентів	Ш2-ХД-2Б	4	Дозування води, розчинів солі, цукру, дріжджів
Заварювальна машина	ХЗ-2М-300	2	Заміс густих заквасок (Лінії 1 та 2)
Тістомісильна машина безпер.	И8-ХТА-12/1	1	Заміс житньо-пшеничного тіста (Лінія 1)
Тістомісильна машина безпер.	А2-ХТТ	1	Заміс пшенично-житнього тіста (Лінія 2)
Тістомісильна машина порц.	San Cassiano SE 250	1	Заміс здобного та булочного тіста (Лінія 3)
Підкатні діжі	Об'єм 250 л	14	Бродіння опари та тіста
Діжоперекидач	Восход-ДО-8	1	Вивантаження здобного тіста в тістоподільник
Тістоподільник	Восход ТД-2	3	Поділ тіста на заготовки
Шафа кінцевого вистоювання	Г4-ХРП-60 (Г4-ХРГ)	3	Кінцеве вистоювання загот-к перед випіканням
Хлібопекарська піч тунельна	Г4-ХП-2,1-25	3	Випікання всього асортименту виробів
Контейнер для хліба	КС-2	120-150	Охолодження та транспортування продукції

					ПЗ 181.2274	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		56

7 ЕНЕРГЕТИЧНІ РОЗРАХУНКИ ТА ЗАХОДИ З ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

7.1. Розрахунок потреби нового хлібозаводу в електроенергії

Розрахунок встановленої та споживаної потужності базується на роботі електродвигунів основного технологічного обладнання (силоси, місильні машини, подільники тіста, вентилятори та приводи печей).

Визначення встановленої потужності $P_{\text{вст}}$:

- Склад безтарного зберігання борошна (СБЗБ) (компресори, шнеки, розсіювачі): 22,0 кВт
- Відділення де готується тісто(И8-ХТА, А2-ХТТ, San Cassiano, насоси): 18,5 кВт
- Тістообробне відділення (3 подільники «Восход ТД-2», заокруглювачі): 11кВт
- Пекарне відділення (приводи трьох печей Г4-ХП-2,1-25, вентилятори): 3шт $\times 7,5 \text{ кВт} = 22,5 \text{ кВт}$
- Допоміжне обладнання (освітлення цеху, вентиляція, водоочищення): 15кВт
- Всього встановлена потужність струмоприймачів: $P_{\text{вст}} = 89\text{кВт}$.

Розрахунок добового споживання електроенергії $W_{\text{доб}}$:

Враховуючи коефіцієнт одночасної роботи та завантаження обладнання $K_z = 0,75$ і чистий час роботи заводу (23 години на добу):

$$W_{\text{доб}} = P_{\text{вст}} * 23 K_z = 89 * 23 * 0,75 = 1535,25 \text{ кВт год/добу}$$

7.2. Розрахунок потреби в паливі (газ) для хлібопекарських печей

Тунельні печі Г4-ХП-2,1-25 використовують природний газ для нагрівання пекарних камер. Питома витрата умовного палива для випікання 1 тони хлібобулочних виробів у середньому становить 45 кг у.п./т.

Добова витрата палива:

$$B_{\text{уп}} = 25,42 \text{ т/добу} * 45 \text{ кг у.п./т} = 1143,9 \text{ кг у.п./добу}.$$

Перерахунок у природний газ (еквівалент переведення $E = 1,15$):

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		57

$$B_{\text{газ}} = B_{\text{уп}} / 1,15 = 1143,9 / 1,15 = 994,7 \text{ м}^3/\text{добу}.$$

7.3. Розрахунок потреби в парі для зволоження та вистоювання

Пара низького тиску $P = 0,05-0,07 \text{ МПа}$ необхідна для підтримання вологості 75-80% у трьох вистійних шафах Г4-ХРП-60 та для зволоження паром в перших зонах печей.

- Питома норма витрат пари на 1 т готової продукції: 70 кг пари/т.

- Добова потреба в парі:

$$D_{\text{доб}} = 25,42 \text{ т/добу} * 70 \text{ кг/т} = 1779,4 \text{ кг/добу} = 1,78 \text{ тонн пари/добу}.$$

- Для покриття цієї потреби в котельні заводу передбачається встановлення автоматичного парогенератора продуктивністю 100 кг пари/год.

7.4. Розрахунок технологічного водоспоживання

Вода використовується для приготування напівфабрикатів (густих заквасок, опар, тіста), миття обладнання та тари (КС-2).

- Усереднена витрата води на технологічні потреби складає 1,2 м³ на 1 тону готової продукції.

- Добова витрата води:

$$V_{\text{тех}} = 25,42 \text{ т/добу} * 1,2 \text{ м}^3/\text{т} = 30,5 \text{ м}^3/\text{добу}.$$

Таблиця 7.1

Зведена таблиця добових енергетичних балансів заводу

Назва енергоносія	Одиниця виміру	Питома норма на 1 т хліба	Добова потреба (на 25,42 т)
Електроенергія	кВт/год	60,4	1535,25
Природний газ	м³	39,1	994,70
Пара технологічна	кг	70,0	1779,40
Вода (технологічна)	м³	1,2	30,50

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		58

7.5. Заходи з енергозбереження та енергоефективності

Рекуперація тепла димових газів печей:

Встановлення теплообмінників (утилізаторів) на димоходах печей Г4-ХП-2,1-25. Тепло відхідних газів (температура 200–250°C) використовується для підігріву технологічної води до 50–60°C, що подається на потреби для потреб гарячого водопостачання.

- Частотне регулювання (ЧП):

Оснащення електродвигунів компресорів складу борошна (СБЗБ) та вентиляторів рециркуляції печей частотними перетворювачами. Це забезпечує зниження споживання електроенергії двигунами на 20–30%.

- Автоматизація віддачі пару у вистійних шафах:

Використання психрометричних датчиків контролю вологості у шафах Г4-ХРП-60. Пара подається імпульсно, лише при падінні вологості нижче 75%, що економить до 15% пари.

- Енергоефективна ізоляція:

Застосування сучасних базальтових матів для термоізоляції пекарних камер та паропроводів, що мінімізує втрати тепла в навколишнє середовище цеху.

- Оптимізація графіку замісів:

Завдяки переходу на густі закваски та великі густі опари, знижується загальний час замісу тіста порівняно з багатопорційними рідкими схемами, що безпосередньо зменшує навантаження на тістомісильні машини.

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
						59
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		

8 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА, УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

8.1. Організація технохімічного контролю

Технохімічний контроль на підприємстві здійснюється цілодобово виробничою лабораторією під керівництвом головного технолога. Контроль поділяється на три основні етапи:

1. Вхідний контроль всієї сировини, що надходить на заводи.
2. Операційний (технологічний) контроль напівфабрикатів та параметрів обладнання.
3. Вихідний контроль готової хлібобулочної продукції.

8.2. Карта операційного технохімічного контролю напівфабрикатів (НП)

8.3. Управління якістю готової продукції

Контроль готової продукції проводиться через 1–3 години після випікання (при охолодженні на лотках КС-2 до 30 °С) згідно з вимогами стандартів ДСТУ.

- Органолептичні показники (визначаються для кожної партії):

форма (правильна, не деформована), стан скоринки (без тріщини, колір від золотистого до темно-коричневого відповідно, до сорту), стан м'якушки (пропечена, еластична, однорідність), смак і запах (характерні для кожного виду).

- Фізико-хімічні показники (контролюються лабораторно):

1. Вологість м'якушки: Хліб Дарницький — не більше 48,0%, Хліб Прутський — не більше 48,0%, Плетінка з маком — не більше 40,0%.

2. Кислотність м'якушки: Хліб Дарницький — 8,5–9,5 град; Хліб Прутський — 4,5–5,0 град; Плетінка з маком — до 3,5 град.

3. Пористість м'якушки: для житньо-пшеничних сортів — не менше 55–57%, для здобних плетінок — не менше 68%.

8.4. Впровадження системи НАССР впроваджується з метою гарантування безпечності харчових продуктів на підприємстві розробляється та впроваджується за стандартом ДСТУ ISO 22000 (НАССР).

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		60

Лабораторія контролює такі параметри

Етап процесу / НП	Об'єкт, місце контролю	Показники, контролю	Метод контролю/ Прилади	Частоту контролю
Приготування живлення для заквасок	Машина ХЗ-2М-300	Температура (28–30°C), вологість 50%)	Термометр, Експрес-вологомір	Кожна порція
Бродіння густої закваски	Циліндричні ємності	Кінцева кислотність (13–14град), підйомна сила	Титрування за допомогою 0,1 н NaOH, метод «кульки»	Кожні 4 години перед замісом тіста
Бродіння великої густої опари	Діжі San Cassiano	Кінцева кислотність (3,5–4,0 град), температура (28–29 °C)	Титрування, термометр	Кожен заміс
Заміс та бродіння тіста	Машини И8-ХТА, А2-ХТТ, San Cassiano	Початкова температура (29–31°C), вологість (45%)	Термометр, прилад Чижової КНХ-1	Кожен заміс/ безперервно
Кінцеве вистоювання заготовок	Шафи Г4-ХРП-60	Температура (35–45 °C), вологість (75–80%), тривалість	Електронний психрометр, візуально за об'ємом	Постійно (датчики)
Випікання виробів	Печі Г4-ХП-2,1-25	Температура в зонах (200–250 °C), тиск пари, тривалість	Стаціонарні термопари, манометри	Безперервно

					ПЗ 181.2274	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		61

Для проектованого заводу визначено такі критичні контрольні точки (ККТ):

- ККТ-1 (Вхідний контроль борошна та кмину): Контроль наявності металомагнітних домішок. Моніторинг: Обов'язкове пропускання борошна через магнітні сепаратори (уловлювачі) на складі СБЗБ перед подачею до силосу ХЕ-63В. Контроль магнітів — 1 раз на зміну.

- ККТ-2 (Випікання хлібобулочних виробів): Контроль температури в центрі м'якушки на виході з печі Г4-ХП-2,1-25 (має бути не нижче 96–97 °С) для повної інактивації патогенної мікрофлори та дріжджів. Моніторинг: Кожні 2 години за допомогою зонду термометра.

- ККТ-3 (Детектор металу на лінії пакування): Пропускання упакованих у поліпропіленову плівку виробів крізь конвеєрний детектор металу для виключення потрапляння випадкових залишків зносу обладнання у готовий продукт.

8.5. Метрологічне забезпечення виробництва

Метрологічне забезпечення гарантує точність вимірювань, стабільність рецептурного дозування та економію сировини.

1. Повірка вагових дозаторів: автоматичні дозатори сипучих компонентів Ш2-ХД-2А та рідких компонентів Ш2-ХД-2Б підлягають обов'язковій державній метрологічній повірці 1 раз на рік. Щодня на початку зміни технологи проводять контрольне зважування порцій на контрольних вагах.

2. Калібрування КВПіА: всі термопари печей Г4-ХП-2,1-25, датчики вологості у вистійних шафах Г4-ХРП-60, лабораторні аналітичні ваги, рН-метри та сушильні шафи проходять регулярне калібрування, згідно з затвердженим графіком метрологічної служби заводу.

3. Облік енергоносіїв: встановлюються промислові лічильники комерційного обліку води, газу на пальники печей та трифазні електронні лічильники активної/реактивної електроенергії.

8.6. Організаційна структура та ключові завдання виробничої лабораторії

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		62

Координацію та моніторинг усіх етапів виготовлення продукції на підприємстві здійснює виробнича лабораторія. Її головна мета полягає у грамотному та ефективному веденні технологічних процесів, що гарантує високу якість готового хліба при мінімізації виробничих втрат, раціональному використанні ресурсів та оптимізації праці персоналу.

До основних функціональних обов'язків підрозділу належать:

- Проектування технологічних режимів: орієнтуючись на затверджені виробничі плани та чинні державні стандарти, фахівці лабораторії під керівництвом головного технолога та головного інженера розробляють режимні карти для кожного найменування продукції. У цьому процесі також беруть участь керівник виробництва, начальник планового відділу та головний механік. Сформований пакет документів подається на затвердження керівнику хлібозаводу.

- Багаторівневий аудит якості: здійснює супровід та інспектування характеристик усієї сировинної бази, напівфабрикатів на різних стадіях готовності та кінцевих виробів. Лабораторія стежить за чітким дотриманням встановлених регламентів у межах своєї компетенції.

- Нормування виробничих параметрів: щороку підрозділ формує проект внутрішнього наказу підприємства, де фіксуються базові фізико-хімічні та часові показники для всіх ліній та асортиментних груп: контрольна вологість і кінцева кислотність напівфабрикатів, маса тестових заготовок, а також тривалість операцій вистоювання та термообробки.

- Облік матеріального балансу: здійснюється контроль за рівнем технологічних втрат та калькуляція фактичного виходу хлібобулочних виробів. За потреби, спільно з планово-економічним відділом та завідувачем виробництва, проводяться контрольні тестові випікання в лабораторних умовах.

- Модернізація виробництва: здійснюється постійне дослідження діючої методики із метою впровадження інноваційних рішень та підвищення ефективності ліній.

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		63

- Звітність та аналітика: здійснюють постійний аналіз та систематизацію фізико-хімічних показників борошна, що надходить на склад, із подальшим інформуванням контролюючих та вищих організацій.

Штатний розклад виробничої лабораторії сформований з урахуванням цілодобового циклу роботи підприємства і включає такі посади:

1. Керівник (начальник) лабораторії
2. Інженер-технолог (лінійний)
3. Змінні інженери-технологи (для контролю процесів у кожній зміні)
4. Лаборанти

Функції інженера-технолога:

- Рецептурсно-технологічне проектування: розробка та впровадження виробничих рецептур, а також формування поточних технологічних планів, інструкцій та регламентів ведення процесів.

- Управління сировинними потоками: встановлення чіткого порядку та нормативів використання борошна різних сортів згідно з поточною виробничою програмою.

- Методичне забезпечення робочих місць: складання та актуалізація робочих інструкцій, карт безпеки та операційних регламентів безпосередньо для персоналу на виробничих лініях.

- Моніторинг матеріального балансу: регулярне вимірювання та облік технологічних витрат і втрат, аналіз і систематизація отриманих результатів, а також математичний розрахунок фактичного виходу готової продукції на їхній основі.

- Оптимізація якісних показників: проведення комплексу заходів, спрямованих на стабільне підвищення органолептичних та фізико-хімічних властивостей готових хлібобулочних виробів.

- Організація експериментального (опрацьовувань) випікання: безпосереднє проведення пробних лабораторних випічок або делегування цього процесу змінним

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		64

інженерам-технологам для перевірки хлібопекарських властивостей нових партій сировини.

Функції змінного інженера-технолога

У межах своєї робочої зміни фахівець виконує такі завдання:

- Лабораторний експрес-аналіз: щозмінне відбирання проб для оцінки органолептичних властивостей, а також вимірювання температури, початкової та кінцевої кислотності, вологості й бродильної здатності напівфабрикатів. Додатково контролюється густина робочих розчинів цукру та солі.
- Контроль критичних точок (ККТ): регулярна інспекція стану сит у розсіювальних машинах на складі СБЗБ та очищення магнітних уловлювачів від затриманих металоманітних домішок згідно з вимогами харчової безпеки.
- Диспетчеризація виробничого персоналу: безпосереднє оперативне керівництво роботою персоналу цеху (операторів тістомісильних та тістообробних комплексів, дріжджоводів та пекарів) із метою дотримання параметрів потокових ліній.
- Вихідний контроль у вихідні дні: забезпечення належного нагляду за якістю, маркуванням та пакуванням виробів безпосередньо у хлібосховищі й зоні логістики (експедиції) під час суботніх та недільних змін.
- Аудит дозування компонентів: перевірка точності внесення сировинних інгредієнтів у закваски та тісто згідно з діючими рецептурами, а також безпосередній нагляд за процесами розчинення та підготовки додаткової сировини.
- Регулювання режимів термообробки: ведення та коригування параметрів випікання у тунельних печах відповідно до затверджених карт технологічного процесу.
- Керування сировинними партіями: формування сумішей (валки) борошна з різними хлібопекарськими властивостями та моніторинг тривалості його обов'язкового дозрівання і відлежування на складі СБЗБ.

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		65

- Менеджмент браку: оперативне з'ясування чинників, що призводять до відхилення якості від стандартів ДСТУ, швидке усунення технологічних збоїв та недопущення виходу дефектної продукції в торговельну мережу.
- Реєстрація виробничих даних: точне, систематичне та охайне ведення щозмінних журналів лабораторного контролю та технологічних рапортів встановленого зразка.
- Експериментально-облікова робота: участь у проведенні контрольного тестового випікання разом із денним складом лабораторії для встановлення та коригування фактичних норм технологічних втрат і спікання.
- Дотримання вимог безпеки: неухильне виконання і контроль за виконанням правил охорони праці, промислової санітарії та пожежної безпеки як на виробничих дільницях, так і безпосередньо у приміщенні лабораторії.

Делеговані права фахівця:

Змінний інженер-технолог наділений повноваженнями ініціювати притягнення до дисциплінарної чи матеріальної відповідальності працівників зміни, дії яких призвели до грубих порушень технологічних регламентів або випуску бракованої продукції.

Функції лаборанта хімічного аналізу

До комплексу професійних обов'язків лаборанта належать такі види робіт:

- Регламентний відбір зразків: здійснення відбору середніх проб базової та додаткової сировини, а також готових хлібобулочних виробів відповідно до нормативних схем.
- Документування вимірювань: чітка та систематична фіксація результатів проведених досліджень у робочих журналах лабораторного контролю.
- Матеріальний облік матеріалів: ведення кількісного обліку інгредієнтів і готових виробів, які були використані для аналітичних процедур, із обов'язковим оформленням повернення їхніх залишків.

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
<i>Змін.</i>	<i>Арк.Арк.</i>	<i>№ докум..</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		66

- Моніторинг витрат хімічних реактивів: облік наявних хімічних реактивів, розчинів та індикаторів із занесенням даних про їхнє списання та фактичний залишок у спеціальний обліковий журнал.

- Контроль лабораторного фонду: регулярне проведення інвентаризації вимірювальних приладів, допоміжного інструментарію та скляного хімічного посуду.

Функція хіміко-технологічного контролю

Система хіміко-технологічного моніторингу на підприємстві базується на двох ключових етапах: вхідній інспекції сировинних компонентів, що постачаються на заводи, та контролі параметрів поточного виробничого циклу, включно з оцінкою кондиційності кінцевого продукту.

Кожна партія сировини (основної чи додаткової) супроводжується обов'язковим пакетом дозвільної та інформаційної документації, передбаченої чинними нормативно-правовими актами України. Фахівці виробничої лабораторії здійснюють інспекційну перевірку реальних фізико-хімічних та мікробіологічних властивостей матеріалів на відповідність задекларованим даним у супровідних документах (паспортах якості, посвідченнях виробника) та чинних галузевих стандартах.

Експертиза сировинної бази виконується суворо за стандартизованими методиками, регламентованими державними стандартами (ДСТУ), технічними умовами (ТУ) або затвердженими галузевими інструкціями. Органолептичний аналіз якості інгредієнтів здійснюється за всіма базовими параметрами (зовнішній вигляд, смакові властивості, запах, наявність сторонніх домішок), що прописані в нормативних регламентах для конкретного виду продукції.

Процедура вхідного контролю є обов'язковою для кожної нової партії вантажу, що надходить на склади заводу. Встановлені під час лабораторних тестувань показники порівнюються з паспортними даними постачальника. У разі виявлення суттєвих розбіжностей між внутрішніми лабораторними даними та показниками сертифікатів розпочинається процедура арбітражного дослідження. Такий аналіз

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		67

проводиться комісією - за обов'язкової участі представників постачальника та незалежного експерта уповноваженого органу сертифікації. Остаточне рішення щодо кондиційності досліджуваної сировини та можливості її подальшого спрямування у виробництво ухвалюється представником контролюючої державної інституції.

Регламент показників вхідного контролю сировини та технологічного циклу

Аналітична оцінка відповідності сировинної бази вимогам чинних стандартів на підприємстві здійснюється за такими критичними параметрами:

1. Борошно (усі види та сортові категорії)

- Сенсорний аналіз: визначення відповідності специфічних смакових властивостей, забарвлення, специфічного аромату та відсутності мінерального хрускоту під час розжовування.

- Ентомологічна безпека: моніторинг наявності або відсутності зараженості шкідниками зернових запасів (комахами, кліщами).

- Фізико-хімічні показники: вимірювання фактичної вологості матеріалу та визначення гранулометричного складу (дисперсності або крупності помелу).

- Технологічні властивості: встановлення кількісного вмісту сирої клейковини (виключно для партій пшеничного борошна) та проведення мікробіологічного тесту на стійкість до збудників картопляної хвороби хліба.

2. Хлібопекарські дріжджі

- Органолептичний моніторинг: оцінювання структури, консистенції, кольору, запаху та присмаку.

- Ферментативна активність: інспектування бродильної здатності (підйомної сили) та визначення показників титрованої або активної кислотності.

3. Кухонна сіль та цукор-пісок

- Сенсорна перевірка: ідентифікація забарвлення, запаху та чистоти смакового профілю.

- Розчинність та чистота: аналіз швидкості переходу у рідку фазу, рівномірності розподілу часток та прозорості отриманих фільтрованих розчинів.

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		68

- Показники безпеки: визначення вологості кристалів та виявлення масової частки випадкових феромагнітних домішок за допомогою магнітних .

4. Кондитерські жири та рослинні олії

- Фізико-органолептичні характеристики: фіксація кольору, специфічного смаку та запаху, однорідності консистенції та ступеня прозорості рідкої фази.

- Лабораторні вимірювання: калькуляція масової частки вологи, а також вимірювання об'єму або маси осаду для рідких рослинних олій.

5. Моніторинг стадій виробничого циклу

Комплексний контроль поточних процесів на лініях хлібозаводу охоплює:

- Аудит технологічної дисципліни: нагляд за точністю виконання персоналом робочих інструкцій та правил санітарії на ділянках.

- Верифікація режимів: автоматизований та ручний контроль дотримання заданих часових, температурних параметрів і тиску (на стадіях замісу, дозрівання напівфабрикатів, вистоювання та термообробки).

- Аналіз готової продукції: вихідна перевірка геометричних, фізико-хімічних та органолептичних показників хліба перед його відвантаженням у торговельні мережі.

Регламент оцінки якості готових виробів

Лабораторний контроль якості випеченої продукції на заводах по випуску хлібобулочних виробів є обов'язковим для кожної випущеної партії.

Для оперативного моніторингу товарних характеристик, недопущення технологічних збоїв та вчасного коригування параметрів роботи ліній, фахівці виробництва здійснюють регулярне вибіркове тестування готової продукції на відповідність вимогам державних стандартів України (ДСТУ) та зареєстрованих технічних умов. Кожне тестування фіксується у відповідних журналах та зберігається.

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		69

Контроль технологічного процесу

№ п/п	Показник	Відповідальний	Періодичність
1	2	3	4
1	Контроль дотримання технології замішування борошна	Змінний технолог	2 рази на зміну
2	Контроль розчину солі	Змінний технолог	1раз на зміну
3	Контроль розчину цукру	Змінний технолог	1 раз на зміну
4	Дотримання рецептури виготовлення	Змінний технолог	2 рази на зміну
5	Тісто: початкова температура	Змінний технолог	4 рази на зміну
6	Тісто: фінальна температура	Змінний технолог	4 рази на зміну
7	Показник вологості тіста	Змінний технолог	6 рази на зміну
8	Маса шматків тіста	Змінний технолог	4 рази на зміну
9	Час вистоювання	Змінний технолог	4 рази на зміну
10	Температурний моніторинг вистійної шафі	Змінний технолог	4 рази на зміну
11	Моніторинг стану вологості у вистійній шафі	Змінний технолог	4 рази на зміну

					ПЗ 181.2274	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		70

1	2	3	4
12	Тривалість випікання	Змінний технолог	2 рази на зміну
13	Контроль температурного режиму у печі під час випікання	Змінний технолог	2 рази на зміну

Часові інтервали проведення експертиз та порядок відбору контрольних зразків регламентуються спеціальним графіком внутрішнього моніторингу. Цей документ розробляється керівництвом виробничої лабораторії та підлягає обов'язковому затвердженню директором підприємства.

Порядок приймання-передачі виробів до експедиції та система лабораторного документообігу

Моніторинг якісних характеристик виробів під час їхнього переміщення до складу готової продукції (експедиції) забезпечується дворівневим контролем:

- Змінний майстер проводить експертизу за сенсорними критеріями, оцінює зовнішній вигляд (форму, стан скоринки) та перевіряє точність номінальної маси виробів.
- Інженер-технолог здійснює комплексне оцінювання, що охоплює як органолептичні властивості, так і основні фізико-хімічні показники м'якушки (вологість, пористість, кислотність).

Усі дані, отримані під час інспектування вхідних сировинних компонентів, параметрів поточного виробничого циклу та готового асортименту, підлягають обов'язковій реєстрації у затверджених лабораторних реєстрах. Правильність ведення цієї документації контролює керівник виробничої лабораторії. Система облікових журналів містить такі форми:

Реєстраційна форма № 1. Журнал верифікації параметрів борошна. Призначений для накопичення відомостей про хлібопекарські властивості партій

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		71

борошна, що надходять на склад СБЗБ. Тут дублюються дані з паспортів якості постачальників, фіксуються результати власних лабораторних тестувань, а також записується офіційне рішення про придатність партії та рекомендації щодо формування борошняних сумішей (валки).

Реєстраційна форма № 2. Журнал аналітичного контролю допоміжної сировини. Необхідний для обліку характеристик усіх інгредієнтів (крім борошна), які надходять на виробництво. У журнал заносять інформацію з посвідчень якості виробників, результати внутрішніх хіміко-технологічних досліджень та підсумковий висновок про допуск партії до використання.

Реєстраційна форма № 3. Журнал обліку показників якості готової хлібобулочної продукції. Використовується для систематичної фіксації результатів щозмінних та періодичних випробувань усього асортименту виробів, що випікаються на технологічних лініях заводу.

Реєстраційна форма № 4. Журнал затверджених рецептурних карт та технологічних регламентів. У цей реєстр вносяться діючі технологічні інструкції та уніфіковані розрахунки витрат сировини на 100 кг борошна для кожного виду продукції, схвалені керівництвом підприємства.

Реєстраційна форма № 5. Журнал обліку та передачі лабораторного інвентарю. Застосовується для контролю руху, списання пошкодженого хімічного посуду та перевірки технічного стану вимірювальних приладів, які передаються змінним технологам та черговим фахівцям для ведення операційного контролю

Реєстраційна форма № 6. Журнал обліку феромагнітних домішок у сировині. Необхідний для реєстрації об'єму та специфікації металевих часток, виявлених і вилучених змінним інженером-технологом спільно з черговим слюсарем із поверхонь магнітних сепараторів.

Реєстраційна форма № 7. Журнал операційного контролю виробничого процесу. Призначений для щозмінного фіксування параметрів приготування,

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		72

дозрівання та випікання виробів. Записи виконуються змінним спеціалістом або уповноваженим співробітником, що проводить моніторинг ліній.

Реєстраційна форма № 8. Карти (плани) якісних показників готових виробів. Оформлюються лаборантом в одному примірнику на основі аналітичних відомостей із Журналу форми № 3 та передаються на затвердження керівництву.

Реєстраційні форми № 9 та № 10. Плани відповідності характеристик борошна та додаткових інгредієнтів. Складаються фахівцями лабораторії за результатами вхідного контролю і подаються на підпис директору заводу наступного дня після завершення лабораторних досліджень.

Реєстраційна форма № 11. Наряди-розпорядження на відпуск борошна зі складу до виробничого цеху. Регламентують черговість використання партій борошна з урахуванням термінів його дозрівання.

Додатково в лабораторії ведуться допоміжні реєстри:

Форма № 12: Журнал каталогізації та обліку нормативно-технічної документації (ДСТУ, ТУ, інструкції).

Форма № 13: Журнал обліку руху, витрат та залишків хімічних реактивів.

Важлива вимога: Усі бланки лабораторних журналів підлягають обов'язковому нумеруванню, шнуруванню та скріпленню сургучною печаткою підприємства із зазначенням точної кількості сторінок.

Заходи щодо раціонального використання та економії хлібних ресурсів.

З метою зниження невиробничих втрат і раціонального використання борошна на підприємстві діє суворий технологічний нагляд за роботою дозаторів та якістю готової продукції. Ощадливість та висока ефективність виробництва досягаються за рахунок таких рішень:

1. Сучасне логістичне забезпечення: Впровадження складу безтарного зберігання (СБЗБ) та транспортування борошна за допомогою аерозольного транспорту повністю ліквідує розпилювання та залишки сировини в мішках, суттєво зменшуючи втрати на початковому етапі.

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		73

2. Модернізація обробного обладнання: Використання високоточних подільників тіста «Восход ТД-2» гарантує мінімальне відхилення маси заготовок і знижує об'єм утворення залишків тіста.

3. Оптимізація біохімічних процесів: застосування високоефективних схем на густих заквасках та великих густих опарах дозволяє зменшити витрати сухих речовин борошна на бродіння порівняно з тривалими рідкими схемами, що безпосередньо збільшує вихід готового хліба.

4. Інтенсивна механічна обробка: Посилений заміс тіста в машинах San Cassiano прискорює формування каркаса з клейковини, оптимізує час дозрівання та покращує еластичність м'якушки.

5. Точний водно-сольовий баланс: зниження вологості замісу всього на 1% від базового нормативу веде до втрати виходу пшеничного хліба на 2,0–2,5%, а житніх сортів — на 2,5–3,0%. Через це робота дозаторів Ш2-ХД-2Б та фактична вологість напівфабрикатів перевіряються лабораторією щонайменше тричі за зміну.

6. Зниження спікання: Для зменшення втрати маси в пекарній камері тунельних печей Г4-ХП-2,1-25 використовується зональне зволоження паром, а на виході з печі встановлено автоматичний пристрій для обприскування гарячої скоринки водою, що покращує зовнішній вигляд виробу та знижує усушку.

Організаційні основи метрологічного забезпечення виробничих процесів.

Побудова та функціонування системи метрологічного нагляду на підприємстві регламентуються положеннями Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність». Головною метою цього напрямку є забезпечення безперервного контролю за тим, щоб усі вимірювальні методи та прилади, які використовуються на заводах, чітко відповідали вимогам нормативно-технічної документації, державним стандартам, рецептурним картам та технологічним регламентам. Окрім того, метрологічний супровід передбачає своєчасну організацію калібрування, сервісного обслуговування, ремонту та налагодження контрольно-вимірювальних пристроїв і автоматики (КВПіА).

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		74

Для підвищення ефективності управління якістю хлібобулочних виробів фахівці підприємства здійснюють регулярний аудит укомплектованості виробничих дільниць та лабораторії сучасною вимірювальною технікою. У межах цієї роботи оптимізується номенклатура параметрів сировинної бази, напівфабрикатів та готового асортименту, які підлягають обов'язковому інструментальному вимірюванню, впроваджуються інноваційні аналітичні методики та інтегруються стандарти національної метрологічної системи.

З огляду на масштаб виробництва, створення окремого метрологічного підрозділу на хлібозаводі не передбачено. Персональну відповідальність за належний технічний стан, точність та правильність використання вимірювального інструментарію покладено безпосередньо на керівників відповідних служб: завідувача виробничої лабораторії, начальників складських комплексів (СБЗБ та допоміжної сировини), керівників виробничого цеху та експедиції.

На підприємстві формується та затверджується директором наскрізна покрокова схема метрологічного контролю для кожної асортиментної групи. Інструментальному нагляду та верифікації підлягають такі критичні етапи і параметри:

- Точність порційного та безперервного дозування борошна, додаткових інгредієнтів і рідких компонентів за допомогою пристроїв Ш2-ХД-2А та Ш2-ХД-2Б.
- Фізико-хімічні показники: густина сольових і цукрових розчинів, рівень титрованої кислотності й температура напівфабрикатів (густих заквасок, опар, тіста) та готового хліба.
- Часові параметри: тривалість дозрівання напівфабрикатів, циклу вистоювання та випікання у тунельних печах.
- Вологість: експрес-аналіз масової частки вологи в тісті та готовому м'якуші.
- Вагові характеристики: моніторинг маси заготовок після поділення тіста у машині «Восход ТД-2» та зважування випеченого охолодженого хліба.

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
<i>Змін.</i>	<i>Арк.Арк.</i>	<i>№ докум..</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		75

- Параметри середовища: температурні режими та рівень відносної вологості в конвеєрних шафах Г4-ХРП-60, температура в зонах пекарної камери Г4-ХП-2,1-25, а також тиск і витрата пари, що подається на зволоження.

Структурні елементи та порядок реалізації метрологічного контролю

Затверджена на підприємстві метрологічна схема детально регламентує параметри контролю для кожної виробничої стадії. У цьому документі фіксуються:

- Перелік етапів технологічного циклу, які підлягають обов'язковому моніторингу;

- Специфікація та типи необхідних технічних засобів вимірювальної техніки (ЗВТ);

- Діапазон та граничні межі вимірювальних шкал;

- Встановлені інтервали (дискретність) зняття показників;

- Класи точності приладів та максимально допустимі похибки вимірювань.

Окрім цього, схема визначає чіткий алгоритм технічного обслуговування вимірювального фонду, а також порядок нагляду за дотриманням затверджених графіків сервісних робіт, калібрування та ремонту пристроїв.

Усі контрольно-вимірювальні прилади, автоматика та лабораторне обладнання підлягають обов'язковій державній повірці. Ця процедура проводиться у територіальних органах уповноваженого центру метрології та стандартизації суворо за графіком, який погоджується з державною метрологічною установою та затверджується керівником хлібозаводу.

Регламент та періодичність повірки засобів вимірювальної техніки:

1. Щорічна державна повірка (1 раз на 12 місяців):

○ Ваги рівноплечі лабораторні та технічні (2, 3 та 4-го класів точності) разом із відповідними еталонними наборами важків;

○ Оптичні прилади (рефрактометри);

○ Реєстратори часу (механічні та електронні секундоміри).

2. Первинна повірка заводом-виробником (при випуску з виробництва):

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		76

- Скляні рідинні та ртутні термометри;
- Мірний хімічний посуд і засоби вимірювання об'єму (бюретки, піпетки, мірні колби, циліндри);
- Спеціалізовані ареометри (вимірювачі цукру, спиртоміри, денсиметри).

3. Внутрішній (заводський) метрологічний контроль:

○ Термометри: точність робочих термометрів у цехах перевіряється безпосередньо в лабораторії шляхом порівняння їхніх показників з еталонним (контрольним) термометром, який має чинне свідоцтво про державну повірку.

○ Ареометри: калібрують методом компарування (порівняння) їхніх значень із даними державного контрольного приладу.

○ Рефрактометри: проходять регламентне юстування та перевірку згідно з технічним паспортом та інструкцією з експлуатації виробника.

○ Електричні сушильні шафи (СЕШ): фахівці лабораторії тестують їх на стабільність та рівномірність температурного поля у сушильній камері.

○ Об'ємні пробники (циліндри Журавльова): калібрують для підтвердження точності геометричного об'єму при визначенні пористості хлібобулочного м'якуша.

Усі відомості про результати внутрішніх інспекцій, технічний стан сушильних шаф, метрологічний аудит пробників та інших пристроїв заносяться до спеціалізованого Журналу обліку та перевірки роботи лабораторного обладнання.

Таблиця 8.2

Метрологічні заходи та процедури заводу хлібобулочних виробів

Контрольні точки технолог. процесу	Засіб контролю	Межа показн-в	Проміжок зважувань	Межа похибки
1	2	3	4	5
1.Дозування борошна	Ш2-ХД-2А	0-100 кг	0-100 кг	±1,0%
2.Дозування додаткових рідких інгредієнтів	Ш2-ХД-2Б	0-100 кг	0-100 кг	±1,0%

					ПЗ 181.2274	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		77

1	2	3	4	5
3.Рівень кислотності виробів	Лабораторні ваги по ГОСТ 4104-88	0-200 г	0-200 г	±0,5 г 4 клас
4.Показник густини	Ареометр загального призначення ГОСТ 18481-81 тип А	700-1840 кг/м ³		Ціна поділу ±1кг/ м ³
5.Тривалість процесів бродіння та вистійки	Годинник	1-12 год	1-12 год	Похибка ±1%
6.Контроль відповідності ділення тіста, згідно необхідної маси випеченого виробу	Ваги настільні РМ-10Ц134 по ГОСТ 23676-79	0-1000 г	100-2500 г	Ціна поділу 1хв
7.Температурні показники напівфабрикатів то готового виробу	Термометри технічні ГОСТ 2823-73Е, термометри контактні для лабораторних пристроїв ТЗК	0-100 °С 0-300 °С	0-100 °С 0-300 °С	Ціна поділу 5г, похибка ±0,5 од. ±2,5 гр

					ПЗ 181.2274	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		78

1	2	3	4	5
8. Вологість заготовок та виробу	Сушильна шафа СЕШ-3М		5-40 ⁰ С в. вологість 0-93%	Ціна поділу 2 ⁰ С
9. Температурний контроль стану вістойної камери та вологи у вистійці	Гігрометри: ГС-210 та психрометричний ВІТ-2	5-40 ⁰ С 5-40 ⁰ С	0-100 0-200 0-300	Похибка 2% Похибка 2%
10. Температурний аналіз печі	Термометр манометричний ТГ-2С-712 ГОСТ 9624-80	0-100 0-200 0-300		±1 ⁰ С
11. Контроль пару у камері печі	Манометр пружинний МШО1-100	МПа 0,1 0,25 1,6 2,5 4		±3% 1,5; 1,0; 1,0 клас точності
12. Контроль тривалості випікання та відстоювання	Реле часу, секундомір С-1-б по ГОСТ50-72-79	0-100 хв. 0-60 хв.		Клас точності 2,5 ±0,2 хв
13. Фактичні розміри	Металева лінійка по ГОСТ 427-75 штангель циркуль	До 50 см		Ціна поділу 1мм Клас точності 0,5

					ПЗ 181.2274	Арк. Арк
Змін.	Арк. Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		79

9 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА ТА СТРАТЕГІЯ ЗАПУСКУ ЗАВОДУ

9.1. Архітектурно-конструктивне рішення будівлі

- Тип будівлі: одноповерхова, прямокутна в плані будівля павільйонного типу (без внутрішніх капітальних стін у виробничій зоні). Це забезпечує вільне планування ліній і легку модернізацію обладнання в майбутньому.

- Конструктивна схема: металевий або залізобетонний каркас із сіткою колон 6×12 м або 12×18 м. Висота виробничого цеху до низу утримуючих конструкцій- 6,0 метрів (для розміщення високого обладнання, як-от шаф вистоювання Г4-ХРП-60 та бункерів).

- Стінові та покрівельні огороження: енергоефективні сендвіч-панелі з наповнювачем із мінеральної вати (товщина 120–150 мм). Вони забезпечують високу теплоізоляцію (економія на опаленні), не підтримують горіння і відповідають санітарним нормам харчової промисловості (легко миються та дезінфікуються).

9.2. Функціональне зонування

Будівля заводу проектується за принципом наскрізного потоку — технологічні процеси йдуть послідовно, без перехрещення потоків сировини та готового хліба, що є засадничою вимогою системи НАССР:

1. Північна / Тилова зона: рампа для приймання борошна (елеваторний вузол СБЗБ) та склад додаткової сировини.

2. Центральна зона: основний виробничий цех (дозувальне, цех приготування тіста, тістообробне відділення та пекарний зал із тунельними печами Г4-ХП-2,1-25).

3. Південна / Фронтальна зона: хлібосховище, закрита експедиція з рампою для завантаження хлібних фургонів.

4. Побутовий блок: двоповерхова прибудова на фасаді для адміністрації, гардеробних типу санпропускника, лабораторії та медпункту.

9.3. Спеціальні будівельні вимоги під хлібопекарське обладнання.

- Фундаменти під печі та силоси: оскільки тунельні печі Г4-ХП-2,1-25 та силоси ХЕ-63В мають велику зосереджену масу, під них проектуються окремі монолітні

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		80

залізобетонні плити-фундаменти, не зв'язані з основним каркасом будівлі (для уникнення вібраційних деформацій).

- Підлоги виробничого цеху: промислові наливні полімерні (епоксидні або поліуретанові) підлоги з покриттям проти ковзання. Вони стійкі до постійного руху контейнерів, впливу вологи та мийних засобів у зоні мікробіологічного контролю.

- Вентиляційні шахти: над пекарною зоною та машинами замісу ХЗ-2М-300 проектується посилені дахові витяжні шахти з дефлекторами для локального видалення надлишкового тепла та пари.

9.4. Покрокова будівельна стратегія запуску (Календарний план)

Для мінімізації термінів капітальних інвестицій реалізація проекту розбивається на 5 паралельно-послідовних етапів:

Етап 1. Інженерна підготовка (1–2 місяці): земляні роботи, прокладання магістральних мереж (газ середнього тиску, електричний кабель 10 кВт, водопровід та промислова каналізація).

Етап 2. Зведення каркасу (2–3 місяці): заливка фундаментів (зокрема під печі), монтаж металоконструкцій каркасу, обшивка сендвіч-панелями, монтаж покрівлі та застосування побутового блоку.

Етап 3. Внутрішні роботи (1–2 місяці): облаштування наливних підлог, монтаж внутрішніх енергетичних мереж, вентиляції, підведення пари та автоматики.

Етап 4. Монтаж обладнання (2 місяці): складання тунельних печей (це найбільш тривалий монтажний процес), встановлення силосів ХЕ-63В, підключення ліній И8-ХТА та San Cassiano.

Етап 5. Пусконаладжувальні роботи та сертифікація (1 місяць): тестові випічки, калібрування дозаторів метрологічною службою, отримання дозволів Держпродспоживнагляду та запуск заводу на проектну потужність 25,42 т/добу.

Загальний термін від початку проектування до першої комерційної буханки хліба складає 8–10 місяців.

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		81

10 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Екологічна безпека є невід'ємною складовою функціонування сучасних промислових підприємств. Виробнича діяльність повинна здійснюватися таким чином, щоб мінімізувати негативний вплив на навколишнє природне середовище та здоров'я населення. Підприємства, діяльність яких супроводжується забрудненням довкілля, зобов'язані впроваджувати комплекс природоохоронних заходів і сучасні системи екологічного контролю. В нашому випадку це хлібозавод, де у великій кількості використовується електроенергія, вода, тепло та також є потрапляння мікрочастинок у повітря, яким дихають не тільки співробітники, а і люди з навколишніх житлових будівель, перехожі.

Нормативно-правову основу природоохоронної діяльності в Україні формують положення Конституції України, Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища», Закон України «Про охорону атмосферного повітря», Закон України «Про природно-заповідний фонд України», а також Земельний, Водний та Лісовий кодекси України, Кодекс України про надра та інші нормативно-правові акти. Важливе значення мають постанови Верховної Ради України, укази Президента України, постанови Кабінету Міністрів України, галузеві інструкції, методичні рекомендації та міжнародні угоди, ратифіковані державою.

Ключовим документом у сфері охорони довкілля є Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища», який визначає основні принципи природокористування, регламентує порядок забезпечення екологічної безпеки, встановлює економічні механізми охорони навколишнього середовища та передбачає відповідальність за порушення природоохоронного законодавства.

На підприємстві розроблено та затверджено екологічний паспорт, погоджений відповідними органами державного екологічного контролю. У ньому наведено характеристику джерел утворення забруднюючих речовин, обсяги їх викидів в атмосферне повітря, а також визначено нормативи гранично допустимих викидів.

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		82

Основними джерелами забруднення атмосферного повітря на хлібозаводі є продукти згоряння природного газу в хлібопекарських печах і парових котлах. У процесі роботи обладнання в атмосферу надходять переважно оксиди азоту та оксид вуглецю. Додатковим джерелом викидів є газоповітряні суміші, що утворюються під час експлуатації компресорних установок складів безтарного зберігання борошна.

Під час бродіння рідких напівфабрикатів, зокрема заквасок, опар, рідких дріжджів і тіста, у виробничі приміщення виділяються діоксид вуглецю, пари етилового спирту, леткі органічні кислоти, оцтовий альдегід та інші леткі сполуки.

Специфічною особливістю хлібопекарського виробництва є утворення пилу борошна та інших сипких компонентів рецептури, зокрема цукру, крохмалю та сухих добавок.

Одним із головних показників якості атмосферного повітря є гранично допустима концентрація (ГДК) забруднюючих речовин. Під цим поняттям розуміють максимально допустимий вміст шкідливих компонентів у повітрі, воді або ґрунті, який не чинить негативного впливу на здоров'я людини та стан довкілля.

Для кожного підприємства, що здійснює викиди забруднюючих речовин, встановлюються нормативи гранично допустимих викидів (ГДВ). Ці нормативи визначають максимальну кількість забруднювачів, яка може надходити в атмосферу за одиницю часу без перевищення встановлених екологічних стандартів в межах санітарно-захисної зони.

Територія підприємства озеленена, оскільки зелені насадження сприяють зниженню рівня запиленості та покращують санітарно-гігієнічний стан виробничого майданчика.

Для очищення повітря від борошняного пилу на бункерах і силосах складів безтарного зберігання борошна встановлено тканинні фільтри, а на лініях транспортування сировини використовуються циклони. У виробничих приміщеннях, де утворюються продукти бродіння, функціонує система припливно-витяжної вентиляції.

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		83

Стічні води підприємства перед скиданням до міської каналізаційної мережі проходять механічне очищення за допомогою сит, фільтрів. До каналізаційної системи не допускається надходження стоків, що містять токсичні речовини, нафтопродукти, смоли, патогенні мікроорганізми або інші компоненти, здатні порушити процес біологічного очищення.

Основними забруднювачами виробничих стічних вод є залишки сировини та продуктів переробки. Крім того, стічні води можуть містити значну кількість мікроорганізмів, які накопичуються на поверхнях обладнання, підлозі та стінах виробничих приміщень. З метою запобігання розвитку мікрофлори здійснюється регулярне миття та санітарна обробка технологічного обладнання і виробничих площ.

Певний рівень забруднення мають також господарсько-побутові стоки, які можуть бути джерелом поширення патогенних мікроорганізмів. Для підтримання належного санітарного стану на підприємстві систематично проводять дезінфекцію побутових приміщень та санітарно-технічних вузлів.

У стічних водах хлібозаводу також можуть міститися продукти бродіння, зокрема спирти, органічні кислоти, жири та азотовмісні сполуки, які утворюються під час миття бродильного обладнання.

Виробнича діяльність підприємства може впливати не лише на атмосферне повітря та водні ресурси, а й на стан ґрунтів. З метою недопущення їх забруднення на підприємстві організовано своєчасне збирання, тимчасове зберігання, вивезення та утилізацію твердих і рідких відходів відповідно до вимог природоохоронного законодавства.

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
<i>Змін.</i>	<i>Арк.Арк.</i>	<i>№ докум..</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		84

11 ОХОРОНА ПРАЦІ

Забезпечення безпечних умов праці є одним із пріоритетних завдань під час розробки проєкту підприємств харчової промисловості. Основною метою є запобігання виробничому травматизму, професійним захворюванням, аварійним ситуаціям та пожежам. Важливу роль у вирішенні цих питань відіграють механізація й автоматизація технологічних процесів, застосування сучасного обладнання та впровадження новітніх досягнень науки і техніки.

Для хлібопекарських підприємств характерна наявність низки виробничих факторів, які можуть негативно впливати на працівників. До них належать підвищене виділення тепла і вологи, запиленість виробничих приміщень, загазованість повітря, а також потенційна вибухо- та пожежонебезпека, пов'язана з використанням природного газу, як енергоносія.

З метою створення комфортних та безпечних умов праці необхідно підтримувати нормативні параметри мікроклімату, особливо в приміщеннях із підвищеним тепловиділенням та вологістю. Значна увага приділяється організації вентиляції, кондиціонування та повітрообміну.

Контроль за роботою технологічного обладнання здійснюється персоналом підприємства, тому конструкція машин і механізмів повинна відповідати вимогам безпеки. Виробниче обладнання оснащується захисними огородженнями, блокувальними пристроями, системами аварійного вимкнення, заземленням та іншими технічними засобами, що знижують ризик виникнення нещасних випадків.

Для мінімізації впливу шкідливих виробничих факторів необхідно виконувати вимоги чинних нормативних документів з охорони праці та реалізовувати заходи щодо захисту навколишнього середовища.

Аналіз умов праці свідчить, що на працівників виробничих підрозділів можуть впливати такі небезпечні та шкідливі фактори:

- підвищена або знижена температура повітря робочої зони;
- надмірна чи недостатня відносна вологість повітря;

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		85

- недостатній рівень освітлення робочих місць;
- підвищений рівень шуму;
- збільшена іонізація повітря;
- електромагнітне випромінювання;
- нервово-психічне навантаження, пов'язане з концентрацією уваги та роботою аналізаторів;
- фізичні перевантаження, викликані тривалим перебуванням у вимушеній позі.

Територія підприємства

Проектування території хлібозаводу виконано відповідно до чинних будівельних та санітарних норм. Підприємство належить до V класу за санітарною класифікацією виробництв, тому розмір санітарно-захисної зони становить 50 м.

Передбачено майданчики з асфальтобетонним покриттям для приймання сировини та відвантаження готової продукції. Внутрішньозаводські транспортні шляхи забезпечують безпечний рух автотранспорту та маневрування вантажних автомобілів. Ширина проїздів і тротуарів відповідає вимогам нормативної документації.

На території підприємства передбачено два в'їзди: основний та резервний. Основний в'їзд забезпечує транспортне сполучення із міською вуличною мережею.

Контейнери для збору виробничих та побутових відходів розташовуються на спеціально обладнаних майданчиках із твердим покриттям на нормативній відстані від виробничих і складських будівель. Для накопичення твердих побутових відходів використовуються металеві контейнери.

З метою забезпечення пожежної безпеки навколо виробничого корпусу прокладено кільцевий водопровід із пожежними гідрантами. Гідранти встановлені відповідно до вимог протипожежних норм та забезпечують можливість оперативного гасіння пожежі.

Вимоги до мікроклімату виробничих приміщень

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
<i>Змін.</i>	<i>Арк.Арк.</i>	<i>№ докум..</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		86

Хлібопекарське виробництво характеризується значними надлишками тепла та вологи, що суттєво впливає на умови праці персоналу. Від параметрів мікроклімату залежить працездатність працівників, їхній стан здоров'я та продуктивність праці. Саме тому забезпечення нормативних метеорологічних умов є одним із важливих напрямів охорони праці.

Параметри мікроклімату регламентуються вимогами ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень», які встановлюють оптимальні та допустимі значення температури, вологості й швидкості руху повітря в робочій зоні.

У пекарному відділенні необхідно підтримувати допустимі параметри мікроклімату, оскільки цей підрозділ належить до приміщень зі значним тепловиділенням. Праця пекаря комплексно-механізованої лінії відноситься до категорії Пб і характеризується енерговитратами 201–250 ккал/год (233–290 Вт), що супроводжується помірним фізичним навантаженням, переміщенням працівника та перенесенням вантажів масою до 10 кг.

Запиленість і загазованість

Якість повітря робочої зони повинна відповідати встановленим санітарно-гігієнічним вимогам. Концентрація шкідливих речовин у виробничих приміщеннях регламентується відповідними державними стандартами та нормативними документами.

Основними джерелами запиленості на хлібозаводі є операції приймання, транспортування та дозування борошна й інших сипких компонентів. Загазованість може виникати внаслідок використання природного газу, а також у процесі бродіння напівфабрикатів. Для підтримання нормативних показників повітряного середовища на підприємстві передбачаються ефективні системи вентиляції, аспірації та очищення повітря.

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		87

Гранично допустима концентрація шкідливих речовин у повітрі на
підприємстві

Речовина	Гранично допустима концентрація, мг/м ³	Клас небезпеки	Агрегатний стан
Пил від борошна	6	IV	Аерозоль
Випарування етилового спирту	1000	IV	Пари
Вуглекислий газ	20	IV	Газ

Освітлення

Раціональна організація освітлення є важливою складовою безпечних та комфортних умов праці. Недостатній рівень освітленості негативно впливає на працездатність персоналу, підвищує втомлюваність та збільшує ризик виробничого травматизму. Тому на підприємстві передбачаються як природне, так і штучне освітлення.

Штучне освітлення забезпечується електричними джерелами світла та поділяється на робоче, аварійне, евакуаційне і охоронне. Для освітлення території підприємства використовуються зовнішні світильники, встановлені на залізобетонних опорах. Охоронне освітлення забезпечує необхідний рівень видимості вздовж периметра підприємства, на проїздах, пішохідних переходах та в місцях виконання вантажно-розвантажувальних операцій.

У виробничих приміщеннях хлібозаводу передбачено природне бокове освітлення через віконні прорізи. Додатково використовується система штучного освітлення, параметри якої відповідають вимогам чинних будівельних норм щодо природного та штучного освітлення будівель і споруд. У пекарному відділенні застосовуються люмінесцентні світильники з високою світловіддачею, що забезпечують необхідний рівень освітленості робочої зони.

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		88

У складі виробничого корпусу передбачено котельне відділення, яке використовує природний газ як паливо.

Шум і вібрація

Основними джерелами шуму та вібрації на хлібопекарському підприємстві є електродвигуни технологічного обладнання, вентиляційні установки, компресори та інші механізми, що працюють у безперервному режимі. Тривалий вплив підвищених рівнів шуму й вібрації може спричиняти погіршення самопочуття працівників, зниження працездатності та розвиток професійних захворювань.

Відповідно до чинних санітарних норм рівень шуму на робочих місцях не повинен перевищувати встановлених допустимих значень. Для виробничих приміщень гранично допустимий рівень шуму становить 80 дБА.

Показники виробничої вібрації також регламентуються державними санітарними нормами. Особливу небезпеку становлять коливання, частота яких збігається з власними частотами коливань організму людини або окремих його органів. Найчастішими причинами виникнення вібрації є дисбаланс обертових вузлів, зношення деталей машин, несправність підшипників, порушення центрування валів та недостатня жорсткість опорних конструкцій.

Для зниження шумового та вібраційного навантаження обладнання встановлюється на спеціальні опори, які гасять вібрацію, а також регулярно проходить технічне обслуговування та контроль стану рухомих вузлів.

Розміщення та безпечна експлуатація технологічного обладнання

Технологічне обладнання на хлібозаводі розміщується з урахуванням вимог безпеки праці, ергономіки та зручності обслуговування. Планування виробничих ділянок забезпечує вільний доступ до машин і механізмів, а також безпечне пересування персоналу.

До найбільш потенційно небезпечного обладнання належать тістомісильні машини, подільники тіста, агрегати вистоювання, обладнання для укладання та нарізання продукції, а також хлібопекарські печі. Рухомі елементи машин

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		89

обладнуються захисними кожухами та огороженнями. Конструкція захисних пристроїв передбачає автоматичне відключення електроприводу при відкриванні дверцят, кришок або захисних екранів.

Обладнання для поділення та формування тіста оснащується блокувальними пристроями, які виключають можливість доступу до небезпечних зон під час роботи механізмів. Хлібопекарські печі мають теплоізоляцію, що обмежує нагрівання зовнішніх поверхонь та забезпечує захист персоналу від впливу високих температур.

Для безпечного виконання виробничих операцій передбачено нормативні проходи між обладнанням і будівельними конструкціями. Всі робочі місця забезпечуються вільним доступом до органів керування та аварійних вимикачів. На кожній виробничій установці встановлюється кнопка аварійної зупинки, яка дозволяє негайно припинити роботу обладнання у разі виникнення небезпечної ситуації.

Майданчики та містки для обслуговування великогабаритного обладнання обладнуються захисними огороженнями та бортовими елементами, що запобігають падінню працівників.

Електробезпека

Електропостачання підприємства здійснюється від районних електричних мереж високої напруги. Внутрішня система електроживлення побудована на базі трифазної чотири провідної мережі змінного струму з заземленням нейтраллю напругою 380/220 В.

Передача електроенергії до об'єктів підприємства виконується підземними кабельними лініями, прокладеними відповідно до вимог нормативної документації.

Згідно з правилами улаштування електроустановок виробничі приміщення хлібозаводу належать до категорії особливо небезпечних, що обумовлено наявністю струмопровідного пилу, залізобетонних підлог, підвищеної температури повітря та можливістю одночасного контакту працівників із металевими конструкціями й корпусами електрообладнання.

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		90

Основне технологічне обладнання відноситься до І класу захисту від ураження електричним струмом. Для забезпечення електробезпеки передбачаються ізоляція струмопровідних частин, захисне заземлення електродвигунів і металевих корпусів обладнання, а також застосування пристроїв захисного відключення.

Пожежна безпека

Організація пожежної безпеки на підприємстві здійснюється відповідно до вимог чинного законодавства та нормативних документів у сфері пожежного захисту.

Будівельні конструкції виробничих приміщень виконуються з негорючих матеріалів, а монтаж електрообладнання та електричних мереж здійснюється з дотриманням вимог пожежної безпеки.

Для запобігання виникненню пожеж особливу увагу приділяють контролю технічного стану електрообладнання, електропроводки, розподільчих пристроїв та комутаційної апаратури. Потенційними джерелами займання можуть бути короткі замикання, несправність електричних мереж, перегрів обладнання або атмосферні електричні розряди.

Усі виробничі та допоміжні приміщення забезпечуються необхідною кількістю первинних засобів пожежогасіння відповідно до встановлених норм. Крім того, будівлі обладнуються необхідною кількістю евакуаційних виходів, що забезпечують безпечну евакуацію людей у разі надзвичайної ситуації.

Працівники підприємства проходять вступний та первинний протипожежний інструктаж, під час якого ознайомлюються з правилами пожежної безпеки та порядком дій у разі виникнення пожежі.

У випадку загоряння необхідно негайно відключити електроживлення, повідомити пожежно-рятувальну службу, організувати евакуацію персоналу відповідно до затвердженого плану та розпочати гасіння осередку пожежі за допомогою наявних засобів пожежогасіння.

На території підприємства передбачаються пожежні гідранти та пожежні крани, які забезпечують подачу води для ліквідації можливих пожеж.

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		91

Пожежна Безпека

11.1. Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів

На проєктованому хлібозаводі діють такі основні фактори відповідно до ГОСТ 12.0.003-74:

- Вибухо- та пожежонебезпека: Борошняний пил у складі безтарного зберігання (СБЗБ) при концентрації у повітрі понад 28 г/м³ утворює вибухонебезпечну суміш. Газові пальники печей Г4-ХП-2,1-25 є джерелом підвищеної пожежної небезпеки.

- Термічні фактори: Висока температура поверхонь печей (до 250 °С), гарячий хліб на лотках КС-2, пара низького тиску у вистійних шафах Г4-ХРП-60 (35–45 °С).

- Механічні небезпеки: Рухомі частини тістомісильних машин (И8-ХТА, San Cassiano), шнеки, барабани подільників тіста «Восход ТД-2», ланцюгові конвеєри печей.

- Мікроклімат: Підвищена температура та вологість повітря в пекарному залі.

11.2. Технічні та організаційні заходи з безпеки

1. Захист від вибуху борошняного пилу: У приміщенні СБЗБ все електрообладнання, світильники та двигуни приймаються у вибухозахищеному виконанні (клас зони за НПАОП — Б-Іа). Силоси ХЕ-63В заземлюються для відведення статичної електрики. Обов'язкове використання рукавних фільтрів та регулярне вологе прибирання пилу.

2. Захист від опіків та теплового випромінювання: Усі гарячі ділянки трубопроводів пари та зовнішні стіни печей покриваються термоізоляцією (базальтовими матами), щоб температура на робочому місці не перевищувала 45 °С. Робітники пекарного залу забезпечуються спеціальним суконним спецодягом та термостійкими рукавицями.

3. Механічна безпека: Усі місильні машини (зокрема San Cassiano SE 250) та перекидачі діж обладнуються кінцевими вимикачами: при піднятті захисної решітки

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		92

або огороження двигун автоматично блокується. На ланцюгові передачі конвеєрів встановлюються суцільні металеві кожухи.

4. Електробезпека: Корпуси всього технологічного обладнання підлягають захисному заземленню з опором контуру не більше 4 Ом. У сирих приміщеннях (цех миття тари КС-2) використовується знижена напруга освітлення (12–36 В).

11.3. Пожежна безпека

1. Будівля заводу належить до категорії В (пожежонебезпечна) через наявність борошна, цукру, жирів та пакувальної плівки.

2. Печі Г4-ХП-2,1-25 обладнуються автоматичними системами контролю полум'я та захисними клапанами, які миттєво відсікають подачу газу в разі згасання пальника або падіння тиску.

3. Виробничі приміщення комплектуються автоматичною пожежною сигналізацією (димові та теплові сповіщувачі), внутрішнім пожежним водопроводом та первинними засобами пожежогасіння (вуглекислотні та порошкові вогнегасники ОУ-5, ОП-5).

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		93

12 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ

Економічний розрахунок проекту виконано для хлібозаводу з добовою програмою випуску 25,42 т. готової продукції. За умови роботи підприємства протягом 345 діб на рік річний обсяг виробництва становить:

$$25,42 \times 345 = 8769,9 \text{ т/рік} \approx 8770 \text{ т/рік.}$$

12.1. Розрахунок капітальних інвестицій

Проектом передбачено будівництво хлібозаводу модульного типу орієнтовною площею 1200 м² із встановленням трьох печей Г4-ХП-2,1-25, силосів для зберігання борошна, тістомісильного обладнання, дозувальних станцій, вистійних шаф, допоміжного обладнання, систем вентиляції, водопостачання, електропостачання та автоматизації виробничих процесів.

Таблиця 12.1

Орієнтовні капітальні інвестиції

Стаття витрат	Сума, грн
Будівельно-монтажні роботи, фундаменти, підлоги, покрівля, внутрішнє оздоблення	34 800 000
Інженерні мережі, вентиляція, водопостачання, каналізація, електропостачання, газопостачання	12 500 000
Комплект технологічного обладнання та транспортно-дозувальні системи	52 000 000
Монтаж, пусканалагоджувальні роботи, автоматизація	7 500 000
Проектні роботи, дозвільна документація, резерв непередбачених витрат	7 200 000
Загальні капітальні інвестиції	114 000 000

Отже, загальна потреба в капітальних інвестиціях для будівництва та запуску хлібозаводу становить приблизно 114,0 млн. грн.

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		94

12.2. Розрахунок штату та фонду оплати праці

Для забезпечення цілодобової роботи трьох технологічних ліній передбачається організація роботи у три зміни з формуванням чотирьох виробничих бригад.

Таблиця 12.2

Орієнтовна чисельність персоналу

Категорія працівників	Кількість, осіб
Виробничі робітники основних змін	52
Лабораторія, технологічна служба, КВПіА	6
Слюсарі, електрики, ремонтна служба	8
Водії, експедитори, складські працівники	8
Адміністративно-управлінський персонал	6
Разом	80

Середню заробітну плату приймаємо на рівні 30 000 грн/місяць. Це є прийнятною заробітною платою, згідно аналізу ринку праці по Україні на підприємствах подібного рівня.

Річний фонд оплати праці з урахуванням ЄСВ 22 % становить:

$$80 \times 30\,000 \times 12 \times 1,22 = 35\,136\,000 \text{ грн/рік}$$

Отже, річний фонд оплати праці підприємства становить 35,14 млн грн.

У перерахунку на 1 т. готової продукції:

$$35\,136\,000 / 8770 = 4006 \text{ грн/т.}$$

12.3. Калькуляція собівартості 1 т. готової продукції

Собівартість продукції розраховано з урахуванням витрат на основну та допоміжну сировину, пакувальні матеріали, енергоносії, оплату праці, амортизацію, ремонт, лабораторний контроль, логістику та адміністративні витрати. Собівартість готової продукції сьогодні важко зафіксувати на рік вперед. Тому подібні розрахунки необхідно робити регулярно, що безпосередньо впливає на ціну реалізації готової продукції.

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		95

Розрахування собівартості 1т. готової продукції (приблизна)

Стаття витрат	Витрати, грн/т
Основна та допоміжна сировина	15 800
Пакувальні та допоміжні матеріали	1 200
Енергоносії та вода	2 700
Заробітна плата з нарахуваннями	4 006
Амортизація будівлі та обладнання	1 300
Ремонт, технічне обслуговування, лабораторний контроль	1 050
Адміністративні та збутові витрати	2 200
Повна собівартість 1 т продукції	28 256

Таким чином, повна виробнича собівартість 1 т. хлібобулочних виробів становить приблизно 28 256 грн/т.

Річна собівартість виробництва:

$$8770 \times 28\,256 = 247\,805\,120 \text{ грн/рік.}$$

12.4. Розрахунок доходу та прибутку

Середню оптово-відпускну ціну 1 т хлібобулочних виробів приймаємо на рівні 35 500 грн/т.

Такий показник враховує випуск як соціальних сортів хліба, так і продукції з вищою доданою вартістю, зокрема плетінки з маком.

Річний дохід від реалізації продукції:

$$8770 \times 35\,500 = 311\,335\,000 \text{ грн/рік.}$$

Балансовий прибуток до оподаткування:

$$311\,335\,000 - 247\,805\,120 = 63\,529\,880 \text{ грн/рік.}$$

Податок на прибуток 18 %:

$$63\,529\,880 \times 0,18 = 11\,435\,378 \text{ грн.}$$

Чистий прибуток:

$$63\,529\,880 - 11\,435\,378 = 52\,094\,502 \text{ грн/рік.}$$

					ПЗ 181.2274	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		96

12.5. Техніко-економічна ефективність проєкту

Рентабельність виробництва визначаємо за формулою:

$$P = \text{ЧП} / C \times 100,$$

ЧП - чистий прибуток, грн;

C - річна собівартість продукції, грн.

$$P = 52\,094\,502 / 247\,805\,120 \times 100 = 21,0 \, \%.$$

Термін окупності капітальних інвестицій:

$$\text{Ток} = K_{\text{заг}} / \text{ЧП},$$

Kзаг - загальні капітальні інвестиції, грн;

ЧП — чистий прибуток, грн/рік.

$$\text{Ток} = 114\,000\,000 / 52\,094\,502 = 2,19 \text{ року}.$$

Отже, орієнтовний термін окупності проєкту становить 2,2 року, або приблизно 2 роки і 2 місяці.

12.6. Висновок щодо економічної доцільності проєкту

Результати економічних розрахунків свідчать, що будівництво хлібозаводу з добовою продуктивністю 25,42 т. є економічно доцільним для заданого регіону. За річного обсягу виробництва 8770 т. підприємство може забезпечити річний дохід близько 311,3 млн. грн та чистий прибуток близько 52,1 млн. грн.

Повна собівартість 1 т. продукції становить приблизно 28,3 тис. грн, а середня оптово-відпускна ціна — 35,5 тис. грн/т.

Рентабельність виробництва становить близько 21%, що є прийнятним показником для підприємства хлібопекарської галузі.

Термін окупності капітальних інвестицій становить близько 2,2 року, що підтверджує ефективність реалізації проєкту за умови стабільного збуту продукції та контролю витрат на сировину, енергоносії й оплату праці.

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		97

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

I. Нормативно правові акти, державні стандарти та галузеві норми (ВНТП, ДСТУ, НПАОП)

1. Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність» від 05.06.2014 р. № 1314 VII (зі змінами та доповненнями).

2. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25.06.1991 р. № 1264 XII (зі змінами та доповненнями).

3. ВНТП 02 92. Норми технологічного проектування підприємств хлібопекарської промисловості. Частина I. Хлібозаводи. Київ: Держкомхарчопром України, 1992. 72 с. (Основне джерело для розрахунку площ складів СБЗБ, експедиції, питомих витрат газу, води та пари).

4. НПАОП 15.8 1.12 97. Правила охорони праці для підприємств хлібопекарської, макаронної та кондитерської промисловості. Київ: Держнаглядохоронпраці України, 1997. 144 с. (Використано для обґрунтування вибухозахисту зони БПа на складі борошна).

5. ДСТУ ISO 22000:2019 (ISO 22000:2018, IDT). Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2019. 42 с. (База для проектування критичних контрольних точок НАССР на лініях).

6. ДСТУ ISO 14001:2015 (ISO 14001:2015, IDT). Системи екологічного управління. Вимоги та настанови щодо застосування. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 36 с. (Використано для обґрунтування локальних очисних споруд і жиру вловлювачів).

7. ДСТУ 4585:2006. Вироби булочні. Загальні технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 18 с. (Застосовано для нормативних показників Плетінки з маком 0,4 кг).

8. ДСТУ 4583:2006. Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна. Загальні технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 22 с. (Застосовано для оцінки кислотності Дарницького та Пруського хліба).

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		98

II. Навчальні видання, монографії та технологічні довідники

9. Дробот В. І. Технологія хлібопекарського виробництва : Підручник. Київ: Логос, 2002. 365 с. (Головне джерело для розрахунку тривалості бродіння та вологості тіста).

10. Дробот В. І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Київ: Професіонал, 2006. 496 с. (Використано для біохімічного обґрунтування кислотності 13–14 град густої закваски).

11. Лебедєв А. Т., Сирохман І. В. Технологічне обладнання хлібопекарських, макаронних і кондитерських виробництв : Навчальний посібник. Київ: Центр учбової літератури, 2011. 432 с. (Використано для специфікації машин ХЗ-2М-300, И8-ХТА, А2-ХТТ та печей Г4-ХП).

12. Грищенко С. Б., Юрченко О. В. Економіка та організація діяльності підприємств харчової промисловості. Київ: НУХТ, 2015. 280 с. (Джерело методики калькуляції собівартості 1 тони хліба та терміну окупності інвестицій).

13. Стадник І. Я. Обладнання підприємств харчової промисловості : Навчальний посібник. Тернопіль: ТНТУ ім. І. Пулюя, 2017. 312 с. (Опис кінематики та продуктивності тістоподільників «Восход ТД-2»).

14. Арсентьева Н. О., Дорохович В. В. Фізико-хімічні методи контролю харчових продуктів. Київ: Інкос, 2012. 240 с. (Застосовано для опису методики роботи сушильних шаф та циліндрів Журавльова).

III. Електронні ресурси, офіційні сайти та інтернет-джерела

15. Офіційний портал АТ «Державна продовольчо-зернова корпорація України» (АТ «ДПЗКУ»). Перелік філій та показники якості борошна сортового помелу. URL: pzcu.gov.ua (дата звернення: 05.06.2026). (Базові дані про сировинну структуру Кролевецького КХП).

16. Офіційний сайт Кролевецького комбінату хлібопродуктів (Філія АТ «ДПЗКУ»). Потужності зберігання та переробки зерна. URL: <http://kromill.in.ua> (дата звернення: 05.06.2026). (Вихідні дані про виробничі силоси ХЕ-63В та млинзавод).

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		99

17. Електронна база нормативно-правових актів України «Законодавство України». Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність». URL: rada.gov.ua (дата звернення: 06.06.2026). (Використано для актуалізації правил метрологічної повірки).

18. Харчова інженерія та хлібопекарське виробництво (Електронна наукова бібліотека). Приготування житнього тіста на густих заквасках по Київській схемі. URL: nuft.edu.ua (наукові праці НУХТ; дата звернення: 06.06.2026). (Матеріали для обґрунтування економії сухих речовин на бродіння).

19. Каталог хлібопекарського обладнання ЗАТ «Восход». Технічні характеристики тістоподільників «Восход ТД-2», округлювачів ТО-4 та діжеперекидачів ДО-8. URL: <https://voskhod-bakery.ru> (дата звернення: 05.06.2026). (Використано для точного підбору робочих діапазонів ділення маси заготовок).

20. Офіційний сайт San Cassiano S.p.A. Технічні специфікації двошвидкісних тістомісильних систем серії SE з підкатними діжами. URL: sancassiano.com (дата звернення: 05.06.2026). (Параметри для розрахунку кількості діж Лінії №3).

21. Інформаційний портал «БудІнфо». Текст та вимоги ВНТП 02-92 для проектування харчових цехів. URL: budinfo.org.ua (дата звернення: 08.06.2026). (Використано для розрахунку будівельної сітки колон 6×12 та 12×18 м).

					<i>ПЗ 181.2274</i>	Арк.Арк
						100
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		



Метадані

ДОКУМЕНТ

Заголовок

Розробити проект хлібозаводу, передбачивши приготування тіста на густих напівфабрикатах для заданого асортименту

Автор

В. Б. Гук

Науковий керівник / Експерт

О. О. Корольов

ІД документу

334278502

ОРГАНІЗАЦІЯ

Назва організації

National University "Chernihiv Collegium"

підрозділ

National University "Chernihiv Collegium"

ЗВІТ

Дата звіту

6/11/2026

Дата редагування

Обсяг знайдених подібностей

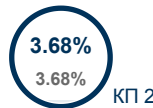
Коефіцієнт подібності визначає, який відсоток тексту по відношенню до загального обсягу тексту було знайдено в різних джерелах. Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.



КП 1

25

Довжина фрази для коефіцієнта подібності 2



КП 2

19528

Кількість слів



КЦ

143652

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		8
Інтервали		0
Мікропробіли		3
Білі знаки		0
Парафрази (SmartMarks)		139

Джерела

Нижче наведений список джерел. В цьому списку є джерела із різних баз даних. Колір 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

Колір тексту

#	НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
---	--	---

1	Хлібозавод для виробництва хлібо-булочних виробів з технологією приготування тіста на рідких напівфабрикатах 6/25/2025 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	127 (0.65 %)
2	Розробити проект хлібозаводу з впровадженням виробництва пшеничного хліба та установкою печей А2-ХПК-25 6/25/2019 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Наукова бібліотека)	76 (0.39 %)
3	Розробка проєкту хлібозаводу з установкою 3-х печей А2-ХПК-25, який передбачає безперезвне виробництво хлібобулочних виробів 6/10/2021 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Дипломні роботи)	72 (0.37 %)
4	Хлібозавод для виробництва хлібо-булочних виробів з технологією приготування тіста на рідких напівфабрикатах 6/25/2025 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	70 (0.36 %)
5	Розробити проект хлібозаводу з установкою 3-х печей Г4-ХП-2,1-25, передбачивши приготування хліба на рідких напівфабрикатах 6/25/2019 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Наукова бібліотека)	63 (0.32 %)
6	Розробити проект хлібозаводу з впровадженням виробництва пшеничного хліба та установкою печей А2-ХПК-25 6/25/2019 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Наукова бібліотека)	55 (0.28 %)
7	Розробити проект хлібозаводу з установкою 2-х вистійно-пічних агрегатів Г4-РПА-12 для виробництва хлібобулочних виробів та ошпарочно – пічного агрегату Г4-РПА-11С для виробництва бараночних виробів 7/1/2019 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Наукова бібліотека)	48 (0.25 %)
8	Розробити проект хлібозаводу з установкою 3-х печей Г4-ХПН-25, впровадивши прискорену технологію виробництва хлібобулочних виробів, передбачивши в асортименті сухарні вироби 6/14/2021 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Дипломні роботи)	44 (0.23 %)
9	Розробити проект хлібозаводу з впровадженням виробництва пшеничного хліба та установкою печей А2-ХПК-25 6/25/2019 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Наукова бібліотека)	36 (0.18 %)
10	Розробити проект хлібозаводу з установкою 2-х печей А2-ХПЯ-25 для виробництва хлібобулочних виробів та печі ПІК-8 для виробництва соломки 6/15/2021 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Дипломні роботи)	34 (0.17 %)

База даних RefBooks (0.13 %)



#	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
---	-----------	---

джерело: Paperity

1	DEVELOPMENT OF THE 'CONFORMITY ASSESSMENT' METHODOLOGY WITHIN THE QUALITYMANAGEMENT SYSTEM AT A PHARMACEUTICAL ENTERPRISE Олена Ткаченко,Світлана Коваленко, Олена Літвінова, Дядюн Тетяна;	15 (2) (0.08 %)
2	Assessment heat loss house that have defects and obsolescence walling	11 (1) (0.06 %)

Домашня база даних (1.73 %)

#	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
---	-----------	---

3	Хлібозавод для виробництва хлібо-булочних виробів з технологією приготування тіста на рідких напівфабрикатах 6/25/2025 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	261 (7) (1.34 %)
---	--	------------------

4	Хлібозавод для виробництва дієтичних сортів хліба 6/19/2025 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	42 (4) (0.22 %)
---	---	-----------------

5	Розрахунок технологічного плану виробництва хліба «Стаханівського» та плетінок «Чернівецьких», що випікаються у печі А2-ХПК-25 6/24/2022 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	27 (3) (0.14 %)
---	--	-----------------

6	Розрахунок технологічного плану виробництва хліба «Солодкого пшеничного» та «Булочок до чаю», що випікаються у печі «Муссон-ротор» модель 250 Супер 6/22/2022 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	8 (1) (0.04 %)
---	---	----------------

Програма обміну базами даних (8.22 %)

#	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
---	-----------	---

7	Розробити проект хлібозаводу з впровадженням виробництва пшеничного хліба та установкою печей А2-ХПК-25 6/25/2019 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Наукова бібліотека)	213 (7) (1.09 %)
---	--	------------------

8	Розробка проекту хлібозаводу з установкою 3-х печей А2-ХПК-25, який передбачає безперезвне виробництво хлібобулочних виробів 6/10/2021 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Дипломні роботи)	189 (9) (0.97 %)
---	--	------------------

9	Розробити проект хлібозаводу з установкою 3-х печей Г4-ХП-2,1-25, передбачивши приготування хліба на рідких напівфабрикатах 6/25/2019 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Наукова бібліотека)	161 (9) (0.82 %)
---	--	------------------

10	Розробити проект хлібозаводу з установкою двох печей Г4-ПХ-3С-25М для випічки хлібних виробів і ошпарочно-пічного агрегату Г4-РПА-11С для випічки бубличних виробів 6/24/2019 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Наукова бібліотека)	110 (10) (0.56 %)
----	--	-------------------

11	Розробити проект хлібозаводу з установкою 2-х вистійно-пічних агрегатів Г4-РПА-12 для виробництва хлібобулочних виробів та ошпарочно – пічного агрегату Г4-РПА-11С для виробництва бараночних виробів 7/1/2019 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Наукова бібліотека)	88 (8) (0.45 %)
----	---	-----------------

12	Розробити проект хлібозаводу з установкою двох печей А2-ХПК-25 для виробництва	85 (5) (0.44 %)
----	--	-----------------

хлібобулочних виробів

6/25/2019

National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Наукова бібліотека)

- | | | |
|-----------|--|-----------------|
| 13 | Розробити проєкт хлібозаводу з установкою 2-х печей А2-ХПЯ-25 для виробництва хлібобулочних виробів та печі ПІК-8 для виробництва соломки
6/15/2021
National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Дипломні роботи) | 65 (5) (0.33 %) |
| 14 | Розробити проєкт хлібозаводу з установкою 3-х печей Г4-ХПН-25, впровадивши прискорену технологію виробництва хлібобулочних виробів, передбачивши в асортименті сухарні вироби
6/14/2021
National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Дипломні роботи) | 64 (3) (0.33 %) |
| 15 | Розробити проєкт хлібозаводу з установкою трьох печей А2-ХПК-16 впровадивши заходи подовження термінів свіжості хліба
6/24/2019
National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Наукова бібліотека) | 62 (5) (0.32 %) |
| 16 | Розробка проєкту хлібозаводу з установкою печі А2-ХПК-2 та двох печей А2-ХПЯ-25, передбачивши порційний заміс напівфабрикатів
6/15/2021
National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Дипломні роботи) | 50 (5) (0.26 %) |
| 17 | Розробити проєкт хлібозаводу з установкою 2-х вистійно-пічних агрегатів Г4-РПА-12 для виробництва хлібобулочних виробів та ошпарочно-пічного агрегату Г4-РПА-11С для виробництва бубличних виробів
6/15/2021
National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Дипломні роботи) | 46 (5) (0.24 %) |
| 18 | Розробити проєкт хлібозаводу з установкою 3-х печей Гостол-25, передбачивши приготування тіста для хліба на рідких напівфабрикатах і впровадивши у виробництво здобні сухарі
6/24/2019
National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Наукова бібліотека) | 45 (4) (0.23 %) |
| 19 | Розробка проєкту хлібозаводу з установкою 3-х печей Г4-ХПФ-12, який передбачає безперервне виробництво хлібобулочних виробів
6/11/2021
National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Дипломні роботи) | 44 (6) (0.23 %) |
| 20 | Розробити проєкт міні-пекарні з установкою 3-х печей "Муссон-Ротор" модель 250 Супер" для виробництва хлібобулочних виробів
7/1/2019
National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Наукова бібліотека) | 41 (4) (0.21 %) |
| 21 | Розробити проєкт хлібозаводу передбачивши виробництво соціальних сортів хлібних виробів та соломки
6/24/2019
National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Наукова бібліотека) | 37 (4) (0.19 %) |
| 22 | Розробити проєкт хлібозаводу з установкою 2-х печей А2-ХПК-25 для виробництва хлібобулочних виробів та ошпарочно-пічного агрегату Г4-РПА-11С для виробництва бубличних виробів
6/17/2021
National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Дипломні роботи) | 35 (3) (0.18 %) |
| 23 | Розробити проєкт хлібозаводу з установкою 2-х печей А2-ХПК-25 та потоково-механізованої лінії А2-ШЛС для виробництва тістечок типу "Еклер"
6/24/2019
National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Наукова бібліотека) | 32 (2) (0.16 %) |
| 24 | Розробити проєкт хлібозаводу з установкою двох комплексно-механізованих ліній для виробництва формового хліба та печі Г4-ХПФ-12С для виробництва булочних виробів
6/24/2019
National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Наукова бібліотека) | 31 (4) (0.16 %) |
| 25 | Розробка проєкту хлібозаводу з установкою 3-х печей Г4-ПХЗС-25М, який передбачає | 25 (3) (0.13 %) |

26	ПРОЄКТ ПЕКАРНІ З УСТАНОВКОЮ 2-Х РОТАЦІЙНИХ ПЕЧЕЙ, ПЕРЕДБАЧИВШИ ПОРЦІЙНИЙ ЗАМІС ТІСТА 5/27/2026 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Інформаційний центр запобігання та виявлення плагіату)	23 (2) (0.12 %)
27	181_Gukivskyy_Artem_Sergiuovych_Kam_Pod_2026 2/6/2026 National University of Food Technologies (Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів)	23 (2) (0.12 %)
28	Розробити проєкт хлібозаводу з установкою 3-х печей Г4-ХПН-25 для виробництва хлібобулочних та сухарних виробів 6/17/2021 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Дипломні роботи)	23 (2) (0.12 %)
29	181_Balan_Mariia_Romanivna_TXKB_2026 2/16/2026 National University of Food Technologies (Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів)	20 (2) (0.1 %)
30	ПРОЄКТ ЦЕХУ З ВИРОБНИЦТВА ЦУКАТІВ В УМОВАХ ТОВ «АГРОКОМПЛЕКС «ЗЕЛЕНА ДОЛИНА» 5/26/2026 Vinnytskiy National Agricultural University (Vinnytskiy National Agricultural University)	18 (1) (0.09 %)
31	181_Bazyliuk_Mariia_Ihorivna_top2026 5/8/2026 National University of Food Technologies (Кафедра технології оздоровчих продуктів)	14 (1) (0.07 %)
32	Лисенко Віктор 5/8/2026 Poltava State Agrarian Academy (PSAA) (Deanary)	12 (2) (0.06 %)
33	181_Podkolizna_Anna_Oleksandrivna_TXKB_2025 6/12/2025 National University of Food Technologies (Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів)	12 (1) (0.06 %)
34	ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ПРОЦЕДУР У ЗЕМЕЛЬНОМУ ПРАВІ 3/25/2019 Yaroslav Mudryi National Law University (YMNLU) (NIAP_NLU)	11 (1) (0.06 %)
35	28.07. Анісімова_ Атмосферне повітря, клімат, озоновий шар (1).docx 12/13/2023 Yaroslav Mudryi National Law University (YMNLU) (NIAP_NLU)	9 (1) (0.05 %)
36	Розробка проєкту пекарні з установкою 3-х ротаційних печей "БОКС-600М", який передбачає порційний заміс тіста в тістомісильних машинах "Прима-300Р" і часткове замороження напівфабрикатів 6/15/2021 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Дипломні роботи)	7 (1) (0.04 %)
37	Тарановська_Диплом.docx 12/12/2019 National University "Lviv Politechnika" (NULP2)	6 (1) (0.03 %)
38	Розробити проєкт хлібозаводу по приготуванню хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів з установкою двох печей Г4-ХП-2.1-25 та печі Мусон Ротор модель 250 Супер 6/24/2019 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Наукова бібліотека)	5 (1) (0.03 %)

Інтернет (0.09 %)



#	ДЖЕРЕЛО URL	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
39	http://megalib.com.ua/content/1140_11_Sistema_ta_zagalna_harakteristika_zakonodavstva_Ykraini_y_sferi_ohoroni_dovkillya.html	17 (2) (0.09 %)



Список прийнятих фрагментів

#	ЗМІСТ	КІЛЬКІСТЬ ОДНАКОВИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
---	-------	---------------------------------------