

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:

Тема проєкту: Розробити проєкт хлібозаводу, передбачивши приготування хліба на рідких напівфабрикатах і булочних виробів - безопарним прискореним способом

Студента (ки) 4 курсу, групи 48-ФМТ
напряму підготовки
спеціальності 181 – Харчові технології

Дубини М.О

(прізвище та ініціали)

Керівник

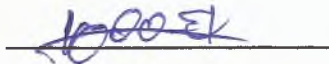
Корольов.О.О

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Чернігів 2026

роботу подано до розгляду «15» 06 2026 року.

студент (ка)


(підпис)

Дубина М.О

(прізвище та ініціали)

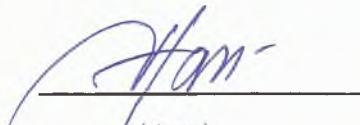
завідувач


(підпис)

Корольов О.О.

(прізвище та ініціали)

рецензент


(підпис)

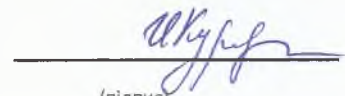
Гаржашенко О.Г.

(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

Дубина Максим Олександрович

Тема проєкту: *Розробити проєкт хлібозаводу, передбачивши приготування хліба на рідких напівфабрикатах і булочних виробів - безопарним прискореним способом*

Вихідні дані до проєкту:

Установити 3 печі марки Г4-ХПФ-16М.

Асортимент:

1. Хліб формовий масою 0,8 кг (на рідких заквасках по Київській схемі)
2. Батон студентський масою 0,3 кг
3. Здоба звичайна масою 0,1 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.

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

Дубина М.О.

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1. Характеристика підприємства, що будується.....	5
2. Опис технологічної схеми.....	9
3. Продуктовий розрахунок.....	11
4. Розрахунок тари, пакувальних матеріалів та допоміжних матеріалів.....	42
5. Розрахунок площ складських приміщень.....	43
6. Розрахунок і підбір технологічного обладнання.....	49
7. Енергетичні розрахунки та заходи з енергозбереження.....	50
8. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення.....	59
9. Будівельна частина.....	65
10. Система екологічного управління (Охорона навколишнього середовища)...	69
11. Охорона праці.....	73
12. Економічна частина дипломного проекту.....	79
Висновок	86
Список використаної літератури.....	87

					<i>ПЗ 181.2266</i>		
Зм..	Аркуш	№ Докум.	Підпис	Дата			
Разраб		Дубина М.О			Розробити проект хлібозаводу, передбачивши приготування хліба на рідких напівфабрикатах і булочних виробів - безопарним прискореним способом	Літ.	Арк.
Перевір		Корольов.О.О				к	3
						НУЧК 2026	
Н. Контр							
Затв.							
						Аркушів	90

ВСТУП

Хлібопекарська промисловість посідає дуже важливу позицію в харчовій промисловості, я б навіть сказав найважливішу.

''Хліб всьому голова'' адже саме вона забезпечує населення одним із найнеобхідніших продуктів щоденного споживання.

На даний момент розвиток технологій - спрямований не лише на вдосконалення традиційних методів виробництва, а й на впровадження сучасних рішень, що дозволяють покращити якість продукції. Одним із таких підходів є використання рідких напівфабрикатів, зокрема рідких заквасок, які сприяють швидшому перебігу біохімічних процесів у тісті, покращують структуру м'якуша та підвищують стійкість виробів під час зберігання.

У цьому дипломному проєкті розглядається розроблення технологічного процесу та проєктування заводу для виробництва хліба .

Асортимент включає хліб - формовий масою 0,8 кг за (Київською схемою), батону студентський масою 0,3 кг, здобної маси 0.1 кілограм

Данна тема є актуальною, оскільки дозволяє поглибити знання з технології виробництва хліба та сформувані важливі професійні навички, необхідні майбутньому фахівцю харчової промисловості.

					<i>ПЗ 181.2266</i>	Арк.
<i>Змін.</i>	<i>Арк.Арк</i>	<i>№ докум..</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		4

РОЗДІЛ 1

ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ЩО БУДУЄТЬСЯ

Підприємства хлібопекарської галузі виконують важливу соціально-економічну функцію, оскільки їхня діяльність спрямована на стабільне забезпечення населення свіжими, безпечними та якісними хлібобулочними виробами щоденного споживання. У сучасних умовах такі підприємства не обмежуються лише виготовленням традиційної продукції, а й орієнтуються на розширення асортименту за рахунок виробів оздоровчого, дієтичного та функціонального призначення.

Значна увага приділяється застосуванню сучасних технологічних рішень, використанню нетрадиційної сировини та інгредієнтів, а також удосконаленню форм подання продукції, зокрема її фасуванню. Це підвищує зручність реалізації та споживання готових виробів.

В Україні хлібопекарська промисловість є одним із провідних сегментів харчової галузі. Наявність виробничого потенціалу, достатній рівень технічного оснащення та різноманітність продукції дають змогу підприємствам цієї сфери підтримувати продовольчу безпеку країни й забезпечувати важливу складову її соціально-економічної стабільності.

Проектом передбачається будівництво нового хлібопекарського підприємства в смт Ріпки Чернігівської області. Населений пункт розташований приблизно за 40 км від м. Чернігова та за 40 км від найближчої ділянки державного кордону з Республікою Білорусь. Орієнтовна чисельність населення селища становить близько 5 тис. осіб.

На території селища вже функціонує хлібозавод, збудований ще в період СРСР. Під час воєнних подій 2022 року, зокрема в період окупації населеного пункту, це підприємство відігравало важливу роль у

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		5

забезпеченні населення Ріпкинської громади хлібом та іншими виробами першої необхідності.

Разом із тим наявне виробництво потребує оновлення, оскільки обладнання є морально та фізично застарілим, а асортимент продукції залишається обмеженим. Це обґрунтовує доцільність створення нового хлібозаводу, який буде оснащений сучаснішим технологічним обладнанням і матиме ширший асортимент хлібобулочних виробів.

Нині значну частину асортименту хлібобулочних виробів у регіоні забезпечують підприємства м. Чернігова та м. Києва. Постачання продукції з віддалених виробничих центрів потребує розвиненої логістичної мережі, що збільшує витрати на транспортування та може впливати на своєчасність доставки свіжої продукції до споживачів.

Нова виробнича лінія передбачає випікання різних видів хлібобулочних виробів з орієнтацією на сучасні стандарти якості та актуальні потреби споживачів. До запланованого асортименту належать: хліб формовий масою 0,8 кг, виготовлений на рідких заквасках за Київською схемою; батон студентський масою 0,3 кг; здоба звичайна масою 0,1 кг.

1.1 Розрахунок потреби у хлібобулочних výroбах на душу населення

Під час попереднього визначення виробничої потужності проєктованого підприємства доцільно враховувати не лише чисельність населення смт Ріпки, а й потенційних споживачів із прилеглих населених пунктів, які можуть входити до зони реалізації готової продукції. За такого підходу орієнтовна кількість споживачів становить близько 12 тис. осіб

Урахування розширеної зони збуту дає змогу більш обґрунтовано визначити добову потребу в хлібобулочних výroбах і оцінити відповідність виробничої потужності підприємства очікуваному місцевому попиту.

Для виконання розрахунку приймаємо середню добову норму споживання хлібобулочних виробів на одну особу на рівні 0,30 кг.

					<i>ПЗ 181.2266</i>	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		6

Зазначений показник має орієнтовний характер, оскільки фактичний обсяг споживання залежить від демографічної структури населення, рівня купівельної спроможності, харчових звичок споживачів та доступності торговельної мережі.

Добову потребу населення в хлібобулочній продукції визначаємо за формулою:

$$Q_{\text{доб}} = N \cdot q, \quad (1.1)$$

де $Q_{\text{доб}}$ — загальна добова потреба у продукції, кг; N — кількість споживачів, осіб; q — добова норма споживання на одну особу, кг.

$$Q_{\text{доб}} = 12000 \cdot 0,30 = 3600 \text{ кг/добу.}$$

Отже, для забезпечення потреб орієнтовно 12 тис. споживачів необхідно виробляти близько 3600 кг хлібобулочної продукції на добу. Зважаючи на нерівномірність попиту на окремі види виробів, загальний обсяг виробництва розподіляємо між трьома позиціями асортименту: хліб формовий — 60 %, батон студентський — 25 %, здоба звичайна — 15 %.

$$Q_{\text{хл}} = 3600 \cdot 0,60 = 2160 \text{ кг/добу;}$$

$$Q_{\text{бат}} = 3600 \cdot 0,25 = 900 \text{ кг/добу;}$$

$$Q_{\text{зд}} = 3600 \cdot 0,15 = 540 \text{ кг/добу.}$$

Кількість одиниць продукції визначаємо діленням добового обсягу виробництва кожного виду виробу на масу однієї одиниці продукції:

$$n_{\text{хл}} = 2160 / 0,8 = 2700 \text{ шт/добу;}$$

$$n_{\text{бат}} = 900 / 0,3 = 3000 \text{ шт/добу;}$$

$$n_{\text{зд}} = 540 / 0,1 = 5400 \text{ шт/добу.}$$

Таблиця 1.1

Споживання хліба на душу населення

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		7

Виріб	Частка у виробництві, %	Потреба, кг/добу	Маса одного виробу, кг	Кількість, шт/добу
Хліб формовий	60	2160	0,8	2700
Батон студентський	25	900	0,3	3000
Здоба звичайна	15	540	0,1	5400
Разом		3600	—	11100

Порівняння розрахованої добової потреби з продуктивністю встановленого обладнання свідчить, що використання трьох печей Г4-ХПФ-16М є достатнім для забезпечення прийнятої зони обслуговування. Загальна змінна продуктивність печей становить 5054,4 кг, тоді як орієнтовна добова потреба населення дорівнює 3600 кг.

Таким чином, проєктована виробнича потужність має необхідний резерв, що дає змогу враховувати коливання попиту, постачання продукції до навколишніх населених пунктів, можливі замовлення торговельних підприємств і сезонні зміни обсягів реалізації.

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		8

РОЗДІЛ 2

ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ

Хліб формовий масою 0,8 кг належить до виробів змішаного житньо-пшеничного асортименту та виготовляється із застосуванням рідких заквасок за Київською схемою. Вибір зазначеної технології зумовлений її ефективністю, технологічною стабільністю та можливістю отримання готової продукції високої якості [1,2].

Рідкі закваски забезпечують активний перебіг процесів бродіння, сприяють накопиченню органічних кислот та ароматичних сполук, що формують характерний смак і запах хліба. Крім того, їх використання дає змогу значною мірою механізувати виробничий процес, спростити транспортування напівфабрикатів і підвищити точність дозування компонентів.

Готовий хліб, виготовлений за цією схемою, характеризується добре розвиненою пористістю, пружною структурою м'якушки та здатністю тривалий час зберігати свіжість під час зберігання.

Для виробництва батона студентського масою 0,3 кг передбачено безопарний прискорений спосіб приготування тіста, що відповідає завданню проекту та дає змогу скоротити тривалість технологічного циклу. За такого способу всі рецептурні компоненти вносять безпосередньо під час замісу, що спрощує організацію виробництва та забезпечує раціональне використання обладнання.

Під час замішування та подальшого бродіння створюються умови для розвитку дріжджових клітин і формування необхідних структурно-механічних властивостей тіста. Це забезпечує отримання виробів

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		9

правильної форми, достатнього об'єму, рівномірної пористості, тонкої золотистої скоринки та вираженого хлібного аромату.

Здоба звичайна масою 0,1 кг також виробляється прискореним безопарним способом, який широко застосовується для виготовлення дрібноштучних булочних виробів. Особливістю цієї технології є відсутність окремої стадії приготування опари, завдяки чому скорочується тривалість виробничого циклу та підвищується продуктивність підприємства.

Усі рецептурні компоненти вносять під час замісу тіста, що спрощує технологічний процес. Інтенсивне механічне оброблення сприяє належному розвитку клейковинного каркаса та створює умови для отримання виробів із високими органолептичними показниками. Готова здоба характеризується ніжною, еластичною м'якушкою, приємним смаком, вираженим запахом і привабливим зовнішнім виглядом.

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		10

РОЗДІЛ 3

ПРОДУКТОВИЙ РОЗРАХУНОК

3.1. Продуктивність печей

Розрахунок продуктивності печей виконують з урахуванням того, що на підприємстві передбачено встановлення трьох печей марки Г4-ХПФ-16М. Для забезпечення безперервної роботи та зручної організації виробництва кожна піч закріплюється за окремим видом продукції: перша піч використовується для випікання хліба формового масою 0,8 кг, друга - для батону студентського масою 0,3 кг, третя - для здоби звичайної масою 0,1 кг.

Оскільки вироби мають різну масу, форму та тривалість випікання, розрахунок продуктивності доцільно проводити окремо для кожної печі. Такий підхід дає змогу точніше визначити виробничу потужність лінії та уникнути змішування режимів випікання різних хлібобулочних виробів [3].

Кількість виробів, що одночасно розміщується у печі, визначається за умовною посадкою по ширині та довжині робочої зони. Для формового хліба приймається 13 виробів по ширині та 15 виробів по довжині, для батону студентського - 8 виробів по ширині та 16 виробів по довжині, для здоби звичайної - 10 виробів по ширині та 18 виробів по довжині. Прийняті значення відповідають практичному розміщенню виробів з урахуванням зазорів між ними під час випікання.

					<i>ПЗ 181.2266</i>	Арк.
<i>Змін.</i>	<i>Арк.Арк</i>	<i>№ докум..</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		11

Таблиця 3.1

Кількості виробів у формах та посадчику

Виріб	Маса виробу, кг	Кількість виробів на поду по ширині	Кількість виробів на поду по довжині	Тривалість випікання, хв
Здоба звичайна масою 0.1 кг	0.1	10	18	15
Батон «Студентський» (0,3 кг)	0,3	8	16	20
Хліб формовий 0.8 кілограм	0.8	13	15	40

Кількість виробів по ширині та довжині прийнята з урахуванням робочої площі поду печі Г4-ХПФ-16М, габаритів виробів і необхідних проміжків між ними для рівномірного пропікання.

Годинну продуктивність кожної печі визначають за формулою:

$$P_{\text{год}} = (N \cdot n \cdot g \cdot 60) / t, \text{ кг/год} \quad (3.1)$$

де N — кількість виробів по довжині печі, шт.; n — кількість виробів по ширині печі, шт.; g — маса одного виробу, кг; t — тривалість випікання, хв.

Для першої печі, що працює на випіканні хліба формового масою 0,8 кг, приймаємо: $N = 15$ шт., $n = 13$ шт., $g = 0,8$ кг, $t = 40$ хв. Тоді годинна продуктивність становить:

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		12

$$P_{\text{год}} = (15 \cdot 13 \cdot 0,8 \cdot 60) / 40 = 234,0 \text{ кг/год.}$$

$$P_{\text{зм}} = 234,0 \cdot 12 = 2808,0 \text{ кг/зміну.}$$

Для другої печі, призначеної для батону студентського масою 0,3 кг, приймаємо: N = 16 шт., n = 8 шт., g = 0,3 кг, t = 20 хв.

$$P_{\text{год}} = (16 \cdot 8 \cdot 0,3 \cdot 60) / 20 = 115,2 \text{ кг/год.}$$

$$P_{\text{зм}} = 115,2 \cdot 12 = 1382,4 \text{ кг/зміну.}$$

Для третьої печі, що використовується для випікання здоби звичайної масою 0,1 кг, приймаємо: N = 18 шт., n = 10 шт., g = 0,1 кг, t = 15 хв.

$$P_{\text{год}} = (18 \cdot 10 \cdot 0,1 \cdot 60) / 15 = 72,0 \text{ кг/год.}$$

$$P_{\text{зм}} = 72,0 \cdot 12 = 864,0 \text{ кг/зміну.}$$

Загальна годинна продуктивність трьох печей становить:

$$P_{\text{заг.год}} = 234,0 + 115,2 + 72,0 = 421,2 \text{ кг/год.}$$

Загальна змінна продуктивність становить:

$$P_{\text{заг.зм}} = 2808,0 + 1382,4 + 864,0 = 5054,4 \text{ кг/зміну}$$

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		13

Таблиця 3.2

Розрахунок продуктивності печей за зміну

№	Марка печі	Асортимент виробів	Продуктивність за годину, кг/год	Тривалість роботи печі за зміну, год	Продуктивність за зміну, кг
1	Г4-ХПФ-16М	Хліб формовий масою 0,8 кг	234,0	12	2808,0
2	Г4-ХПФ-16М	Батон студентський масою 0,3 кг	115,2	12	1382,4
3	Г4-ХПФ-16М	Здоба звичайна масою 0,1 кг	72,0	12	864,0
Разом			421,2	12	5054,4

3.2. Розрахунок виробничої рецептури приготування тіста на рідких заквасках

“Спосіб приготування тіста на рідких заквасках із житніх сортів борошна і суміші їх з пшеничним широко застосовується у промисловості. В Україні більше 60 % хліба із цих сортів борошна виробляється саме на рідких житніх заквасках [4].

У хлібопекарській промисловості розповсюджені кілька технологічних схем приготування рідких житніх заквасок. Вони відрізняються за складом чистих культур, бродильної мікрофлори, яка використовуються в циклі розведення, складом живильного середовища, вологістю, температурою бродіння, ритмом відбору готової закваски на виробництво тощо. Але основною відмінністю цих технологій є наявність чи відсутність у живильному середовищі заварки, яку вносять при його приготуванні. За цією ознакою розпізнають технологію приготування тіста на **рідкій заквасці без застосування заварки** і технологією приготування тіста на **рідкій заквасці з заваркою**.

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		14

У процесі бродіння під активною дією амілолітичних і протеолітичних ферментів, а також у результаті життєдіяльності мікрофлори у заквасці накопичується велика кількість продуктів гідролізу крохмалю і білків, водорозчинні та ароматичні сполуки. Цей фактор сприяє прискоренню дозрівання тіста, виготовленого на рідких заквасках.

Тісто на рідких заквасках готують без додання води, окрім тієї, що міститься у розчині солі. Тісто замішують у тістомісильних машинах періодичної або безперервної дії. Інтенсивне або подовжене замішування не застосовується.

Із закваскою, залежно від її вологості, вноситься від 25 до 35 % загальної кількості борошна за рецептурою. Зі збільшенням кількості борошна, внесеного в тісто із закваскою, зменшується тривалість бродіння тіста, покращується якість хліба. Так, при внесенні із закваскою у тісто 25 % борошна воно дозріває за 90-150 хв, а при внесенні 35 % борошна — за 60-90 хв. Кінцева кислотність тіста має бути: з житнього обдирного борошна 8-12 град, обойного — 10-13, із суміші житнього і пшеничного борошна — 8-11 град.

Сіль в рідку закваску не додають, але якщо додати до 50 % від всієї солі, що йде на приготування виробів по рецептурі.

У **виробничому циклі** закваску готують вологістю 68-75 %. Відбирання вибродженої закваски на виробництво здійснюють через 3-4 год, у залежності від її вологості та сорту борошна. Відбирають 50 % готової закваски до маси, що залишилась у ємкості, додають еквівалентну кількість живильного середовища з борошна і води.

Живильне середовище готують у заварочних машинах ХЗ-2М-300, закваску виброджують у ємкостях для бродіння. Для перекачування закваски використовують насоси.

Кислотність спілої закваски з обдирного борошна 9-12 град, а з обойного 11-13 град. Підйомна сила — 25-35 хв. Температура бродіння 28-30 °С.

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		15

Скорочення ритму відбору до 2-2,5 год може призвести до вимивання мікрофлори і зниження підйомної сили заквасок.

При підвищенні температури до 32-34 °С стимулюється життєдіяльність молочнокислих бактерій і пригнічуються дріжджі, підйомна сила заквасок погіршується.

За **Київською схемою** закваску готують вологістю 70-72 %, зброджують її до кислотності 10-12 град при температурі 28-30 °С. Тісто замішують без додання води, виброджує воно 90 хв.

Розрахунок виробничої рецептури на «Хліб формовий» масою 0,8 кг

1. Хліб формовий 0,8 кг (на рідких заквасках) уніфікована рецептура

Таблиця 3.3

Рецептура на 100 кг готової продукції:

Сировина	Кількість, кг
Борошно пшеничне вищого ґатунку	50
Борошно житнє обдирне	50
Дріжджі пресовані	0.7
Сіль	1,5
Житньо - солодовий екстракт	7
Цукор	5
Всього	

На підприємстві тісто готується по Київській схемі на рідких заквасках без дозування води в тісто. Закваска готується в машині ХЗ-2М-300 порційно. Бродить в чанах об'ємом 500 дм³. Вологість закваски 74%. Тривалість бродіння 3 години. Відбір закваски 50%.

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		16

Тісто готується безперервно, бродить 40 хвилин в кориті для бродіння. Вологість борошна житнього обдирного 13,7 %, вологість борошна пшеничного I сорту 14,0%. Дріжджі на заміс тіста дозуються у вигляді дріжджової суспензії, яка готується у співвідношенні 1:3

Витрата борошна за хвилину

$$G_{\text{борхв}} = \frac{G_{\text{боргод}}}{60} \quad (3.2)$$

де $G_{\text{бор}}^{\text{хв}}$ - маса борошна за хвилину, кг

$$G_{\text{бор}}^{\text{хв}} = \frac{162,98}{60} = 2,72 \text{ кг}$$

Маса борошна житнього обдирного

$$G_{\text{борж.обд.}} = G_{\text{борхв}} \cdot \frac{C}{100} 100 = \frac{2,72 \cdot 50}{100} = 1,36 \text{ кг} \quad (3.3)$$

Маса борошна пшеничного I сорту

$$G_{\text{бор}}^{\text{пш.об.}} = G_{\text{бор}}^{\text{хв.}} - G_{\text{бор}}^{\text{ж.обд.}} = 2,72 - 1,36 = 1,36 \text{ кг} \quad (3.4)$$

Витрата сольового розчину

$$G_{\text{сол. р-ну}} = G_{\text{бор}}^{\text{хв.}} \cdot \frac{C}{W} \quad (3.5)$$

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		17

де $G_{\text{сол. р-ну}}$ – маса сольового розчину за хвилину, кг

C - маса солі по уніфікованій рецептурі, кг

ω – концентрація сольового розчину, %

$$G_{\text{сол. р-ну}} = 2,72 * \frac{1,5}{26} = 0,16 \text{ кг}$$

Маса цукрового розчину

$$G_{\text{цук}} = 2,72 * \frac{5}{50} = 0,28 \text{ кг}$$

Маса житньо-солодового екстракту

$$G_{\text{екст.}} = G_{\text{бор}} * \frac{C}{100} \quad (3.6)$$

де $G_{\text{екст.}}$ – маса екстракту, кг

$$G_{\text{екст}} = 2,72 * \frac{7,0}{100} = 0,19 \text{ кг}$$

Приготування дріжджової суспензії

Витрата пресованих дріжджів

$$G_{\text{пр.др.}} = G_{\text{бор/хв}} * \frac{C}{100} \quad (3.7)$$

де $G_{\text{бор.}^{\text{хв}}}$ – маса борошна за хвилину, кг

C - маса дріжджів по рецептурі, кг

					<i>ПЗ 181.2266</i>	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		18

$$G_{\text{пр.др.}} = 2,72 * \frac{0,7}{100} = 0,02 \text{ кг}$$

Маса води, що йде на приготування дріжджової суспензії

$$G_{\text{в}} = 0,02 * 3 = 0,06 \text{ кг}$$

Маса дріжджової суспензії

$$G_{\text{др.с}} = G_{\text{др}} + G_{\text{в}} \quad (3.8)$$

де $G_{\text{др}}$ – маса дріжджів, кг

$G_{\text{в}}$ – маса води, кг

$$G_{\text{в}} = 0,02 + 0,06 = 0,08 \text{ кг}$$

Вологість дріжджової суспензії

$$W_{\text{др.с}} = G_{\text{др}} * W_{\text{др}} + G_{\text{в}} * \frac{100}{G}$$

(3.9)

де $G_{\text{др}}$ – маса дріжджів, кг

$G_{\text{в}}$ – маса води, що йде на приготування дріжджової суспензії, кг

$$W_{\text{др.с}} = 0,02 * 75 + 0,06 * \frac{100}{0,08} = 93,75 \%$$

Приймаємо приготування дріжджової суспензії 1 раз за зміну.

$$G_{\text{др.с}} = G_{\text{др.с.}}^{\text{хв}} * 60 * 8 = 0,08 * 60 * 8 = 38,4 \text{ кг}$$

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		19

Із них дріжджів

$$G_{\text{др.с}} = \frac{G_{\text{др.с}}}{4} = \frac{38.4}{4} = 9.6 \text{ кг} \quad (3.10)$$

де $G_{\text{др}}$ – маса дріжджів, кг

$G_{\text{др.с}}$ – маса дріжджової суспензії, кг

Маса води в дріжджовій суспензії

$$G_{\text{в}} = G_{\text{др.с}} - G_{\text{др}} \quad (3.11)$$

де $G_{\text{др}}$ – маса дріжджів, кг

$G_{\text{др.с}}$ – маса дріжджової суспензії, кг

$$G_{\text{в}} = 38.4 - 19.2 = 19.2 \text{ кг}$$

Розрахунок загальної витрати води за 1 хвилину наведений у табл. 3.4.

Таблиця 3.4

Розрахунок вмісту сухих речовини тіста

Найменування сировини	Маса сировини	Вологість сировини	Сухі речовини	
			%	кг
Борошно житнє обдирне	1,36	13,7	86,3	1,18
Борошно пшеничне І с	1,36	14,0	86,0	1,17
Сольовий розчин	0,16	74	26	0,05
Дріжджова суспензія	0,08	93,75	6,25	0,01
Цукровий розчин	0,28	50	50	0,14
Житньо – соловий екстракт	0,19	25	75	0,15
Кмин	0,03	16	84	0,03
Разом	3,46			2,74

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		20

Визначаємо масу тіста

$$G_m = G_{c.p.} * \frac{100}{100 - W_m} \quad (3.12)$$

де G_m – маса тіста, кг

$G_{c.p.}$ – маса сухих речовин тіста, кг

W_m – вологість тіста, %

Вологість тіста

$$W_m = W_m + n \quad (3.13)$$

де W_m - вологість м'якушки, взята з нормативно-технічної документації

$$W_m = 45,0 + 1,0 = 46,0\%$$

Маса тіста

$$G_m = 2,74 * 100 / 100 - 46,0 = 5,07 \text{ кг}$$

Визначаємо масу води

$$G_v = G_m - G_{c.p.} \quad (3.14)$$

де G_m – маса тіста, кг

$G_{c.p.}$ – маса сировини, кг

$$G_v = 5,07 - 3,46 = 1,61 \text{ кг}$$

Вся вода йде на приготування закваски.

Розрахуємо масу борошна в заквасці

$$G_{\text{бор. заг}} = G_v * \frac{(100 - W_z)}{W_z - W_{\text{бор}}}$$

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк. Арк	№ докум..	Підпис	Дата		21

де G_B – маса води, що йде на приготування тіста, кг

W_3 – вологість закваски, %

$W_{\text{бор}}$ – вологість борошна, %

В закваску йде борошно житнє обдирне, тому і будемо брати вологість борошна житнього обдирного.

$$G_{\text{бор}}^{\text{закв}} = 1,61 * \frac{(100-74)}{74-13,7} = 0,69 \text{ кг}$$

Маса закваски на підприємстві за 1 хвилину (це маса закваски в тісто)

$$G_{\text{зак}}^{\text{заг}} = G_{\text{бор}}^{\text{заг}} + G_B^{\text{зак}}$$

(3.16)

де $G_{\text{бор}}^{\text{зак}}$ – маса борошна, що йде на приготування закваски, кг.

$G_B^{\text{зак}}$ – маса води, що йде на приготування закваски, кг.

$$G_{\text{зак}}^{\text{заг}} = 1,61 + 0,69 = 2,3 \text{ кг}$$

Витрата борошна житнього обдирного в тісто

$$G_{\text{бор}}^{\text{жит}} = G_{\text{бор}}^{\text{ж}} - G_{\text{бор}}^{\text{зак}} = 1,36 - 0,69 = 0,67 \text{ кг} \quad (3.17)$$

Розрахуємо порційне приготування закваски на період бродіння

Загальна витрата закваски

$$G_{\text{зак}}^{\text{заг}} = G_{\text{зак}}^{\text{хв}} * 60 * T_{\text{бр}} \frac{1+a1}{a2} \quad (3.18)$$

де $G_{\text{зак}}^{\text{заг}}$ – маса закваски, що витрачається за хвилину, кг

$T_{\text{бр}}$ – тривалість бродіння закваски, год.

a_1 – кількість закваски, що відбирається на виробництво (приймаємо 50%), %

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		22

a_2 - кількість закваски, що залишається для відновлення, %

$$G_{\text{зак}}^{\text{заг}} = (2,3 * 2) * 60 * 3 * 2 = 1656,0 \text{ кг}$$

Об'єм, який займає закваска

$$V_{\text{зак}} = G_{\text{зак}}^{\text{заг}} * K / \rho \quad (3.19)$$

де $G_{\text{зак}}^{\text{заг}}$ – загальна маса закваски, кг

K – коефіцієнт збільшення об'єму

ρ – густина закваски, кг/дм³

$$V_{\text{зак}} = 1656,0 * \frac{1,4}{0,7} = 3312,0 \text{ дм}^3$$

Кількість ємностей з закваскою

$$N_{\text{ємн}} = \frac{V_{\text{зак}}}{V_{\text{ємн}}} \quad (3.20)$$

де $V_{\text{зак}}$ – об'єм, який займає закваска, дм³

$V_{\text{ємн}}$ – об'єм стандартної ємності, дм³.

$$V_{\text{ємн}} = 3312,0 / 1000 = 3,3 = 4 \text{ ємн.}$$

Маса закваски в одній ємності (на порцію)

					<i>ПЗ 181.2266</i>	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		23

$$G_{\text{зак}}^{\text{емн}} = G_{\text{зак}}^{\text{заг}} / V_{\text{емн}} \quad (3.21)$$

де $G_{\text{зак}}^{\text{заг}}$ – загальна маса закваски, кг

$N_{\text{емн}}$ – кількість ємностей для бродіння закваски, шт.

$$G_{\text{зак}}^{\text{емн}} = 1656,0 / 4 = 414,0 \text{ кг}$$

Ритм постановки чанів

$$\tau = t_{\text{бр}} * \frac{60}{N_{\text{емн}}} \quad (3.22)$$

де $t_{\text{бр}}$ – тривалість бродіння закваски, год.

$N_{\text{емн}}$ – кількість ємностей для бродіння закваски, шт.

$$\tau = 3 * \frac{60}{4} = 45 \text{ хв.}$$

Ритм відбору складає 50%

Маса закваски, що відбирається на виробництво

$$G_{\text{зак}}^{\text{відб}} = G_{\text{зак}}^{\text{емн}} * \frac{C}{100} \quad (3.23)$$

де $G_{\text{зак}}^{\text{емн}}$ – кількість закваски, що знаходиться в 1-й ємності, кг.

C – процент відбору закваски, %

$$G_{\text{зак}}^{\text{відб}} = 414,0 * \frac{50}{100} = 207,0 \text{ кг}$$

Об'єм закваски, що відбирається на виробництво

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		24

$$V_{\text{зак}}^{\text{віб}} = G_{\text{зак}}^{\text{віб}} * K / \rho \quad (3.24)$$

де $G_{\text{зак}}^{\text{віб}}$ – кількість закваски, що відбирається, кг

K - коефіцієнт збільшення об'єму

ρ – густина закваски, кг/дм³

$$V_{\text{зак}}^{\text{віб}} = 207 * \frac{1,4}{0,7} = 414,0 \text{ дм}^3$$

Підбираємо збірник для закваски об'ємом 500 дм³.

Скільки відбирається закваски, стільки ж готується і живильної суміші із борошна і води.

Маса живильної суміші

$$G_{\text{ж.с}} = G_{\text{зак}}^{\text{віб}} = 207,0 \text{ кг}$$

Продуктивність заварювальної машини при приготуванні живильної суміші.

$$G_{\text{зав. маш.}} = V * \frac{\rho}{K} \quad (3.25)$$

V – об'єм заварювальної машини, дм³

ρ – густина живильної суміші, кг/дм³

K – коефіцієнт збільшення об'єму при перемішуванні

$$G_{\text{зав. маш.}} = 300 * \frac{1,08}{1,3} = 249 \text{ кг}$$

Кількість замісів

$$N_{\text{зам}} = \frac{G_{\text{зак.ємн}}}{G_{\text{зав. маш}}} \quad (3.26)$$

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		25

де $G_{\text{зак.}}^{\text{ємн.}}$ – маса закваски в ємності, кг

$$N_{\text{зам}} = \frac{207}{249} = 0,83 = 1$$

Прийmemo 1 заміс.

Маса порції замісу живильної суміші.

$$G_{\text{пор}} = G_{\text{зак}}^{\text{ємн}} = 207,0 \text{ кг}$$

Витрата борошна для приготування живильної суміші

$$G_{\text{бор}}^{\text{ж.с.}} = G_{\text{бор}}^{\text{ж.с.}} * \frac{100 - W_{\text{ж.с.}}}{100 - W_{\text{бор}}} \quad (3.27)$$

де $G_{\text{ж.с.}}$ – маса живильної суміші, кг

$W_{\text{ж.с.}}$ – вологість живильної суміші, %

$$G_{\text{бор}}^{\text{ж.с.}} = 207 * \frac{100 - 74}{100} - 13,7 = 62,36 \text{ кг}$$

Маса води для приготування живильної суміші

$$G_{\text{в}}^{\text{ж.с.}} = G^{\text{ж.с.}} - G_{\text{бор}}^{\text{ж.с.}} \quad (3.28)$$

де $G^{\text{ж.с.}}$ – маса живильної суміші, кг

$G_{\text{бор}}^{\text{ж.с.}}$ – маса борошна в живильній суміші, кг

$$G_{\text{в}}^{\text{ж.с.}} = 207 - 62,36 = 144,64 \text{ кг}$$

Ритм замісу порції живильної суміші

$$\text{Ч}_{\text{зам}}^{\text{ж.с.}} = T_{\text{бр}} * 60 / N_{\text{ємн}} * n_{\text{зам}} \quad (3.29)$$

де $T_{\text{бр}}$ – тривалість бродіння закваски, год

$N_{\text{ємн}}$ – кількість ємностей бродіння закваски, шт.

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		26

$n_{\text{зам}}$ – кількість замісів, шт.

$$C_{\text{зам}}^{\text{ж.с}} = \frac{3 \cdot 60}{4 \cdot 1} = 45 \text{ хв.}$$

Таблиця 3.6

Виробнича рецептура

Найменування сировини	Один. вим.	Дріжджі . сусп.	Живильна суміш	Закв. на порцію	Тісто
Борошно житнє обдирн	кг		62,36		0,67
	кг				1,36
Борошно пшеничне І с	кг				0,08
Дріжджова суспензія	кг	57,6	144,64		-
Вода	кг				0,16
Сольовий розчин	кг			207,0	-
Живильна суміш	кг			207,0	2,3
Закваска	кг	19,2			
Дріжджі пресовані	кг				0,28
Цукровий розчин					
Житньо-солодовий екстракт	кг				0,19
Всього		76,8	207,0	414,0	5,04

Батон студентський масою 0,3 кг (модифікована Київська схема)

Завдання курсової передбачає використання рідких напівфабрикатів. Щоб зберегти єдину технологічну схему цеху, батон також переводиться на рідку закваску. Ми зменшили частку закваски та скоротили бродіння, щоб утримати кислотність у нормі 3–5°.

Кислотність регулюється зменшенням частки борошна в заквасці (≈25%),

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		27

скороченням бродіння до ~2,5 год та внесенням частини води безпосередньо в тісто.

Основний об'єм формується на вистоюванні, не на кислотонакопиченні.

Для батону важлива дріжджова активність, а не висока кислотність. Тому дріжджі вводяться суспензією у тісто, що забезпечує швидше газоутворення легший підйом за короткого бродіння.

Модифікація для батону:

знижена частка закваски (25% борошна у закваску),

вологість закваски $W_o = 70\%$,

тривалість бродіння 2,5 год,

відбір 50%.

Частина води дозується безпосередньо в тісто для отримання нормативної кислотності 3–5°.

Витрата борошна за хвилину

$$G_{\text{борхв}} = \frac{G_{\text{бор.год}}}{60}$$

де $G_{\text{борхв}}$ — маса борошна за хвилину, кг

$G_{\text{бор.год}}$ — витрата борошна за годину, кг

$$G_{\text{борхв}} = \frac{91,62}{60} = 1,53 \text{ кг}$$

Маса борошна пшеничного I сорту

$$G_{\text{бор}} = G_{\text{бор.хв}} \cdot \frac{C}{100}$$

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		28

де С — частка борошна даного виду в рецептурі, %

$$G_{\text{бор}} = 1,53 \cdot \frac{100}{100} = 1,53 \text{ кг}$$

Витрата сольового розчину

$$G_{\text{сол.р-ну}} = G_{\text{бор.хв}} \cdot \frac{C}{\omega}$$

де С — маса солі за рецептурою на 100 кг борошна, кг

ω — концентрація сольового розчину, %

$$G_{\text{сол.р-ну}} = 1,53 \cdot \frac{1,50}{26} = 0,09 \text{ кг}$$

Маса цукрового розчину

$$G_{\text{цук.р-ну}} = G_{\text{борхв}} \cdot \frac{C}{\omega}$$

де С — маса цукру за рецептурою на 100 кг борошна, кг

ω — концентрація цукрового розчину, %

$$G_{\text{цук.р-ну}} = 1,53 \cdot \frac{2,00}{50} = 0,06 \text{ кг}$$

Маса житньо-солодового екстракту

$$G_{\text{екст}} = G_{\text{борхв}} \cdot \frac{C}{100}$$

де С — маса екстракту за рецептурою на 100 кг борошна, кг

$$G_{\text{екст}} = 1,53 \cdot \frac{4,50}{100} = 0,07 \text{ кг}$$

Витрата пресованих дріжджів (для суспензії)

$$G_{\text{др}} = G_{\text{борхв}} \cdot \frac{C}{100}$$

де С — маса дріжджів за рецептурою на 100 кг борошна, кг

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		29

$$G_{\text{др}} = 1,53 \cdot \frac{1,00}{100} = 0,015 \text{ кг}$$

Маса води для дріжджової суспензії (1:3)

$$G_{\text{в}} = G_{\text{др}} \cdot 3$$

$$G_{\text{в}} = 0,015 \cdot 3 = 0,046 \text{ кг}$$

Маса дріжджової суспензії

$$G_{\text{др.с}} = G_{\text{др}} + G_{\text{в}}$$

$$G_{\text{др.с}} = 0,015 + 0,046 = 0,061 \text{ кг}$$

Вологість дріжджової суспензії

$$W_{\text{др.с}} = \frac{G_{\text{др}} \cdot W_{\text{др}} + G_{\text{в}} \cdot 100}{G_{\text{др.с}}}$$

де $W_{\text{др}}$ — вологість пресованих дріжджів, %

$$W_{\text{др.с}} = \frac{(0,015 \cdot 75 + 0,046 \cdot 100)}{0,061} = 93,75 \%$$

Приймаємо приготування дріжджової суспензії 1 раз за зміну (12 год).

$$G_{\text{др.с(зміна)}} = 0,061 \cdot 60 \cdot 12 = 43,98 \text{ кг}$$

$$\text{Із них дріжджів: } G_{\text{др(зміна)}} = \frac{G_{\text{др.с}}}{4} = 10,99 \text{ кг}$$

$$\text{Води: } G_{\text{в(зміна)}} = G_{\text{др.с}} - G_{\text{др}} = 32,98 \text{ кг}$$

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		30

Таблиця 3.7

Розрахунок вмісту сухих речовин тіста

Найменування сировини	Маса сировини, кг	Вологість, %	Сухі речовини, %	Сухі речовини, кг
Борошно пшеничне I сорту	1,53	14,00	86,00	1,31
Сольовий розчин	0,09	74,00	26,00	0,02
Дріжджова суспензія	0,06	93,75	6,25	0,00
Цукровий розчин	0,06	50,00	50,00	0,03
Житньо-солодовий екстракт	0,07	25,00	75,00	0,05
Разом	1,81			1,42

Визначаємо масу тіста:

$$G_m = G_{с.р} \cdot \frac{100}{100 - W_m}$$

де G_m — маса тіста, кг;

$G_{с.р.}$ — маса сухих речовин тіста, кг;

W_m — вологість тіста, %.

$$W_m = W_m + n = 43,0 + 1,0 = 44,0 \%$$

$$G_m = 1,42 \cdot \frac{100}{100 - 44} = 2,54 \text{ кг}$$

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		31

Визначаємо масу води для тіста:

$$G_{\text{в}} = G_{\text{т}} - G_{\text{сир}}$$

де $G_{\text{сир}}$ — сумарна маса сировини, що вноситься в тісто, кг.

$$G_{\text{в}} = 2,54 - 1,81 = 0,73 \text{ кг}$$

Модифікована Київська схема для батону: зменшена частка закваски (частина води дозується в тісто).

Приймаємо, що в закваску спрямовується 25% загальної кількості борошна.

$$G_{\text{бор.закв}} = G_{\text{бор.хв}} \cdot \frac{25}{100} = 1,53 \cdot \frac{25}{100} = 0,38 \text{ кг}$$

Маса води для закваски:

$$G_{\text{в.зак}} = G_{\text{бор.закв}} \cdot \frac{W_{\text{з}} - W_{\text{бор}}}{100 - W_{\text{з}}}$$
$$G_{\text{в.зак}} = 0,38 \cdot \frac{70,0 - 14,0}{100 - 70,0} = 0,71 \text{ кг}$$

Маса закваски за 1 хв (у тісто):

$$G_{\text{зак}} = 0,38 + 0,71 = 1,09 \text{ кг}$$

Дозування води в тісто:

$$G_{\text{в.дод}} = G_{\text{в}} - G_{\text{в.зак}} = 0,73 - 0,71 = 0,02 \text{ кг}$$

Розрахунок порційного приготування закваски на період бродіння:

$$G_{\text{зак(період)}} = G_{\text{зак.хв}} \cdot 60 \cdot T_{\text{бр}} \cdot (1 + a_1/a_2)$$

де $T_{\text{бр}}$ — тривалість бродіння закваски, год;

a_1 — відбір на виробництво, %;

a_2 — залишається на відновлення, %.

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		32

Приймаємо:

$T_{бр} = 2,5$ год; $a_1 = 50\%$; $a_2 = 50\%$.

$$G_{зак(період)} = 1,09 \cdot 60 \cdot 2,5 \cdot (1 + 50/50) = 328,31 \text{ кг}$$

Об'єм, який займає закваска:

$$V_{зак} = G_{зак} \cdot \frac{K}{\rho}$$

де K — коефіцієнт збільшення об'єму, приймаємо 1,4;

ρ — густина закваски (приймаємо 0,7 кг/дм³).

$$V_{зак} = 328,31 \cdot \frac{1,4}{0,7} = 656,61 \text{ дм}^3$$

Кількість ємностей ($V_{емн} = 500$ дм³):

$$N_{емн} = \frac{V_{зак}}{V_{емн}} = \frac{656,61}{500} = 2 \text{ шт}$$

Маса закваски в одній ємності:

$$G_{зак.емн} = \frac{328,31}{2} = 164,15 \text{ кг}$$

Ритм постановки чанів:

$$\tau = T_{бр} \cdot \frac{60}{N_{емн}} = 2,5 \cdot \frac{60}{2} = 75,0 \text{ хв}$$

Маса закваски, що відбирається:

$$G_{відб} = G_{зак.емн} \cdot 50/100 = 82,08 \text{ кг}$$

Об'єм закваски, що відбирається:

					<i>ПЗ 181.2266</i>	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		33

$$V_{\text{відб}} = G_{\text{відб}} \cdot 1,4/0,7 = 164,15 \text{ дм}^3$$

Скільки відбирається закваски, стільки ж готується живильної суміші (борошно + вода).

Маса живильної суміші:

$$G_{\text{ж.с}} = 82,08 \text{ кг}$$

Продуктивність заварювальної/змішувальної машини (ХЗ-2М-300):

$$G_{\text{маш}} = V \cdot \frac{\rho}{K}$$

де $V = 300 \text{ дм}^3$;

$\rho = 1,08 \text{ кг/дм}^3$;

$K = 1,3$.

$$G_{\text{маш}} = 300 \cdot \frac{1,08}{1,3} = 249,2 \text{ кг}$$

Кількість замісів:

$$N_{\text{зам}} = (G_{\text{ж.с}} / G_{\text{маш}}) = (82,08/249,2) = 1 \text{ зам.}$$

Витрата борошна для живильної суміші:

$$G_{\text{бор.ж.с}} = G_{\text{ж.с}} \cdot \frac{100 - W_{\text{ж.с}}}{100 - W_{\text{бор}}}$$

$$G_{\text{бор.ж.с}} = 82,08 \cdot \frac{100 - 70,0}{100 - 14,0} = 28,63 \text{ кг}$$

Маса води для живильної суміші:

$$G_{\text{в.ж.с}} = G_{\text{ж.с}} - G_{\text{бор.ж.с}} = 53,45 \text{ кг}$$

Ритм замісу живильної суміші:

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		34

$$\tau_{\text{зам}} = \frac{T_{\text{бр}} \cdot 60}{N_{\text{ємн}} \cdot N_{\text{зам}}} = \frac{2,5 \cdot 60}{2 \cdot 1} = 75,0 \text{ хв}$$

Таблиця 3.8

Виробнича рецептура батону студентського

Найменування сировини	Одиниці	Закваска	Тісто
Борошно	кг	217,5	652,5
Вода	кг	406,5	98,1
Дріжджова суспензія	кг	—	17,4
Сольовий розчин	кг	—	13,1
Цукровий розчин	кг	—	34,8
Маргарин	кг	—	26,1
Разом	кг	624,0	842,0

Таблиця 3.9

Зведена по виробництву хліба

Найменування сировини	Од. вим	Хліб: Дріждж . сусп.	Хліб: Живильн а суміш	Хліб: Закваск а	Хліб: Тісто	Батон: Закваск а	Батон: Тісто
1	2	3	4	5	6	7	8
Борошно житнє обдирне	кг	—	62,36	—	0,6 7	—	—
Борошно пшеничне І с.	кг	—	—	—	1,3 6	—	652, 5
Дріжджова суспензія	кг	57,6	144,64	—	0,0 8	—	17,4
Вода	кг	—	—	—	0,1 6	—	98,1

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		35

1	2	3	4	5	6	7	8
Сольовий розчин	кг	—	—	—	—	—	13,1
Живильна суміш	кг	—	—	207,0	—	—	—
Закваска	кг	—	—	207,0	2,3	217,5	—
Дріжджі пресовані	кг	19,2	—	—	0,28	—	—
Цукровий розчин	кг	—	—	—	—	—	34,8
Житньо-солодовий екстракт	кг	—	—	—	0,19	—	—
Кмин	кг	—	—	—	0,03	—	—
Маргарин	кг	—	—	—	—	—	26,1
Разом / Всього	кг	76,8	207,0	414,0	5,07	624,0	842,0

Розрахунок виробничої рецептури для здоби звичайної масою 0,1 кг

Особливості безопарного прискороного способу

- Температура тіста - 30-32 °С.
- Тривалість бродіння - 60-90 хв з одним обминанням через 40-50 хв.
- Допускається застосування комплексних хлібопекарських поліпшувачів (наприклад, з аскорбіновою кислотою) для укріплення клейковини та скорочення вистоювання.
- Вистоювання - за температури 35-40 °С та відносної вологості 75-85 %, орієнтовно 30-50 хв.
- Випікання - за 200-220 °С до золотистої скоринки.

Рецептура відповідає типовій, затвердженій у збірниках технологічних інструкцій на хлібобулочні вироби, узгоджених із ДСТУ 4587:2006.

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		36

$$G_{\text{бор.год}} = 72 \cdot 176 / 100$$

де 176 кг — сумарна маса рецептури на 100 кг борошна.

$$G_{\text{бор.год}} = 40,91 \text{ кг/Год}$$

Витрата борошна за хвилину

$$G_{\text{бор.хв}} = \frac{40,91}{60}$$

$$G_{\text{бор.хв}} = 0,682 \text{ кг}$$

Дріжджі

Витрата пресованих дріжджів

$$G_{\text{др}} = 0,682 \cdot \frac{3,5}{100}$$

$$G_{\text{др}} = 0,024 \text{ кг}$$

Вода для суспензії (1:3)

$$G_{\text{в}} = 0,024 \cdot 3 = 0,072 \text{ кг}$$

Дріжджова суспензія

$$G_{\text{др.с}} = 0,024 + 0,072$$

$$G_{\text{др.с}} = 0,096 \text{ кг}$$

Вологість дріжджової суспензії

$$W_{\text{др.с}} = \frac{0,024 \cdot 75 + 0,072 \cdot 100}{0,096}$$

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		37

$$W_{\text{др.с}} = 93,75\%$$

Сольовий розчин

$$G_{\text{сол.р}} = 0,682 \cdot \frac{1,5}{26}$$

$$G_{\text{сол.р}} = 0,039 \text{ кг}$$

Цукровий розчин (50%)

$$G_{\text{цук}} = 0,682 \cdot \frac{14}{50}$$

$$G_{\text{цук}} = 0,191 \text{ кг}$$

Маргарин

$$G_{\text{марг}} = 0,682 \cdot \frac{7}{100}$$

$$G_{\text{марг}} = 0,048 \text{ кг}$$

Яйця (меланж)

$$G_{\text{яєць}} = 0,682 \cdot \frac{4}{100}$$

$$G_{\text{яєць}} = 0,027 \text{ кг}$$

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		38

Розрахунок сухих речовин тіста

Найменування	Маса, кг	Вологість, %	Сухі речовини, %	Сухі речовини, кг
Борошно пшеничне I сорт	0,682	14,0	86,0	0,587
Сольовий розчин	0,039	74	26	0,010
Дріжджова суспензія	0,096	93,75	6,25	0,006
Цукровий розчин	0,191	50	50	0,096
Маргарин	0,048	18	82	0,039
Яйця (меланж)	0,027	74	26	0,007
Разом	1,083	—	—	0,745

Маса тіста

Для здобних булочок приймаємо вологість тіста 42%.

$$G_m = \frac{0,745 \cdot 100}{100 - 42}$$

$$G_m = 1,284 \text{ кг}$$

Кількість води

$$G_B = 1,284 - 1,083$$

$$G_B = 0,201 \text{ кг}$$

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		39

Таблиця 3.12

Зведена таблиця витрат сировини

Найменування сировини	Од. вим.	Дріжджова суспензія	Тісто
Борошно пшеничне I сорту	кг	—	0,682
Дріжджі пресовані	кг	0,024	—
Вода для суспензії	кг	0,072	—
Дріжджова суспензія	кг	0,096	0,096
Сольовий розчин	кг	—	0,039
Цукровий розчин	кг	—	0,191
Маргарин	кг	—	0,048
Яйця (меланж)	кг	—	0,027
Вода	кг	—	0,201
Всього	кг	0,096	1,284

Таблиця 3.13.

Зведена таблиця витрат сировини на добу

Найменування сировини	кг/змін
Борошно пшеничне I сорту	490,92
Дріжджі пресовані	17,18
Сіль	7,36
Цукор	68,72
Маргарин	34,36
Яйця (меланж)	19,64
Вода	225,82
Разом	864,00

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		40

Розрахунок сировини для 12 годинної зміни з урахуванням усушки в 3 відсотки.

Таблиця 3.14

Витрати сировини

№	Сировина	Хліб формовий 0,8 кг (з усушкою), кг	Батон студентський (з усушкою), кг	Разом за зміну, кг
1	Борошно пшеничне в/г	1205.1	—	1205.1
2	Борошно житнє обдирне	1205.1	—	1205.1
3	Борошно пшеничне 1 гатунку	—	3114.7	3114.7
4	Дріжджі пресовані	16.87	31.15	48.02
5	Сіль кухонна	36.15	46.72	82.87
6	Цукор білий кристалічний	120.51	62.29	182.80
7	Житньо-солодовий екстракт	168.71	140.16	308.87
	Підсумок витрат сировини	2410.0 кг	3110.1 кг	≈ 5520 кг/зміну

Формула для визначення кількості сировини за зміну

$$K = \frac{100}{Q_{\text{зм}}} * m_i$$

де K – коефіцієнт перерахунку;

$Q_{\text{зм}}$ – маса готової продукції за зміну, кг.

m_i – витрата i -го виду сировини за рецептурою на 100 кг

Також варто порахувати усушку під час випікання

$$M_{i(\text{з усушкою})} = M_i \times (1 + 0.03)$$

M_i – витрата i -го виду сировини за зміну

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		41

РОЗДІЛ 4

РОЗРАХУНОК ТАРИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ

Таблиця 4.1

Потрібна кількість пакувальних матеріалів на добу

Виріб	Основна потреба, шт.	З запасом 3%, шт.
Хліб формовий	3510	3615
Батон студентський	4608	4746
Здоба звичайна	8640	8899
Разом	16758	17260

Для пакування хліба формового, батона студентського та здоби звичайної використовуються паперові пакети. Загальна кількість виробів за зміну становить 16758 шт. З урахуванням технологічного запасу 3% потреба в пакувальних матеріалах складає 17260 пакетів та 17260 кліпс за зміну.

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		42

РОЗДІЛ 5

РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

Хліб формовий 0.8 кілограм потребує за годину 293 форм, для забезпечення безперервного потоку чистих форм , після їх використання вони потребують очищення.

В сумі варто в запасі мати 600 форм на складі.

Також варто урахувати кількість тележок для їх пересування та випікання готових виробів

На одну тележку з 13 ярусами та по 3 блока по 5 форм ми маємо вихід 195 форм на одній тележке, отже для комфортної роботи нам знадобиться 5 тележок(2 в запасі)

Для батона студентського нам знадобляться посадчики та тележки для їх пересування, за годину випікається 1260 одиниць батону(теоретично без врахування перерв)

На один посадчик поміщається 33 одиниця виробів

На одній тележке 12 посадчиків

За годину відбувається 2 завантаження

Отримуємо 792 одиниці виробів за годину

Тому ми маємо на складі мати 6 тележок для посадчика

Складські приміщення формують основу внутрішньої логістики підприємства, тому їх параметри повинні базуватися на продуктовому розрахунку, прийнятій програмі випуску та режимі поставок сировини.

3.1. У хлібопекарському виробництві виділяють такі основні групи складських приміщень:

- склад для зберігання борошна;
- склад для зберігання допоміжної сировини;
- склад пакувальних матеріалів;

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		43

– склад готової продукції (експедиція);

Площі кожного з цих приміщень визначаються окремо, виходячи з добової потреби у сировині та прийнятого нормативного запасу в днях. Окрім того, враховується спосіб складування — у мішках, на піддонах, у контейнерах, на стелажах, а також коефіцієнт використання площі, який показує відношення площі, зайнятої вантажем, до загальної площі приміщення.

3.2. При проєктуванні складських зон у харчовій промисловості застосовують наступні загальні нормативи:

3.2.1. Питомі норми площі на 1 т сировини:

- борошно у мішках – 0,5–0,7 м²/т;
- цукор, сіль, сухі інгредієнти – 0,4–0,6 м²/т;
- дріжджі пресовані – 0,15–0,25 м²/т, але з урахуванням холодильника;
- олія, маргарин у тарі – 0,3–0,5 м²/т;
- пакувальні матеріали (еквівалентна маса) – 0,8–1,2 м²/т.

3.2.2. Коефіцієнт використання площі:

- для складу мішкованої сировини – 0,6–0,7;
- для складу стелажного – 0,5–0,6;
- для пакувальних матеріалів – 0,4–0,5.

3.3.4. Нормативні запаси:

- борошно – 7–10 діб;
- сіль, цукор – 10–15 діб;
- дріжджі – 3–5 діб (у холодильнику);
- пакувальні матеріали – 15–30 діб;
- готова продукція – 0,3–1 доби.

3.3.5. Висота укладання:

- мішки з борошном – до 8–10 рядів (1,6–1,8 м);
- палети – 1,2–1,6 м;
- стелажі – до 2,0 м.

					<i>ПЗ 181.2266</i>	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		44

Для борошна якого на зміну потрібно 4319 кілограм(округлюємо до 5т для запасу) .

Ми можемо вирахувати норму складського приміщення для борошна

Також приймаємо запас в 10 діб

Площа для зберігання:

$$S = Q_{\text{заг}} \times n,$$

де $n = 0,6 \text{ м}^2/\text{т}$ (питома норма для борошна в мішках).

$$S = 50 \times 0,6 = 30 \text{ м}^2.$$

Для покращення маневрування при перенесенні мішків збільшуємо площу до 35 м^2 .

Таблиця 5.1

Результати розрахунку складу борошна

Показник	Значення
Добова потреба у борошні, т	5,0
Нормативний запас, діб	10
Загальна маса запасу, т	50
Питома норма площі, $\text{м}^2/\text{т}$	0,6
Розрахункова площа, м^2	30
Прийнята площа з урахуванням проїздів, м^2	35

За попередньою формулою та стандартами щодо площ приміщень розраховуємо склад для допоміжної сировини.

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		45

Таблиця 5.2

Розрахунок допоміжної сировини

№	Вид сировини	$Q_{доб}$, т/ло	$Запас$	$Q_{заг}$, т	n , м ² /т	η	$S_{ч}$, м ²	$S_{скл}$, м ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Дріжджі пресовані (холодильник)	0,048	3	0,144	0,2	0,5	0,029	0,5 м ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	Сіль кухонна	0,083	10	0,83	0,5	0,5	0,41	0,83 м ²
3	Цукор білий	0,183	10	1,83	0,5	0,5	0,91	1,83 м ²
4	Житньо-солодовий екстракт	0,309	10	3,09	0,5	0,5	1,54	3,09 м ²

Підсумкова площа складів сировини :

$$S_{заг} = 0.5 + 0.83 + 1.83 + 3.09 = 6.25 \text{ м}^2$$

Приймаємо до уваги місце для проходів, та збільшуємо площу на 70%

Збільшуємо 6.25 м² на 70%:

$$S = 6.25 \times 1.70 = 10.625 \text{ м}^2$$

Розрахуємо площу для зберігання готових виробів

$$S_{експ} = \frac{Q_{зап} \cdot n}{\eta} = \frac{5.364 \cdot 1.5}{0.3} = 26.82 \text{ м}^2$$

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		46

Таблиця 5.3

Площа для зберігання готових виробів

Показник	Значення
Добова кількість готових виробів,	5,05 т/добу
Прийнятий запас зберігання	1 доба
Маса запасу,	5,364 т
Питома норма площі для готової продукції, (n)	1,5 м ² /т
Коефіцієнт використання площі,	0,3
Розрахункова площа зони експедиції,	≈ 90 м ²

Площа приміщення для зберігання пакувальних матеріалів.

Пакувальні матеріали займають багато об'єму при низькій масі, тому для них застосовують збільшені питомі норми

Чиста площа :

$$S_{\text{ч}} = Q_{\text{зап}} \cdot n = 2,145 \cdot 1,2 = 2,574 \text{ м}^2$$

Реальна площа

$$S_{\text{скл}} = \frac{S_{\text{ч}}}{\eta} = \frac{2,574}{0,4} \approx 6,44 \text{ м}^2$$

Збільшуємо площу для забезпечення проходу.

Таблиця 5.4

Результати розрахунку пакувальних матеріалів

№	Вид матеріалів	Qдоб, т	Запас, діб	Qзап, т	n, м ² /т	η	Срозр, м ²	Сприйм, м ²
1	Паперові пакети для хліба	0,143	15	2,145	1,2	0,4	6,4	8,0

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		47

Таблиця 5.5

Зведена таблиця розрахункових площ

Найменування складу	Розрахункова площа, м ²	Прийнята площа, м ²
Склад борошна	18	35
Склад допоміжної сировини	6.25	10
Склад пакувальних матеріалів	6.44	8
Експедиція готової продукції	26.8	80
Усього	57.4	163м ²

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		48

РОЗДІЛ 6

ПІДБІР ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Для якісного випікання хліба обрали сучасне обладнання для виготовлення хліба (табл..6.1) [6].

Таблиця 6.1

Обладнання для виробничого цеху

Обладнання	Продуктивність
Г4-ХПФ-16М	400 кг/год
Г4-ХПФ-16М	400 кг/год
Тістоподільна машина АТК-50Т (2 одиниці)	До 3000 шт/год
Борошнопросіювач АТUE	50 кг/хв
Тістоокруглювальна машина АТКУ 50 (2 штуки)	До 3000 шт/год
Візки АТDF(6 штук)	13-15 ярусів
Підйомник з опрокидуванням діжі АТL	Три діжі
Лотки для випікання хліба формового	900 шт
Візок для транспортування посадчиків (12 ярусів)	13 шт
Візки для охолодження готових виробів(13 ярусів)	14 шт (по 100 одиниць на одному довгому лотку)
Діжі для бродіння тіста	4 одиниці
дозуюча станція Ш2-ХДИ	1 шт
дозуюча станція Ш2-ХДИ-2А	1 шт
заварювальна машина ХЗ-2М-300	1 шт

					<i>ПЗ 181.2266</i>	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		49

РОЗДІЛ 7

ЕНЕРГЕТИЧНІ РОЗРАХУНКИ ТА ЗАХОДИ З ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

Хлібопекарські печі відіграють ключову роль у виробничих процесах підприємств, що спеціалізуються на виготовленні хлібобулочних виробів. Їх функціонування визначає не лише різноманітність та якість продукції, але також істотно впливає на економічну рентабельність виробництва в цілому.

Зокрема, стадія випікання займає від 40 до 50% сукупного споживання енергоресурсів підприємства, тоді як підтримання необхідного рівня вологості у пекарських камерах додатково споживає ще близько 20–30%.

Відтак, ефективне використання теплового обладнання виступає одним із центральних чинників оптимізації загального рівня енергоспоживання виробничого процесу. Проте, в умовах скорочення обсягів випуску хлібобулочних виробів у порівнянні з 2015 роком, експлуатація багатьох печей нині обмежена до роботи в лише одній або двох змінах на добу.

Така ситуація призводить до суттєвого зниження середнього коефіцієнта завантаження технологічного обладнання, який становить лише 0,2–0,5.

Нерівномірний графік використання, особливо для печей із цегляним облицюванням, спричиняє збільшення теплових втрат за рахунок простоїв, адже підтримка стабільного температурного режиму потребує значних витрат енергії. У процесі розробки нової конструкції хлібопекарської печі пріоритет було надано вирішенню актуальних проблем енергоефективності. Основними напрямками зниження споживання енергії стали наступні аспекти:

- забезпечення повного та ефективного згоряння газоподібного або рідкого пального;
- мінімізація теплових втрат разом із відхідними газами;
- покращення термоізоляційних властивостей зовнішніх елементів конструкції;
- зменшення небажаних теплових втрат усередині камери випікання;

					<i>ПЗ 181.2266</i>	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		50

- вдосконалення автоматизованої системи контролю та керування роботою печі;

- зниження витрат пари, необхідної для вологотеплової обробки тістових заготовок, а також зменшення енерговитрат на її отримання.

Функціональне призначення парогенератора:

- вироблення пари з низьким тиском у межах 0,2–0,3 кгс/см², необхідної для термовологісної обробки тістових заготовок у процесі випікання;
- подача пари до зволожувальних систем хлібопекарського обладнання;
- стабілізація мікроклімату (температури й вологості) у відсіках остаточного вистоювання.

Основні вузли:

- 4. пароутворювач;
- 5. випарник;
- 6. розширювальний бачок;
- шафа управління;
- трубопровідна арматура;
- система водо підготовки;
- паровий колектор.

Основні параметри:

- продуктивність по парі з тиском 0,2-0,3 кг/см² - 100-110

кг/год.; Технічні характеристики:

- продуктивність установки при тиску 0,2–0,3 кгс/см² становить 100–110 кг пари за годину.

Однією з ключових умов енергоефективного функціонування обладнання є застосування автоматизованої системи контролю, яка забезпечує точне регулювання температурних і вологісних параметрів у різних зонах пекарської камери.

					<i>ПЗ 181.2266</i>	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		51

У печах моделі Г4-ХПФ-16М вдалося досягти значного зниження обсягу споживаної пари під час обробки заготовок, а також зменшення енергетичних витрат, необхідних для її генерування. Вся пара для операцій обробки генерується безпосередньо за допомогою інтегрованого пароутворювального пристрою, вбудованого у конструкцію печі.

Завдяки цьому забезпечується висока точність дотримання технологічних параметрів, зокрема рівня вологості пари, який наближається до 100%. Подібний показник є одним із визначальних чинників для досягнення високої якості кінцевого продукту.

Рідина, що використовується для роботи парогенератора, попередньо підігрівається за рахунок утилізаторів теплової енергії, встановлених на каналах димовідведення печі.

Це технічне рішення дозволяє додатково оптимізувати витрати теплової енергії, сприяючи підвищенню загальної енергоефективності системи.

Система забезпечення водою

Постачання води на підприємство здійснюється шляхом підключення до централізованого водогону населеного пункту. Рідина, що застосовується у виробничому процесі, має відповідати нормам, визначеним чинними гігієнічними стандартами (ДСанПіН 2.2.4-171-10).

На території заводу система водопостачання побудована за кільцевим принципом, що забезпечує безперервність подачі. Передбачено два незалежні вводи від міської мережі, що гарантує надійність функціонування. Температурний діапазон питної води повинен перебувати в межах 8–20°C.

Тепла вода використовується у таких процесах, як замішування тіста з пшеничного або житнього борошна, виготовлення заварної основи, миття інвентарю та форми, нагрів маргарину, а також для забезпечення гарячої

					<i>ПЗ 181.2266</i>	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		52

води у виробничих мийках.

Для обчислень приймають наступні температури: 60°C – для миття обладнання, тари, підігріву жиру, приготування заварки, очищення хлібних лотків; 40°C – для інших видів використання.

Щоб стабілізувати тиск у верхній точці будівлі, передбачається встановлення резервуарів для холодної та гарячої води. Ці ємності повинні бути теплоізованими. Під бак холодної води монтується спеціальний піддон, який збирає конденсат. Запас води в таких ємностях має відповідати середньому обсягу споживання за зміну тривалістю 12 годин.

Об'єм холодної води в накопичувальному резервуарі формується з:

- об'єму теплої води, необхідної для максимальної витрати за одну годину на технологічні потреби, включаючи забезпечення душових для працівників найбільш чисельної зміни (але не менше, ніж запас гарячої води для чотиригодинної роботи з тіста);
- аварійного обсягу, що становить 40% від вищезгаданого чотиригодинного резерву на тістозаготівлю.

Каналізація

На підприємстві реалізовано роздільну каналізаційну інфраструктуру, яка поділяється на:

- мережу для транспортування стоків із забрудненнями (виробничого та побутового походження);
- систему для відведення умовно чистих вод і атмосферних опадів.

Брудна вода скеровується у центральну каналізаційну систему населеного пункту, тоді як дощові й незабруднені стоки – у зливову мережу.

Рідина, яка залишається після роботи обладнання для розчинення цукру і жирів, допускається до повторного використання у замкнених водопостачальних циклах. Приєднання апаратів до трубопроводів реалізується із запобіжним розривом потоку.

У зонах миття тари, інструментів, діж, а також у відділеннях підготовки

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		53

сировини та біля ємностей для води, передбачено встановлення водоприймальних решіток (трапів).

Вода з виробництва випічки скидається без очищення безпосередньо до централізованої каналізаційної системи міста. Стіки з котельного обладнання вважаються безпечними, без шкідливих домішок.

Рідкі відходи від сантехнічного обладнання та технологічних установок виводяться через окремі трубопроводи: побутову і промислову частину каналізації, які об'єднуються в загальну мережу внутрішнього водовідведення підприємства.

Скидання всіх стоків здійснюється у вже наявний зовнішній колектор, прокладений вздовж вулиці.

На території комбінату спроектовано єдину господарсько-виробничу систему каналізації.

Оскільки природний ухил місцевості не дозволяє забезпечити самопливне транспортування, встановлено насосну станцію, оснащену агрегатами моделі ФГ 25,5/14,5 з продуктивністю 35 м³/год і напором 13,5 м.

Зовнішні труби виготовлено з кераміки, діаметр – 150 мм. Вони укладаються на піщану основу товщиною 10 см. Напірні ділянки зібрані з азбестоцементних труб Ø100 мм, а внутрішні елементи виконані з чавуну.

Розрахунок кількості стічної води з печей:

$$Q_{с.г} = Q_{п.г} * 3,6$$

де, $Q_{п.г}$ – обсяг виробництва печей за годину, т ($P_{год} / 23 = 31,77 / 23 = 1,38$ т)

$$Q_{с.г} = 1,38 * 3,6 = 4,97 \text{ м}^3$$

Опалення

Установки опалення на підприємствах з виробництва хліба організовуються за рахунок автономного теплогенеруючого вузла.

Тип системи опалення обирається відповідно до призначення приміщень:

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		54

- Основні виробничі зони оснащуються повітряним обігрівом, який функціонує спільно з припливно-вентиляційними установками;
- Невеликі технологічні приміщення та сховища сипучої сировини опалюються за допомогою водяної або низькотемпературної парової мережі, що працює через батареї або прямі труби;
- Адміністративні та допоміжні споруди обладнуються відповідно до вимог чинних будівельних нормативів (СНіП).

Внутрішні приміщення з водяним обігрівом мають використовувати одноконтурні системи з локальними джерелами тепла.

Підтримка мінімальної температури передбачається в таких просторах: цех із печами, зона замісу тіста, відділення для підготовки тіста, які можуть бути суміщені з пекарською ділянкою, приміщення для охолодження готової продукції, камери для виробництва сухарів у паніруванні, та місця встановлення вентиляторів.

Без потреби в обігріві залишаються: котельні агрегати, топкові вузли та кімнати з пожежним спорядженням.

У зонах із наявністю дрібнодисперсного пилу з борошна чи цукру, а також у відділеннях для ферментації тіста, доцільно використовувати гладкі сталеві труби як джерела тепла. Для інших виробничих та складських зон підходять радіатори з рівними поверхнями, які легко очищаються.

У приміщеннях, що відносяться до пожежонебезпечних категорій А та Б, температура теплоносіяне повинна перевищувати 110°C, а для класу В - 130°C. Усі нагрівальні елементи мають бути ізольовані від прямого доступу й розташовані так, щоб забезпечити безперешкодне очищення від пилу.

Заборонено вмонтовувати опалювальні пристрої в заглибленнях (нішах). Вони повинні бути встановлені під вікнами, на відкритих ділянках, що забезпечують зручність для візуального контролю й обслуговування.

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		55

Обсяг теплової енергії, необхідний для обігріву за одну годину:

$$Q_{\text{оп}}^{\text{год}} = 0,8 * V_6 * q_0 * (t_{\text{п}} - t_{\text{н}}) \quad (7.1)$$

де, 0,8 - коефіцієнт урахування неутеплених об'ємів споруди;

V_6 - зовнішній просторовий об'єм будівлі,

м^3 ; q_0 - питомі тепловтрати на 1 м^3 , $\text{Вт}/\text{м}^3$;

$t_{\text{п}}$ - середня температура всередині опалюваних приміщень ($16-18^\circ\text{C}$); $t_{\text{н}}$ - середньозимова температура навколишнього повітря.

Визначення просторового об'єму будівель:

$$V_1 = 24 * 18 * 9,8 = 4233,6 \text{ м}^3$$

$$V_2 = 36 * 18 * 7,4 = 4795,2 \text{ м}^3$$

$$V_3 = 24 * 18 * 6,2 = 2678,4 \text{ м}^3$$

Загальна квадратура:

$$V_{\text{заг}} = 4233,6 + 4795,2 + 2678,4 = 11705,20 \text{ м}^3$$

Розрахунок теплового навантаження:

$$Q_{\text{опгод}} = 0,8 * 11705,20 * 0,30 * (16 - (-20)) / 1000 = 101,13 \text{ кВт}$$

Річне теплоспоживання на обігрів будівлі:

$$Q_{\text{о.р.}} = 0,8 * V_6 * q_0 * (t_{\text{п}} - t_{\text{н}}) * T_0 * n_0 \quad (7.2)$$

де, $t_{\text{п}}$ - середній температурний показник за опалювальний сезон

n_0 - тривалість сезону в днях (212 днів)

T_0 - середньодобовий час роботи системи обігріву (24 год.)

$$Q_{\text{о.р.}} = 0,8 * 11705,20 * 0,30 [(16 - (-3))] * 24 * 212 / 1000000 = 275,58 \text{ МВт}$$

Система холодопостачання

Розрахунок енергоспоживання для охолодження:

					<i>ПЗ 181.2266</i>	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		56

$$Q_x = Q_{п}^д * 100000 / 24 * 3600$$

де, $Q_{п}^д$ - добове виробництво печей, т;

$$Q_1 = 31,77 * 10000 / 24 * 3600 = 3,69 \text{ кВт/год.}$$

Споживання палива

У балансі енергоресурсів хлібозаводу основна частка палива (40-50%) використовується печами, ще 20-30% - на генерацію пари для створення вологої атмосфери в пекарських камерах.

Потреба в паливі для термічної обробки:

$$Q_{пал п г} = Q_{п г} * g * 7000 * 4,187 / Q_{г}$$

де, $Q_{п г}$ - продуктивність печей за годину, т

g - витрата умовного пального для випікання 1 т продукції (60-70 кг); $Q_{г}$ - теплота згоряння реального виду пального (наприклад, для газу –

33500 кДж/м³).

$$Q_{пал п г} = 1,38 * 65 * 7000 * 4,187 / 33500 = 84,1 \text{ м}^3$$

Система електропостачання

Постачання електроенергії для хлібопекарського виробництва організовується через підключення до зовнішньої електромережі. На території заводу функціонує власна трансформаторна установка, яка забезпечує зниження напруги до 380 В для обладнання й 220 В для освітлювальних систем.

Розрахунок необхідної електричної потужності:

$$P_{п.а} = P_{доб} * 10, \text{ кВт}$$

де, $P_{доб}$ - кількість хлібобулочних виробів, що випускаються за добу з печі;

10 - середній показник електроспоживання на тону продукції.

$$P_{п.а} 31,77 * 10 = 317,7 \text{ кВт}$$

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		57

Для допоміжних ділянок, а також систем внутрішнього освітлення, передбачено навантаження у межах 40% від основного:

$$P_{п.а} = 317,7 \cdot 40 / 100 = 127,08 \text{ кВт}$$

Окремо визначається потреба для освітлення як зовнішніх ділянок, так і внутрішніх приміщень:

$$P_{п.а}^{осв} 31,77 \cdot 1,5 = 47,66 \text{ кВт}$$

Таблица 7.1

Таблица потужності різного обладнання

№	Мета витрати	Встановлена потужність	К пошугу	Cos ф	Активна потужність	Tg ф	Реактивна потужність
1	Технологічне обладнання	317,7	0,62	0,78	146,97	0,8	113,96
2	Сантехнічне обладнання	127,08	0,7	0,8	88,96	0,8	71,17
3	Освітлювальне навантаження	47,66	0,84	0,95	40,03	0,15	6,0
	Всього	490,44			245,9		191,13

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		58

РОЗДІЛ 8

ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА, УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Контроль технологічного процесу виробництва є одним із основних засобів запобігання випуску нестандартної продукції, зміцнення технологічної дисципліни, зниження затрат і витрат на всіх стадіях виробництва.

На підприємстві контроль технологічного процесу і якості хлібних виробів здійснює виробнича лабораторія. Вона контролює сировину, що надходить на підприємство, розробляє виробничі рецептури на асортимент продукції, яка виготовляється, встановлює параметри технологічного процесу виготовлення виробів згідно затверджених технологічних інструкцій з урахуванням хлібопекарських властивостей борошна, якості хлібопекарських дріжджів, застосування добавок тощо, і контролює їх додержання.

Лабораторія контролює якість готових виробів, вихід хліба, розробляє і впроваджує раціональні технології виробництва продукції. Контроль технологічного процесу включає перевірку виконання рецептур, додержання технологічного режиму приготування напівфабрикатів за вологістю, кислотністю, температурою, тривалістю бродіння, а також температурного, вологісного режимів і тривалості вистоювання та випікання тістових заготовок, правильності укладання і зберігання готових виробів.

Одним із основних завдань контролю технологічного процесу є контроль кількісних показників, тобто затрат і втрат на всіх стадіях виробництва, розробка заходів по їх зменшенню. Контроль параметрів технологічного процесу, якості напівфабрикатів і готової продукції проводиться методами, передбаченими діючими нормативними документами.

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		59

Для внутрішньозаводського контролю застосовують також методи, не передбачені стандартами, наприклад, експрес метод визначення вологості тіста, органолептична оцінка готовності напівфабрикатів тощо. Стандарти на методи визначення передбачають правила відбору проб і зразків, підготовку їх до аналізу, проведення аналізу, обробку результатів.

Функції цехової лабораторії:

- здійснює техно-хімічний контроль якості основної та допоміжної сировини, напівфабрикатів, готової продукції, а також контроль дотримання встановлених параметрів технологічного процесу у відповідності з об'ємом роботи лабораторії;

- веде вивчення та подальше вдосконалення технологічного процесу виробництва; Контроль виробництва проводиться за допомогою приладів.

Хіміко-технологічний контроль складається з аналізу основної і допоміжної сировини, готової продукції. Цей контроль здійснює технологічна лабораторія.

Цехова лабораторія контролює технологічний процес.

Результати контролю повинні фіксуватися в лабораторних журналах.

Штат цехової лабораторії: змінний інженер-технолог цеху – 4 особи.

Функції інженера-технолога хлібного цеху:

- контролює дотримання відповідності витрат борошна;
- розробляє та переглядає виробничі рецептури на хлібопечення при заміні сировини;
- виконує роботу по визначенню технологічних витрат і втрат 1 раз у квартал;
- контролює дотримання відповідності встановлених рецептур;
- контролює роботу змінних інженерів-технологів;
- контролює якість готових виробів з оцінкою органолептичних властивостей в експедиції;
- аналізує причини браку, розробляє засоби підвищення якості продукції;

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		60

- знімає залишки сировини на виробництві разом із працівниками лабораторії; - контролює стан магнітів;
- організує контроль питної води згідно з графіком;
- веде відповідні журнали; - веде облік лабораторного посуду, хімреактивів.

Фунції та обов'язки змінного технолога хлібного цеху:

- здійснює щозмінний контроль за веденням технологічного процесу;
- перевіряє вологість тіста і опари 2-3 рази за зміну;
- контролює якість сировини перед пуском його у виробництво;
- перевіряє густину сольового 2-3 рази за зміну, дріжджового концентрату 1-2 рази за зміну;
- позмінно проводить знімання металодомішок з магнітів та перевіряє цілість просіювальних машин;
- вибірково проводить закладку допоміжної сировини у відповідності з рецептурами на кошній лінії 2 рази в зміну;
- відбирає разом із контролером середні зразки продукції для лабораторного аналізу;
- ретельно слідкує за дотриманням технологічної дисципліни на всіх стадіях виробництва;
- позмінно перевіряє готову продукцію;
- веде відповідні журнали техніко- хімічного контролю виробництва;
- систематично контролює тривалість випікання і дотримання температурного режиму у печей.

Змінний технолог веде журнал контролю технологічного процесу (форма №6), журнал передачі скляного посуду (форма №7), журнал обліку металоманітних домішок у сировині. А також змінний технолог контролює дотримання технологічних параметрів за стадіями технологічного процесу згідно з вказівкою «журналу рецептур та

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		61

технологічних вказівок» (форма №5). Результати аналізу заносять в лабораторні журнали установлених форм (форма №1.2).

Таблиця 8.1

Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції

Об'єкт контролю	Місце і момент контролю	Показники, що контролюються	Методи контролю	Періодичність контролю
1	2	3	4	5
Сировина				
Борошно	Борошновоз	Колір, запах	Органолептично	Кожна
	Склад борошна	Смак, наявність хрускоту	Розважування	
	лабораторія	Вологість, вміст сирої клейковини	Висушуванням прискореним методом за ГОСТ 9404-88	Кожна партія
Дріжджі хлібопекарські пресовані	Склад сировини лабораторія	Органолептичні показники Підйомна сила	За тривалістю підйому тіста у формі або за часом спливання кульки тіста	
Маргарин	Склад сировини	Колір, запах, смак	Органолептично	
Розчини, напівфабрикати або стадії технологічного процесу				
Розчин солі, цукру	Чан для розчину, перед подачею у витратні чани	Густина розчину	Аерометричним методом	Двічі-тричі за зміну
Опара	Діжа або агрегат	Вологість, температура кислотність	У приладі Чижової	Не менше двох раз за зміну
Тісто	Для бродіння: Після замішування У кінці бродіння	Вологість температура Кислотність	Експресним методом Вимірювання термометром Титруванням бовтанки розчином натрію гідроксиду	Не менше двох разів за зміну

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		62

Продовження таблиці 8.1

Оброблення та формування	Після оброблення	Маса шматка тіста	На вагах	
Вистоювання	У вистійній шафі	Тривалість вистоювання, температура та відносна вологість у шафі	Термометр, психрометр	За потребою
Випікання	При випіканні в печі На виході з печі	Тривалість випікання, температура за зонами печі, подача пари в піч, Рівномірність оприскування заготовок водою, готовність хліба, визначення упікання	Термопара органолептично	При випіканні На виході з печі
Зберігання	В хлібосховищі	Правильність укладання продукції в тару Визначення усихання Температура, відносна вологість	Органолептично Термометр Психрометр	При укладанні За потребою

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		63

Таблиця 8.2

Показники якості готової сировини

Найменування показників, одиниці виміру	Хліб формовий 0,8 кг	Батон студентський 0,3 кг
Стандарти	ДСТУ 4583:2006	ДСТУ 7707:2014
Показники якості		
Маса виробу, кг	0,8	0,3
Вологість, %	50,0	43
Кислотність, град, не більше	10,0	3,0
Пористість, %, не менше	65,0	68
Розміри виробів:	—	—
довжина, мм	260	270
ширина, мм	130	90

Таблиця 8.3

Показники якості готової сировини здобної маси 0.1 кілограм

Найменування показників, одиниці виміру	Здоба звичайна 0,1 кг
Стандарти	ДСТУ 4585:2006*
Показники якості	
Маса виробу, кг	0,10
Вологість, %	34,0
Кислотність, град, не більше	3,0
Пористість, %, не менше	68,0
Розміри виробів:	-
довжина, мм	120
ширина, мм	80
висота, мм	50

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		64

РОЗДІЛ 9

БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

До складу інфраструктури хлібозаводу входять: виробничий корпус, навантажувально-розвантажувальна платформа, гараж, контрольно-пропускний пункт, торговельне приміщення, комора для тари та інвентарю, склад паливно-мастильних матеріалів і автомобільна вагова вантажопідйомністю до 30 т.

Просторово-планувальні рішення

Основна виробнича будівля одноповерхова, що забезпечує зручне розміщення технологічних ліній, спрощує транспортні потоки, дозволяє використовувати горизонтальний транспорт, природне освітлення та вентиляцію. Недоліками є значна площа забудови, протяжність комунікацій та підвищені експлуатаційні витрати.

Адміністративні та виробничі приміщення належать до II категорії капітальності. Глибина промерзання ґрунту становить до 1 м, вітрове навантаження – 70 кг/м². Більшість приміщень мають природне освітлення. Для утеплення покрівлі застосовується пінобетон густиною 300 кг/м³. Вологість у виробничих приміщеннях підтримується на рівні 70 %.

Стіни виробничого корпусу виконані з енергозберігаючої цегли. Будівля належить до II класу капітальності та II ступеня вогнестійкості й довговічності. Несучі конструкції виготовлені із збірного залізобетону, який характеризується високою міцністю, вогнестійкістю та довговічністю.

Приймання сировини та відвантаження продукції здійснюється через виробничий двір. Зони навантаження обладнані навісами та вантажопідйомними механізмами. Крок колон становить 6×6 м.

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		65

Конструктивні рішення

Каркас будівлі виконано у вигляді рамної залізобетонної конструкції зі стійок і ригелів. Максимальна довжина температурного відсіку становить 72 м, ширина – 144 м.

Зовнішні стіни виконані з цегли товщиною понад 500 мм. У приміщеннях зі сталими мікрокліматичними умовами застосовуються сендвіч-панелі з утеплювачем із пінополістиролу. Внутрішні перегородки цегляні. У вологих приміщеннях використано повнотілу цеглу марки М100 з додатковим штукатуренням. Стіни облицьовані світлою керамічною плиткою для покращення санітарного стану та освітленості.

Фундаменти під колони виконані з монолітного залізобетону, під стіни — стовпчасті. Для захисту від ґрунтових вод застосовується бітумна та рулонна гідроізоляція. Колони мають переріз 400×400 мм. Покриття даху підтримується залізобетонними балками. Підлоги виконані з бетону з керамічною плиткою або лінолеумом залежно від призначення приміщення.

Вікна металопластикові відповідно до ДСТУ Б В.2.6–15:2011. Технологічне обладнання встановлюється на сталевих опорах.

На підприємстві передбачені основні, службові та аварійні сходи. Евакуаційні сходи виконані із залізобетону, службові — зі сталі з кутом нахилу 45–60°, пожежні розташовані зовні будівлі.

Водопостачання

Водопостачання здійснюється від централізованої мережі та артезіанської свердловини. Внутрішні мережі виконані з поліетиленових труб діаметром 16 мм та труб із нержавіючої сталі діаметром 70–80 мм.

					<i>ПЗ 181.2266</i>	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		66

Протипожежне водопостачання забезпечується гідрантами діаметром 100 мм.

Водовідведення

Каналізаційна система забезпечує відведення виробничих і побутових стоків до міської мережі. Для внутрішніх мереж використовуються сталеві труби діаметром 300 мм.

Опалення

Опалення водяне від заводської котельні. Опалювальні прилади — сталеві регістри. Тривалість опалювального сезону становить 244 доби на рік.

Вентиляція

Передбачена припливно-витяжна вентиляція з механічним спонуканням. Витяжні вентилятори розташовані на покрівлі, а над технологічним обладнанням встановлені місцеві витяжні зонти.

Освітлення

У виробничих приміщеннях застосовується природне та штучне освітлення. Для освітлення використовуються люмінесцентні лампи типу ЛБ, лампи розжарювання та світильники ЛПП «Сигма» зі ступенем захисту IP65.

Електропостачання

Електроенергія подається від трансформаторної підстанції напругою 380/220 В через кабелі марки 2АВВГ 3×95+1×50.

Оздоблення

					<i>ПЗ 181.2266</i>	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		67

Фасад виробничого корпусу виконаний із декоративної цегляної кладки. Внутрішні поверхні оштукатурені та облицьовані керамічною плиткою з використанням цементно-вапняних і водоемульсійних фарб.

					<i>ПЗ 181.2266</i>	Арк.
<i>Змін.</i>	<i>Арк.Арк</i>	<i>№ докум..</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		68

РОЗДІЛ 10

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Вплив хлібозаводу на навколишнє середовище

У сучасних умовах питання охорони навколишнього середовища набуває особливого значення. Будь-яке промислове підприємство певною мірою впливає на стан атмосферного повітря, водних ресурсів і ґрунтів. Основними джерелами такого впливу є викиди забруднювальних речовин в атмосферу, утворення стічних вод та виробничих відходів.

Контроль за дотриманням природоохоронного законодавства здійснюють відповідні державні органи. На підприємствах проводиться контроль викидів, якості стічних вод, стану ґрунтів та інших показників екологічної безпеки. Для оцінки впливу виробництва на довкілля розробляється паспорт екологічного стану підприємства.

Забруднення атмосферного повітря та заходи його зменшення

На хлібопекарських підприємствах основними джерелами забруднення атмосферного повітря є продукти згоряння палива, що утворюються під час роботи печей і парогенераторів. Склад викидів залежить від виду палива, яке використовується на підприємстві.

У процесі бродіння тіста в повітря виробничих приміщень виділяються вуглекислий газ, спиртові пари, леткі кислоти та інші органічні сполуки. Додатковим джерелом забруднення є борошняний пил, а також пил від цукру, крохмалю, солоду та інших компонентів сировини.

Для зменшення запиленості використовуються тканинні фільтри на бункерах і силосах безтарного зберігання борошна, а також циклони на

					<i>ПЗ 181.2266</i>	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		69

лініях транспортування сировини. У місцях виділення газів бродіння передбачена припливно-витяжна вентиляція.

Одним із головних показників якості атмосферного повітря є гранично допустима концентрація (ГДК) шкідливих речовин. Для ефективного розсіювання продуктів згоряння використовуються димові труби висотою 25–70 м, обладнані дефлекторами.

Забруднення атмосферного повітря негативно впливає на здоров'я людей, рослинний і тваринний світ. Найбільша концентрація шкідливих речовин спостерігається поблизу джерел викидів, особливо в промислових районах та великих містах. Тривалий вплив забрудненого повітря може спричиняти захворювання органів дихання, серцево-судинної та нервової систем.

Оцінювання якості води

Якість води визначається комплексом санітарно-гігієнічних, фізико-хімічних і мікробіологічних показників. До основних параметрів належать температура, водневий показник (рН), мінералізація, вміст розчиненого кисню, біохімічне та хімічне споживання кисню, кількість завислих речовин, а також наявність мікроорганізмів і хімічних забруднювачів.

Контроль якості води здійснюється відповідно до вимог чинних санітарних норм. Безпечність водних ресурсів оцінюється за гранично допустимими концентраціями забруднювальних речовин та класами їх небезпеки.

Відведення та очищення стічних вод

Скидання виробничих і побутових стічних вод у каналізаційну мережу допускається лише за умови дотримання встановлених нормативних

					<i>ПЗ 181.2266</i>	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		70

вимог. Стічні води не повинні містити речовин, які можуть порушити роботу каналізаційних мереж або очисних споруд

Температура стічних вод не повинна перевищувати 40 °С. Забороняється скидати у водойми неочищені стоки, радіоактивні речовини, нафтопродукти, токсичні відходи та інші небезпечні забруднювачі.

Для очищення стічних вод застосовують механічні, фізичні, фізико-хімічні, хімічні та біологічні методи. Найбільш ефективним є комплексне поєднання декількох способів очищення. Важливим напрямом природоохоронної діяльності є повторне використання очищеної води у виробничих процесах.

Заходи щодо охорони атмосферного повітря

Одним із найефективніших способів зменшення впливу виробництва на довкілля є впровадження сучасних природоохоронних технологій. Під час проєктування систем видалення газів доцільно використовувати високі димові труби, що забезпечують краще розсіювання шкідливих речовин у повітрі.

Важливу роль у очищенні атмосфери відіграють природні процеси самоочищення: осадження пилу, поглинання забруднювачів ґрунтом та рослинністю, а також діяльність ґрунтових мікроорганізмів. Саме тому на території підприємства доцільно передбачати зелені насадження, які сприяють зниженню концентрації пилу та газоподібних забруднювачів.

Для зменшення шкідливих викидів рекомендується використовувати вискоєфективне газоочисне обладнання, сучасні вентиляційні системи, енергоощадні технології та екологічно безпечні види палива. За несприятливих метеорологічних умов необхідно зменшувати інтенсивність викидів.

					<i>ПЗ 181.2266</i>	Арк.
<i>Змін.</i>	<i>Арк.Арк</i>	<i>№ докум..</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		71

Основними напрямками зниження негативного впливу підприємства на атмосферне повітря є:

- очищення викидів від пилу та аерозолів;
- уловлювання токсичних газів і парів;
- впровадження маловідходних технологій;
- дотримання нормативів гранично допустимих викидів;
- здійснення постійного екологічного контролю виробництва.

					<i>ПЗ 181.2266</i>	Арк.
<i>Змін.</i>	<i>Арк.Арк</i>	<i>№ докум..</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		72

РОЗДІЛ 11

ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці на підприємстві

Організація роботи служби охорони праці здійснюється відповідно до Закону України «Про охорону праці» від 14.10.1992 р. (у редакції від 21.11.2002 р.), Конституції України та чинної нормативно-технічної документації, що включає державні стандарти, інструкції та технічні регламенти.

Фінансування заходів з охорони праці здійснюється за рахунок коштів підприємства. Відповідно до законодавства, не менше 0,5 % фонду оплати праці хлібозаводу спрямовується на профілактику виробничого травматизму та професійних захворювань.

Щорічні витрати на охорону праці включають:

- покращення умов праці та зниження виробничих ризиків;
- надання пільг і компенсацій працівникам, зайнятим у шкідливих умовах;
- усунення наслідків впливу небезпечних виробничих факторів.

Підприємство забезпечує проведення попередніх та періодичних медичних оглядів працівників, які працюють у важких або шкідливих умовах.

Система охорони праці базується на вимогах Законів України «Про охорону праці», «Про пожежну безпеку», санітарних норм та інструкцій з безпечного виконання робіт. Усе технологічне обладнання для виробництва хлібобулочних виробів повинно відповідати вимогам ДСТУ 2583-94.

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		73

Під час проектування підприємства основна увага приділяється запобіганню травматизму, професійним захворюванням, аваріям та пожежам шляхом впровадження сучасного автоматизованого обладнання.

Для хлібопекарського виробництва характерними шкідливими факторами є підвищена запиленість, наявність горючих газів, ризик вибухів, високі температура та вологість. Тому особлива увага приділяється вентиляції, повітрообміну та підтриманню нормативних параметрів мікроклімату.

Площа та облаштування території підприємства

Хлібозавод спроектований відповідно до вимог СНіП II-89-80* та СНіП 31-03-2001. Згідно зі СПіН 2.2.1/2.1.1.1200-03 підприємство належить до V класу санітарної класифікації та має санітарно-захисну зону шириною не менше 50 м.

Майданчики для приймання сировини та відвантаження продукції мають асфальтобетонне покриття шириною до 25 м.

Ширина внутрішніх проїздів становить:

- основні дороги -7 м;
- проїзди з одностороннім рухом -2,5 м;
- пішохідні доріжки -1,5 м.

На території передбачено два в'їзди: основний шириною 12 м та резервний — 4,5 м.

Відстань від виробничих і складських приміщень до майданчиків збору відходів становить не менше 25 м. Для збору побутового сміття використовуються металеві контейнери.

					<i>ПЗ 181.2266</i>	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		74

Система зовнішнього пожежогасіння виконана у вигляді кільцевого водопроводу, розташованого на відстані 4,5 м від будівлі. Пожежні гідранти встановлені через кожні 150 м.

Умови мікроклімату у виробничих приміщеннях

Виробництво хлібобулочних виробів супроводжується значними тепловиділеннями та підвищеною вологістю, тому забезпечення нормативних параметрів мікроклімату є важливою умовою безпечної праці.

Параметри мікроклімату повинні відповідати вимогам ДСН 3.3.6.042-99.

У пекарському відділенні, обладнаному комплексно-механізованою лінією, необхідно підтримувати допустимі показники температури, вологості та швидкості руху повітря. Праця пекаря належить до категорії Пб із витратами енергії 201-250 ккал/год (233-290 Вт).

Пилоутворення та наявність газів у повітрі

Контроль вмісту шкідливих речовин у повітрі робочої зони здійснюється відповідно до ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Гранично допустимі концентрації шкідливих речовин наведені в таблиці 11.1.

Таблиця 11.1 – ГДК шкідливих речовин у повітрі робочої зони

Речовина	ГДК, мг/м ³	Клас небезпеки	Агрегатний стан
Борошняний пил	6	IV	Аерозоль
Пари етилового спирту	1000	IV	Пари
Вуглекислий газ (IV)	20	IV	Газ

Система освітлення

Для забезпечення безпечних умов праці на підприємстві застосовується природне та штучне освітлення.

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		75

Охоронне освітлення території виконано світильниками типу Діодні, встановленими на залізобетонних опорах. Уздовж меж ділянки, біля входів, транспортних проїздів і вантажних зон встановлено світильники РКУ-02 з питомою потужністю 1,5 Вт/м². Освітленість становить 0,5 лк на межах території та 2 лк у зонах проходів.

Основні виробничі приміщення освітлюються природним світлом через вікна та штучним освітленням відповідно.

На підприємстві передбачено котельню, що працює на природному газі.

Шум та вібрація

Основними джерелами шуму та вібрації є електродвигуни, вентилятори та інше виробниче обладнання.

Допустимий рівень шуму відповідно до ДСН 3.3.6.037-99 не повинен перевищувати 80 дБА.

Параметри вібрації регламентуються ДСН 3.3.6.039-99. Допустимий рівень віброшвидкості становить не більше 92 дБ.

Найбільш небезпечними є коливання з частотами, близькими до резонансних частот організму людини:

- стоячи — 5–12 Гц і 17–25 Гц;
- сидячи — 4–6 Гц;
- внутрішні органи — 6–9 Гц.

Основними причинами виникнення вібрації є дисбаланс обертових деталей, зношення вузлів, несправності підшипників і зміщення осей електродвигунів.

					<i>ПЗ 181.2266</i>	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		76

Безпечна експлуатація обладнання

Розміщення технологічного обладнання відповідає вимогам ДСТУ 2583-94.

Підвищену небезпеку становлять тістомісильні, тістодільні, формувальні та пекарські машини. Для захисту працівників усі рухомі частини закриті захисними кожухами та обладнані блокувальними пристроями, які автоматично відключають привід при відкриванні.

Пекарські печі мають теплоізоляцію, що забезпечує температуру зовнішніх поверхонь не вище 45 °С.

Між обладнанням передбачені проходи:

- між машинами — не менше 1,2 м;
- між обладнанням і стінами — не менше 1 м;
- у зонах ремонту та обслуговування — не менше 0,7 м.

Кожна машина обладнана кнопкою аварійної зупинки. Великогабаритне обладнання встановлюється на спеціальних майданчиках із суцільними бортиками висотою не менше 15 см.

Електробезпека та пожежна безпека

Електропостачання підприємства здійснюється від мережі напругою 6–10 кВ. Усередині заводу використовується трифазна чотирипровідна система змінного струму із заземленою нейтраллю та напругою 380/220 В.

Живлення подається підземними кабелями ЛАВШУ, прокладеними на глибині близько 70 см.

					<i>ПЗ 181.2266</i>	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		77

Відповідно до ПУЕ більшість виробничих приміщень належить до категорії приміщень підвищеної небезпеки через наявність струмопровідного пилу, металевих підлог, підвищеної температури та вологості.

Усе обладнання має І клас захисту від ураження електричним струмом і обладнане системою захисного заземлення.

Пожежна безпека забезпечується відповідно до Закону України «Про пожежну безпеку» та НАПБ А.01.001-2004. Будівельні конструкції виконуються з вогнестійких матеріалів, а електрообладнання монтується згідно з протипожежними вимогами.

Приміщення забезпечуються необхідною кількістю вогнегасників відповідно до НАПБ Б.03.001-2004 та евакуаційними виходами.

Основними причинами пожеж можуть бути:

- несправне електрообладнання;
- пошкоджена електропроводка;
- короткі замикання;
- прямі удари блискавки.

Для запобігання пожежам проводяться регулярні перевірки технічного стану обладнання та обов'язкові протипожежні інструктажі персоналу.

У разі пожежі необхідно знеструмити об'єкт, викликати пожежну службу, організувати евакуацію людей та розпочати гасіння первинними засобами пожежогасіння.

На території підприємства передбачені пожежні крани та гідранти для зовнішнього пожежогасіння.

					<i>ПЗ 181.2266</i>	Арк.
<i>Змін.</i>	<i>Арк.Арк</i>	<i>№ докум..</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		78

РОЗДІЛ 12

ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ

Для забезпечення 12 тисяч душ населення Ріпкинського району треба 3600 кілограм продукції за день

Таблиця 12.1

Продуктивність виробництва

Виріб	Маса, кг	Кількість, шт/добу	Випуск, кг/добу
Хліб формовий	0,8	2700	2160
Батон студентський	0,3	3000	900
Здоба звичайна	0,1	5400	540
Разом	-	11100	3600

Річна виробнича програма

$$Q_{річ} = 3600 \times 240$$

$$Q_{річ} = 1\,314\,000 \text{ кг}$$

або

$$1314 \text{ т/рік}$$

Забезпечення населення продукцією

Чисельність населення:

$$N = 12000 \text{ осіб}$$

					<i>ПЗ 181.2266</i>	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		79

Норма споживання:

$$q = 0,3 \text{ кг/особу}$$

Потреба населення:

$$Q_{\text{потр}} = N \times q \quad (12.1)$$

$$Q_{\text{потр}} = 12000 \times 0,3$$

$$Q_{\text{потр}} = 3600 \text{ кг/добу}$$

Виробнича потужність підприємства повністю покриває потреби населення смт Ріпки та навколишніх сіл.

Коефіцієнт забезпечення:

$$K_z = Q_{\text{доб}} / Q_{\text{потр}} \quad (12.2)$$

$$K_z = 3600 / 3600 = 1$$

Отже підприємство працює відповідно до потреб ринку без надлишкового виробництва.

Розрахунок виручки

Для 2026 року можна прийняти такі середні відпускні ціни які наведені в таблиці 12.2

					<i>ПЗ 181.2266</i>	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		80

Таблиця 12.2.

Ціни на хліб

Виріб	Ціна, грн/шт
Хліб формовий	40
Батон	22
Здоба	10

Хліб

$$B_1 = 2700 \times 40$$

$$B_1 = 108000 \text{ грн}$$

Батон

$$B_2 = 3000 \times 22$$

$$B_2 = 66000 \text{ грн}$$

Здоба

$$B_3 = 5400 \times 10$$

$$B_3 = 54000 \text{ грн}$$

Добова виручка

$$B_{\text{доб}} = 108000 + 66000 + 54000$$

$$B_{\text{доб}} = 228000 \text{ грн}$$

Річна виручка

$$B_{\text{річ}} = 228000 \times 365$$

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		81

Вріч = 83 220 000 грн

Капітальні вкладення

Таблиця 12.3.

Капітальні вкладення

Найменування	Вартість, грн
Обладнання	4 962 000
Монтаж	496 200
Виробничий корпус	12 000 000
Склади	2 500 000
Адміністративні приміщення	1 500 000
Комунікації	1 000 000
Автомобілі для доставки	2 400 000
Складське обладнання	800 000
Резерв витрат	1 000 000
Разом	26 658 200

Річний фонд оплати праці

Чисельність персоналу:

20 осіб

Річний фонд зарплати:

ФЗП = 4 440 000 грн

ЄСВ:

ЄСВ = 976 800 грн

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		82

Повний фонд:

ФОП = 5 416 800 грн

Логістичні витрати

Два автомобілі здійснюють доставку продукції по смт Ріпки та навколишніх селах.

Річні витрати на паливо:

Впал = 1 533 000 грн

Собівартість продукції

Таблиця 12.4

Структура витрат

Стаття витрат	Сума, грн
Сировина	45 871 000
Заробітна плата з ЄСВ	5 416 800
Електроенергія та газ	3 328 800
Логістика	1 533 000
Амортизація	2 665 820
Інші витрати	4 090 000
Разом	62 905 420

Собівартість продукції

$$C_{1\text{кг}} = 62\,905\,420 / 1\,314\,000$$

$$C_{1\text{кг}} = 47,87 \text{ грн/кг}$$

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		83

Прибуток до оподаткування

$$Пдо = 83\,220\,000 - 62\,905\,420$$

$$Пдо = 20\,314\,580 \text{ грн}$$

Податки

Приймаємо загальне податкове навантаження: 20 %

$$Ппод = 20\,314\,580 \times 0,20$$

$$Ппод = 4\,062\,916 \text{ грн}$$

Чистий прибуток

$$Пч = 20\,314\,580 - 4\,062\,916$$

$$Пч = 16\,251\,664 \text{ грн}$$

Рентабельність

$$R = Пч / C \times 100\%$$

$$R = 16\,251\,664 / 62\,905\,420 \times 100$$

$$R = 25,8 \%$$

Термін окупності

$$T = 26\,658\,200 / 16\,251\,664$$

$$T = 1,64 \text{ року}$$

Висновок

					<i>ПЗ 181.2266</i>	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		84

Проектований хлібозавод виробляє 11100 одиниць продукції на добу загальною масою 3600 кг, що повністю забезпечує потреби населення чисельністю 12 тис. осіб.

Річний обсяг виробництва становить 1314 т хлібобулочних виробів. Загальний обсяг капіталовкладень складає 26,66 млн грн. Річна виручка підприємства становить 83,22 млн грн, чистий прибуток — 16,25 млн грн. Рентабельність виробництва досягає 25,8 %, а термін окупності проекту становить 1,64 року, що підтверджує економічну ефективність і доцільність будівництва хлібозаводу в смт Ріпки.

					<i>ПЗ 181.2266</i>	Арк.
<i>Змін.</i>	<i>Арк.Арк</i>	<i>№ докум..</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		85

ВИСНОВОК

У нас було завдання розробити підприємство по виробництву хліба на рідких напівфабрикатах а саме це був хліб формовий масою 0.8 кілограм та батон 0,3 кілограм. Також здобну масу(булочку) 0.1 кілограм, яка мала готуватися безопарним прискореним методом.

Батон ми вирішили готувати також на рідких заквасках по київській схемі але модифікованій, що дало нам змогу знайти унікальну рецептуру для батону. Але для кращого розуміння потрібно провести практичне виробництво батону на рідких заквасках, не тільки спираючись на розрахунки.

Також ми розраховували повне проектування виробництва, починаючи від продуктивності печей до розрахунку площ складських приміщень, а також ми виконали графічну частину до цього проекту.

Розроблена система технохімічного контролю охоплює всі етапи технологічного процесу та дозволяє забезпечити стабільність якісних показників продукції. Проектні рішення, отримані в роботі, свідчать про можливість ефективної організації виробництва з раціональним використанням площ, ресурсів і обладнання, а також підтверджують доцільність застосування сучасних методів управління якістю у хлібопеченні.

Були розроблені та запозичені правила охорони праці, будівельні частина, екологічний контроль який розроблявся за правилами та стандартами Європи. Також розрахована економічна частина, вона дозволила зрозуміти нам чи є це виробництво прибутковим, та зрозуміти його рентабельність та термін окупності.

Цей проект нам дозволив вдосконалити навички та розуміння виробництва хліба.

					ПЗ 181.2266	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		86

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Болякова, Л. В., Дробот, В. І. Технологія хлібопекарського виробництва : навч. посіб. Київ : Центр учбової літератури, 2015. 83 с.
<https://vpu7.com.ua/documents/e-library/spec-tech-kp/tehnologiya-hlibopekarskogo-vyrobnyctva.pdf>
2. Арутюнов, К. В. Технологія хліба, хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів : підручник. Київ : НУХТ, 2019. 528 с
3. Дробот, В. І. Технологія борошна і хліба : підручник. Київ : НУХТ, 2018. 620 с.
4. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. навч.посіб./ 2-е вид., перероб. і допов. Київ, «ПрофКнига, 2019. 580с.
5. Методичні вказівки для підбору та розрахунку обладнання технологічних ліній виробництва хлібобулочних виробів для студентів денної форми навчання за напрямом підготовки 181 Харчові технології освітньо- професійного рівня «бакалавр» / Укл. О.В. Городиська Чернігів: НУЧК ім. Т. Г. Шевченка, 2022. 47 с.
6. Писаренко, А. В. Обладнання хлібопекарських підприємств : підручник. Харків : ХДТУБА, 2014.
7. Сидоренко, А. В. Проектування підприємств харчової промисловості : навч. посіб. Київ : Кондор, 2016. 304 с.
8. ДСТУ 46.004:2003. Хліб, хлібобулочні та борошняні кондитерські вироби. Загальні технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 2003. 12 с.
9. ДСТУ 4135:2002. Борошно пшеничне. Технічні умови. Київ : Держстандарт України, 2002. 18 с.
10. ДСТУ 4281:2004. Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 2004. 10 с.

					<i>ПЗ 181.2266</i>	Арк.
Змін.	Арк.Арк	№ докум..	Підпис	Дата		87

11. ДСТУ 4246:2003. Сіль кухонна. Технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 2003. 15 с.

12. Левицький, А. П., Стадничук, М. Д. Обладнання підприємств харчування : навч. посіб. Київ : Вища школа, 2017. 350 с.

					<i>ПЗ 181.2266</i>	Арк.
<i>Змін.</i>	<i>Арк.Арк</i>	<i>№ докум..</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		88



Метадані

ДОКУМЕНТ

Заголовок

Розробити проект хлібозаводу, передбачивши приготування хліба на рідких напівфабрикатах і булочних виробів - безопарним прискореним способом

Автор

М.О. Дубина

Науковий керівник / Експерт

О.О. Корольов

ІД документу

334297412

ОРГАНІЗАЦІЯ

Назва організації

National University "Chernihiv Collegium"

підрозділ

National University "Chernihiv Collegium"

ЗВІТ

Дата звіту

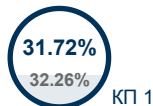
6/12/2026

Дата редагування

6/15/2026

Обсяг знайдених подібностей

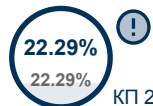
Коефіцієнт подібності визначає, який відсоток тексту по відношенню до загального обсягу тексту було знайдено в різних джерелах. Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.



КП 1

25

Довжина фрази для коефіцієнта подібності 2



КП 2

10171

Кількість слів



КЦ

77730

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		32
Інтервали		18
Мікропробіли		21
Білі знаки		0
Парафрази (SmartMarks)		131

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")	343 (3.37 %)
2	Хлібозавод для виробництва хлібо-булочних виробів з технологією приготування тіста на рідких напівфабрикатах 6/25/2025 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	234 (2.3 %)
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")	233 (2.29 %)
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")	202 (1.99 %)
5	Ivanitska T. P.doc 6/16/2021 Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University (кафедра харчової біотехнології і хімії)	103 (1.01 %)
6	Хлібозавод для виробництва хлібо-булочних виробів з технологією приготування тіста на рідких напівфабрикатах 6/25/2025 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	92 (0.9 %)
7	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)	77 (0.76 %)
8	Хлібозавод для виробництва хлібо-булочних виробів з технологією приготування тіста на рідких напівфабрикатах 6/25/2025 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	71 (0.7 %)
9	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)	68 (0.67 %)
10	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)	64 (0.63 %)

База даних RefBooks



#	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
---	-----------	--

Домашня база даних (16.02 %)



#	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
---	-----------	--

1

Хлібозавод для виробництва хлібо-булочних виробів з технологією приготування тіста на рідких напівфабрикатах
6/25/2025

1597 (43) (15.7 %)

National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")

- | | | |
|---|--|-----------------|
| 2 | Розрахунок технологічного плану виробництва хліба «Дарницького» та «Батонів нарізних», що випікаються у печі А2-ХПК-25.docx
6/22/2022
National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium") | 25 (2) (0.25 %) |
| 3 | 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") | 7 (1) (0.07 %) |

Програма обміну базами даних (16.24 %)



ЗАГОЛОВОК

КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ
(ФРАГМЕНТІВ)

- | | | |
|----|---|------------------|
| 4 | 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) | 641 (22) (6.3 %) |
| 5 | Ivanitska T. P.doc
6/16/2021
Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University (кафедра харчової біотехнології і хімії) | 254 (9) (2.5 %) |
| 6 | 181_Zaderylova_Tetiana_Viktorivna_Kam Pod_2025
2/13/2025
National University of Food Technologies (Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів) | 110 (3) (1.08 %) |
| 7 | Розробити проєкт хлібозаводу передбачивши виробництво соціальних сортів хлібних виробів та соломки
6/24/2019
National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Наукова бібліотека) | 105 (4) (1.03 %) |
| 8 | 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 бараночних виробів
7/1/2019
National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Наукова бібліотека) | 64 (9) (0.63 %) |
| 9 | Дикий О.А. ТЕМС 21
12/16/2025
Poltava University of Economics and Trade (Poltava University of Economics and Trade) | 52 (1) (0.51 %) |
| 10 | Розробити проєкт хлібозаводу з уставкою трьох печей А2-ХПК-16 впровадивши заходи подовження термінів свіжості хліба
6/24/2019
National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Наукова бібліотека) | 44 (6) (0.43 %) |
| 11 | 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) | 40 (4) (0.39 %) |
| 12 | 181_Shevchuk_Volodymyr_Oleksandrovych_Kam Pod_2026
2/5/2026
National University of Food Technologies (Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів) | 40 (1) (0.39 %) |
| 13 | Розробити проєкт хлібозаводу з установкою 3-х печей А2-ХПК-25 для виробництва хлібобулочних виробів
6/2/2021 | 34 (4) (0.33 %) |

- | | | |
|-----------|--|------------------------|
| 14 | Розробка проекту 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) | 28 (4) (0.28 %) |
| 15 | 181_Dehtiarova_Oleksandra_Petrivna_Kam_Pod_2026
2/6/2026
National University of Food Technologies (Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів) | 27 (1) (0.27 %) |
| 16 | 181_Ivanova_Viktoriiia_Luriivna_Kam_Pod_2025
2/11/2025
National University of Food Technologies (Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів) | 24 (2) (0.24 %) |
| 17 | Розробити проєкт хлібозаводу з установкою 3-х печей А2-ХПК-25 для виробництва хлібобулочних виробів
6/11/2021
National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Дипломні роботи) | 24 (3) (0.24 %) |
| 18 | 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) | 22 (3) (0.22 %) |
| 19 | Розробити проєкт хлібозаводу з установкою двох печей А2-ХПК-25 для виробництва хлібобулочних виробів
6/25/2019
National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Наукова бібліотека) | 20 (1) (0.2 %) |
| 20 | 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) | 20 (1) (0.2 %) |
| 21 | Розробити проєкт 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) | 19 (3) (0.19 %) |
| 22 | Проеєтування бази даних та розробка інформаційної системи проєктної міської філармонії
5/20/2025
Lviv Cooperative Professional College of Economics and Law (Lviv Cooperative Professional College of Economics and Law) | 18 (1) (0.18 %) |
| 23 | 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) | 15 (1) (0.15 %) |
| 24 | ПРОЄКТ ХЛІБОЗАВОДУ У М. ЖИТОМИР З ВПРОВАДЖЕННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАМОРОЖЕННЯ БУЛОЧНИХ ВИРОБІВ
5/26/2026
National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Інформаційний центр запобігання та виявлення пліаіату) | 15 (2) (0.15 %) |
| 25 | 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) | 12 (2) (0.12 %) |

26 Чотирирівневий паркінг із сервісною інфраструктурою у м. Київ (Four-level parking with service infrastructure in Kyiv) 7 (1) (0.07 %)
5/11/2026
Kyiv National University of Construction and Architecture (Kyiv National University of Construction and Architecture)

27 «Розробка технології житньо-пшеничного хліба на заквасках спонтанного бродіння з додаванням базиліку» 7 (1) (0.07 %)
12/18/2019
National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Дипломні роботи)

28 181_Savchuk Maryna Oleksandrivna_Kam_Pod_2026 5 (1) (0.05 %)
2/9/2026
National University of Food Technologies (Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів)

29 Розробити проект хлібозаводу з установкою 2-х печей А2-ХПК-25 та потоково-механізованої лінії А2-ШЛС для виробництва тістечок типу "Еклер" 5 (1) (0.05 %)
6/24/2019
National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Наукова бібліотека)

Інтернет

#	ДЖЕРЕЛО URL	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
---	-------------	--

☒ Список прийнятих фрагментів

#	ЗМІСТ	КІЛЬКІСТЬ ОДНАКОВИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
	Хлібозавод для виробництва хлібо-булочних виробі...	37 (0.36%)
1	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЧЕРНІГІВСЬКИЙ КО...	21 (0.21%)
2	КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ освітній ступінь бакалавр на тему	7 (0.07%)
3	4_ курсу, групи 48-ФМТспеціальності 181 - Харчові технології	9 (0.09%)
	Проектування бази даних та розробка інформаційно...	18 (0.18%)
1	прізвище та ініціали) Керівник варгас в м посада, вчене звання, науковий ступі...	18 (0.18%)

Протокол аналізу звіту подібності науковим керівником

Заявляю, що я ознайомився (-лась) з Повним звітом подібності, який був згенерований Системою виявлення і запобігання плагіату щодо роботи:

Автор: М.О. Дубина

Співавтор:

Назва: Розробити проект хлібозаводу, передбачивши приготування хліба на рідких напівфабрикатах і булочних виробів - безопарним прискореним способом

Науковий керівник: О.О. Корольов

Підрозділ: National University "Chernihiv Collegium"

Коефіцієнт подібності 1: 31.72% (32,26% - з титульним листом)

Коефіцієнт подібності 2: 22.29%

Мікропробіли: 21

Заміна букв: 32

Інтервали: 18

Білі знаки: 0

Дата створення звіту: 2026-06-12 16:05:53.0

Після аналізу Звіту подібності констатую наступне:

☒ Запозичення, виявлені в роботі є законними і не є плагіатом. Рівень подібності не перевищує допустимої межі. Таким чином робота незалежна і приймається.

☐ Запозичення не є плагіатом, але перевищено граничне значення рівня подібностей. Таким чином робота повертається на доопрацювання.

☐ Виявлено запозичення і плагіат або навмисні текстові спотворення (маніпуляції), як передбачувані спроби укриття плагіату, які роблять роботу невідповідною вимогам законодавства (Ст. 32. ЗУ Про вищу освіту, пункт 3.1, Ст. 42. ЗУ Про освіту) та вимог НАЗЯВО (Критерій 5), а також кодексу етики і процедур. Таким чином робота не приймається.

Обґрунтування: Аналіз Повного звіту подібності роботи студента Дубини М.О. доводить, що кількість збігів зосереджені у розділах – Домашня база даних (16.02 %) та Програма обміну базами даних (16.24 %). Домашня база даних охоплює посилання на роботи виконані в НУЧК ім. Т. Г. Шевченка, а Програма обміну базами даних охоплює роботи виконані на споріднених спеціальностях в Університетах Києва, Чернігова, Полтави та Тернополя. У тексті роботи збіги розташовані переважно у розділі 3, в якому містяться технологічні розрахунки. Особливістю виконання кваліфікаційного проєкту спеціальності 181 Харчові технології передбачає виконання декількох різних технологічних розрахунків. Загально прийнята методика, термінологія, позначення складових у рівняннях та представлення результатів розрахунків викладені у монографіях провідних фахівців галузі (Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. навч. посіб./ 2-е вид., перероб. і допов. Київ, «ПрофКнига, 2019. 580с. розділ «Технологічні розрахунки» стор.288-353) та методичних розробках університетів, де викладається ця спеціальність, наприклад – (Методичні вказівки для самостійного опрацювання розрахунків пофазних і виробничих рецептур для студентів галузі знань 0517 «Харчова промисловість та переробка сільськогосподарської продукції» за напрямом підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» денної форми навчання / Укл.М.П. Ксенюк Чернігів: ЧНТУ, 2016. 108 с. та Методичні вказівки для підбору та розрахунку обладнання технологічних ліній виробництва хлібобулочних виробів для студентів денної форми навчання за напрямом підготовки 181 Харчові технології освітньо- професійного рівня «бакалавр» / Укл. О.В. Городиська Чернігів: НУЧК ім. Т. Г. Шевченка, 2022. 47 с.). Розрахунки оригінальні і мають посилання на використані базові літературні джерела.

Дата 12.06.2026

експерт 