

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Інститут (факультет ) Навчально-науковий інститут харчових технологій  
Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів**

**«До захисту в ЕК»**

Директор інституту(декан факультету)  
\_\_\_\_\_ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО  
(підпис) (прізвище та ініціали)

«\_\_\_» лютого 2024р.

**«До захисту допущено»**

Завідувач кафедри  
\_\_\_\_\_ Володимир КОВБАСА  
(підпис) (прізвище та ініціали)

«\_\_\_» лютого 2024 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності \_\_\_\_\_ 181 Харчові технології \_\_\_\_\_  
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми \_\_\_\_\_ Харчові технології та інженерія \_\_\_\_\_

на тему: Проект хлібозаводу у місті Кременець Тернопільської області з впровадженням широкого асортименту хлібобулочних виробів та прогресивного обладнання.

Виконав: здобувач III курсу, групи 5-ТХ

СТАНІСЛАВОВА Діана Олегівна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник \_\_\_\_\_ ФЕДОРОВА Тетяна Олексіївна \_\_\_\_\_

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

(підпис)

\_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_

(підпис)

Рецензент \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Я, як здобувач вищої освіти Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав (-ла) і не одержував (-ла) незгодуваної допомоги під час підготовки цієї роботи.

Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

Київ – 2024 р

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 Харчові технології

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія

(назва)

## ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Володимир КОВБАСА

«14» листопада 2023 року

## ЗАВДАННЯ

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Станіславовій Діані Олегівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект хлібозаводу у місті Кременець Тернопільської області з впровадженням широкого асортименту хлібобулочних виробів та прогресивного обладнання.

керівник роботи Федорова Тетяна Олексіївна, доцент, канд.технічних наук ,

( прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затвердені наказом закладу вищої освіти від «14»листопада 2023року №936-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 05 лютого 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи: Асортимент: Хліб тернопільський подовий масою 0,8 кг, спосіб приготування тіста -рідкі закваски; Хліб кишинівський подовий масою 0,8 кг – рідкі солені опари; Плетінка чернівецька з борошна пшеничного вищого сорту масою 0,5 кг безопарним способом. Печі: А2-ХПН-25, Г4-ХПФ-16

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. 1.Характеристика підприємства, обґрунтування доцільності підприємства. 2.Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем. 3. Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів 4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання 5.Технологічні розрахунки. 6.Розрахунок площ складських приміщень 7.Розрахунок і вибір технологічного обладнання.8. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення. 9. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. 10.Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження 11. Будівельна частина. 12. Система екологічного управління. 13. Безпека життєдіяльності. Список використаної літератури.

5. Перелік графічного матеріалу Лист 1 - Підготовка сировини до виробництва. Лист 2 - Технологічні схеми. Лист 3-План на відм. 0.000. Лист 4 - Розріз 1-1, 2-2. Лист 5 -Специфікація.

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 14 листопада 2023 року

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Анотація. Вступ. Обґрунтування будівництва підприємства	01.12.2023	виконано
2	Характеристика товарної продукції та сировини. Підбір і розрахунок провідного обладнання	02.12.2023 - 10.12.2023	виконано
3	Технологічні розрахунки	11.12.2023 - 20.12.2023	виконано
4	Розрахунок і підбір обладнання	21.12.2023 - 26.12.2023	виконано
5	Компонування відділень підприємства. Обґрунтування будівельних рішень	27.12.2023 - 31.12.2023	виконано
6	Інженерні системи та енергетичне господарство. Система екологічного управління	01.01.2024 - 04.01.2024	виконано
7	Виконання апаратурно-технологічних схем	05.01.2024 - 12.01.2024	виконано
8	Креслення планів підприємства	13.01.2024 - 18.01.2024	виконано
9	Креслення розрізів, експлікації	19.01.2024 - 22.01.2024	виконано
10	Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення	23.01.2024 - 24.01.2024	виконано
11	Безпека життєдіяльності	25.01.2024	виконано
12	Оформлення пояснювальної записки	26.01.2024 - 28.01.2024	виконано
13	Подання оформленої кваліфікаційної роботи, попередній захист	29.01.2024	виконано

**Здобувач**

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Діана СТАНІСЛАВОВА**

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

**Керівник роботи**

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Тетяна ФЕДОРОВА**

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

## **Анотація**

Темою дипломного проекту передбачено проект хлібозаводу у місті Кременець Тернопільської області з впровадженням широкого асортименту хлібобулочних виробів та прогресивного обладнання.

В результаті будівництва планується встановити сучасне обладнання, зокрема, печі А2-ХПН-25 та Г4-ХПФ-16, кулер КВЛ-1.

При проектуванні хлібозаводу враховано потреби населення у даному асортименті виробів, обрано найоптимальніші схеми виробництва продукції, продуктивне обладнання.

Дипломний проект містить технологічні розрахунки та підбір обладнання. Пояснювальна записка дипломного проекту викладена на сторінках, графічна частина представлена на 4 аркушах.

## **Annotation**

The subject of the diploma project is the project of a bakery in the city of Kremenets, Ternopil region, with the introduction of a wide range of bakery products and advanced equipment.

As a result of the future, it is planned to set up a modern possession, zokrem, A2-KhPN-25 and G4-KhPF-16 stoves, cooler KVL-1.

During the design of the Khlibozavny, the consumption of the population from the given assortment of virobes was secured, on the other hand, the most optimal schemes of the production of products were obtained, which is more productive.

The diploma project is to avenge technological development and ownership. The note of the diploma project of Vikladen is explained on \_\_\_ sides, the graphic part is presented on 4 archives.

## ЗМІСТ

Вступ	5
1. Характеристика підприємства, обґрунтування доцільності проектування підприємства	7
2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	9
3. Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	14
4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	21
5. Технологічні розрахунки	24
5.1. Розрахунок пофазних рецептур	25
5.2. Розрахунок виходу виробів	31
5.3. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів	36
5.4. Розрахунок витрат сировини і площ для її зберігання	40
6. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції	42
7. Розрахунок та підбір технологічного обладнання	43
8. Технохімічний контроль виробництва	49
9. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	59
10. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження	64
11. Будівельна частина	65
12. Система екологічного управління	67
13. Безпека життєдіяльності	68
Висновок	75
Список літератури	76

					Проект хлібозаводу у місті Кременець Тернопільської області з впровадженням широкого асортименту хлібобулочних виробів та прогресивного обладнання			
<i>Вип</i>		<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробил</i>		Станіславова			Пояснювальна записка	<i>Літера</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірил</i>		Федорова Т.О.					4	
					К-ПФ НУХТ 2024 р. група 5-ТХ 9			
<i>Затверди</i>		Ковбаса В.М.						

## ВСТУП

Харчова промисловість одна з найбільших джерел інвестицій в економіку в Україні відноситься до соціально-значущих галузей народного господарства, що забезпечує населення країни хлібобулочними виробами.

Хліб і хлібобулочні вироби – це продукція масового і щоденного вжитку. Саме тому якість цих виробів повинна відповідати всім вимогам Держстандарту, а також закону щодо якості та безпеки харчових продуктів. В Україні за останні роки значно розширився асортимент хлібобулочних виробів, зокрема в кілька разів зросло виробництво здобних та булочних виробів. Таке вдосконалення та оновлення асортименту продукції призводить до її конкурентоспроможності, покращення якості та попиту у споживачів. При цьому найбільш актуальними проблемами хлібопекарської промисловості є: підвищення рентабельності виробництва; економія сировини та палива; електроенергії на всіх етапах технологічного процесу; оновлення парку технологічного обладнання; подовження тривалості свіжості хлібних виробів.

Пакування виробів є найбільш економічним заходом подовження тривалості збереження хлібом свіжості, поліпшення санітарно-гігієнічних умов зберігання і транспортування продукції.

Як правило, розширення асортименту продукції пов'язано з виробництвом раціональних технологій, а також з використання сучасного обладнання і можливістю оптимізувати його параметри, за допомогою якого всі технологічні операції здійснюються на високому технологічному рівні. Таке виробництво ефективно при використанні комплексно-механізованих ліній, які забезпечують механічну обробку тіста та зменшують до мінімуму використання ручної праці.

На даний час на ринку обладнання, для хлібопекарської промисловості, присутня велика кількість виробників, що забезпечує його широкий вибір, комплектацію, та прийнятні ціни в умовах конкуренції. Фірма «Гостол-Гопан» пропонує повністю автоматизовані лінії, а також окремі одиниці обладнання. ЗАТ НВП фірма «Восход» виготовляє найрізноманітніше обладнання для хлібопекарських підприємств, особливої уваги заслуговують ротаційні печі цього виробника «Муссон-Ротор». Бельгійська фірма «Spiromatic» пропонує високоякісні пластикові силоса для зберігання борошна, а також унікальну систему транспортування на основі гнучких шнеків. Шведська компанія «Glimek» поставляє на світовий ринок технологічне обладнання для хлібозаводів та міні-пекарень.

На сьогоднішній день, стан здоров'я населення України погіршується в умовах екологічних і соціальних факторів Тому за цих умов найважливіше значення має харчування, оскільки існує прямиий зв'язок між незбалансованим

									Арк.
									5
Вун.	Арк.	№ докум.	Підпис						

харчуванням і поширенням багатьох захворювань. У добових раціонах людини не вистачає багатьох речовин, зокрема харчових волокон на 30%, вітамінів на 35-55%. Тому великого значення набуває створення нових виробів лікувально-профілактичного призначення, що мають імунно-модулюючу і радіопротекторну дію на організм дію. Також розроблені і впроваджені технології виробів з борошна тритікале, що мають високу біологічну цінність. Для підвищення біологічної цінності пшеничних сортів хліба та зниження їх калорійності використовують гречане, рисове, кукурудзяне, вівсяне борошно. Ці нові розроблені рецептури та технології дають змогу попередити різні захворювання та зміцнити імунітет людини.

Зараз в Україні працює понад 3000 малопотужних пекарень, на яких щороку виготовляють 360-380 тис тонн хлібобулочної продукції. Розширення мережень пекарень сприяє покращенню забезпечення свіжим хлібом населення віддалених районів міст, невеличких населених пунктів і особливо сільської місцевості, що має велику соціальну значимість.

У великих містах міні-пекарні доповнюють асортимент виробів, що виготовляються потужними хлібозаводами. Тому особливістю сучасного розвитку хлібопекарного виробництва є впровадження інтенсивних технологій, передусім на підприємствах малої потужності. Як на малих, так і на великих підприємствах використовують прогресивні способи приготування тіста з пшеничного борошна, в основному – це безопарні і однофазні прискоренні способи. Для виготовлення хліба з житньо-пшеничного борошна найбільш раціональним способом є густа закваска. Також великого поширення набуває приготування хлібобулочних виробів із заморожених напівфабрикатів.

Раціональні технології виготовлення хлібних виробів мають забезпечити високу якість продукції, зменшення затрат і втрат сировини на всіх стадіях технологічного процесу, а також економію енергоресурсів. Їх розробка і впровадження базується на використанні високоякісної сировини, хлібопекарських дріжджів з високою бродильною активністю, високоефективних культур молочнокислих бактерій, застосуванні ферментних препаратів нового покоління, використання нетрадиційної сировини і добавок, що сприяють інтенсифікації технологічного процесу.

Велике значення для випуску продукції високої якості має забезпечення оптимальних показників технологічного процесу. Особлива увага звертається на якісні показники і покращення їх властивостей. Саме тому важливого значення набуває розробка і впровадження оперативних методів контролю, забезпечення лабораторій сучасним обладнанням і приладами.

Для стабілізації становища в ряді галузей харчової промисловості необхідно: оновити матеріально-технічну базу; модернізувати виробництво;

										Арк.
Вун.	Арк.	№ докум.	Підпис							6

виготовляти лише вітчизняну продукцію; створити оптові ринки продовольчих товарів; розширити мережу фірмової торгівлі; зменшити кількість посередників при реалізації продукції.

Для вирішення завдань які стоять перед галуззю дипломним проектом передбачено будівництво хлібозаводу у місті Кременець Тернопільської області з впровадженням широкого асортименту хлібобулочних виробів та прогресивного обладнання.

										Арк.
										7
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис							

# 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВА

Однією з найважливіших проблем розвитку хлібопекарської промисловості є переоснащення її на новій технічній основі. Оновлення матеріально - технічної бази галузі може бути досягнуто за рахунок використання прогресивних ресурсозберігаючих технологій, розробки і розвитку гнучких виробництв, що дають змогу швидко переналагоджувати виробництво на випуск нової продукції. У хлібопекарній промисловості основним завданням є вдосконалення асортименту продукції: збільшення частки лікувальних, дієтичних продуктів і продуктів для дитячого харчування, використання молокопродуктів при виробництві хлібобулочних виробів.

Зважаючи на вище вказане, дипломним проектом передбачено будівництво хлібозаводу у місті Кременець Тернопільської області з впровадженням широкого асортименту хлібобулочних виробів та прогресивного обладнання.

Кременець - місто в Тернопільській області України, центр Кременецької міської громади і Кременецького району. Адміністративний, економічний і культурний осередок півночі Тернопілля. Розташоване біля підніжжя Кременецьких гір. Відстань до Тернополя — 60 км. Є залізнична станція. Населення міста 20 827.

В місті розвинена машинобудівна, легка та харчова промисловості. Найбільшими підприємствами міста були — відкриті акціонерні товариства: ЗАТ «Молоко», ТОВ КП «Почаївська фабрика «Пластик», ВАТ «Крейдяний завод», ТОВ «Почаївська фабрика «Іква», ЗАТ «Ватин», ТОВ «Піраміда»

Хлібобулочними виробами населення м.Кременець частково забезпечує ПрАТ «Тернопільхліб». Крім цього, для забезпечення потреб, хлібобулочна продукція завозиться із м.Чортків, смт. Підволочиськ.

Як показали маркетингові дослідження, населення регіону має нестачу хлібобулочних виробів.

Аналізуючи все вище сказане, можна зробити висновок, що будівництво хлібозаводу в місті Кременець є економічно доцільним і перспективним.

Вивчивши особливості регіону будівництва, в даному дипломному проекті пропонується на ряду з традиційними виробами виготовляти і вироби з масових сортів хліба.

Простий рецептурний склад та високі смакові властивості цих виробів забезпечують оптимальне співвідношення ціни і якості даної продукції, що і спонукало до вибору саме цих виробів в даному дипломному проекті.

									Арк.
									8
Вун.	Арк.	№ докум.	Підпис						

Даний хлібозавод забезпечить потребу споживачів у таких хлібобулочних виробках: хліб тернопільський, хліб кишинівський та плетінка чернівецька.

У торгівельній мережі часто реалізують вироби, виготовлені прискореним способом. Населення не має можливості вибору продукції кращої за своїми смаковими якостями. Тому запропоновані дипломним проектом схеми виробництва дозволять споживачу оцінити переваги такого хліба, а тому створять серйозну конкуренцію наявним сьогодні у реалізації виробам.

Таким чином вироби даного хлібозаводу будуть володіти високими смаковими якостями, будуть більш дешевші за вироби інших пекарень та хлібозаводів за рахунок меншої відстані до ринків збуту.

На території районів, сусідніх з містом, також немає потужних хлібозаводів, що дає змогу розглядати їх як ринки збуту для виробів даного заводу.

На підприємстві будуть встановлені парогенератори та теплоутилізатори, що значно зекономлять кошти на виробництво. Передбачено також нарізання та пакування продукції, що позитивно відзначиться на її попиті. Для здешевлення і прискорення процесу будівництва основного цеху даним дипломним проектом передбачено використання панелей, які відносно швидко монтуються, забезпечують необхідний рівень теплоізоляції приміщення, естетичний вигляд.

Матеріально-технічне забезпечення здійснюється на основі договірних відносин. Підприємство обирає таких постачальників, які пропонують продукцію, співставну за ціною та якістю. При цьому слід врахувати відстань від постачальника до виробника, оскільки це важлива стаття витрат.

Велику увагу при розробці маркетингової стратегії слід приділити просуванню товарів на ринку. Ця частина маркетингової діяльності пов'язана зі спеціальними видами інформаційної роботи, спрямованої на формування бажаного для підприємства ставлення споживачів, тобто на формування бажаного попиту та налагодження потрібного рівня збуту продукції. Необхідно вдало планувати рекламну діяльність з метою збільшення обсягів продажу і покращення економічного стану підприємства.

									Арк.
									9
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис						

## 2 ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

### 2.1.Обґрунтування способів приготування тіста

Технологія приготування тіста з житньо-пшеничного борошна базується на створенні високої кислотності тіста з метою зниження активності ферментів. $\alpha$ -амілаза завжди присутня в житньому борошні і спричиняє липкість тіста і розпливчасту форму виробів. Тому для приготування житнього тіста доцільно використовувати закваски.

Закваска – це напівфабрикат, який готують з борошна і води і в ньому в активному стані знаходяться молочнокислі бактерії і дріжджові клітини. Кислотність готових заквасок складає від 9 до 16 град.

Дипломним проектом передбачено приготування тіста для хліба тернопільського подового масою 0,8 кг на рідкій житній заквасці. Рідку закваску передбачено готувати за Київською схемою з використанням в розвідному циклі дріжджів Sachorminog і штамів молочнокислих бактерій.

Рідка закваска готується з води, борошна і частини стиглої закваски. Вологість закваски 70-72%, кислотність 9-11 градусів, підйомна сила 30-35 хвилин. Бродить закваска протягом 3,5-4,5 годин.

В виробничому циклі закваску відбирають в кількості 50% від всієї маси, поповнюючи відбір такою ж кількістю живлення з борошна і води. Витрата закваски на приготування тіста складає 75-80% до маси борошна. Тривалість бродіння тіста, приготовленого за даною схемою, 90 хвилин.

Приготування тіста на рідких заквасках має ряд переваг перед технологією приготування тіста на густих напівфабрикатах. При використанні рідких заквасок знижуються затрати борошна на бродіння.

Рідкі закваски легко транспортуються, дозуються, при необхідності їх легше підігріти чи охолодити.

Технологічні схеми приготування тіста на рідких заквасках значно простіші, менш трудомісткі. Хліб, виготовлений на рідкій заквасці містить більше ароматичних і смакових речовин, черствіє повільніше, ніж на густих заквасках.

Дипломним проектом передбачено приготування тіста для хліба кишинівського подового масою 0,8 кг готувати на великій рідкій соленій опарі (ВРСО).

Спосіб приготування тіста на рідких опарах базується на активації життєдіяльності в рідкому живильному середовищі дріжджових клітин, ферментних систем борошна, глибокому набуханні його колоїдів. Дріжджові

									Арк.
Вун.	Арк.	№ докум.	Підпис						10

клітини у рідких опарах мають кращу бродильну активність, ніж у густих, кращі умови для накопичення більшої кількості біомаси.

Рідкі опари готують вологістю 65-75% із 25-30% всього борошна на рідких або пресованих дріжджах.

Для зниження в'язкості опар, зменшення піноутворення, стабілізації кислотності в опару додають частину солі -- 0,3-0,5% до маси борошна в тісті. Сіль у рідких опарах у меншій мірі пригнічує дріжджі, ніж у густих, бо концентрація солі у них у 15 раз нижча, ніж у густих опарах при однаковому дозуванні. У солених опарах затримується протеоліз білкових речовин, покращується газоутворююча здатність тіста. Оптимальна кількість солі що додається в опару становить 50% від усієї маси солі, передбаченої рецептурою.

Рідкі опари універсальні. На їх основі можна готувати різні вироби змінюючи рецептури під час замішування тіста, що сприяє раціональній організації праці в тістоприготувальному відділенні хлібозаводу.

В рідких опарах значно активніше, ніж у густих, відбуваються біохімічні, мікробіологічні та колоїдні процеси, внаслідок чого в готовому тісті знаходиться більше водорозчинних білкових речовин, амінокислот і цукрів. Це забезпечує хороший об'єм, пористість і колір скоринки виробів.

При використанні рідких опар на бродіння на 0,3-0,5% порівняно менші з витратами приготування тіста на густих опарах.

При роботі на рідких опарах легко регулювати технологічний процес, вони мають меншу здатність до перекидання при передбачених перервах у роботі.

Рідкі опари зручно транспортувати по трубопроводах, легко дозувати, внаслідок цього забезпечуються умови для створення комплексно-механізованих ліній по їх приготуванню.

Дипломним проектом передбачається готувати тісто для плетінок чернівецьких з борошна пшеничного вищого ґатунку масою 0,5 кг безопарним прискореним способом з попередньою активацією дріжджів.

Даний спосіб приготування тіста рекомендується використовувати при приготуванні булочних і здобних виробів з пшеничного борошна вищого і першого сортів, які мають порівняно з хлібом нижчу кислотність, а запах і смакові якості цих виробів забезпечуються наявністю в них цукру і жиру.

При безопарному прискореному способі приготування тіста з метою інтенсифікації біохімічних, мікробіологічних і колоїдних процесів, які зумовлюються дозріванням тіста передбачається інтенсивне замішування тіста в тістомісильній машині «Прима-300», підвищення початкової температури тіста до 32°C. Для підвищення бродильної активності пресованих дріжджів в тісті передбачається їх активація. В результаті активації підвищується підйомна

									Арк.
Вун.	Арк.	№ докум.	Підпис						11

сила дріжджів, що дає можливість знизити її витрату на приготування тіста на 10-20% ,або,не зменшуючи їх витрату, скоротити тривалість бродіння напівфабрикатів. Використання активованих дріжджів покращує смак і аромат хліба, підвищує його пористість.

Тісто передбачено готувати порційним способом, що забезпечує більшу гнучкість технологічного процесу. В такому випадку легше регулювати технологічний режим, створюються кращі умови для організації роботи у дві зміни, переходу від виробництва одного асортименту до іншого.

Безопарний прискорений спосіб приготування тіста більш економічний і менш триваліший. Цикл приготування тіста в порівнянні з опарним скорочується на 80-90%, фактичний вихід хліба підвищується на 2-2,5% за рахунок зниження затрат бродіння. Використання даного способу приготування тіста дає можливість переходу підприємства на роботу в одну чи дві зміни створює кращі можливості для виробництва широкого асортименту виробів.

## **2.2. Зберігання та підготовка сировини до виробництва**

Борошно пшеничне вищого сорту (ДСТУ 46.004-99) та житнє сіяне (ГОСТ 7045-90) на хлібо завод доставляється автоборошновозами місткістю 8-9 тон. Розвантаження борошна здійснюється через приймальний щиток ХЩП-2(8), до якого приєднується гнучкий шланг автоборошновоза. Включається компресор, який знаходиться на шасі автомобіля і за допомогою стиснутого повітря борошно поступає в силоса Spiromatic (6). Борошно поступає в силос, а транспортує повітря виходить через фільтр, де очищується від борошняного пилу. Транспортування борошна на просіювання здійснюється за допомогою аерозольтранспорту. Борошно поступає в просіювач ПТ-1500 (7), просіюється, проходить крізь електромагніти, за допомогою яких видаляються металодомішки, і через патрубок подається на вагу ПТ-1500 (7). Зважене борошно поступає в виробничі бункера ХЕ-112 (10), звідки борошно шнеком подається на приготування напівфабрикатів.

Дріжджі хлібопекарські пресовані (ТУУ 15.8-00383320-001-2002) доставляють автотранспортом в ящиках, розфасованих по 1,0 кг. Зберігають дріжджі тарним способом в холодильній камері при температурі від 0 до 4<sup>0</sup>С. Запас дріжджів створюється на 3 доби. Передвикористанням дріжджів їх розводять з водою з температурою 30-31<sup>0</sup>С у співвідношенні 1:3. Дріжджову суспензію готують у дріжджемішалціХ-14 (17). Воду дозують автоматично водомірним бачком АВБ-100 (16). Приготовлену дріжджову суспензію випускають через фільтр вихідного патрубку дріжджемішалки і перекачують відцентровим насосом (2) у виробничий збірник ХЕ-48 (12), з якого вона самопливом поступає на приготування напівфабрикату.

Сіль кухонна харчова (ДСТУ 3583-97) доставляється в мішках і

									Арк.
Вун.	Арк.	№ докум.	Підпис						12

зберігається в окремому сухому приміщенні з відносною вологістю повітря не вище 75%. Запас солі на підприємстві створюється на 15 діб. В напівфабрикат сіль подається у вигляді розчину концентрацією 26%. Розчин готують в солерозчиннику ХСР-3/2 (18), який представляє собою ємкість з трьома відсіками, що розділені перегородками з отворами-фільтрами: один відсік – для приймання солі, два інших—для відстоювання розчину. При виході з розчинника розчин фільтрується і за допомогою центробіжного насосу (2) перекачується у виробничий збірник ХЕ-47 (11), з якого самопливом подається на приготування тіста.

Цукор-пісок (ДСТУ 2316-93) на підприємство доставляється в мішках масою 50 кг, які зберігаються на піддонах в сухому приміщенні з відносною вологістю повітря не більше 70%. При приготуванні тіста цукор подається в вигляді розчину густиною 1,23 г/см<sup>3</sup>, який готується в пропелерній мішалці А2-ХРЦ (15). Вода для приготування розчину дозується автоматичним водомірним бачком АВБ-100М (16). Приготовлений розчин фільтрується і центробіжним насосом (2) перекачується у виробничий збірник ХЕ-48 (13), з якого подається на виробництво.

Маргарин (ТУУ561.18.008-2001) на підприємство доставляють у ящиках і зберігають у холодильних камерах. При підготовці до виробництва маргарин звільняють від тари, оглядають, зачищають від забруднення, розрізають на шматки і перевіряють внутрішній стан маргарину. Потім маргарин закладають в жиророзчинник А2-ХРЦ (15). Температура розтопленого маргарину повинна бути не більше 40<sup>0</sup>С, так як при вищій температурі проходить розшарування маргарину на жир і воду, що приведе до нерівномірного розподілу його в тісті. Розтоплений маргарин по трубопроводу з термоізоляцією поступає в збірну ємкість ХЕ-48 (14) з якого подається на виробництво.

Вода (ГОСТ 2874-82) для технологічних і господарських потреб використовується з міської водопереживі. Для створення запасу води на виробництві де встановлюють баки холодної води (1), який розрахований на вісім годин роботи підприємства, і гарячої води (4), розрахований на 6 годинний робочий час підприємства. Температуру гарячої води 75<sup>0</sup>С одержують шляхом підігріву холодної води паром, яка подається в змієвик, який знаходиться в нижній частині бака гарячої води. Для створення необхідного напору води, баки розміщені в окремому приміщенні, розташованому на верхньому поверсі будівлі.

Пара виробляється в котельній установці, де встановлено котел марки Е1/9Г (22). Для пом'якшення води встановлено катіонітові фільтри (19). Для відокремлення повітря встановлено деаератор (20). Конденсат, який повертається із змієвика бака гарячої води проходить очистку в деаераторі і

									Арк.
Вун.	Арк.	№ докум.	Підпис						13

повертається для живлення котла. Пара на виробництві використовується для підігрівання води в баку гарячої води, для зволоження повітря в шафі остаточного вистоювання, в першій зоні пекарної камери.

### **2.3. Опис технологічної схеми виробництва хліба тернопільського подового масою 0,8 кг.**

Дипломним проектом передбачено приготування тіста для хліба тернопільського подового масою 0,8 кг на рідкій житній заквасці. Закваска готується за Київською схемою.

Поживну суміш готують з борошна і води в заварочній машині ХЗЗМ-300(25). Вода дозується автоматичним водомірним бачком АВБ-100М (16). Борошно з виробничого бункера ХЕ-112 (10) дозується дозатором борошна Ш2-ХДА (24). Суміш замішується 10-15 хвилин і шестеренчастим насосом (26) перекачується в чани для бродіння закваски ХЕ-46 (27). Вологість закваски – 72%, початкова

температура 28<sup>0</sup>С. Закваска бродить 3,5 години до кінцевої кислотності 10-11 градусів. Частина виброженої закваски (50%) відбирається і шестеренчастим насосом (26) перекачується в збірну ємкість ХЕ-46 (23), звідки самоплином поступає на виробництво. До частини закваски, яка залишилась в чані, добавляють таку ж кількість суміші і залишають на бродіння.

Тісто замішують в тістомісильній машині безперервної дії А2-ХТТ (29). Борошно поступає з виробничого бункера ХЕ-112 (10) і дозується барабанним дозатором, який знаходиться безпосередньо в тістомісильній машині. рідка закваска дозується черпаковим дозатором (30). Рідкі компоненти – дріжджова суспензія, розчин солі – дозується дозувальною станцією Ш2-ХДМ (28). При замісі тіста, згідно рецептури, в тістомісильну машину дозується кмин. Вологість тіста – 44%, початкова температура 30<sup>0</sup>С. Замішане тісто за допомогою лопатевого насоса перекачується по трубопроводу в стаціонарне корито для бродіння тіста И8-ХТА-12/6 (31), де бродить 90 хвилин до кінцевої кислотності 6,0 градусів. Виброджене тісто поступає в тістодільник А2-ХТ1-Н-0,3 (32). Одержані тістові заготовки масою 0,9 кг за допомогою транспортера подаються в шафу остаточного вистоювання Т1-ХР-23-60 (35) і посадчиком (34) вкладаються в касети. Тривалість остаточного вистоювання 5хвилин при температурі 75-80<sup>0</sup>С. Після вистійки тістові заготовки шляхом повороту коліски шафи над подом печі поступають на випікання. Випікання виробів здійснюється в зволоженій пекарній камері печі А2-ХПН-25 (36), протягом 47хвилин при температурі 210-240<sup>0</sup>С. Перед вивантаженням вироби оприскуються через форсунки водою.

Випечені вироби транспортером поступають на охолодження в кулер КВЛ-1 (39) звідки на циркуляційний стіл Х-ХГФ (40) звідки подаються на

									Арк.
Вун.	Арк.	№ докум.	Підпис						14

нарізання та пакування виробів. Вкладаються в (люльки) лотки контейнерів А2-ХТМ/25 (41). Контейнера передаються в хлібосховище і експедицію.

#### **2.4.Опис технологічної схеми виробництва хліба кишинівського подового масою 0,8 кг.**

Дипломним проектом передбачено приготування тіста для хліба кишинівського подового масою 0,8 кг готувати на великій рідкій соленій опарі (ВРСО).

Опара готується в заварочній машині ХЗ-ЗМ-300 (25). Вода, розчин солі (50% від загальної кількості передбаченої рецептурою) та дріжджова суспензія дозується дозатором рідких компонентів Ш2-ХДБ (44). Борошно поступає з виробничого бункера і дозується дозатором борошна Ш2-ХДА (24). Тривалість замісу опари 10-15 хвилин, вологість опари 70%, початкова температура 28°C. Замішана опара, шестеренчатим насосом (26) перекачується в чани для бродіння ХЕ-46 (45). тривалість бродіння опари 180-210 хвилин до кінцевої кислотності 6-7 градусів. Виброжена опара шестеренчатим насосом перекачується в збірник виробничого запасу ХЕ-46 (46) звідки самопливом подається на заміс тіста.

Тісто замішують в тістомісильній машині безперервної дії А2-ХТТ (29). Борошно поступає з виробничого бункера ХЕ-112 (10) і дозується барабанним дозатором, який знаходиться безпосередньо в тістомісильній машині. Рідка опара дозується черпаковим дозатором (30). Розчин солі – дозувальною станцією Ш2-ХДМ (28). Тісто замішується 6-7 хвилин. Вологість тіста – 46%, початкова температура 30°C. Замішане тісто за допомогою лопатевого насоса перекачується в корито для бродіння И8-ХТА12/6(31), де бродить 40-60 хвилин до кінцевої кислотності 4,5 градусів. Виброджене тісто поступає втістодільника А2-ХТ1-Н-0,2 (32). Одержані тістові заготовки масою 0,9 кг за допомогою транспортера подаються в шафу остаточного вистоювання Т1-ХР-2-2-60(35) і посадчиком (34) вкладаються в касети. Тривалість остаточного вистоювання 55 хвилин при температурі 35-40°C і відносній вологості повітря 75-80%. Після вистійки тістові заготовки шляхом повороту колиски шафи над подом печі поступають на випікання. Випікання виробів здійснюється в зволоженій пекарній камері печі А-2-ХПН-25(36), протягом 40 хвилин при температурі 210-240°C. Перед вивантаженням вироби оприскуються через форсунки водою.

Випечені вироби транспортером поступають на охолодження в кулер КВЛ-1 (39) звідки на циркуляційний стіл Х-ХГФ (40) звідки подаються на нарізання та пакування виробів. Вкладаються в (люльки) лотки контейнерів А2-ХТМ/25 (41). Контейнера передаються в хлібосховище і експедицію.

									Арк.
									15
Вун.	Арк.	№ докум.	Підпис						

## 2.5 Опис технологічної схеми виробництва плетінок чернівецьких з борошна пшеничного вищого сорту масою 0,5 кг.

Дипломним проектом передбачається готувати тісто для плетінок чернівецьких з борошна пшеничного вищого гатунку масою 0,5 кг прискороною технологією безопарним способом з використанням активованих дріжджів.

Поживну суміш для активації дріжджів готують в заварочній машині ХЗМ-300(24) з борошна, води і цукру. Вода на заміс поживної суміші дозується автоматичним водомірним бачком АВБ-100М (16). Борошно з виробничого бункера ХЕ-112 (10) і дозується дозатором борошна Ш2-ХДА (24), цукор подають вручну. Суміш замішується 10-15 хвилин і в неї вносять попередньо подрібнені дріжджі пресовані. Вологість фази активації – 70,5%, початкова температура 31-32<sup>0</sup>С. Приготовлені активовані дріжджі шестеренчастим насосом перекачуються в чан для бродіння ХЕ-48 (48), де бродять 60 хвилин. Далі активовані дріжджі перекачують шестеренчастим насосом в збірник виробничого запасу ХЕ-48 (49), звідки поступають на приготування тіста.

Тісто для даного виробу готують в тістомісильній машині інтенсивної дії «Прима-300» (50). Дозування рідких компонентів – води, розчину солі, розчину цукру, маргарину та активованих дріжджів здійснюється за допомогою дозатора рідких компонентів Ш2-ХДБ (44). Тривалість бродіння тіста -- 90 хвилин до кінцевої кислотності 3,0 градуси. Виброджене тісто з діжі шляхом повороту її діжеперекидачем (52) поступає в тістодільник (32), в якому ділиться на шматки масою 0,190 кг. Далі тістові заготовки подаються в колиски шафи попереднього вистоювання проводиться протягом 5 хвилин в умовах цеху з метою релаксації внутрішніх напружень в тістовій заготовці. Далі тістові заготовки подаються на формування в тістозакатувальну машину Восход (54), джгути подаються транспортером на стіл і з них формуються тістові заготовки згідно асортименту. Сформовані тістові заготовки вручну вкладають на листи по 3 штуки, а листи розміщують на колисках шафи остаточного вистоювання Т1-ХР-2А-48 (56). Тривалість остаточного вистоювання 55 хвилин при температурі 35-40<sup>0</sup>С і відносній вологості повітря 75-80%.

По закінченні вистоювання листи з тістовими заготовками вагонетку перекладають на колиски в печі Г4-ХПФ-16 (57). Випікання тістових заготовок проходить в змінному температурному режимі протягом 36 хвилин. Випечені вироби транспортером передаються на циркуляційний стіл Х-ХГФ (40), звідки вручну складаються на лотки контейнерів А2-ХМТ/25 (41). Контейнера передаються в хлібосховище і експедицію, а далі в торгову мережу.

									Арк.
Вун.	Арк.	№ докум.	Підпис						16

### 3 ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ.

**Хліб тернопільський подовий масою 0,8 кг СОУ 15.8-37-0032744-004:2005**

Органолептичні та фізико – хімічні показники хліба тернопільського подового масою 0,8 кг наведенні в таблиці 3.1 та 3.2.

Таблиця 3.1 – Органолептичні показники виробу

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд: форма	відповідає виду виробів
поверхня, колір	відповідає виду виробу, без забруднень, дозволено невеликі тріщини та підриви від світло- до темно – коричневого, без підгорілості
Стан м'якушки	пропечена, без слідів непромісу.
Смак і запах	властивий цьому виду хліба, без сторонніх присмаків і запахів.

Таблиця 3.2 – Фізико – хімічні показники виробу

Назва показника	Характеристика
Вологість м'якушки, %	43
Кислотність м'якушки, град	5,0
Пористість м'якушки, %, не менше	65

**Хліб кишинівський подовий масою 0,8 кг. ГОСТ 27842-88**

Показники якості хліба кишинівський масою 0,8 кг наведено в таблиці 3.3 та 3.4.

Таблиця 3.3– Органолептичні показники виробу

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд: форма	відповідає виду виробів
поверхня, колір	відповідає виду виробу, без забруднень, дозволено невеликі тріщини та підриви від світло- до темно – коричневого, без підгорілості
Стан м'якушки	пропечена, без слідів непромісу.
Смак і запах	властивий цьому виду хліба, без сторонніх присмаків і запахів.

Арк.

17

Таблиця 3.4– Фізико – хімічні показники виробу

Назва показника	Характеристика
Вологість м'якушки, %, не більше ніж	45
Кислотність м'якушки, град, не більше ніж	4,0
Пористість м'якушки, %, не менше ніж	64

**Плетінка чернівецька з борошна пшеничного вищого сорту масою 0,5 кг  
ТУУ 15.8-00389676**

Показники якості плетінки чернівецької наведено в таблиці 3.5 та 3.6

Таблиця 3.5– Органолептичні показники виробу

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд: форма	відповідає виду виробів
поверхня, колір	відповідає виду виробу, без забруднень, дозволено невеликі тріщини та підриви від світло- до темно – коричневого, без підгорілості
Стан м'якушки	пропечена, без слідів непромісу.
Смак і запах	властивий цьому виду виробу, без сторонніх присмаків і запахів.

Таблиця 3.6– Фізико – хімічні показники виробу

Назва показника	Характеристика
Вологість м'якушки, %, не більше ніж	37
Кислотність м'якушки, град, не більше ніж	2,5
Пористість м'якушки, %, не менше ніж	72

Термін реалізації упакованих виробів у торговельній мережі з моменту виходу із печі не більше 72 годин.

**Борошно пшеничне ГСТУ 46.004-99, борошно житнє (ГОСТ 7045-90).**

Пшеничне борошно – характеризується високою харчовою цінністю, завдяки високому вмісту крохмалю (66-79%) і білку (12-15,5%). Зольність борошна збільшується, по мірі зниження сорту. В пшеничному борошні крім зольності нормують крупність помелу, вологість (не більше 15%) кількість металодомішків, клейковину та забрудненість шкідниками. Борошно не повинно мати сторонніх домішок, запахів.

Хімічний склад борошна близький до хімічного складу зерна, з якого воно виготовлене. Зокрема у нижчих сортів він близький до складу цілого зерна. Проте порівняно із зерном у борошні міститься більше крохмалю і менше жиру, цукру, клітковини, мінеральних речовин і вітамінів.

Енергетична цінність борошна висока. Залежно від виду і сорту борошна вона становить: пшеничного від 300 до 330 ккал/100 г, житнього -290-300 ккал.

Органолептичні показники якості борошна:

Смак — властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий.

Запах — властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не плісневий.

Колір — білий, білий з жовтуватим відтінком.

Фізико-хімічні показники борошна пшеничного вищого сорту

Борошно пшеничне вищій сорт:

Залишок на ситі, %, — не більше 43/5

Прохід крізь сито, % — 43/95

Зольність (у перерахунку на СР), % — не більше 0,55

Білість, одиниць приладу РЗ-БПЛ — 54 і більше

Сира клейковина, % — не менше 24

Число падіння — не менше 160

Вміст металомангнітних домішок в 1кг — не більше 3 мг

Вологість, % — не більше 15

### **Цукор білий кристалічний (ДСТУ 4623:2006)**

Цукор білий – це очищена та кристалізована сахароза у вигляді окремих кристалів або окремих кусків.

Цукор білий виготовляють за ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий».

Вимоги до органолептичних і фізико-хімічних показників якості цукру.

Зовнішній вигляд — білий, чистий, без плям і сторонніх домішок, для цукру III та IV категорії допускається жовтуватий відтінок. Кристалічний цукор має бути сипким, без грудочок. Для цукру III та IV категорій допускаються грудочки, що розпадаються під час легкого натискання

Запах і смак — солодкий, без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині, для цукру IV категорії допускається слабкий запах меляси

Чистота розчину — розчин цукру має бути прозорим, без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для цукру III та IV категорій допускається опалесценція. Для цукрової пудри не визначається.

									Арк.
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис						19

Таблиця 3.1— Фізико-хімічні показники цукру

Назва показника	Значення за категоріями цукру			
	1	2	3	4
Масова частка сахарози (поляризація), %, не менше ніж	99,7	99,7	99,61	99,5
Масова частка редукувальних речовин (в перерахуванні на суху речовину), %, не більше ніж	0,04	0,04	0,05	0,065
Масова частка вологи, %, не більше ніж:	0,06	0,1	0,14	0,15
Масова частка золи (в перерахуванні на суху речовину), не більше ніж: %	6,0	15,0	-	-
Кольоровість в розчині, не більше ніж:	22,5	45,0	104	195
одиниць ICUMSA	3	6	-	-
балів	-	-	0,8	1,5
умовних одиниць				
Величина окремих часток феродомішок, в найбільшому лінійному вимірі, мм, не більше ніж	0,3	0,3	0,3	0,3

### Сіль кухонна (ДСТУ 3583: 97)

Сіль кухонна — це речовина у вигляді кристаликів, яка містить 93-99 % хлористого натрію і домішки солей, кальцію, магнію, калію, які надають їй гігроскопічності, жорсткості і гіркуватого присмаку. Чим менше в солі цих домішок, тим вища її якість.

Сіль являє собою кристалічний сипкий продукт без запаху (окрім випадку йодованої солі) з солоним смаком без присмаку, в якому не допускається присутність сторонніх домішок, що не пов'язані з методом добування солі. Колір екстра та вищого гатунків — білий, однак для першого та другого допускаються сірий, жовтуватий, рожевий та голубуватий відтінки в залежності від походження солі.

За розміром зерен мелену сіль поділяють на номери: 0, 1, 2, 3. Чим більший номер, тим більші зерна солі.

Для забезпечення правильності дозування солі рекомендується готувати розчин із стабільною густиною. Сольовий розчин, що додається при замішуванні тіста, за рецептурою залежно від його густини, що визначена ареометром. Максимальна концентрація розчину солі 26%. Густина розчину 1,2 кг/ густина розчину контролює технолог за допомогою ареометра. Запас солі не менше ніж на 15 діб

Таблиця 3.2 — Фізико-хімічні показники харчової кухонної солі

Найменування показника	Фактичний вміст	Норма в перерахуванні на суху речовину для сорту	
		вищий	перший
Масова частка хлористого натрію, %, не менше	98,22	98,20	97,50
Масова частка кальцій-іона, %, не більше	0,31	0,35	0,55
Масова частка магній-іона, %, не більше	0,03	0,08	0,10
Масова частка сульфат-іона, % не більше	0,80	0,85	1,20
Масова частка калій-іона (для продукту без йодованої добавки), % не більше	0,012	0,10	0,20
Масова частка оксиду заліза (III), %. не більше	0,0020	0,04	0,04
Масова частка нерозчинного у воді залишку (н.о.), %, не більше	0,29	0,25	0,45

Перед подачею на виробництво сіль звільняють від упаковки та готують сольовий розчин в солерозчиннику.

### Дріжджі хлібопекарські пресовані (ДСТУ 4812:2007)

Дріжджі — група одноклітинних грибів, які втратили міцеліальну будову у зв'язку з переходом до проживання у рідких і напіврідких, багатих на органічні речовини субстратах. Об'єднує близько 1500 видів, що належать до аскоміцетів та базидіоміцетів та домінують серед грибів у водних середовищах.

Дріжджі хлібопекарські пресовані надходять на хлібопекарські підприємства охолодженими до температури від 0 до 4°C у вигляді загорнутих у папір брусків по 500 і 1000г, упакованих у полімерні, картонні або дощаті ящики.

Підготовка пресованих дріжджів до виробництва полягає у звільненні їх від упаковки, грубому подрібненні та приготуванні дріжджової суспензії при

співвідношенні дріжджів і води приблизно 1:3 або 1:4. Температура суспензії має бути від 26 до 32, але не вища 37°C. Суспензію готують у ємкостях з мішалкою.

Дріжджі хлібопекарські пресовані повинні відповідати наступним даним:

- консистенція: щільна. Дріжджі мають легко ламатися і не мазатися ;
- колір: рівномірний сіруватий з жовтуватим відтінком, без темних плям на поверхні;
- смак і запах: прісний, притаманний дріжджам, без запаху плісняви і інших сторонніх присмаків.

Таблиця 3.3 — Фізико-хімічні показники дріжджів пресованих

Найменування	Показник, %
Вміст вологи	75,00
Вміст сухих речовин	25,00
Вміст білків	12,50
Вміст жирів	0,40
Вміст вуглеводів	8,30
Вміст золи	7,600
Підйомна сила (підйом тіста до 70 мм) хв. не більше	55
Кислотність 100г дріжджів в перерахунку на уксусну кислоту, мг, не більше	120
Стойкість, год. не менше:	
Для дріжджів вироблених спеціальними заводами	60
Для дріжджів, вироблених спиртовими заводами	48

### Маргарин (ДСТУ 4465:2005)

Маргарин – жироводний продукт пластичної або рідкої консистенції, вироблений із олій (натуральних, фракційованих, переетерифікованих, гідрогенізованих), гідрогенізованих жирів риб і морських ссавців або їх композицій з доданням або без додання тваринних жирів і молочних продуктів, поверхнево-активних речовин, харчових і смакоароматичних добавок або без них.

За показниками якості маргарин для харчової промисловості мають відповідати ДСТУ 4465:2005 «Маргарин». Маргарин повинен мати чистий смак і запах, з присмаком і запахом доданих смакових та ароматичних добавок. Сторонні присмаки та запахи не допускаються. Колір – від білого до жовтого. Консистенція – однорідна, тверда, однорідна, рухома за температури 18...20 °С. Фізико-хімічні показники жирів і маргарину наведено в табл.5.6.9.

Таблиця 3.4 – Фізико-хімічні показники жирів і маргарину

Назва показників	Характеристика
	Тверді маргарини (столові)
Масова частка жиру, %, $M_{\text{жиру}}$	39,0...84,0
Масова частка вологи та летких речовин, %, не більш як	$100 \dots (M_{\text{жиру}} + M_{\text{сух. знежир. залишку)})$
Масова частка солі, %	0...2,0
Температура плавлення, °С	27...38
Пероксидне число, $\frac{1}{2} O$ ммоль/кг, не більш як: під час випуску з підприємства; наприкінці зберігання	5 10
Масова частка сухого знежиреного залишку, %, не менш як $M_{\text{сух. знежир. залишку}}$	Відповідно до технічного опису для маргарину конкретної назви
Кислотність, в градусах Кеттсторфера	2,5
Кислотне число, мг КОН/г, не більш як	Не визначають





Продуктивність і тривалість роботи печей за добу приведено в таблиці 4.2.  
Таблиця 4.2 - Продуктивність і тривалість роботи печей печей.

№	Марка печі	Асортимент виробів	Продуктив- ність за год, кг	Трива- лість зміни	Продуктив- ність за добу, кг
1	A2-ХПН-25	Хліб тернопільський подовий масою 0,8 кг	400,3	23	9206,9
2	A2-ХПН-25	Хліб кишинівський подовий масою 0,8 кг	470,4	23	10819,2
3	Г4-ХПФ-16	Плетінка чернівецька з борошна пшеничного вищого сорту масою 0,5 кг	270,0	15,33	4139,1
		Всього	1140,7		24165,2

										Арк.
										26
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис							



Продовження таблиці 5.1- Вихідні дані

1	2	3	4	5
Технологічний режим Спосіб приготування тіста		Рідка закваска	Рідка солена опара	Безопарний на актив.
Вологість тіста, %	$W_T$	44,0	46,0	37,5
Вологість першої фази, %	$W_o$	72,0	70,0	70-75
Дозування борошна в першу фазу, %	$W_{\text{бо}}$	-	25-30	-
Дозування закваски в тісто, %	$W_z$	80,0	-	-
Концентрація розчину солі, %	$C_c$	26,0	26,0	26,0
Концентрація розчину цукру, %	$C_{\text{ц}}$	-	-	56,0
Кратність розведення дріжджів водою	$\Pi$	3	3	0
Тривалість остаточного вистоювання, хв	$T_{\text{вист}}$	50-60	55-60	50-60
Тривалість бродіння першої фази, хв	$T_{\text{бро}}$	180-210	180-240	60
Тривалість бродіння тіста, хв	$T_{\text{брт}}$	90	40-60	90

### 5.2 Розрахунок пофазних рецептур

**Розрахунок пофазної рецептури для хліба тернопільського подового, з борошна пшеничного вищого сорту масою 0,8 кг.**

Вихід тіста,  $G_T$ , в кілограмах за формулою:

$$G_T = \frac{\sum G_{c,p} \cdot 100}{100 - W_T} + K \quad (5.1)$$

де  $\sum G_{c,p}$  - сума мас сухих речовин у тісті, кг;

$W_T$  – вологість тіста, %;

Розрахунок маси сухих речовин для хліба тернопільського подового, масою 0,8 кг приведено в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2 - Розрахунок маси сухих речовин для хліба тернопільського подового, масою 0,8 кг

Найменування сировини	Маса сировини, кг	Вологість сировини, %	Сухі речовини	
			%	кг
Борошно житнє сіяне	50,0	14,5	85,5	42,75
Борошно житнє I сорту другого сорту	50,0	14,5	85,5	42,75
Дріжджі хлібопекарські	1,0	75	25	0,25
Сіль кухонна харчова	1,5	3	97	1,455
Разом	102,5			87,205

$$G_T = \frac{(87,205 \cdot 100)}{(100 - 44)} + 1 = 156,7 \text{ кг}$$

Маса води (загальна) для приготування тіста,  $G_{\text{заг}}^B$ , в кілограмах за формулою:

$$G_{\text{заг}}^B = G_T - G_{\text{сир}}, \quad (5.2)$$

Де  $G_{\text{сир}}$  – маса сировини, кг

$$G_{\text{заг}}^B = 156,7 - 102,5 = 53,2 \text{ кг}$$

Маса дріжджової суспензії,  $G_{\text{др.с}}$ , в кілограмах за формулою:

$$G_{\text{др.с}} = G_{\text{др}}(n+1), \quad (5.3)$$

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

$n$  – кратність розведення дріжджів,

$$G_{\text{др.с}} = 1(3+1) = 4 \text{ кг}$$

Маса води в дріжджовій суспензії,  $G_{\text{др.с}}^B$ , в кілограмах за формулою:

$$G_{\text{др.с}}^B = G_{\text{др.с}} - G_{\text{др}} \quad (5.4)$$

$$G_{\text{др.с}}^B = 4 - 1 = 3 \text{ кг}$$

Вологість дріжджової суспензії,  $W_{\text{др.с}}$ , у відсотках за формулою:

$$W_{\text{др.с}} = \frac{G_{\text{др}} \cdot W_{\text{др}} + G_{\text{в}}^{\text{др.с}} \cdot 100}{G_{\text{др.с}}} \quad (5.5)$$

$$W_{\text{др.с}} = \frac{1 \cdot 75 + 3 \cdot 100}{4} = 93,75\%$$

Маса розчину солі,  $G_{\text{р.с}}$ , в кілограмах за формулою:

$$G_{\text{р.с}} = \frac{G_c \cdot 100}{C_{\text{р.с}}} \quad (5.6)$$

де  $C_{\text{р.с}}$  – концентрація розчину солі, %

$$G_{p.c} = \frac{1,5 \cdot 100}{26} = 5,76 \text{ кг}$$

Маса води в розчині солі,  $G_B^{p.c}$ , в кілограмах за формулою (5.4):

$$G_B^{p.c} = 5,76 - 1,5 = 4,26 \text{ кг}$$

Маса води для приготування рідкої закваски,  $G_{B3}$ , в кілограмах за формулою:

$$G_{B3} = G_{заг}^B - (G_{др.c}^B + G_{p.c}) \quad (4.7)$$

$$G_{B3} = 53,2 - (3 + 4,26) = 45,94 \text{ кг}$$

Маса борошна в закваску,  $G_6^3$ , в кілограмах за формулою:

$$G_6^3 = \frac{G_B^3(100 - W_3)}{W_3 - W_6} \quad (5.8)$$

$$G_6^3 = \frac{45,94(100 - 72)}{72 - 14,5} = 22,37 \text{ кг}$$

Маса закваски,  $M_3$ , в кілограмах за формулою:

$$G_3 = G_6^3 + G_B^3 \quad (5.9)$$

$$G_3 = 45,94 + 22,37 = 68,31 \text{ кг}$$

Маса борошна в тісто,  $G_6^T$ , в кілограмах за формулою:

$$G_6^T = G_6 - G_6^3 - G_6^{обр} \quad (5.10)$$

$$G_6^T = 100 - 22,37 - 1 = 76,63 \text{ кг};$$

Пофазна рецептура приготування тіста для хліба тернопільського масою 0,8 кг приведена в таблиці 5.3.

Таблиця 5.3 - Пофазна рецептура приготування тіста для хліба тернопільського подового масою 0,8 кг

Сировина та напівфабрикати	Всього, кг	В закваску, кг	В тісто, кг	На обробку, кг
Борошно житнє сіяне	50,0	22,37	26,63	1,0
Борошно житнє I сорту	50,0	-	50,0	-
Дріжджова суспензія	4,0	-	4,0	-
Розчин солі	5,76	-	5,76	-
Вода	45,94	45,94	-	-
закваска	-	-	68,31	-
Кмин	1,0	-	1,0	-
Разом	156,7	68,31	155,7	1,0



Маса борошна на заміс опари,  $G_6^o$ , в кілограмах за формулою:

$$G_6^o = \frac{G_B^o(100 - W_o) + G_{дрс}(W_{дрс} - W_o) + 1/2G_{рс}(W_{рс} - W_o)}{W_o - W_6} \quad (5.12)$$

$$G_6^o = \frac{51,74(100 - 70) + 4(93,75 - 70) + 2,88(74 - 70)}{70 - 14,5} = 29,9 \text{ кг}$$

Маса опари на заміс тіста,  $G_o$ , в кілограмах за формулою:

$$G_o = G_6^o + G_B^o + G_{дрс} + 1/2G_{рс} \quad (5.13)$$

$$G_o = 29,9 + 51,74 + 4 + 2,88 = 88,52 \text{ кг}$$

Маса борошна в тісто,  $G_6^T$ , в кілограмах за формулою:

$$G_6^T = 100 - G_6^o - G_6^{обп} \quad (5.14)$$

$$G_6^T = 100 - 29,9 - 1 = 69,1 \text{ кг};$$

Маса розчину солі для замісу тіста,  $G_{р.с.т.}$ , в кілограмах за формулою:

$$G_{р.с.т.} = G_{р.с.-} - G_{р.с.о.} \quad (5.15)$$

$$G_{р.с.} = 5,76 - 2,88 = 2,88 \text{ кг}$$

Пофазна рецептура приготування тіста для хліба кишинівського подового масою 0,8 кг приведена в таблиці 5.5.

Таблиця 5.5 - Пофазна рецептура приготування тіста для хліба кишинівського подового масою 0,8 кг

Сировина та напівфабрикати	Всього, кг	В опару, кг	В тісто, кг	Попереднє тісто, кг
Борошно пшеничне першого сорту	30,0	-	30,	-
Борошно пшеничне другого сорту	70,0	29,9	39,1	1,0
Дріжджова суспензія	4,0	4,0	-	-
Розчин солі	5,76	2,88	2,88	-
Вода	51,74	51,74	-	-
Опара	-	-	88,52	-
Разом	161,5	88,52	160,5	1,0

**Розрахунок пофазної рецептури для плетінки чернівецької з борошна пшеничного вищого сорту масою 0,5 кг.**

Вихід тіста,  $G_T$ , в кілограмах за формулою (5.1):

Розрахунок маси сухих речовин для плетінки чернівецької з борошна пшеничного вищого сорту масою 0,5 кг приведено в таблиці 5.6.

Таблиця 5.6 - Розрахунок маси сухих речовин для плетінки чернівецької з борошна пшеничного вищого сорту масою 0,5 кг

Найменування сировини	Маса сировини, кг	Вологість сировини, %	Сухі речовини	
			%	кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,5	85,5
Дріжджі хлібопекарські	1,5	75	25	0,375
Сіль кухонна харчова	1,3	3	97	1,261
Цукор-пісок	3,0	0,15	99,85	2,995
Маргарин	2,0	16	84	1,68
Разом	107,8			91,811

$$G_T = \frac{91,811 \cdot 100}{100 - 37,5} + 11,5 = 147,0 \text{ кг}$$

Маса води (загальна) для приготування тіста,  $G_{\text{заг}}^B$ , в кілограмах за формулою (5.2):

$$G_{\text{заг}}^B = 147 - 107,8 = 39,2 \text{ кг}$$

Витрата сировини для приготування активованої фази на 100кг борошна:

Борошно	-10кг
Вода	-20кг
Цукор-пісок	-0,5кг
Дріжджі пресовані	-1,5кг
Всього:	32,0кг

Вологість активованих дріжджів,  $W_{\text{ад}}$ , у відсотках за формулою:

$$W_{\text{ад}} = \frac{G_{\text{бад}} \cdot W_{\text{б}} + G_{\text{в}}^{\text{ад}} \cdot W_{\text{в}} + G_{\text{ц}} \cdot W_{\text{ц}} + G_{\text{д}} \cdot W_{\text{д}}}{M_{\text{ад}}} \quad (5.16)$$

$$W_{\text{ад}} = \frac{10 \cdot 14,5 + 20 \cdot 100 + 0,5 \cdot 0,15 + 1,5 \cdot 75}{32} = 70,5\%$$

Маса розчину солі в тісто,  $G_{\text{р.с}}$ , в кілограмах за формулою (5.6):

$$G_{\text{р.с}} = \frac{1,3 \cdot 100}{26} = 5,0 \text{ кг}$$

Маса води в розчині солі,  $G_{\text{в}}^{\text{р.с}}$ , в кілограмах за формулою (5.4):

$$G_{\text{в}}^{\text{р.с}} = 5 - 1,3 = 3,7 \text{ кг}$$

Маса розчину цукру в тісто,  $G_{\text{р.ц}}$ , в кілограмах за формулою (5.6):

$$G_{\text{р.ц}} = \frac{100 \cdot (3 - 0,5)}{56} = 4,46 \text{ кг}$$

Маса води в розчині цукру,  $G_{\text{в}}^{\text{р.ц}}$ , в кілограмах за формулою (5.4):

$$G_B^{P.Ц} = 4,46 - 2,5 = 1,96 \text{ кг}$$

Маса борошна в тісто,  $G_G^T$ , в кілограмах за формулою (5.10):

$$G_G^T = 100 - 10 = 90 \text{ кг};$$

Маса води, яка вноситься при замісі тіста,  $G_B^T$ , в кілограмах за формулою (5.11):

$$G_B^T = 39,2 - 20 - 3,7 - 1,96 = 13,54 \text{ кг}$$

Пофазна рецептура приготування тіста для плетінки чернівецької з борошна пшеничного вищого сорту масою 0,5 кг приведена в таблиці 5.7.

Таблиця 5.7 - Пофазна рецептура приготування тіста для плетінки чернівецької з борошна пшеничного вищого сорту масою 0,5 кг

Сировина та напівфабрикати	Всього, кг	В активовані дріжджі, кг	В тісто, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	10,0	90,0
Дріжджі пресовані	1,5	1,5	-
Цукор-пісок	0,5	0,5	-
Розчин солі	5,0	-	5,0
Розчин цукру	4,46	-	4,46
Маргарин	2,0	-	2,0
Вода	33,54	20,0	13,54
Активовані дріжджі	-	-	32,0
Разом	147,0	32,0	147,0

### 5.3 Розрахунок виходу виробів

**Розрахунок виходу хліба тернопільського подового масою 0,8 кг.**

Середньозважена вологість сировини,  $W_{cp}$ , у відсотках за формулою:

$$W_{cp} = \frac{G_G \cdot W_G + G_{др} \cdot W_{др} + G_c \cdot W_c + G_{ц} \cdot W_{ц} + G_m \cdot W_m}{G_G + G_{др} + G_c + G_{ц} + G_m} \quad (5.17)$$

де  $W_G, W_{др}, W_c, W_{ц}, W_m$  – відповідно вологість борошна, дріжджів, солі, цукру, маргарину, %

$$W_{cp} = \frac{100 \cdot 14,5 + 1 \cdot 75 + 1,5 \cdot 3}{100 + 1 + 1,5} = 14,9\%$$

Маса тіста,  $G_T$  в кілограмах за формулою:

$$G_T = \frac{G_{сир} \cdot (100 - W_c)}{100 - W_T} + K \quad (5.18)$$

де  $G_{сир}$  – маса сировини за рецептурою, кг;

$W_T$  – вологість тіста, %;

$$G_T = \frac{102,5 \cdot (100 - 14,9)}{100 - 44} + 1 = 156,7 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування напівфабрикатів,  $B_6$ , в кілограмах за формулою:

$$B_6 = \frac{g_6 \cdot (100 - W_6)}{100 - W_T} \quad (5.19)$$

$$B_6 = \frac{0,03 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 44} = 0,04 \text{ кг}$$

Втрати борошна та тіста,  $B_T$  від початку замісу до посадки тістової заготовки в піч,  $B_T$  в кілограмах за формулою:

$$B_T = \frac{g_T \cdot (100 - W'_B)}{100 - W_T} \quad (5.20)$$

де  $W'_B$  - середньозважена вологість відходів, %;

$$B_T = \frac{0,03 \cdot (100 - 32,5)}{100 - 44} = 0,04 \text{ кг}$$

Затрати при бродінні,  $Z_6$  в кілограмах, за формулою:

$$Z_6 = \frac{(0,95 \cdot C_{сп} + 0,73 \cdot C_{лк})(M_{сир} - g_o)(100 - W_{сир})}{(100 - W_T)^2} \quad (5.21)$$

де  $C_{сп}$  – концентрація спирту в тісті, %

$C_{лк}$  – концентрація летких кислот в тісті, %

$$Z_6 = \frac{(0,95 \cdot 0,8 + 0,73 \cdot 0,4)(102,5 - 1)(100 - 14,9)}{(100 - 44)^2} = 3,0 \text{ кг}$$

Затрати борошна при обробленні тіста,  $Z_o$ , в кілограмах за формулою:

$$Z_o = \frac{g_o(W_T - W_6)}{100 - W_T} \quad (5.22)$$

$$Z_o = \frac{1(44 - 14,5)}{100 - 44} = 0,52 \text{ кг}$$

Затрати при випіканні,  $Z_{уп}$ , в кілограмах за формулою:

$$Z_{уп} = \frac{g_{уп} (G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_o))}{100} \quad (5.23)$$

$$Z_{уп} = \frac{8,0(156,7 - (0,04 + 0,04 + 3,0 + 0,52))}{100} = 12,2 \text{ кг}$$

Затрати при вкладанні,  $Z_{укл}$ , в кілограмах за формулою:

$$Z_{укл} = \frac{g_{укл} (G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_o + Z_{уп}))}{100} \quad (5.24)$$

$$Z_{укл} = \frac{0,8(156,7 - (0,04 + 0,04 + 3,0 + 0,52 + 12,2))}{100} = 1,12 \text{ кг}$$

Затрати від усихання хліба,  $Z_{ус}$ , в кілограмах, за формулою:

									Арк.
									35
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис						

$$Z_{yc} = \frac{g_{yc} (G_T - (B_6 + B_T + Z_{6p} + Z_o + Z_{yn} + Z_{ykl}))}{100} \quad (5.25)$$

$$Z_{yc} = \frac{3,5(156,7 - (0,04 + 0,04 + 3,0 + 0,52 + 12,2 + 1,12))}{100} = 4,9 \text{ кг}$$

Втрати у вигляді крихт і лому,  $B_{кр}$ , в кілограмах за формулою:

$$B_{кр} = \frac{g_{кр} (G_T - (B_6 + B_T + Z_{6p} + Z_o + Z_{yn} + Z_{ykl} + Z_{yc}))}{100} \quad (5.26)$$

$$B_{кр} = \frac{0,02(156,7 - (0,04 + 0,04 + 3,0 + 0,52 + 12,2 + 1,12 + 4,9))}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Втрати в штучному хлібі внаслідок відхилення від нормативної маси,  $B_{шт}$ , в кілограмах за формулою:

$$B_{шт} = \frac{g_{шт} (G_T - (B_6 + B_T + Z_{6p} + Z_o + Z_{yn} + Z_{ykl} + Z_{yc} + B_{кр}))}{100} \quad (5.27)$$

$$B_{шт} = \frac{0,6(156,7 - (0,04 + 0,05 + 3,0 + 0,52 + 12,2 + 1,12 + 4,9 + 0,03))}{100} = 0,8 \text{ кг}$$

Зменшення маси при переробці браку,  $B_{6p}$ , в кілограмах за формулою:

$$B_{6p} = \frac{g_{6p} (G_T - (B_6 + B_T + Z_{6p} + Z_o + Z_{yn} + Z_{ykl} + Z_{yc} + B_{кр} + B_{шт}))}{100} \quad (5.28)$$

$$B_{6p} = \frac{0,02(156,7 - (0,04 + 0,04 + 3,0 + 0,52 + 12,2 + 1,12 + 4,9 + 0,03 + 0,8))}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Вихід хліба,  $B_x$ , у відсотках за формулою:

$$B_x = G_T - (B_6 + B_T + Z_{6p} + Z_o + Z_{yn} + Z_{ykl} + Z_{yc} + B_{кр} + B_{шт}) \quad (5.29)$$

$$B_x = 156,7 - (0,04 + 0,04 + 3,0 + 0,52 + 12,2 + 1,12 + 4,9 + 0,03 + 0,8 + 0,03) = 134,0\%$$

### Розрахунок виходу хліба кишинівського подового масою 0,8 кг

Середньозважена вологість сировини,  $W_{cp}$ , у відсотках за формулою (5.17):

$$W_{cp} = \frac{100 \cdot 14,5 + 1 \cdot 75 + 1,5 \cdot 3}{100 + 1 + 1,5} = 14,9\%$$

Маса тіста,  $G_T$ , в кілограмах за формулою (4.18):

$$G_T = \frac{102,5 \cdot (100 - 14,9)}{100 - 46} = 161,5 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування напівфабрикатів,  $B_6$ , в кілограмах за формулою (5.19):

						Арк.
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис			36

$$B_6 = \frac{0,03 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 46} = 0,04 \text{ кг}$$

Втрати борошна та тіста,  $B_T$  від початку замісу до посадки тістової заготовки в піч,  $B_T$  в кілограмах за формулою (5.20):

$$B_T = \frac{0,03 \cdot (100 - 33,9)}{100 - 46} = 0,03 \text{ кг}$$

Затрати при бродінні,  $Z_6$  в кілограмах, за формулою (5.21):

$$Z_6 = \frac{(0,95 \cdot 1 + 0,73 \cdot 1)(100 - 14,6)}{(100 - 46)^2} = 2,9 \text{ кг}$$

Затрати борошна при обробленні тіста,  $Z_o$ , в кілограмах за формулою (5.22):

$$Z_o = \frac{1(46 - 14,5)}{100 - 46} = 0,6 \text{ кг}$$

Затрати при випіканні,  $Z_{уп}$ , в кілограмах за формулою (5.23):

$$Z_{уп} = \frac{9(161,5 - (0,03 + 0,03 + 0,6 + 2,9))}{100} = 14,2 \text{ кг}$$

Затрати при вкладанні,  $Z_{укл}$ , в кілограмах за формулою (5.24):

$$Z_{укл} = \frac{0,8(161,5 - (0,03 + 0,03 + 0,6 + 2,9 + 14,2))}{100} = 1,15 \text{ кг}$$

Затрати від усихання хліба,  $Z_{ус}$ , в кілограмах, за формулою (5.25):

$$Z_{ус} = \frac{4(161,5 - (0,03 + 0,03 + 0,6 + 2,9 + 14,2 + 1,15))}{100} = 5,7 \text{ кг}$$

Втрати у вигляді крихт і лому,  $B_{кр}$ , в кілограмах за формулою (5.26):

$$B_{кр} = \frac{0,02(161,5 - (0,03 + 0,03 + 0,6 + 2,9 + 14,2 + 1,15 + 5,7))}{100} = 0,02 \text{ кг}$$

Втрати в штучному хлібі внаслідок відхилення від нормативної маси,  $B_{шт}$ , в кілограмах за формулою (4.27):

$$B_{шт} = \frac{0,5(161,5 - (0,03 + 0,03 + 0,6 + 2,9 + 14,2 + 1,15 + 5,7 + 0,02))}{100} = 0,6 \text{ кг}$$

Зменшення маси при переробці браку,  $B_{бр}$ , в кілограмах за формулою (5.28):

$$B_{бр} = \frac{0,02(161,5 - (0,03 + 0,03 + 0,6 + 2,9 + 14,2 + 1,15 + 5,7 + 0,02 + 0,6))}{100} \\ = 0,02 \text{ кг}$$

Вихід хліба,  $B_x$ , у відсотках за формулою (5.29):

$$B_x = 161,5 - (0,03 + 0,03 + 0,6 + 2,9 + 14,2 + 1,15 + 5,7 + 0,02 + 0,6 + 0,02) \\ = 136,2\%$$

**Розрахунок виходу плетінки чернівецької з борошна пшеничного вищого сорту масою 0,5 кг.**

Середньозважена вологість сировини,  $W_{ср}$ , у відсотках за формулою (5.17):

									Арк.
									37
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис						

$$W_{cp} = \frac{100 \cdot 14,5 + 1,5 \cdot 75 + 1,3 \cdot 3 + 0,15 \cdot 3 + 2 \cdot 16}{100 + 1,5 + 1,3 + 3 + 2} = 14,8\%$$

Маса тіста,  $G_T$  в кілограмах за формулою (5.18):

$$G_T = \frac{107,8 \cdot (100 - 14,8)}{100 - 37,5} = 147 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування напівфабрикатів,  $B_6$ , в кілограмах за формулою (5.19):

$$B_6 = \frac{0,03 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 37,5} = 0,04 \text{ кг}$$

Втрати борошна та тіста,  $B_T$  від початку замісу до посадки тістової заготовки в піч,  $B_T$  в кілограмах за формулою (5.20):

$$B_T = \frac{0,03 \cdot (100 - 28)}{100 - 37,5} = 0,03 \text{ кг}$$

Затрати при бродінні,  $Z_6$  в кілограмах, за формулою (5.21):

$$Z_6 = \frac{(0,95 \cdot 0,9(107,8 - 0)(100 - 14,8))}{(100 - 37,5)^2} = 2,3 \text{ кг}$$

Затрати при випіканні,  $Z_{уп}$ , в кілограмах за формулою (5.23):

$$Z_{уп} = \frac{7(147 - (0,04 + 0,03 + 2,3))}{100} = 10,0 \text{ кг}$$

Затрати при вкладанні,  $Z_{укл}$ , в кілограмах за формулою (5.24):

$$Z_{укл} = \frac{0,8(147 - (0,04 + 0,03 + 2,3 + 10,0))}{100} = 1,06 \text{ кг}$$

Затрати від усихання хліба,  $Z_{ус}$ , в кілограмах, за формулою (5.25):

$$Z_{ус} = \frac{3(147 - (0,04 + 0,03 + 2,3 + 10,0 + 1,06))}{100} = 4,0 \text{ кг}$$

Втрати у вигляді крихт і лому,  $B_{кр}$ , в кілограмах за формулою (5.26):

$$B_{кр} = \frac{0,02(147 - (0,04 + 0,03 + 2,3 + 10,0 + 1,06 + 4))}{100} = 0,02 \text{ кг}$$

Втрати в штучному хлібі внаслідок відхилення від нормативної маси,  $B_{шт}$ , в кілограмах за формулою (5.27):

$$B_{шт} = \frac{0,5(147 - (0,04 + 0,03 + 2,3 + 10,0 + 1,06 + 4 + 0,02))}{100} = 0,64 \text{ кг}$$

Зменшення маси при переробці браку,  $B_{бр}$ , в кілограмах за формулою (5.28):

$$B_{бр} = \frac{0,02(147 - (0,04 + 0,03 + 2,3 + 10,0 + 1,06 + 4 + 0,02 + 0,64))}{100} = 0,02 \text{ кг}$$

										Арк.
										38
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис							

Вихід хліба,  $V_x$ , у відсотках за формулою (5.29):

$$V_x = 147 - (0,04 + 0,03 + 2,3 + 10,0 + 1,06 + 4 + 0,02 + 0,64 + 0,02) = 132,2\%$$

Виходи для виробів приведено в таблиці 5.8.

Таблиця 5.8. – Вихід виробів

Асортимент виробів	Вихід розрахунковий, %	Вихід плановий, %
Хліб тернопільський подовий масою 0,8кг	134,0	135,5
Хліб кишинівський подовий масою 0,8кг	136,2	136,0
Плетінка чернівецька з борошна пшеничного вищого сорту масою 0,5кг	132,2	132,0

#### 5.4 Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

##### Розрахунок виробничої рецептури для хліба тернопільського подового масою 0,8 кг.

Маса борошна за годину,  $G_6^{\text{год}}$ , в кілограмах за формулою:

$$G_6^{\text{год}} = \frac{Q_{\text{год}} \cdot 100}{V_x} \quad (5.30)$$

$$G_6^{\text{год}} = \frac{400,3 \cdot 100}{133,5} = 299,8 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку витрат сировини на приготування тіста,  $K$ , за формулою:

$$K = \frac{G_6^{\text{год}}}{100 \cdot 60} \quad (5.31)$$

$$K = \frac{299,8}{100 \cdot 60} = 0,05$$

Маса закваски за годину,  $G_3^{\text{год}}$ , в кілограмах за формулою:

$$G_3^{\text{год}} = \frac{G_6^{\text{год}} \cdot G_3}{100} \quad (5.32)$$

$$G_3^{\text{год}} = \frac{299,8 \cdot 68,31}{100} = 204,8 \text{ кг/год}$$

Маса закваски на бродіння,  $G_3^{\text{бр}}$ , в кілограмах за формулою:

$$G_3^{\text{бр}} = G_3^{\text{год}} \cdot T_3^{\text{бр}} \left(1 + \frac{a_1}{a_2}\right) \quad (5.33)$$

$$G_3^{\text{бр}} = 204,8 \cdot 3 \left(1 + \frac{50}{50}\right) = 1228,8 \text{ кг}$$

Маса закваски на відбір,  $G_3^{\text{відб}}$ , в кілограмах за формулою:

$$G_3^{\text{відб}} = \frac{G_3^{\text{бр}}}{1 + \frac{a_1}{a_2}} \quad (5.34)$$

$$G_3^{\text{відб}} = \frac{1228,8}{1 + \frac{50}{50}} = 614,4 \text{ кг}$$

Маса поживної суміші на один заміс,  $G_{\text{пс}}^{\text{зам}}$ , в кілограмах за формулою:

$$G_{\text{пс}}^{\text{зам}} = \frac{G_3^{\text{відб}}}{n_3} \quad (5.35)$$

де  $n_3$  – кількість замісів поживної суміші

$$G_3^{\text{зам}} = \frac{614,4}{3} = 204,8 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку витрати сировини на витрату її на один заміс,  $K_3$ , за формулою:

$$K' = \frac{G_{\text{пс}}}{G_3} \quad (4.36)$$

$$K' = \frac{204,8}{68,31} = 2,998$$

Температура води в закваску,  $t_{\text{в}}$ , в градусах Цельсія за формулою:

$$t_{\text{в}} = t_3 + \frac{G_6 \cdot C_6 \cdot (t_3 - t_6)}{G_{\text{в}} \cdot C_{\text{в}}} + \text{п} \quad (5.37)$$

де  $t_3$  і  $t_6$  – відповідно температура закваски і борошна, °С

$$t_{\text{в}} = 28 + \frac{22,37 \cdot 2,1 \cdot (28 - 18)}{45,94 \cdot 4,2} + 1 = 31,4 \text{ °С}$$

Маса тістової заготовки,  $G_{\text{тз}}$  в кілограмах, за формулою:

$$G_{\text{тз}} = \frac{G_{\text{вир}} \cdot 100 \cdot 100}{(100 - g_{\text{п}})(100 - g_{\text{с}})} \quad (5.38)$$

де  $M_{\text{вир}}$  – маса готового хліба, кг

$$G_{\text{тз}} = \frac{0,8 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 8)(100 - 3,5)} = 0,9 \text{ кг}$$

Виробнича рецептура хліба тернопільського подового масою 0,8 кг приведена в таблиці 5.9.

Таблиця 5.9 - Виробнича рецептура хліба тернопільського масою 0,8 кг

Найменування сировини і технологічних параметрів	Фази технологічного процесу		
	Закваска (один заміс), кг	Тісто (один заміс), кг/хв	На розробку, кг/хв
Борошножитнесіане	67,06	1,33	0,05
Борошнопшеничнепершого сорту	-	2,5	-
Дріжджовасуспензія	-	0,2	-
Розчинсолі	-	0,29	-
Вода	137,7	-	-
Закваска	204,79	3,4	-

Кмин	-	0,05	-
Вологість, %	72	44	-
Початкова температура, °С	28	30	-
Тривалість бродіння, хв.	180	90	-
Кислотність кінцева, град	10	6,0	-
Масатістової заготовки, кг	-	0,9	-
Тривалість кінцевого вистоювання, хв	-	50	-

**Розрахунок виробничої рецептури для хліба кишинівського подового масою 0,8 кг.**

Маса борошна за годину,  $G_{\text{год}}$ , в кілограмах за формулою (5.30):

$$G_{\text{год}} = \frac{470,4 \cdot 100}{136,0} = 345,8 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку витрат сировини на приготування тіста,  $K$ , за формулою (5.31):

$$K = \frac{345,8}{100 \cdot 60} = 0,058$$

Маса опари на бродіння,  $G_o^{\text{бр}}$ , в кілограмах за формулою:

$$G_o^{\text{бр}} = G_o^{\text{год}} \cdot T_{\text{бр}} \quad (5.39)$$

$$M_o^{\text{бр}} = 306,1 \cdot 3,5 = 1071,4 \text{ кг}$$

Маса опари, яку відбирають з одного чану,  $G_o^{\text{відб}}$ , в кілограмах за формулою:

$$G_o^{\text{відб}} = \frac{G_o^{\text{бр}}}{\Pi} \quad (5.40)$$

$$M_o^{\text{відб}} = \frac{1071,4}{3} = 357,1 \text{ кг}$$

Маса опари на один заміс,  $G_o^{\text{зам}}$ , в кілограмах за формулою:

$$G_o^{\text{зам}} = \frac{G_o^{\text{відб}}}{n_3} \quad (5.41)$$

де  $n_3$  – кількість замісів опари для заповнення одного чану, шт

$$G_o^{\text{зам}} = \frac{357,1}{2} = 178,6 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку хвилинної витрати сировини на 1 заміс,  $K_o$ , за формулою:

$$K_o = \frac{M_o^{\text{зам}}}{M_o} \quad (4.42)$$

$$K' = \frac{178,6}{88,52} = 2,018$$

Температура води в опару,  $t_b$ , в градусах Цельсія за формулою (5.37):

$$t_b = 28 + \frac{29,9 \cdot 2,1 \cdot (28 - 18)}{51,74 \cdot 4,2} + 1 = 32 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Маса тістової заготовки,  $G_{т.з}$  в кілограмах, за формулою (5.38):

$$G_{т.з} = \frac{0,8 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 9)(100 - 4)} = 0,9 \text{ кг}$$

Виробнича рецептура хліба кишинівського подового масою 0,8 кг приведена в таблиці 5.10.

Таблиця 5.10 - Виробнича рецептура хліба кишинівського подового масою 0,8 кг

Найменування сировини і технологічних параметрів	Фази технологічного процесу		
	Опара (один заміс), кг	Тісто (один заміс), кг/хв	На розробку, кг/хв
Борошно пшеничне першого сорту	-	1,74	-
Борошна пшеничне другого сорту	60,34	2,26	0,058
Дріжджова суспензія	8,0	-	
Розчин солі	5,8	0,16	
Вода	104,4	-	
Опара	-	5,13	
Вологість, %	70	46	
Початкова температура, $^\circ\text{C}$	28	30	
Тривалість бродіння, хв.	210	40	
Кислотність кінцева, град	6-7	4,5	
Маса тістової заготовки, кг	-	0,9	
Тривалість кінцевого вистоювання, хв	-	55	

**Розрахунок виробничої рецептури для плетінки чернівецької з борошна пшеничного вищого сорту масою 0,5 кг.**

Маса борошна в діжу,  $G_{бд}$ , в кілограмах за формулою:

$$G_{бд} = \frac{V_d \cdot d}{100} \quad (5.43)$$

$$M_{бд} = \frac{30 \cdot 300}{100} = 90 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку витрати сировини,  $K_t$ , за формулою:

$$K = \frac{G_{бд}}{100} \quad (5.44)$$

$$K = 90/100 = 0,9$$

Температура води в тісто,  $t_v$ , в градусах Цельсія за формулою (5.37):

$$t_v = 32 + \frac{90 \cdot 2,1 \cdot (32 - 18)}{13,54 \cdot 4,2 + 32 \cdot 3,6} + 1 = 48 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Маса активованих дріжджів за годину,  $G_{ад.год.}$ , в кілограмах за формулою:

$$G_{ад.год.} = \frac{G_{б.год.} \cdot G_{ад}}{100} \quad (5.45)$$

$$G_{ад.год.} = \frac{204,5 \cdot 32}{100} = 65,44 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку,  $K$ , за формулою (5.44):

$$K = \frac{65,44}{32} = 2,045$$

Масатістової заготовки,  $G_{тз}$  в кілограмах, за формулою (5.38):

$$G_{тз} = \frac{0,5 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 7)(100 - 3)} = 0,554 \text{ кг}$$

Виробнича рецептура плетінки чернівецької з борошна пшеничного вищого сорту масою 0,5 кг приведена в таблиці 5.11.

Таблиця 5.11 - Виробнича рецептура плетінки чернівецької з борошна пшеничного вищого сорту масою 0,5 кг

Найменування сировини і технологічних параметрів	Фази технологічного процесу	
	Активовані дріжджі (один заміс), кг	Тісто (один заміс), кг
Борошно пшеничне першого сорту	20,45	81,0
Дріжджі пресовані	3,07	-
Цукор-пісок	1,02	-
Розчин солі	-	4,5
Розчин цукру	-	4,0
Маргарин	-	1,8
Вода	40,9	12,2
Активовані дріжджі	-	28,8
Вологість, %	70,5	37,2
Початкова температура, °C	32	32
Тривалість бродіння, хв.	60	90
Кислотність кінцева, град	-	3,0
Маса тістової заготовки, кг	-	0,554
Тривалість кінцевого вистоювання, хв	-	60

## 5.5 Розрахунок витрати сировини

Витрата борошна за годину,  $G_6^{\text{год}}$ , в кілограмах за формулою:

$$G_6^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot 100}{B_x} \quad (5.46)$$

де  $P_{\text{год}}$  – продуктивність печі за годину, кг

$B_x$  – вихід хліба, %

Для хліба тернопільського подового масою 0,8 кг

$$G_6^{\text{год}} = \frac{400,3 \cdot 100}{133,5} = 299,8 \text{ кг}$$

З них:  $G_{6.ж}^{\text{год}} = 149,9 \text{ кг}$

Для хліба кишинівського подового масою 0,8 кг

$$G_6^{\text{год}} = \frac{470,4 \cdot 100}{136} = 345,8 \text{ кг}$$

З них:  $G_{6.I}^{\text{год}} = 103,7 \text{ кг}$

$G_{6.II}^{\text{год}} = 242,1 \text{ кг}$

Для плетінки чернівецької масою 0,5 кг:

$$G_6^{\text{год}} = \frac{270 \cdot 100}{132,0} = 204,5 \text{ кг}$$

Витрата іншої сировини за годину,  $G_c^{\text{год}}$ , в кілограмах розраховується за формулою:

$$G_c^{\text{год}} = \frac{G_6^{\text{год}} \cdot G_c}{100} \quad (4.47)$$

де  $M_c$  - маса сировини на 100 кг борошна, кг

Результати розрахунків приводяться в таблиці 5.12.

Питома витрата сировини на 1 тону готових виробів,  $G_c^{\text{пит}}$ , в кілограмах за формулою:

$$G_c^{\text{пит}} = \frac{1000 \cdot G_c}{B_x} \quad (5.48)$$

Результати розрахунків витрати сировини приведено в таблиці 5.12.

									Арк.
									44
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис						

Таблиця 5.12 - Витрата сировини

Назва сировини	Хліб тернопільський подовий масою 0,8 кг		Хліб кишинівський подовий масою 0,8 кг		Плетінка чернівецька з борошна пшеничного вищого ґатунку масою 0,5 кг	
	за годину	на 1 тону	за годину	на 1 тону	за годину	на 1 тону
Борошно житнє сіяне	149,9	374,5	-	-	-	-
Борошно пшеничне першого сорту	149,9	374,5	103,7	220,6	-	-
Борошно пшеничне другого сорту	-	-	242,1	514,7	-	-
Борошно пшеничне вищого сорту	-	-	-	-	204,5	757,5
Дріжджі хлібопекарські	3,0	7,5	3,5	7,3	3,0	11,4
Сіль	4,5	11,2	5,2	11,0	2,6	9,8
Цукор-пісок	-	-	-	-	6,1	22,7
Маргарин	-	-	-	-	4,1	15,2
Кмин	3,0	7,5	-	-	-	-

**6. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ  
СИРОВИНИ, ТАРИ, ДОПОМІЖНИХ ТА ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ,  
ПЛОЩ ХОЛОДИЛЬНИХ КАМЕР ТА СКЛАДІВ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ**

Витрата сировини за добу, а також виробничий запас та площа складів  
приведені в таблиці 6.1

Таблиця 6.1 Витрата сировини за добу

Назва сировини	Витрата за добу, кг				Запас сиро вини, діб	Запас сировин и, кг	Норма заванта- ження, кг/м <sup>3</sup>	Пло- ща склад у, м <sup>2</sup>
	Всього	В тому числі						
		го	Хліб тернопі- льський подовий масою 0,8 кг	Хліб кишинів- ський подовий масою 0,8 кг				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Борошно житнє сіяне	3447,7	3447,7	-	-	7	24133,9	БЗБ	-
Борошно пшеничне першого сорту	5832,8	3447,7	2385,1	-	7	40829,6	БЗБ	-
Борошно пшеничне другого сорту	5568,3	-	5568,3	-	7	38978,1	БЗБ	-
Борошно пшеничне вищого сорту	3134, 9	-	-	3134,9	7	21944,3	БЗБ	-
Дріжджі хлібопекарські	195,5	69,0	80,5	46,0	3	585,5	250	2,3
Сіль	262,9	103,5	119,6	39,8	15	3943,5	800	5,0
Цукор-пісок	93,5	-	-	93,5	15	1402,5	800	1,75
Маргарин	62,8	-	-	62,8	5	314,5	400	0,8
Кмин	69,0	69,0	-	-	15	1035,0	540	2,0

## 7. РОЗРАХУНОКІ ВИБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

### 7.1 Розрахунок обладнання для зберігання і підготовки сировини

Розрахунок обладнання для зберігання і підготовки борошна приведено в таблиці 7.1

Таблиця 7.1 - Розрахунок обладнання для зберігання і підготовки борошна

Назва показників, розрахункова формула	Розрахунок для борошна			
	житнього сіяного	пшеничного першого сорт	пшеничного другого сорту	пшеничного вищого сорт
<p>Кількість силосів <math>N_c</math>, в штуках, для зберігання борошна за формулою:</p> $N_c = \frac{G_{\delta}^3}{G_{\delta}^c}, \quad (7.1)$ <p>де <math>G_{\delta}^c</math> - маса борошна в силосі, кг <math>G_{\delta}^3</math> - маса борошна на запасі, кг</p>	$\frac{24133,9}{30000} = 0,8$	$\frac{40829,6}{30000} = 1,36$	$\frac{38978}{30000} = 1,3$	$\frac{21994,3}{30000} = 0,73$
До установки приймаються силоса	2	2	2	2
<p>Кількість просіювачів <math>n_{np}</math>, в штуках, за формулою:</p> $n_{np} = \frac{G_{\delta}^{200}}{G_{np}^{200}}, \quad (7.2)$ <p><math>G_{np}^{200}</math> продуктивність просіювача, кг/год</p>	$\frac{149,9}{6000} = 0,025$	$\frac{253,6}{6000} = 0,042$	$\frac{242,1}{6000} = 0,04$	$\frac{204,5}{6000} = 0,03$
Встановлено дві просіювальні лінії з просіювачами РЗ-ХМП і втовагами АВ-50-НК				
<p>Кількість виробничих бункерів <math>n_{\delta}</math>, в штуках, за формулою</p> $n_{\delta} = \frac{G_{\delta}^{200} \cdot T_{зб}}{G_{\delta}^{\delta}}, \quad (7.3)$ <p>де <math>G_{\delta}^{\delta}</math> - маса борошна в бункері, кг</p>	$\frac{149,9 \cdot 3}{1500} = 0,3$	$\frac{253,6 \cdot 3}{1500} = 0,51$	$\frac{242,1 \cdot 3}{1500} = 0,49$	$\frac{204,5 \cdot 3}{1500} = 0,41$
Встановлено бункера марки ХЕ-112	2	2	2	2

## 7.2 Збірники виробничого запасу розчинів і суспензій

Розрахунок геометричного об'єму збірників  $V_{зб}$ , в метрах кубічних, за формулою:

$$V_{зб} = \frac{G_p^3 \cdot K}{\rho} \quad (7.4)$$

де  $G_p^3$  - маса розчину сировини на запасі, кг

Розрахунок геометричного об'єму збірників приведено в таблиці 7.2

Таблиця 7.2 - Розрахунок геометричного об'єму збірників

Назва сировини	Маса за годину, кг	Запас, год	Запас, кг	Густина, кг/м <sup>3</sup>	Геометричний об'єм збірника, м <sup>3</sup>	Марка збірника
Дріжджова суспензія	26,0	3	78,0	1060	0,1	ХЕ-48
Розчин солі	47,3	8	378,4	1200	0,4	ХЕ-47
Розчин цукру	9,1	8	72,8	1300	0,07	ХЕ-48
Маргарин	4,1	3	12,3	925	0,02	ХЕ-48

## 7.3 Розрахунок обладнання для приготування рідких напівфабрикатів.

Для хліба тернопільського подового масою 0,8кг:

Кількість заварочних машин для замісу поживної суміші  $N_{з.м}$ , в штуках за формулою:

$$N_{з.м} = \frac{G_{он}^{зод} \cdot T_з \cdot K}{60 \cdot V_{з.м} \cdot \rho} \quad (7.5)$$

Де  $G_{он}^{зод}$  - розхід закваски за годину, кг

$T_з$  - тривалість замісу, хв

$V_{з.м}$  - об'єм заварочної машини, м<sup>3</sup>

$\rho$  - густина поживної суміші при замісі, кг/дм<sup>3</sup>

K - коефіцієнт запасу об'єму машини,

$$N_{з.м} = \frac{204,8 \cdot 15 \cdot 1,2}{60 \cdot 0,3 \cdot 1060} = 0,2шт$$

Встановлена заварочна машина ХЗЗМ-300

Геометричний об'єм чанів для бродіння закваски,  $V_з$ , в метрах кубічних за формулою:

$$V_з = \frac{G_з^{зод} \cdot (1 + a1/a2) \cdot T_з}{\rho \cdot K} \quad (7.6)$$

де:  $T_{бр}$  - тривалість бродіння, год

$\rho$  – густина ,при дозріванні,кг/дм<sup>3</sup>

$$V_3 = \frac{204,8 \cdot (1 + 50/50) \cdot 3,5}{800,0 \cdot 0,8} = 2,24 \text{ м}^3$$

Кількість чанів для бродіння закваски  $N_q$ , штук розраховуємо за формулою :

$$N_q = \frac{V_3}{V_{\text{ч}}} \quad (7.7)$$

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

$$N_q = \frac{2,24}{1,0} = 2,24 \text{ шт}$$

Приймаємо до установки 3 чани ХЕ – 46.

Об'єм збірника закваски,  $V_{3б}$ , в метрах кубічних за формулою:

$$V_{3б} = \frac{G_3^{\text{зод}} \cdot T_3}{K \cdot \rho} \quad (7.8)$$
$$V_{3б} = \frac{204,8 \cdot 2}{0,8 \cdot 800} = 0,64 \text{ м}^3$$

Приймаємо до установки чан ХЕ – 46.

Для хліба кишинівського подового масою 0,8кг:

Кількість заварочних машин для замісу опари  $N_{3.м}$ , в штуках за формулою(7.5):

$$N_{3.м} = \frac{306,1 \cdot 15 \cdot 1,2}{60 \cdot 0,3 \cdot 1060} = 0,3 \text{ шт}$$

Встановлена заварочна машина ХЗЗМ-300

Геометричний об'єм чанів для бродіння опари,  $V_o$ , в метрах кубічних за формулою:

$$V_o = \frac{G_3^{\text{зод}} \cdot T_{\text{бр}}}{\rho \cdot K} \quad (7.9)$$

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

$\rho$  – густина опари,при дозріванні,кг/дм<sup>3</sup>

$$V_o = \frac{306,1 \cdot 3,5}{800,0 \cdot 0,8} = 1,67 \text{ м}^3$$

Кількість чанів для бродіння опари  $N_q$ , штук розраховуємо за формулою (7.7):

$$N_q = \frac{1,67}{1,0} = 1,67 \text{ шт}$$

Приймаємо до установки 3 чани ХЕ – 46(один запасний).

Об'єм збірника опари,  $V_{3б}$ , в метрах кубічних за формулою (7.8):

$$V_{3б} = \frac{306,1 \cdot 2}{0,8 \cdot 800} = 0,95 \text{ м}^3$$

Приймаємо до установки чан ХЕ – 46 місткістю 1м<sup>3</sup>.

									Арк.
									49
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис						

#### 7.4. Розрахунок обладнання для приготування тіста

Об'єм корита для приготування тіста,  $V_{к.т}$ , в метрах кубічних розраховуємо за формулою:

$$V_{к.т} = \frac{G_{б}^{год} \cdot T_{бр}^m \cdot 100}{\partial \cdot 1000} \quad (7.10)$$

де  $T_{бр}^T$  – тривалість бродіння тіста, год

Для хліба тернопільського:

$$V_{к.т} = \frac{299,8 \cdot 1,5 \cdot 100}{36 \cdot 1000} = 1,2 м^3$$

На заводі встановлено стаціонарне корито І8-ХТА-12/6 з нарощеними бортами.

Для хліба кишинівського:

$$V_{к.т} = \frac{345,8 \cdot 0,8 \cdot 100}{38 \cdot 1000} = 0,73 м^3$$

На заводі встановлено стаціонарне корито І8-ХТА-12/6.

Для плетінки чернівецької:

Обладнання для приготування тіста в діжах.

Кількість діж тіста, замішуваних за годину,  $N_{д}^{год}$  в штуках за формулою:

$$N_{д}^{год} = \frac{G_{б}^{год}}{G_{б}^д} \quad (7.11)$$

де  $G_{б}^д$  - маса борошна для приготування тіста в одній діжі, кг

$$N_{д}^{год} = \frac{204,5}{90} = 2,27 \text{ шт}$$

Ритм замісу тіста, в хвилини, за формулою:

$$R_T = \frac{60}{N_{д}^{год}} \quad (7.12)$$

$$R_T = \frac{60}{2,27} = 26 \text{ хв}$$

Кількість діж для бродіння тіста, тіста,  $N_{д}$ , в штуках за формулою:

$$N_{д} = \frac{T_{бр}^T + T_{до}}{R_T} \quad (7.13)$$

де  $T_{бр}^T$ ,  $T_{до}$  – тривалість бродіння тіста і допоміжних операцій, хв.

$$N_{д} = \frac{90 + 10}{26} = 3,8 \text{ шт}$$

Приймаються чотири діжі «Прима-300».

Кількість тістомісильних машин для замісу тіста,  $N_M$ , в штуках за формулою:

$$N_M = \frac{T_3^T + T_{до}}{R_T} \quad (7.14)$$

$$N_M = \frac{5 + 10}{26} = 5,8 \text{ шт}$$

Приймається тістомісильна машина «Прима-300».

Розрахунок обладнання для оброблення тіста та зберігання готових виробів приведено в таблиці 7.3

Таблиця 7.3 – Розрахунок обладнання для оброблення тіста

Назва показників, розрахункова формула	Розрахунок для виробів		
	Хліб тернопільський подовий масою 0,8 кг	Хліб кишинівський подовий масою 0,8 кг	Плетінка чернівецька з борошна пшеничного вищого сорту масою 0,5 кг
1	2	3	5
Кількість тістоподільних машин, $N_D$ , в штуках за формулою: $N_D = \frac{G_n^{zod} \cdot x}{G_e \cdot n_o \cdot 60}$ <p>Де <math>G_n^{zod}</math> - продуктивність печі за годину, кг/год  <math>P_D</math> - продуктивність тісто подільних машин, шт./с.  <math>x</math> - коефіцієнт запасу продуктивності.</p>	$\frac{400,3 \cdot 1,05}{0,8 \cdot 30 \cdot 60} = 0,3$	$\frac{470,4 \cdot 1,05}{0,8 \cdot 30 \cdot 60} = 0,3$	$\frac{270 \cdot 1,05}{0,5 \cdot 60 \cdot 60} = 0,15$
Приймаємо тістодільник	A2-ХТН	A2-ХТН	A2-ХТН
Кількість робочих колисок в шафі остаточного вистоювання, $N_{PK}$ , в штуках за формулою: $N_{PK} = \frac{G_n^{zod} \cdot T_{вис}}{G_e \cdot n_{ек} \cdot 60} \quad (7.16)$ <p>де <math>n_{ек}</math> - кількість виробів на колісці шафи, шт.</p>	$\frac{400,3 \cdot 50}{0,8 \cdot 8 \cdot 60} = 52шт$	$\frac{470,4 \cdot 55}{0,8 \cdot 8 \cdot 60} = 67шт$	$\frac{270 \cdot 60}{9 \cdot 0,5 \cdot 60} = 60 \text{ шт}$
	Шафа Т1-ХР-2-3-60	Шафа Т1-ХР-2-3-60	Шафа Т1-ХР-2А-48
Кількість контейнерів для зберігання готової продукції, $N_K$ , в штуках за формулою: $N_K = \frac{G_k^{zod} \cdot T_{зб}}{G_e \cdot n_l \cdot n_e} \quad (7.17)$ <p>де <math>n_l</math> - кількість лотків в контейнері, шт.  <math>n_e</math> - кількість виробів в лотку, шт.</p>	$\frac{400,3 \cdot 8}{0,8 \cdot 16 \cdot 8} = 32шт$	$\frac{470,4 \cdot 8}{0,8 \cdot 16 \cdot 8} = 37шт$	$\frac{270 \cdot 6}{0,5 \cdot 16 \cdot 8} = 25шт$
Приймаються контейнери марки А2-ХМТ/25	33	38	26

### Замовна специфікація на технологічне обладнання.

Замовна специфікація на технологічне обладнання приведена в таблиці 7.4.

Таблиця 7.4 - Замовна специфікація на технологічне обладнання

Назва обладнання	Марка	Кількість шт.	Продуктивність	Потужність електродвигуна, кВт	Габаритні розміри, мм			Завод-виготовлювач
					довжина	ширина	висота	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Силос	ХЕ-160А	8	30т		2652	2652	12180	Карлівський машинобудівний завод
Просіювач	РЗ-ХМП	2	6т/год	1,1	1560	625	1115	Славутський РМЗ
Заварочна машина	ХЗЗМ-300	2	300л	3,0	2060	840	1385	Славутський РМЗ
Дозатор борошна	ДСК	3		0,3	1540	870	1930	Пярнуський завод продовольчого машинобудування
Дозатор рідких компонентів	ДРК	2		0,2	1540	870	1910	Пярнуський завод продовольчого машинобудування
Бак водомірний автоматичний	АВБ-100	2			800	875	1950	Пярнуський завод продовольчого машинобудування
Тістомісильна машина	А2-ХТТ	2	1300 кг/год	2,5	2040	500	2200	Завод Київпродмаш
Діжеперекидач	Прима-300		150кг/год	17,6	1875	1260	1343	НПП «Восход»
	Восход ДО-3	1	500кг	1,9	1750	1490	3240	НПП «Восход»
Корито для бродіння	И8-ХТА-12/6	2	1м <sup>3</sup>	0,25	3100	1060	3220	Завод Київпродмаш
Шафа вистійна	T1-ХР-2-3-60	2	-	3,55	5370	3000	4990	Білопольський машинобудівний завод
	T1-ХР-2А-48	1		2,6	7000	3300	4000	Білопольський машинобудівний завод
Піч	А2-ХПН-25	2	25м <sup>3</sup>		15000	3500	3100	Ніжинський механічний завод
	Г4-ХПФ-16	1		8,0	6050	3400	3560	Шебекінський машзавод
Стіл циркуляційний	Х-ХГФ	3		0,8	1936	1936	1025	Тихорецький механічний завод
Контейнер	А2-ХМТ/25	97			900	836	1575	Білопольський машинобудівний завод

Арк.

52

## 8. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

### 8.1. Функції лабораторії та її штат.

Робота лабораторії направлена на покращення якості продукції, впровадження раціональної технології, дотримання рецептур, ГОСТів, організацію контролю виробництва, зниження технологічних затрат та інше.

Для здійснення цих задач робітники лабораторії знаходяться в постійному і безпосередньому зв'язку з виробництвом і в той же час виконують аналітичну функцію з використанням сучасних, найбільш швидких біохімічних, мікробіологічних і фізико-хімічних методів.

З цією метою лабораторія:

- на базі плану виробництва розробляє технологічний план та режим процесу для кожного сорту виробу, який затверджується директором підприємства, готує проект наказу по заводу, який встановлює основні параметри технологічного процесу по видам виробів;

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

- веде контроль розміру технологічних втрат і виходу готових виробів розрахунковим методом;

- веде вивчення та подальше вдосконалення технологічного процесу виробництва;

- по узгодженню з центральною лабораторією розробляє та впроваджує нові сорти виробів, нові технологічні схеми, що забезпечують покращення якості продукції;

- приймає участь у впровадженні нового технологічного обладнання та передової, організації виробництва;

- запроваджує нові методи контролю технологічного процесу, сировини та готової продукції;

- кожного місяця узагальнює дані про якість борошна та кожного кварталу представляє їх вищестоячій організації;

- складає звіт про якість готової продукції,

Штат лабораторії:

- інженер технолог I категорії;

- змінний технолог.

Керівник лабораторії інженер-технолог:

- організовує роботу лабораторії у відповідності з об'ємом робіт нормативно технічної документації (НТД);

- бере участь у плануванні підвищення якості продукції;

- забезпечує перевірку сировини, яка поступає на виробництво, робить висновок про відповідність ГОСТу;

									Арк.
									53
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис						

- організовує проведення непередбачених технологічним процесом виробничих перевірок якості готових виробів та сировини;
  - забезпечує контроль за дотриманням методик виконання та вірного оформлення документації;
  - розробляє технологічні плани на хлібобулочні вироби;
  - контролює ведення лабораторних аналізів;
  - керує роботою лабораторії, контролює, змінних технологів;
  - розглядає та дає висновки на пропозиції раціоналізаторів, що відносяться до вдосконалення технологій,
  - бере участь у впровадженні та освоєнні нового технологічного обладнання;
  - розробляє та запроваджує технологічні процеси, режими, виробничі рецептури;
  - контролює відповідність витрат борошна;
  - розглядає та переглядає виробничі рецептури на хлібопекарські вироби у зв'язку із заміною сировини;
  - виконує роботу по визначенню технологічних витрат і втрат (упікання, усихання), один раз у квартал;
  - складає виписки із технологічних планів;
  - виконує визначення розрахункових виходів та пробних випічок;
  - контролює відповідність встановлених рецептур
  - контролює якість готових виробів за органолептичними показниками в експедиції;
  - розробляє рецептури та технологічні інструкції на всі види виробів;
  - аналізує причини браку, розробляє засоби для підвищення якості продукції;
  - визначає залишки сировини на виробництві разом із працівниками лабораторії;
  - контролює стан магнітів;
  - організовує контроль питної води згідно графіку;
  - готує поживні середовища, проводить посіви та виведення молочнокислих бактерій;
  - веде відповідні журнали;
- Змінний інженер технолог виконує наступний обсяг робіт:
- здійснює позмінний контроль за веденням технологічного процесу всіх стадій виробництва контролює дотримання рецептур;
  - організовує і здійснює контроль органолептичних показників якості сировини та дотримання правил підготовки сировини до виробництва;
  - контролює дотримання інструкцій по запобіганню попадання сторонніх предметів у готову продукцію;
  - проводить поточний аналіз напівфабрикатів;
  - всі контрольні перевірки фіксує в журналі контролю виробництва;
  - веде облік лабораторного посуду,

						Арк.
Вун.	Арк.	№ докум.	Підпис			54

- проводить знімання металоманітних домішок з магнітів разом з черговим слюсарем, перевіряє стан сит на борошняхних лініях, всі записи фіксує в журналах встановленої форми;
- разом з контролером відбирає від середньої проби лабораторні зразки продукції для аналізу;
- вивчає причини виникнення браку, бере участь у розробці заходів щодо його попередження і усунення, виконує вимоги техніки безпеки, виробничої санітарії та протипожежної безпеки в лабораторіях і на виробництві;
- про всі недоліки і порушення в роботі повідомляє начальника зміни.

### 8.2 Стандарти підприємства.

На хлібозавод постачається сировина, яка згідно наказів Держстандарту України про “Перелік продукції, що підлягає обов'язковій сертифікації в Україні” та вимог діючих стандартів на сировину, повинна супроводжуватись сертифікатом відповідності виданого Держстандартом України та посвідченням якості виданим заводом-виробником сировини.

Вся імпортована сировина повинна супроводжуватись сертифікатом відповідності, гігієнічним висновком та посвідченням якості виданим Держстандартом України та органам охорони здоров'я України.

На підприємстві є служба стандартизації, яку очолює інженер-технолог по стандартизації і кодовому штрихуванню виробів. Служба стандартизації підприємства виконує наступні функції:

- забезпечує підприємства діючими державними стандартами, технічними умовами та іншою НТД на сировину, тару та готову продукцію, вносить зміни та доповнення до стандартів;
- готує проекти наказів на впровадження державних стандартів і НТД на готові вироби і методи визначення;
- здійснює систематизацію та облік НТД, яка поступила на підприємство;
- проводить роботи по впровадженню кодового штрихування виробів;
- розглядає спірні питання з стандартизації, які виникають між підрозділами підприємства.

### 8.3. Хіміко-технологічний контроль.

Технохімічний контроль виробництва полягає в перевірці якості сировини, контролі технологічного процесу і якості готових виробів. Технохімічний контроль попереджає використання неякісної сировини, порушення рецептур і технологічного режиму, забезпечує стандартну якість продукції. Технохімічний контроль здійснюється робітниками заводської та цехової лабораторії на основі стандартів і відповідних інструкцій.

Вся основна і додаткова сировина повинна поступати на підприємство з якісними документами постачальника.

Виробничо-технічна лабораторія проводить перевірку відповідності якості сировини між даними документами і нормами встановленими НТД. Органолептична оцінка якості сировини проводиться по всім показникам, передбаченими НТД на даний вид сировини. За іншими фізико-хімічними показниками контроль ведеться окремо для кожного виду сировини.

										Арк.
										55
Вун.	Арк.	№ докум.	Підпис							

Сировина і показники якості, що контролюються приведені в таблиці 8.1.  
Таблиця 8.1 - Сировина і показники якості, що контролюються.

Сировина	Показники якості	Періодичність контролю
1	2	3
Борошно	Колір, смак, запах, хруст  Білість Зольність Вологість Кислотність Крупність Масова частка метало домішок Зараженість шкідниками Кількість сирої клейковини Автолітична активність  Об'ємний вихід з 100г борошна (для формового) і формостійкість (для подового) Зараженість картопляною хворобою пшеничного борошна Консистенція, зовнішній вигляд, колір, запах, смак  Вологість	За результатами пробної випічки По мірі необхідності  Кожна партія в літній період  Органолептично, кожна партія По мірі необхідності В кожній партії  В кожній партії  Органолептично, в кожній партії При потребі  В кожній партії кожній партії  Органолептично, в кожній партії  В кожній партії при потребі
Дріжджі пресовані	Під'ємна сила Зовнішній вигляд, колір, запах, смак Вологість	В кожній партії при потребі В кожній партії при потребі
Сіль, цукор	Розчинність, сипучість, наявність металодомішок Зовнішній вигляд, смак, запах, колір	В кожній партії при потребі В кожній партії при потребі
Олія	Вологість, зовнішній вигляд, смак, запах, колір	
Маргарин		

Результати аналізу заносять в лабораторні журнали встановлених форм (форми №1, №2). В журналах занотовують також дані посвідчень якості сировини що видані їй постачальником, За результатами аналізу лабораторія підприємства робить висновки про якість сировини і порядок її використання.

					Арк.
Вун.	Арк.	№ докум.	Підпис		56

Метою контролю технологічного процесу є запобігання випуску продукції що не відповідає нормам стандарту, зміцнення технологічної дисципліни, виконання норм виходу готової продукції.

Контроль технологічного процесу включає перевірку виконання рецептур, якості напівфабрикатів, виконання технологічного режиму по вологості, кислотності, температурі, тривалості бродіння, режимів, тривалості вистоювання та випікання, правильності укладання готових виробів, а також контроль кількісних показників технологічного процесу.

Контроль технологічного процесу здійснюють: змінний технолог та начальник зміни, а також робітники на кожному робочому місці.

Контроль технологічного процесу, який здійснює лабораторія підприємства проводиться вибірково у відповідності з "Положенням про виробничі лабораторії" і об'ємом роботи лабораторії, затвердженим директором.

Контроль за станом дозувальної апаратури, профілактика, перевірка роботи і регулювання періодично здійснюється відділом головного механіка заводу по спеціально розробленому графіку, який затверджується головним інженером

Всі термометри, які використовують для вимірювання температури напівфабрикатів, повинні бути у звіті і за їх справність, цілісність відповідають змінний технолог, бригадир чи тістоміс. За справність приладів для дистанційного вимірювання температури напівфабрикатів в агрегатах безперервної дії несе відповідальність черговий електрик.

Порядок проведення робіт по визначенню і контролю кількісних показників технологічного процесу і норм виходу хліба здійснюють у відповідності з діючою інструкцією.

Контроль виконання встановлених норм виходу здійснює плановий відділ і директор підприємства. Відповідальність за виконання норм виходу готової продукції несуть начальник виробництва і начальник зміни (бригадир). Схема контролю технологічного режиму виробництва хліба і якості напівфабрикатів наведено в таблиці 8.2

Таблиця 8.2 - Схема контролю технологічного режиму виробництва хліба і якості напівфабрикатів

Напівфабрикат, стадія технологічного процесу	Показники, що контролюються	Періодичність і момент контролю
1	2	3
Розчин солі, цукру, суспензія	Густина розчину	Перед подачею у витратні ємкості не менше 2-х раз на зміну

Продовження таблиці 8.2

1	2	3
Приготування напівфабрикатів	Точність дозування сировини при замісі	При потребі, але не менше 2-х раз в зміну
КМКЗ	Кислотність, початкова температура, тривалість бродіння, вологість	За потребою на початку і в кінці бродіння
Рідка солена опара	Органолептична оцінка, температура, вологість, кислотність, підйомна сила	За потребою на початку і в кінці бродіння
Тісто	Органолептична оцінка, температура, вологість	Після замішування і перед обробленням, але не менше 2-х раз на зміну
Оброблення	Вміст спирту, тривалість бродіння	Після розробки Перед вистоювання
Вистоювання	Маса шматка тіста Форма	За потребою
Випікання	Тривалість, температура, відносна вологість у шафі для вистоювання	При випіканні
Випікання	Тривалість, температура за зонами печі, тиск пари	На виході з печі
Зберігання	Рівномірність обприскування готових виробів водою	
Зберігання	Правильність укладання в тару Температура, відносна вологість приміщення	При укладанні У хлібосховищі

Контроль готової продукції приведений в таблиці 8.3.

Таблиця 8.3- Контроль готової продукції

Назва продукції	Показники, що контролюються (для всіх виробів)	Метод контролю	Періодичність контролю	Відповідальний за здійснення контролю
1	2	3	4	5
Хліб тернопільський подовий масою 0,8кг	Вологість	ГОСТ 21094-75	для кожної партії виробів	Технолог
	Кислотність	ГОСТ 5670-51 арбітражний і прискорений	для кожної партії виробів	--/
	Пористість	За допомогою приладу Журавльової	--/	--/
Хліб кишинівський масою 0,8 кг	Вологість	ГОСТ 21094-75	для кожної партії виробів	Технолог
	Кислотність	ГОСТ 5670-51 арбітражний і прискорений	для кожної партії виробів	--/
	Пористість	За допомогою приладу Журавльової	--/	--/
Плетінка чернівецька масою 0,5кг.	Вологість	ГОСТ 21094-75	для кожної партії виробів	Технолог
	Кислотність	ГОСТ 5670-51 арбітражний і прискорений	--/	--/

Для оцінки якості готових виробів і своєчасного забезпечення регулювання технологічного процесу розробляється виробничий контроль готових виробів на відповідність їх потребам діючих стандартів, технічних умов тощо.

Періодичність відбору проб і проведення аналізу встановлюються спеціальним графіком, який розробляється лабораторією і затверджується головним інженером підприємства.

Аналізи проводять при потребі, але не менше двох раз за зміну. Фізико-хімічні показники визначають не раніше 3-х годин з моменту виходу виробів з печі та не пізніше 48 годин.

Суворо нормується маса одного штучного виробу, яку перевіряють протягом усієї зміни. Результати хіміко-технологічного контролю фіксують в лабораторних журналах.

Журнал результатів аналізу борошна (форма № 1).

В даному журналі записуються загальні дані про якість борошна, яке

поступає на склад. Вказуються дані документів про якість борошна, якість борошна визначеного лабораторією, заключення про якість борошна, порядку його використання.

Журнал аналізу додаткової сировини (форма № 2),

Записуються всі дані про якість всієї сировини, дані якісних посвідчень, результати аналізів лабораторії, заключення про якість сировини.

Журнал результатів аналізу хлібобулочних виробів (форма № 3).

Записуються дані про якість готової продукції, результати аналізу лабораторії, заключення про якість готової продукції.

Журнал рецептур та технологічних вказівок по сортах виробів (форма №4)

Вказуються рецептури та показники технологічного процесу виробництва кожного сорту виробів.

Журнал передачі скляного посуду (форма №5)

В журналі записуються дані обліку необхідного скляного посуду та вимірювальних пристроїв.

Журнал обліку металодомішок в сировині (форма № 6)

Зазначаються дані обліку добової кількості та характер металодомішок, які знімаються черговим слюсарем разом із змінним технологом з просіювачів,

Журнал контролю виробництва (форма № 7)

Заносяться результати контролю технологічного процесу виготовлення хліба згідно з об'ємом роботи підприємства. Записи проводить змінний технолог.

Журнал пробної випічки;

Журнал технологічних інструкцій;

Журнал перевірки дозувальної апаратури;

Реєстраційний журнал приготування розчинів

Бланк по якості готової продукції (форма №8);

Бланки по якості борошна та додаткової сировини (форма № 9, № 10);

Вказівки про порядок видані борошна зі складу на виробництво;

Робочий зошит приготування реактивів.

#### 8.4. Метрологічне забезпечення.

Метрологічне забезпечення якості продукції повинно гарантувати постійний контроль за відповідністю засобів та методів вимірювань, що застосовують на підприємстві, вимогам стандартів, технічних умов технологічних інструкцій тощо.

На підприємстві, згідно стандарту про “Метрологічне забезпечення якості продукції на хлібозаводі”, встановлюється порядок метрологічного забезпечення засобів вимірювань, контроль за виконанням графіків повірки, зберіганням засобів вимірювань. Вони встановлюють параметри, що підлягають контролю, від яких залежить якість продукції, порядок організації повірки та ремонту засобів вимірювань, їх зберігання та обліку.

Засоби вимірювань повинні представлятись у відповідний центр метрології та стандартизації на державну перевірку, згідно з графіком, затвердженим з центром стандартизації та метрології.

									Арк.
Вун.	Арк.	№ докум.	Підпис						60

Дані про метрологічне забезпечення виробництва наведено в таблиці 8.4  
Таблиця 8.4 - Метрологічне забезпечення контролю виробництва

Технологічна операція	Параметр що контролюється	Діапазон вимірювань	Засоби контролю	Діапазон шкали приладу	Клас точності, допустима похибка
1	2	3	4	5	6
Приймання борошна, його безтарне зберігання  Використання сировини: - борошна повітря, що подається на роторний живильник - дріжджі - розчин солі  - розчин цукру дозування цукру дозування води - маргарин  Приготування закваски: - дозування борошна - дозування води - бродіння закваски	Маса	До 30 тон	Ваги автоматичні Термоперетворювач з логометром	0.2-32т	0.1-0.5%
	Температура	8-18°C		0-150°C	0.5+0.05%
	Маса	До 30 тон	Тензоваги Манометер	1.2-30т	2.5+0.5%
	Тиск	25-30 кПа		0.1-0.6 мПа	2.5;+0.5%
	Маса	0-50 кг	Ваги технічні Термометр	0-200кг	1;+0.5%
	Температура	0-4°C			
	Рівень	0-10м	Датчик рівня Густинометр	0-100°C	1;+6%
	Густина	1.3кг/м <sup>3</sup>			
	Маса	до 50кг	Автоваги Водомірний бачок Термометр	0-100кг	-
	Об'єм	до 100л			
Температура	40°C	Дозатор борошна Водомірний бачок Термометр секундомір	0-70°C	1,0;+1%	
Температура тривалість	За рецептурою		20-100 кг	-	
Маса	За рецептурою	Водомірний бачок	0-100кг	1,0;-2%	
Маса	30°C	Термометр	0-50°C		
Температура тривалість	240хв	секундомір			

Продовження таблиці 8.4

1	2	3	4	5	6
Приготування великої густої опари - дозування рідких компонентів - дозування борошна - заміс опари - бродіння	Маса  Інтенсивність Тривалість	За рецептурою За рецептурою 18хв 200хв  За рецептурою	Дозатор рідких компонентів Дозатор борошна Секундомір Секундомір	20-100 кг	1,0;+2%
Приготування тіста: - дозування рідких компонентів - дозування борошна - заміс тіста - бродіння тіста	Маса  Температура тривалість  Тривалість	За рецептурою 20-30°C 60-80хв 40-60хв 35-40°C 70-85%	Дозувальна станція  Дозатор борошна  Термометр Секундомір  Реле часу	0-50°C 10-300хв 30-90 хв 0-50°C	1,0;+2% 1,0;+2%  1,0;+1%
Вистоювання	Температура Відносна вологість	110-240°C 30-60хв	Термометр Психрометр	10-100%	1,0;+2% 1,0;+3%
Вистоювання	Температура		Реле часу	30-90 хв	1,0;+1,5%
Випікання	Тривалість		Термометр	100-500°C	2;+2%

## 9. ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

### 9.1 Водопостачання

Загальна витрата води за годину  $G_e^z$ , в метрах кубічних за формулою:

$$G_e^z = \frac{G_n^d \cdot 4}{T_n} \quad (9.1)$$

де  $G_n^d$  - продуктивність печей за добу, т;

4 - норма витрати води для виробництва 1 т хлібних виробів м<sup>3</sup>/т,

$T_n$  - тривалість роботи печей протягом доби, годин;

$$G_e^z = \frac{15,2 \cdot 4}{23} + \frac{11,8 \cdot 4}{23} = 4,6 \text{ м}^3$$

Витрата підігрітої води за годину (суміші холодної і гарячої) за годину  $G_e^z$ , в метрах кубічних за формулою:

$$G_e^z = \frac{80 \cdot G_e^z}{100} \quad (9.2)$$

де 80 – частка підігрітої води в загальній витраті води ;

$$G_e^z = \frac{80 \cdot 4,6}{100} = 3,6 \text{ м}^3$$

Витрата гарячої води за годину для отримання необхідної кількості підігрітої води за годину  $G_e^z$ , в метрах кубічних за формулою:

$$G_e^z = \frac{G_e^z n \cdot (t_{cm} - t_x)}{t_r - t_x} \quad (9.3)$$

де  $t_{cm}$  - температура підігрітої води (суміші), °С;

$t_r$  - температура гарячої води, °С;

$t_x$  - температура холодної води, °С;

$$G_e^z = \frac{3,6 \cdot (55 - 5)}{75 - 5} = 2,6 \text{ м}^3$$

Витрата тепла за годину для нагріву води  $G_{m.g}^z$  в кіловатах за формулою:

$$G_{m.g}^z = \frac{G_e^z n \cdot C \cdot (t_{cm} - t_x) \cdot K}{3,6} \quad (9.4)$$

де C – теплоємність води, кДж/(кгК) (4,18 кДж/(кгК));

K - коефіцієнт, який враховує втрати тепла (від 1,1 до 1,2);

Взимку:

$$G_{m.g}^z = \frac{3,6 \cdot 4,18(55 - 5) \cdot 1,2}{3,6} = 255 \text{ кВт}$$

Влітку:

$$G_{m.g}^z = \frac{3,6 \cdot 4,18(55 - 15) \cdot 1,1}{3,6} = 255 \text{ кВт}$$

						Арк.
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис			63

Запас води в баках  $G_e^3$ , в метрах кубічних за формулою:

$$G_e^3 = G \cdot 8 \quad (9.5)$$

де 8 – запас води в годинах роботи підприємства;

$$G_e^3 = 2,6 \cdot 8 = 20,8 \text{ м}^3$$

Запас гарячої води  $G_{e.2}^3$ , в метрах кубічних за формулою:

$$G_{e.2}^3 = G_{e.2}^1 + G_{e.2}^2 + G_{e.2}^k \quad (9.6)$$

де  $G_{e.2}^1$  - витрата води на приготування тіста протягом 4 годин,  $\text{м}^3$ ;

$G_{e.2}^2$  - аварійний запас води ( $0,4Q_{e.2}^1$ ),  $\text{м}^3$ ;

$G_{e.2}^k$  - недоторканий запас води для котелків печей і економайзерів,  $\text{м}^3$ ;

$$G_{e.2}^1 = 4 \cdot G_e^2 \cdot G_e^m \quad (9.7)$$

де  $G_e^2$  - витрата борошна для приготування тіста за годину, т;

$G_e^m$  - норма витрати води для приготування тіста на 1 тону борошна,  $\text{м}^3$ ;

$$G_{e.2}^k = \frac{3,6 \cdot n \cdot G}{2262} \quad (9.8)$$

де  $n$  - кількість водогрійних котелків (установок) на підприємстві, шт;

$Q$  - теплопродуктивність однієї установки;

2262 – питоме тепло випаровування, кДж / кг.

$$G_{e.2}^1 = 4 \cdot (0,6 \cdot 1,9) = 4,56 \text{ м}^3$$

$$G_{e.2}^2 = 0,4 \cdot 4,56 = 1,82 \text{ м}^3$$

$$G_{e.2}^k = 4,56 \cdot 1,82 = 6,3 \text{ м}^3$$

Витрата води для душу за годину  $G_e^0$ , в метрах кубічних за формулою:

$$G_e^0 = \frac{N_p \cdot 100}{1000} \quad (9.9)$$

де  $N_p$  - кількість працівників в зміні, чол.;

100- норма витрати води на одного працівника в зміну,  $\text{дм}^3$ ;

$$G_e^0 = \frac{12 \cdot 100}{1000} = 1,2 \text{ м}^3$$

Об'єм бака холодної води  $V_x$ , в метрах кубічних за формулою:

$$V_x = \frac{(G_e^3 - G_{e.2}^3 - G_{e.2}^0) \cdot 1,1}{\rho} \quad (9.10)$$

де  $\rho$  - густина води,  $\text{кг/дм}^3$ ;

$$V_x = \frac{(20,8 - 6,3 - 1,2) \cdot 1,1}{1} = 14,63 \text{ м}^3$$

На хлібозаводі встановлено бак з розмірами 4000\*3000\*3000 мм

Об'єм бака гарячої води  $V_r$ , в метрах кубічних за формулою:

$$V_r = \frac{(G_{e.2}^3 + G_e^0) \cdot 1,1}{\rho} \quad (9.11)$$

					Арк.
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис		64

$$V_z = \frac{(1,82 + 1,2) \cdot 1,1}{0,984} = 3,37 \text{ м}^3$$

На хлібозаводі встановлено бак з розмірами 2000\*1000\*3000 мм

## 9.2 Каналізація

Об'єм стічної води за годину на хлібозаводі  $G_k^c$  в метрах кубічних за годину за формулою:

$$G_k^c = G_n^c \cdot 3,6 \quad (9.12)$$

де  $G_n^c$  - продуктивність печей за годину, т;

$$G_k^c = 15,2 \cdot 3,6 = 54,7 \text{ м}^3$$

## 9.3 Опалення

На хлібозаводі передбачається водяне опалення. Витрата тепла на опалення в ватах  $G_m^o$ , за формулою:

$$G_m^o = 0,8 \cdot V_o \cdot g_o \cdot (t_n - t_3) \quad (9.13)$$

де  $V_o$  - будівельний об'єм будівлі хлібозаводу,  $\text{м}^3$ ;

0,8- коефіцієнт, який враховує неопалювану частину будівлі;

$g_o$  – питомі втрати тепла на  $1 \text{ м}^3$  будівлі,  $\text{Вт}/(\text{м}^3 \text{ К})$

$t_n$  - середня температура опалюваних приміщень ;

$t_3$  - середня температура самих холодних шести днів опалювального періоду,  $^{\circ}\text{C}$

$$G_m^o = 0,8 \cdot 20250 \cdot 0,33 \cdot (18 - (-20)) = 203148 \text{ Вт} = 203,15 \text{ кВт}$$

## 9.4 Холодозабезпечення

На хлібопекарному підприємстві встановлюються холодильні камери з фреоновими компресорними холодильними агрегатами .

Витрата холоду на підприємстві  $G_x$ , в кіловатах за формулою:

$$G_x = \frac{G_n^o \cdot 100000}{3600 \cdot 24} \quad (9.14)$$

де  $G_n^o$  - продуктивність печей за добу, т;

$$G_x = \frac{4,6 \cdot 100000}{3600 \cdot 24} = 5,3 \text{ кВт}$$

## 9.6 Витрата палива

Витрата палива для хлібопекарських печей, які працюють на твердому, рідкому або газоподібному паливі, за годину  $G_{пал.п}^r$  в метрах кубічних за формулою:

$$G_{пал.п}^r = \frac{G_n^c \cdot g_n \cdot 7000 \cdot 4,187}{G_p^H} \quad (9.18)$$

де  $G_n^c$  – продуктивність печей за годину, т;  
 $g_n$  – питома витрата умовного палива для випікання 1 т виробів, кг;  
 $G_p^h$  – нижча теплотворна здатність натурального палива, або кДж/м<sup>3</sup>;

$$G_{нал.п}^c = \frac{4,6 \cdot 65 \cdot 7000 \cdot 4,187}{33500} = 261,1 м^3$$

### 9.7 Електрозабезпечення

Встановлена потужність електродвигунів для технічного і санітарно-технічного обладнання розраховується в таблиці 9.1

Таблиця 9.1 Встановлена потужність силових споживачів електроенергії для технічного і санітарно-технічного обладнання

Найменування обладнання	Потужність електродвигуна, кВт	Кількість встановлених електродвигунів, шт	Загальна встановлена потужність, кВт
<b>Технологічне обладнання</b>			
Силос Spiromatic	0,8	3	2,4
Просіювач ПТ-1500	1,1	2	2,2
Машина заварювальна ХЗМ - 300	2,8	3	8,4
Ємкість бродильна А2-ХБА	0,5	6	3,0
Дріжджемішалка Х-14	0,6	1	0,6
Цукрожиророзчинник Х-15Д	0,6	1	0,6
Водомірний бачок АВБ-100М	0,3	4	1,2
Виробничий бункер ХЕ-112	1,5	3	4,5
Машина тістомісильна А2-ХТТ	4,0	3	12,0
Дозувальна станція Ш2-ХДМ	0,6	3	1,8
Тістоподільна машина А2-ХТН	4,0	2	8,0
Округлювач Т1-ХТН	1,5	2	3,0
Шафа вистійки Т1-ХР-2А-48	1,5	1	1,5
Шафа вистійки Т1-ХР-23-60	3,0	2	6,0
Корито бродильне И8-ХТА 12/6	0,25	3	0,75
Дозатор борошна Ш2-ДСК	0,3	3	0,9
Дозатор Ш2-ДРК	0,25	3	0,75
Піч А2-ХПК-25	15,0	1	15,0
Піч Г4-ХПФ-16	15,0	2	30,0
Машина тістозакатувальна ВОСХОД	1,5	1	1,5
Стіл циркуляційний ХХГ-Ф	2,0	3	6,0
Транспортери	0,8	7	5,6
Холодильний агрегат	2,0	1	2,0
Вентилятори	1,8	4	7,2
Насоси	0,8	16	12,8
Інше обладнання			20,0
<b>Всього</b>			<b>121,1</b>

Необхідна активна потужність  $P_{па}$  в кіловатах:

$$P_{yc} = P_{yc} \cdot K_n \quad (9.19)$$

де  $P_{yc}$  – встановлена сумарна потужність електродвигунів, кВт;

$K_n$  – коефіцієнт попиту для силового навантаження;

$$P_{yc} = 121,1 \cdot 0,6 + 20,0 \cdot 0,7 = 86,6 \text{ кВт}$$

Реактивна потужність,  $P_{пр}$  в кілограмах

$$P_{np} = P_{na} \cdot \text{tg} \varphi, \quad (9.20)$$

де  $\text{tg} \varphi$  – коефіцієнт перерахунку на реактивну потужність

$$P_{np} = 86,6 \cdot 0,8 = 69,28 \text{ кВт}$$

Питома витрата електроенергії для технологічного обладнання на 1 т продукції  $M_{ел}^n$  в кіловатгодинах:

$$G_{el}^n = \frac{P_{na}}{G_n^2} \quad (9.21)$$

$$G_{el}^n = \frac{69,28}{3,2} = 21,6 \text{ кВт} / \text{т}$$

Встановлена потужність світильників розраховується в таблиці 9. 2  
Таблиця 9.2 Встановлена потужність освітлювальних приладів

Приміщення	Площа, яка освітлюється, м <sup>2</sup> , S	Питома потужність за нормативом, Вт/м <sup>2</sup> , $P_{п}^0$	Встановлена потужність освітлення, кВт, $P_{в}^0 = S \cdot P_{п}^0 / 1000$
Виробничі приміщення	2651	15	39,76
Підсобні приміщення, склади	1727	7	12,09
Адміністративні, лабораторія, медпункт	288	15	4,32
Погрузочна площадка	108	4	0,43
Площа двору	1100	1,5	1,65
Всього			58,25

Необхідна потужність освітлювального навантаження за формулою (8.20)

$$P_0 = 58,25 \cdot 0,85 = 49,5 \text{ кВт},$$

## 10. ЗАХОДИ З ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

Даним проектом передбачено центральне водяне опалення, яке має суттєву перевагу порівняно з паровим, що полягає в зміні температури граючої води залежно від температури зовнішнього повітря.

Одним із заходів для збереження енергоресурсів є використання сучасних печей типу А2-ХПК-25, що сприятиме зниженню енергозатрат.

На печах також, встановлюються теплоутилізатори продуктивністю при нагріванні води до 300 л- до 6-60° С.

Встановлення нового обладнання для розробки і бродіння тіста дозволяє скоротити кількість технологічного обладнання, ємкостей для бродіння, виробничих площ.

Передбачені в дипломі заходи із вдосконалення апаратурно-технологічної схеми, встановлення тістомісильних машин на площадках над ємностями для бродіння, що забезпечує самоплин напівфабрикатів, виключає енергозатрати на перекачування напівфабрикатів, що відображено у розрахунку затрат електроенергії.

Використання корит для бродіння тіста сприяє зменшенню енерговитрат в порівнянні з бункерами.

Отже, впроваджені у виробництво нове обладнання і прискорена технологія виготовлення виробів є значно економічно ефективнішими і сприяють зниженню витрат електроенергії.

Завдяки встановленню люмінесцентних ламп для освітлення приміщення знижені енерговитрати в порівнянні з використанням ламп розжарення.

									Арк.
									68
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис						

## 11. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

Всі під'їзди до виробничих приміщень, будинків і майданчиків добре освітлені в нічний час. Підприємство відокремлене від житлового масиву санітарно-захисною зоною -100 м. Густина забудови заводської території становить 70%.

Будівлі (одно- і двоповерхові) мають просту прямокутну форму.

На території підприємства знаходиться власна свердловина. Водопровідна мережа прокладена на 0,3 м нижче рівня промерзання ґрунту. Зовнішній протипожежний трубопровід має діаметр не менше 100 мм. На водопровідній магістралі влаштовують пожежні гідранти. Відстань від них до місця гасіння пожежі - не більше 150 м.

Внутрішній трубопровід служить одночасно для господарських, виробничих і протипожежних потреб. Його підводять до всіх об'єктів, які безперервно використовують воду (мийні машини, теплове обладнання).

Компонування відділень забезпечує поточність технологічного процесу та зручний зв'язок між окремими приміщеннями та ділянками. При компонуванні виробничих приміщень були поєднані високі економічні показники будівництва з технологічними та санітарно-гігієнічними вимогами, що висуваються до харчових підприємств, а при плануванні технологічного обладнання були враховані і основні вимоги наукової організації праці.

Дипломним проектом передбачено застосування безтарного перевезення та зберігання трьох сортів борошна, які використовуються для випікання масових сортів хліба. Це дозволяє комплексно механізувати завантажувально-розвантажувальні роботи та транспортні операції по доставці та внутрішнього транспортування цієї сировини і є основним напрямком механізації борошняних складів, що дозволяє знизити затрати на перевезення і зберігання, скоротити розпилювання борошна, ліквідувати затрати на мішкотару.

Сировину, яка швидко псується зберігають у холодильних камерах. Вони розміщені в блоці складських приміщень.

Складське приміщення і відділення підготовки сировини для булочного цеху розміщено окремо.

У виробничі лінії входить обладнання, яке охоплює операції, починаючи з приготування тіста і закінчуючи виходом готової продукції з печі. Приготування тіста, його розробка, вистійка і випічка виробів проводиться на спеціально змонтованих лініях.

В хлібосховищі та експедиції передбачені відповідні площі для зберігання виробів в ящиках на піддонах.

Тісторозробне відділення розміщується поверхом нижче від тістоприготувального. Подача тіста до тістодільників під дією власної ваги.

Природне освітлення цехів здійснюється через віконні прорізи. В адміністративно-побутових приміщеннях встановлені сучасні пластикові вікна, які відкриваються всередину. Вони розташовані на відстані 0,6м від рівня підлоги у адміністративній частині і на відстані 1,0м у побутових та

									Арк.
Вун.	Арк.	№ докум.	Підпис						69

виробничих приміщеннях в трьохповерховій частині будівлі.. Вікна мають такі розміри – довжина вікна 2000 мм, висота 1200 мм. У одноповерховій частині виробничого приміщення вікна розташовані на відстані 5,4м і 6м від рівня підлоги.

Підприємство розміщена на майданчику площею 0.48 га на майданчику розміщено корпус пекарні, зона відпочинку, слюсарна та столярна майстерні, насосна станція та трансформаторна підстанція, гаражі, сміттєзбірник, склад паливо-мастильних матеріалів, пропускний пункт та автомобільні ваги.

При проектуванні хлібозаводу було враховано напрям вітрів. Вісь корпусу розміщено із південного заходу на північний схід під кутом 90° до панівного вітру. В будівлі корпусу зблоковано склад, виробниче приміщення та адміністративна частина з метою досягнення економії ресурсів та площі.

Територія хлібозавод має два в'їзди, один з них є запасним. На основному в'їзді розміщено вагова та прохідна. Автомобільну стоянку обладнано коло головного входу у будівлю.

Транспортне сполучення сплановане так, що людські та транспортні потоки не перетинаються. Транспорт рухається по твердому покриттю навколо корпусу.

Біля складу та експедиції облаштовано зручні для під'їзду майданчики з твердим покриттям. Територія хлібозавод озеленена. Облаштовано газони та висаджені листові дерева.

										Арк.
										70
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис							

## 12 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

В умовах сучасного розвитку виробництва виникає необхідність подолання або, хоча б часткової, мінімізації виявлених суперечностей між рівнем технологічного процесу та засобами, які підтримують екологічну безпеку життєдіяльності людини та захищають її здоров'я від негативних наслідків функціонування промисловості.

Загострення проблем безпеки навколишнього середовища й промислового розвитку стало помітною рисою сучасного етапу науково-технічного прогресу.

В зв'язку з цим велику увагу у своїй роботі підприємства приділяють захисту довкілля від шкідливих чинників виробничого процесу.

Водопостачання хлібозаводу, здійснюється з власної свердловини, а відпрацьована вода скидається у міську каналізацію. Стічні відпрацьовані води, що надходять у міську каналізацію, не повинні містити речовин у концентраціях, які негативно впливають на їх подальше біологічне очищення. Також ці води не повинні містити небезпечних бактеріальних і токсичних забруднень, таких як смола, мазут, бензин.

Перед спуском у міські каналізаційні системи, стічні води хлібозаводу мають пройти механічне очищення через сита, де відділяються крупні нерозчинні забруднювачі.

Характерні забруднювачі стічних вод хлібопекарських підприємств обумовлені наявністю залишків сировини, напівфабрикатів, що за гігієнічним критерієм належать до малонебезпечних забруднювачів, тобто у випадку попадання їх у водоймища особливої шкоди довкіллю вони не завдають.

Значно більшу небезпеку являють собою фекально-побутові стічні води підприємства. Саме вони можуть бути джерелом патогенних мікроорганізмів, що поширюються через воду. Тому для знезараження стічних вод необхідна систематична дезінфекція побутових приміщень і санітарних вузлів заводу.

Стічні води хлібозаводу забруднені також продуктами бродіння, спиртами, органічними кислотами, жирами.

Поряд із забрудненням атмосфери і водного середовища, внаслідок виробничої діяльності забруднюються і ґрунти. Джерелом забруднення ґрунтів токсичними речовинами є викиди в атмосферу, пестициди, відходи промислового виробництва.

З метою запобігання забрудненню ґрунтів в умовах хлібозаводу необхідно своєчасно ретельно збирати, вивозити і знешкоджувати рідкі і тверді відходи виробничої діяльності підприємства, такі як мазут, змашувальні матеріали тощо.

Стан екологічної безпеки довкілля контролює Міністерство екологічної безпеки України, органи якого проводять детальний контроль джерел промислових викидів у атмосферу, у водойми, та ґрунт.

### 13. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Основною задачею охорони праці для людей, які працюють в різних галузях народного господарства є охорона здоров'я людей шляхом створення безпечних умов праці. Організація охорони праці здійснюється за Законами України "Про охорону праці", "Про пожежну безпеку", Правилами з техніки безпеки і виробничої санітарії на хлібопекарських підприємствах, Санітарними правилами для підприємств хлібопекарської промисловості.

Закон України „ Про охорону праці" прийнятий постановою Верховної Ради України 14 жовтня 1992 р. був переглянутий і затверджений Президентом України в новій редакції 21 листопада 2002р. Він складається з преамбули та 9 розділів. В розділі I “ Загальні положення ” говориться, що основними принципами державної політики в галузі охорони праці є пріоритет здоров'я та життя людини перед будь – якими результатами виробничої діяльності, соціальний захист людини, відшкодування шкоди заподіяної здоров'я.

Технологічні процеси виробництва хлібобулочних виробів, технологічне обладнання для їх виробництва повинні відповідати вимогам ДСТУ 2583-94.

На підприємствах мають бути розроблені та затверджені інструкції з техніки безпеки для всіх професій згідно з Положенням про розробку інструкцій з охорони праці.

Керівники підприємства та структурних підрозділів повинні забезпечити навчання робітників з правил безпеки праці. Усі працівники при прийнятті на роботу та під час роботи повинні проходити навчання, інструктаж і перевірку знань з питань охорони праці та пожежної безпеки відповідно до розроблених і затверджених керівником підприємства нормативних актів згідно з Типовим положенням про навчання, інструктаж і перевірку знань працівників з питань охорони праці. Типовим положенням про спеціальне навчання, інструктаж та перевірку знань з питань пожежної безпеки на підприємствах, в установах та організаціях України.

Працівники мають бути забезпечені санітарним одягом і взуттям, спецодягом і спецвзуттям та засобами індивідуального захисту відповідно до діючих норм.

Для створення безпечних умов праці виробничі приміщення повинні мати необхідні площу, висоту, освітленість, вентиляцію. Східці, драбини, площадки огороджують поручнями.

Всі рухомі частини обладнання оснащують сітчастим або суцільним огороженням, гарячі поверхні апаратів, трубопроводів і баків термоізольовують. Машини, транспортери й огороження повинні мати механічне та електричне блокування, бути заземлені, а також обладнані сигналізацією, яка при пуску і зупинці машини автоматично приводиться у дію.

Між обладнанням мають бути проходи і проїзди, що забезпечують безпечне обслуговування і ремонт.

										Арк.
										72
Вун.	Арк.	№ докум.	Підпис							

Особливу увагу слід приділяти охороні ізоляції електромереж від руйнування та вологи. На цих ділянках дозволяється користуватися лише низьковольтною напругою.

Основними причинами несприятливих умов при виготовленні хлібних виробів є борошняний пил, діоксид вуглецю, а також процеси тепло- і вологовиділення.

На робочих місцях біля печей та іншого тепловипромінюючого обладнання має бути створений необхідний для роботи мікроклімат шляхом облаштування місцевої вентиляції.

У тарних і безтарних складах зберігання борошна мають бути встановлені засоби уловлювання пилу, забезпечена герметизація і максимальне ущільнення стиків і з'єднань у технологічному обладнанні, шнеках, трубопроводах для попередження запилювання, обладнання має бути заземлене. Нижня межа вибухонебезпечної концентрації борошняного пилу в повітрі становить 10-35 г/м<sup>3</sup>.

Джерела світла і світильники повинні забезпечити необхідну освітленість робочих місць. Мають бути впроваджені заходи, що забезпечують загальнообмінну та місцеву вентиляцію, яка створила б комфортні параметри мікроклімату у виробничих приміщеннях у холодну і теплу пори року.

Хлібозаводи за пожежною безпекою належать до категорії В. У їх виробничих приміщеннях мають бути передбачені засоби для попередження вибухів, виникнення пожеж, для забезпечення їх гасіння, сигналізації, пожежного водопостачання, а також шляхи евакуації людей.

Інструктажі з питань охорони праці проводяться на всіх підприємствах, установах і організаціях незалежно від характеру їх трудової діяльності, підлеглості і форми власності. Мета інструктажу - навчити працівника правильно і безпечно для себе і оточуючого середовища виконувати свої трудові обов'язки.

**Фінансування робіт з охорони праці** здійснюється роботодавцем. Фінансування профілактичних заходів з охорони праці, виконання загальнодержавних, галузевих та регіональних програм поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, інших державних програм, спрямованих на запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням, передбачається здійснювати за рахунок коштів державного та місцевого бюджетів, що виділяються окремим рядком, та за рахунок інших джерел фінансування, визначених законодавством.

Суми витрат з охорони праці, що належать до валових витрат юридичної чи фізичної особи, яка відповідно до законодавства використовує найману працю, визначаються згідно з переліком заходів та засобів з охорони праці, затвердженим Кабінетом Міністрів України.

Види побутових приміщень для працівників

Для робітників, інженерно-технічних працівників та обслуговуючого персоналу обов'язково будуються санітарно-побутові приміщення, якими

									Арк.
Вун.	Арк.	№ докум.	Підпис						73

працівники користуються в неробочий час, а також допоміжні приміщення для управлінського апарату та навчання працюючих.

Побутові та допоміжні приміщення, їх склад, кількість і норми приймаються виходячи з групи виробничого процесу за санітарно-гігієнічним умовам праці.

До першої групи, яка має три підгрупи (а, б, в), відносять виробничі процеси з надлишками явного тепла не більше ніж  $23 \text{ Дж/м}^3 \text{ с}$  і виділенням вологи, пилу, які викликають незначні забруднення рук, одягу, а іноді і тіла.

Підгрупа означає можливість погіршення умов праці в межах групи виробничого процесу.

До другої групи, яка має п'ять підгруп (а, б, в, г, д), відносяться виробничі процеси, які супроводжуються надлишками конвекційного і променевого тепла (понад  $23 \text{ Дж/м}^3 \cdot \text{с}$ ) з виділеннями вологи, пилу та інших забруднень, а також роботи, пов'язані з підняттям вантажів, і роботи на відкритому повітрі, температура якого менше ніж  $+10^\circ\text{C}$ .

До третьої групи, яка має чотири підгрупи, відносять виробничі процеси, які впливають на працюючих речовинами першого, другого, третього і четвертого класів шкідливості, а також роботи, пов'язані з використанням інфікуючих матеріалів і з відкритими джерелами іонізуючого випромінювання. На даному підприємстві приміщень такої групи немає.

До четвертої групи, яка має три підгрупи, відносяться виробничі процеси, які вимагають особливого режиму при виготовленні різної продукції. Наприклад, виготовлення харчових продуктів тощо, що здійснюється на проектованому підприємстві.

Санітарно-побутові приміщення діляться на загальні та спеціальні. До загальних належать: приміщення для прийому їжі; гардеробні, душові, вбиральні, умивальні, курильні, пральні, кімнати для особистої гігієни жінок, обігріву працюючих та питне водопостачання, медпункти.

До спеціальних санітарно-побутових приміщень відносять: душові, приміщення для охолодження працюючих - напівдушів, приміщення для знепилювання спецодягу. Спеціальні санітарно-побутові **приміщення** приймаються відповідно до переліку професій та **затверджуються** Міністерством за погодженням і Міністерством охорони **здоров'я України** та ЦК відповідного профспілки.

Площі санітарно-побутових приміщень, за винятком гардеробів для одягу, **розраховуються** за найбільший за кількістю працюючих зміни відповідно до СНіП 2.09.04-87. Кількість гардеробів розраховується на весь штат.

Мікроклімат виробничих приміщень. Суттєвий вплив на стан організму працівника, його працездатність здійснює мікроклімат (метеорологічні умови) у виробничих приміщеннях, під яким розуміють клімат внутрішнього середовища цих приміщень, що визначається діючою на організм людини сукупністю температури, вологості, руху повітря та теплового випромінювання нагрітих поверхонь.

						Арк.
Вун.	Арк.	№ докум.	Підпис			74

На відміну від мікроклімату житла та громадських споруд мікроклімат виробничих приміщень характеризується значною динамічністю і залежить від коливань зовнішніх метеорологічних умов, часу доби та пори року, теплофізичних особливостей технологічного процесу, умов опалення та вентиляції.

Мікроклімат виробничих приміщень, в основному, впливає на тепловий стан організму людини та її теплообмін з навколишнім середовищем.

Наслідком шкідливої дії виробничого шуму і вібрації можуть бути професійні захворювання, підвищення загальної захворюваності, зниження працездатності, підвищення ступеня ризику травм та нещасних випадків.

Джерелом шуму та вібрацій в цеху є: електродвигуни, компресори, вентилятори, зубчаті передачі, живильники, тістомісильні машини, посадчики тістових заготовок.

Для попередження негативної дії шуму та вібрацій на стан здоров'я працюючих, проектом передбачаються наступні заходи:

- використання віброізолюючих гнучких вставок для сполучення нагнітаючих і всмоктуючих трубопроводів з нагнітаючими установками;
- використання прокладок під обладнання з матеріалів з великим коефіцієнтом внутрішнього тертя;
- використання кожухів із звукопоглинаючою обшивкою в середині для ізоляції;
- заміна металевих деталей пластмасовими;
- використання індивідуальних засобів захисту.

Для запобігання травматизму при експлуатації електрообладнання, все обладнання заземлюється.

В цеху використовується механічне і електричне блокування, яке забезпечує відключення електроживлення машин. Ємкості з перемішувачами пристроями оснащені кришками з електроблокуванням для виключення можливості пуску мішалки при відкритій кришці. Блокування мають тістомісильні машини, тістодільники, округлювачі.

В складі безтарного зберігання борошна, в борошнопросіювальному відділенні та на борошнених лініях існує небезпека накопичення заряду статичної електрики.

Для попередження накопичення заряду та його відводу, використовують штучне підвищення електропровідності матеріалів, заземлення обладнання, очищення повітря від сторонніх часточок.

Основне завдання вентиляції — вилучити із приміщення забруднене або нагріте повітря та подати свіже. Для створення нормальних санітарно-гігієнічних умов праці, виробничий цех, підсобні та адміністративно-побутові приміщення обладнані приточно – витяжною вентиляцією. У виробничому цеху на кожній лінії встановлюється витяжка. Для періодичного провітрювання застосовують природну вентиляцію за рахунок відкритих дверей та вікон. На хлібозаводі також передбачається аварійна вентиляція.

									Арк.
Вун.	Арк.	№ докум.	Підпис						75

В хлібопекарній промисловості основною сировиною є борошно. Його переміщення в виробничому цеху і в складі безтарного зберігання борошна супроводжується значним виділенням пилу. Підвищення його гранично допустимої концентрації, яка вказана в СН 251517 і в правилах з техніки безпеки і виробничої санітарії для відповідних галузей промисловості, може призвести до професійних захворювань. Підвищення концентрації борошняного пилу більше 10-15 мг/м<sup>3</sup> при наявності джерела іскріння призводить до вибуху.

Для видалення пилу передбачені місцеві відсоси повітря за допомогою аспіраційних систем. Для попередження дії небезпечних речовин (газу, пари, пилу) застосовується система заходів колективного та індивідуального захисту.

На хлібозаводі передбачене природне освітлення через вікна, та штучне люмінесцентні лампи. При відключенні центрального освітлення автоматично вмикається аварійне освітлення, яке застосовується для забезпечення роботи при аварії, при вимиканні робочого освітлення. Світильники аварійного освітлення вмикаються в самостійну мережу; вмикання їх відбувається автоматично при вимиканні основного освітлення. Також на підприємстві передбачене аварійне освітлення для евакуації людей в основних проходах та на сходах.

Протипожежний захист. Пожежі наносять суспільству велику матеріальну шкоду, приводять до травм і загибелі людей, тому що супроводжуються виникненням небезпечних факторів, таких як відкритий вогонь, підвищена температура, токсичні речовини, дим, недостаток кисню, пошкодження і порушення будівель, споруд, вибухи технічного обладнання тощо. Тому виконання правил пожежної безпеки на підприємствах є обов'язковим для всіх посадових осіб та громадян. Пожежна безпека починається на стадії проектування підприємства, будівлі, споруди, планування технологічного процесу, встановлення обладнання, тобто враховується інженерно – технологічними заходами, які представлені в проектах при розробці проектної документації на будівництво, і вимагає суворого виконання протипожежних вимог в процесі експлуатації.

Пожежна безпека підприємства – це такий стан промислового об'єкта, при якому виключається можливість пожежі, а у разі її виникнення запобігається вплив на людей небезпечних факторів та забезпечується захист матеріальних цінностей.

Пожежна безпека промислових підприємств складається із системи запобігання пожежам та системі пожежного захисту.

Система запобігання пожежам - це комплекс організаційних і технічних засобів, спрямованих на виключення можливості виникнення пожежі, на запобігання утворенню горючого і вибухонебезпечного середовища шляхом регламентації вмісту горючих газів, парів та пилу у повітрі, а також виключення можливості виникнення джерел запалювання або вибуху; забезпечення пожежної безпеки технологічних процесів, обладнання,

									Арк.
Вун.	Арк.	№ докум.	Підпис						76

електроустаткування, систем вентиляції, зберігання сировини та інших матеріалів.

Запобіганню пожежам сприяє герметизація виробничого обладнання, заміна горючих речовин на негорючі, які застосовуються в технологічних процесах, обмеження обсягів речовин, що застосовуються і зберігаються; контроль за концентрацією речовин у повітрі в приміщеннях і технологічному обладнанні; застосування робочої і аварійної вентиляції; відведення горючого середовища в спеціальні пристрої безпечні місця; застосування інгібіруючих і флегматизуючих домішок; вибір безпечних швидкісних режимів руху середовища.

Система пожежного захисту забезпечується застосуванням вогневідсічних пристроїв на технологічних комунікаціях, в системах вентиляції, повітряного опалення і кондиціонування повітря.

Заходи пожежної безпеки на підприємствах за призначенням поділяються на чотири групи:

1. Заходи, які забезпечують пожежну безпеку технологічного процесу і обладнання, зберігання сировини і готової продукції.
2. Будівельно-технічні заходи, які направлені на виключення причин виникнення пожеж і на створення стійкості огорожуючих конструкцій і будівель; на запобігання можливості поширення пожеж і вибуху.
3. Організаційні заходи, які забезпечують організацію пожежної охорони, навчання працюючих методам щодо запобігання пожежам і щодо застосування первинних засобів гасіння пожеж.
4. Заходи до ефективного вибору засобів гасіння пожеж, обладнання пожежного водопостачання, пожежної сигналізації, створення запасу засобів гасіння.

Пожежна безпека підприємства, забезпечується ще на стадії проектування і розробки генерального плану відповідно до вимог санітарно – гігієнічних і протипожежних правил (СН 245-71) і будівельних норм і правил (СНіП II-89-80). При проектуванні, будівництві і експлуатації підприємства необхідно виконувати такі профілактичні вимоги: розташування на території промислових і допоміжних будівель і споруд відповідно до технологічного процесу; кабельних і повітряних електричних ліній; газових і водопровідних комунікацій; складів палива; автомобільних і залізничних шляхів; майданів для вантажно – розвантажувальних робіт; ємностей для води; засобів для пожежогасіння і пожежного знаряддя; підтримання належного порядку і чистоти на території.

Важливими пожежопрофілактичними вимогами є зонування території підприємства за функціональними ознаками будівель і споруд. Це групування і розташування їх приймається згідно з призначенням, ступенем вогнестійкості, вибуховою і пожежною небезпекою розміщених в них виробництв, згідно з наявністю шкідливих речовин та характерних шкідливих виробничих факторів фізичного, хімічного і біологічного походження, небезпекою їх розповсюдження в залежності від напряму діючих на території вітрів та інших факторів. При зонуванні будівель і споруд промислового підприємства виділяють будівлі і споруди передзаводські, виробничі, складські і будівлі підсобного призначення. У передзаводських зонах розташовують адміністративні, культурно – побутові господарські приміщення.

									Арк.
Вун.	Арк.	№ докум.	Підпис						77

Підсобні будівлі і споруди, такі як майстерні, рекомендується розміщати окремо від основних виробничих будівель. Групи будівель з підвищеною вибухопожежною небезпекою розташовують на території з підвітряного боку від виробничої зони. Водопровідні, каналізаційні та інші інженерні споруди, а також водоймища для гасіння пожежі мають бути в окремих технічних смугах.

Важливою вимогою пожежної безпеки є підтримання належної частоти території. Коло будівель і споруд, а також вздовж шляхів на відстані не більше 100 м один від одного встановлюється сміттєзбірники з кришками. До всіх будівель і споруд забезпечуються вільний підхід.

										Арк.
										78
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис							

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гатилин Н.Ф. Проектирование хлебозаводов. — М.: Пищ. пром-сть, 1975. — 374 с.
2. Головань Ю.П., Ильинский Н.А., Ильинская Т.Н, Технологическое оборудование хлебопекарных предприятий. — М.: Агропромиздат, 1988. — 382 с.
3. Гришин А.С., Покотило Б.Г., Молодых Н.Н. Дипломное проектирование предприятий хлебопекарной промышленности. — М.: Агропромиздат, 1986. — 247 с.
4. Проектирование хлебопекарных предприятий с основами САПР / Л.И. Пучкова, А.С. Гришин, И.И. Шаргородский, В.В. Черных. — М.: Колос, 1994. — 224 с.
5. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. — К.: Руслана, 1998. — 416 с.
6. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. — К.: Логос, 2002. — 365 с.
7. Лисовенко А.Т. Технологическое оборудование хлебозаводов и пути его совершенствования. — М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1982. — 208 с.
8. Методичні вказівки до виконання розділу «Охорона праці» дипломного проекту для студентів технологічних спеціальностей денної та заочної форм навчання / Уклад.: М.П. Купчик, М.П. Гандзюк, В.Н. Вендичанський. — К.: УДУХТ, 1999. — 12 с
9. Сборник технологических инструкций для производства хлеба и хлебобулочных изделий. — М.: Прейскурантиздат, 1989. — 494 с.

						Арк.
						79
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис			