

Міністерство освіти і науки України  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

*Факультет інженерії машин, споруд і технологій*

(повна назва факультету)

*Кафедра харчової біотехнології і хімії*

(повна назва кафедри)

# КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: *Проект технічного переоснащення цеху хлібзаводу в місті Тернопіль з  
впровадженням нового асортименту та модернізацією технологічних процесів*

Виконав: студент IV курсу, групи МХ

спеціальності 181 Харчові технології

*Хомета Тарас Петрович*

(шифр і назва спеціальності)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

Карпик Г.В.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

Сельський В.Р.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри

Покотило О.С.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Вітенько Т.М.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Тернопіль  
2021

Міністерство освіти і науки України  
**Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя**

Факультет Інженерії машин, споруд і технологій

(повна назва факультету)

Кафедра Харчової біотехнології і хімії

(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

проф. Покотило О.С

(підпис)

(прізвище та ініціали)

« »

2021 р.

**ЗАВДАННЯ  
 НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

на здобуття освітнього ступеня бакалавр

(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 181 Харчові технології

(шифр і назва спеціальності)

студенту Хометі Тарасу Петровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект технічного переоснащення цеху хлібзаводу в місті Тернопіль з впровадженням нового асортименту та модернізацією технологічних процесів

Керівник роботи Карпик Галина Вікторівна к.т.н., доцент

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

Затверджені наказом ректора від 26 січня 2021 року № 4/7-48

2. Термін подання студентом завершеної роботи червень 2021 р.

3. Вихідні дані

Асортимент – 1) Хліб Чумацький; 0,9 кг 2) Хліб Дніпропетровський, 1,0 кг

Густина розчину солі – 1,2 г/см<sup>3</sup>. Вологість борошна житнього – 14,5 %, пшеничного II сорту 14,1 %.

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

1. Обґрунтування заходів з технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства

2. Вибір, обґрунтування і опис технологічних схем

2. Характеристика сировини

3. Технологічні розрахунки

4. Технохімічний контроль виробництва

5. Техніко-економічні розрахунки

6. Безпека життєдіяльності, основи охорони праці

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням графічного матеріалу)

Апаратурно-технологічна схема виробництва – 2 арк. А1

План цеху – 1 арк. А1;

Повздовжній та поперечний розрізи цеху – 2 арк. А1

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Безпека життєдіяльності, основи охорони праці			
Нормоконтроль			

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	<i>Обґрунтування заходів з технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства</i>		
2	<i>Характеристика сировини</i>		
3	<i>Опис технологічної схеми виробництва</i>		
4	<i>Технологічні розрахунки</i>		
5	<i>Підбір та розрахунок технологічного обладнання та технологічних площ</i>		
6	<i>Викреслювання листів</i>		
7	<i>Техніко-економічні розрахунки</i>		
8	<i>Безпека життєдіяльності, основи охорони праці</i>		
9	<i>Закінчення оформлення роботи</i>	<b>1.06.2021</b>	

Студент \_\_\_\_\_

(підпис)

**Хомета Т.П.**

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи \_\_\_\_\_

(підпис)

**Карник Г.В.**

(прізвище та ініціали)

## **Анотація**

Кваліфікаційна робота складається з 72 сторінок пояснювальної записки, 23 таблиць, 5 листів формату А1 графічного матеріалу.

Тема: Проєкт технічного переоснащення цеху хлібозаводу в місті Тернопіль з впровадженням нового асортименту та модернізацією технологічних процесів.

Об'єктом кваліфікаційної роботи є хлібозавод.

Мета роботи – розширення асортименту хлібобулочних виробів.

В роботі здійснено розрахунки витрат сировини на виробництво, виходу виробів та технологічних втрат і затрат на їх виготовлення, підбрано та розраховано основне технологічне обладнання, обґрунтовано технологічні схеми виробництва житньо-пшеничного та пшеничного хліба. Розрахована собівартість запропонованого асортименту та рентабельність виробництва.

## ЗМІСТ

Анотація	4
Зміст	5
Вступ	6
<b>1. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА</b>	<b>7</b>
1.1 Обґрунтування заходів з технічного переоснащення цеху	7
1.2 Вибір, обґрунтування і опис технологічних схем	8
1.3 Характеристика сировини	14
1.4 Технологічні розрахунки	17
1.4.1 Вихідні дані для розрахунків	17
1.4.2 Вибір і розрахунок продуктивності печей	18
1.4.3 Розрахунок пофазних рецептур	20
1.4.4 Розрахунок виходу виробів	25
1.4.5. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів	30
1.4.6 Розрахунок витрат сировини і площ для її зберігання	33
1.4.7 Розрахунок та підбір технологічного обладнання	36
1.5 Технохімічний контроль виробництва	45
<b>2. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ</b>	<b>48</b>
<b>3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ</b>	<b>57</b>
Список використаних джерел	
Додатки	

## Вступ

Соціально-економічна стабільність держави в певній мірі залежить від стабільного виробництва та постачання населення борошніними виробами, оскільки хліб є продуктом першої необхідності, який важко замінити іншими продуктами. Тому хлібопекарська промисловість має важливе значення у життєзабезпеченні населення та гарантуванні продовольчої безпеки країни.

Кризовий стан в державі відбився на кількості хлібзаводів, їх виробничі потужності використовуються не в повній мірі, внаслідок часткового зношення обладнання, їх фізичного й морального зношення. Однак, незважаючи на складні умови хлібопекарська промисловість й надалі продовжує безперебійне постачання населення борошніними виробами. Ринок хлібобулочних виробів в Україні досить диференційований. Останнім часом збільшилась кількість малих підприємств галузі. Значна частка промислового виробництва припадає на пекарні торгівельних мереж та приватні міні-пекарні. Зростає конкуренція й, відповідно, вдосконалюється й розширюється асортимент продукції.

Розширення наукових досліджень сприяє вдосконаленню технологічних процесів, що в свою чергу, дає підґрунтя для інноваційного виробництва, яке використовує досконаліше обладнання, дозволяє зменшити витрати на виробництво з одночасним збільшенням випуску готової продукції.

## **1. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА**

### **1.1. Обґрунтування заходів з технічного переоснащення цеху**

В умовах ринкових відносин формування асортименту є одним з важливих факторів організації ефективної роботи підприємства. Різноманітність продукції, що випускається, укріплює позиції виробника на ринку та дає можливість збільшити обсяг продаж. Відповідно, оптимізація асортименту є перспективним напрямком у розширенні виробництва.

Розширення асортименту є важливим та дієвим способом підвищити конкурентоспроможність підприємства. Адже саме широкий вибір товару та його якість визначають успіх підприємства. Виробники переважно при плануванні випуску продукції керуються в більшості випадків економічними показниками оцінки виробу. Оптимальна структура асортименту має забезпечувати максимальну рентабельність та його стабільність.

Тому обрана тема з розширення продукції даного підприємства є актуальною.

Для харчових підприємств, які виробляють продукцію повсякденного вжитку, характерним є набір виробів, що мають постійний попит, а отже - низький ступінь оновлення. В умовах зростаючої кількості виробників борошняних виробів необхідне постійне оновлення, адже можливість змінюватись, розширюватись є одним з показників оцінки успішності підприємства.

Важливим завданням в процесі розроблення нових виробів є дотримуватись вимог нормативних документів, що стосуються як якості так і безпечності товару. Необхідно враховувати попит, технологічні новинки та досягнення науково-технічного прогресу.

В кваліфікаційній роботі пропонується розширити асортимент за рахунок запровадження у виробництво двох видів хліба з житнього й

пшеничного борошна. Підприємство забезпечене обладнанням для випуску даної продукції, тому додаткових витрат в даному напрямку не передбачається.

## **1.2 Вибір, обґрунтування та опис технологічної схеми**

### **1.2.1 Обґрунтування вибору технологічної схеми виробництва хліба «Чумацький»**

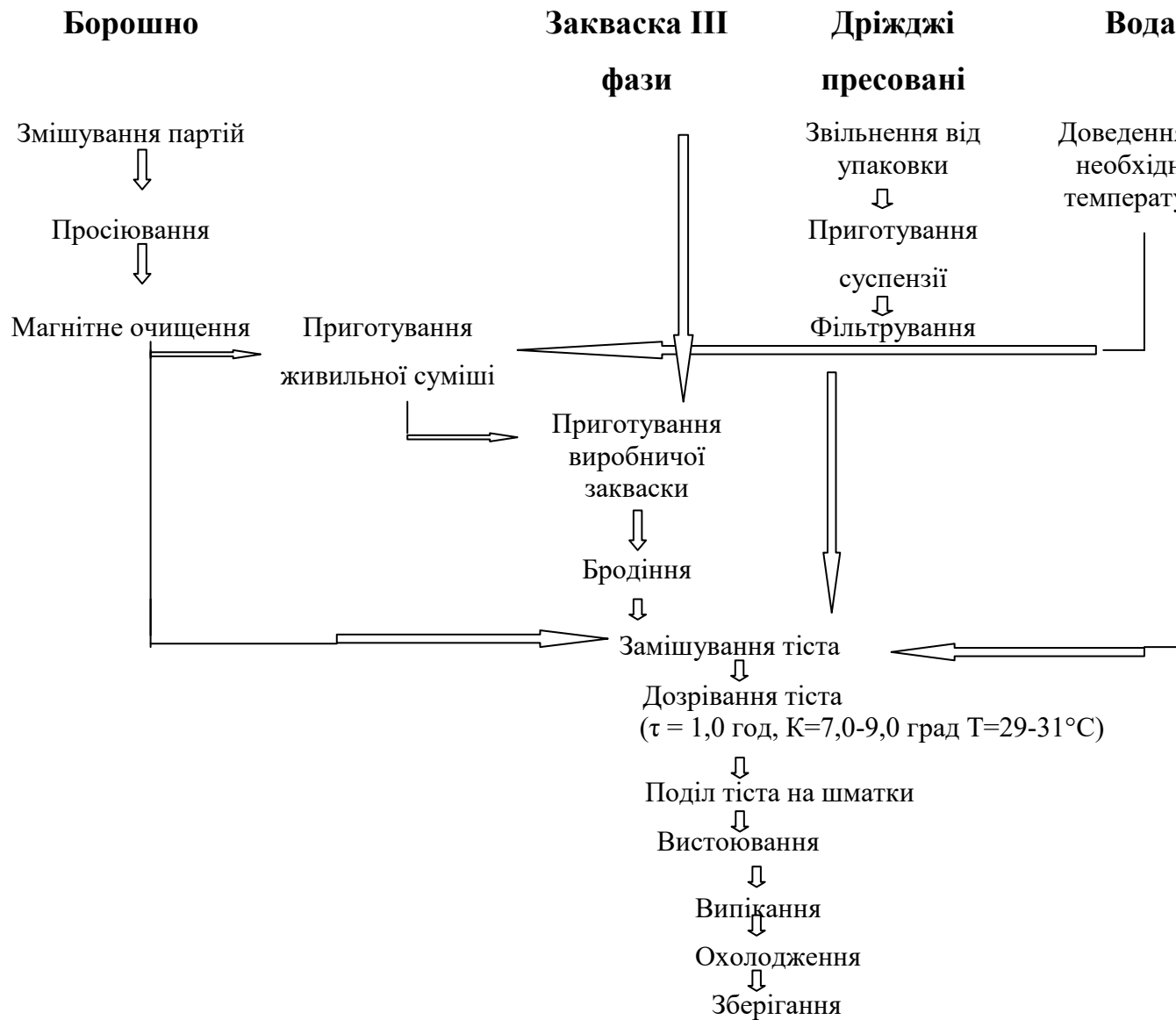
Хліб «Чумацький» виготовляють згідно ТУУ 46.22.60-95 з борошна житнього обдирного, борошна пшеничного II сорту, дріжджів хлібопекарських пресованих, солі та цукру. Присутність в рецептурному складі житнього борошна передбачає в технології приготування тіста використання заквасок. Дані напівфабрикати дають змогу підвищити кислотність середовища й, таким чином, зменшити активність амілолітичних ферментів. Кислотність закваски для хліба Чумацький має бути в межах 9 – 12 град, тіста – 7 – 9 град.

Важливим показником, який суттєво впливає на технологічний процес та якість готових виробів – вологість закваски. В проекті пропонуємо використовувати закваску вологістю 72 %. Таке рішення сприятиме кращому розмноженню дріжджів, швидкому накопиченню кислотності, створенню умов для достатнього набухання білків, їх пептизації. Всю воду згідно рецептури вносять у тісто з закваскою, тривалість його бродіння 60 хв.

Рідкі житні закваски краще піддаються зберіганню, ніж густі; їх можна консервувати, вони не потребують частого оновлення.



## 1.2.2 Технологічна схема виробництва хліба «Чумацький»



### 1.2.3 Опис технологічної схеми

Борошно на підприємство доставляють і зберігають тарно в силосах (Л. 1 п. 1), що дає можливість зменшити витрати на тару та внутрішньозаводське транспортування, зменшити втрати сировини під час розвантаження-завантаження. З силосів борошно надходить на просіювання (Л. 1 п. 3) та передається у виробничі силоси (Л. 1 п. 6).

Дріжджі хлібопекарські пресовані зберігаються в холодильних камерах. Для цукру-піску обладнанні тарні склади. Сіль зберігають у вигляді сольового розчину густина якого  $1,2 \text{ кг/м}^3$  в солерозчиннику (Л. 1 п. 7).

Дріжджову суспензію та розчин солі й цукру готують у підготовчому відділенні та перекачують у витратні ємкості (Л. 1 п. 13).

Вода на виробництво подається через водонапірні баки з центрального водогону. Для забезпечення безперервного постачання води потрібної температури і створення постійного напору встановлено спеціальні баки. Запас гарячої води має забезпечувати роботу протягом 5-6 годин. Дані баки знаходяться в верхній частині окремих приміщень.

У тістоприготувальному відділенні відбувається замішування живильної суміші (Л. 1 п. 10) з частиною закваски, далі замішану масу направляють в ємкості для бродіння (Л. 1 п. 12) протягом 180 хв. Виброджена закваска надходить у напірну ємкість та за допомогою черпакового дозатора (Л. 1 п. 15) подається в тістомісильну машину безперервної дії (Л. 1 п. 16). Сюди ж дозуються рідкі компоненти та борошно (Л. 1 п. 14). Дозріває тісто в кориті (Л. 1 п. 18). Готове тісто піддається поділу на шматки певної маси за допомогою тістоподільника (Л. 1 п. 19). Далі тістові заготовки подають на вистоювання в розстійну шафу (Л. 1 п. 20). Тривалість вистоювання 45 хв. Після цього вистояні заготовки завантажуються в тунельну піч (Л. 1 п. 21), де випікаються протягом 50 хв. Готові вироби вкладають на лотки вагонеток

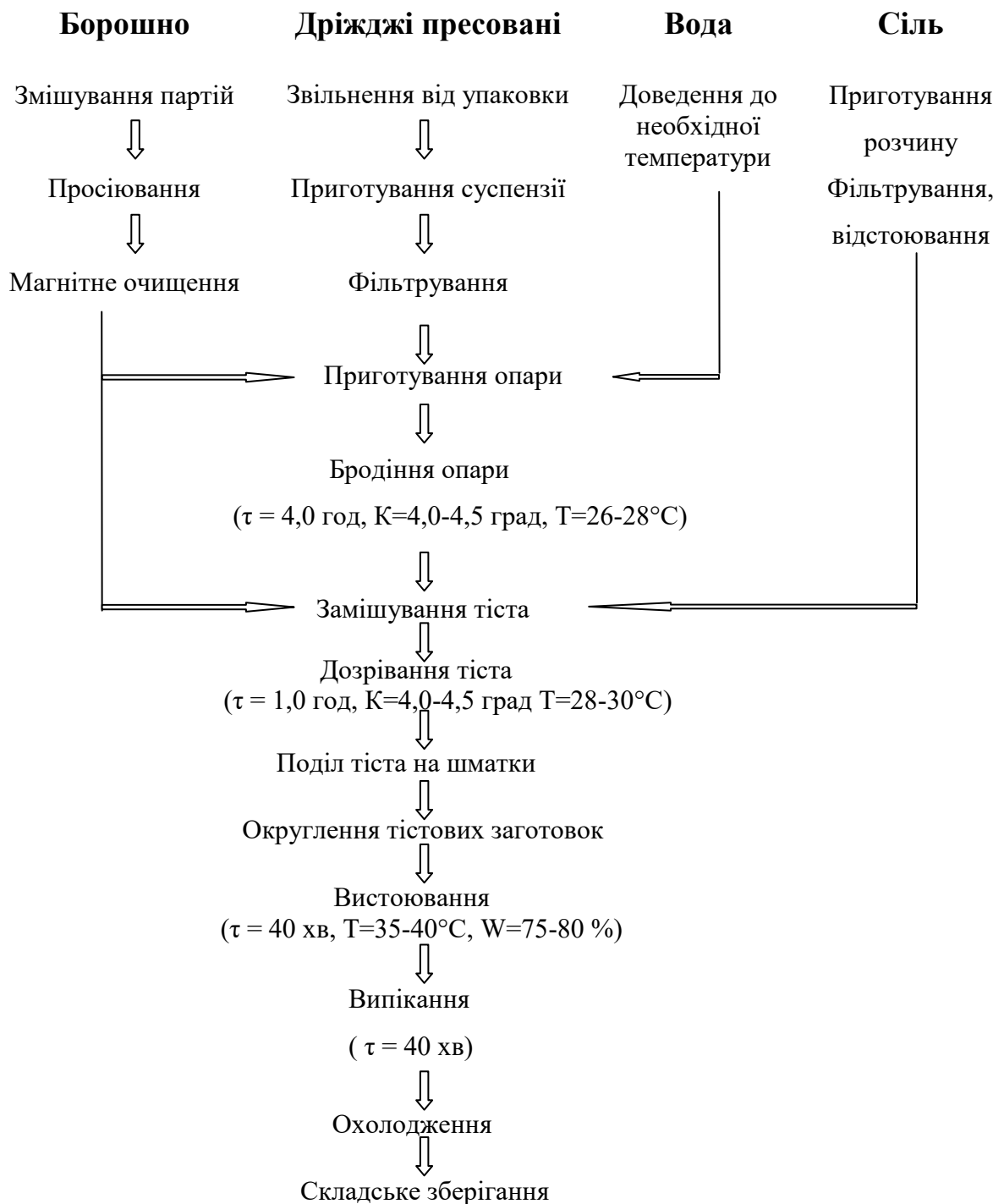
(Л. 1 п. 22) та направляють в спеціальне відділення для охолодження, сортування, бракерування. Зберігаються готові вироби у хлібосховищі.

#### **1.2.4 Обґрунтування вибору технологічної схеми виробництва хліба «Дніпропетровський»**

Хліб «Дніпропетровський», виготовляється згідно ТУУ 46.22.022-95. В рецептуру входить борошно вищого сорту, борошно пшеничне другого сорту, дріжджі пресовані хлібопекарські та сіль. Оскільки в склад входить борошно другого сорту доцільно процес приготування тіста проводити на рідких опарах. Вони сприяють кращій життєдіяльності мікроорганізмів, оскільки присутнє рідке середовище, та більш повному набуханню високомолекулярних речовин пшеничного борошна. В рідку опару входить менше борошна, порівняно з густою, тому відмічається зменшення затрат на процес бродіння.

В роботі пропонується вологість опари 70 %, що є оптимальним, адже менша вологість може призвести до підвищення в'язкості напівфабрикату й, відповідно, утруднення його транспортування. Збільшувати вологість недоцільно, адже такий захід вплине на розмноження та бродильну активність дріжджів.

### 1.2.5 Технологічна схема виробництва хліба Дніпропетровський



### 1.2.6 Опис технологічної схеми виробництва хліба «Дніпропетровський»

Технологічна схема хліба Дніпропетровський включає ті ж самі операції підготовки сировини, що й для хліба Чумацький. Борошно доставляють на підприємство борошно возами та зберігають безтарно в силосах (Л. 1 п. 2). Після просіювання воно надходить у виробничі бункери звідки дозується в тістомісильні машини.

Сіль надходить на хлібзавод у безтарному вигляді, зсипається через приймальний пристрій в установку для безтарного зберігання солі у вигляді розчину (Л. 1 п. 7). Розчинена сіль відстоюється в спеціальному відсіку солерозчинника, фільтрується та за допомогою насосу перекачується в ємкість для зберігання солі (Л. 1 п. 13) звідки за допомогою дозатора рідких компонентів потрапляє на замішування тіста.

У тістоприготувальному відділенні відбувається приготування опари та тіста. Напівфабрикати готують безперервно без внесення води в тісто. В тістомісильну машину приготування опари (Л. 1 п. 24) вносять борошно та за допомогою дозатора рідких компонентів (Л. 1 п. 8) дріжджову суспензію та воду (Л. 1 п. 9). Замішаний напівфабрикат перекачують насосом у напірну ємкість, з неї опара надходить в місткості для бродіння (Л. 1 п. 25). Тривалість даного процесу 4,0 год при температурі 26-28°C. Кислотність готової опари 4,0-4,5 град. Виброджену опару подають у збірну ємкість (Л. 1 п. 26) та дозують в тістомісильну машину (Л. 1 п. 27), туди ж дозують інші компоненти (Л. 1 п. 28). Замішане тісто за допомогою шнеку (Л. 1 п. 29) надходить в корито (Л. 1 п. 30), де дозріває протягом 1,0 год при температурі 28-30°C до кислотності 4,0-4,5 град. Виброджене тісто самопливом подається у тістоподільний пристрій (Л. 1 п. 19) для поділу його на шматки. Тістові заготовки необхідної маси округлюють (Л. 1 п. 31) та вкладають в форми. Заповнені форми подаються у вистійну шафу для остаточного вистоювання протягом 40 хв при температурі 35-40°C, та відносній вологості повітря 75-80 % (Л. 1 п. 20). Випікають хліб в тунельній печі (Л. 1 п. 32) 40 хв.

Випечений хліб попередньо охолоджують вкладають в лотки вагонеток й направляють у хлібосховище.

### **1.3 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ**

#### **1.3.1 Стандарти на сировину**

ДСТУ 46.004-99. Борошно пшеничне.

ДСТУ 8791:2018 Борошно житнє хлібопекарське. Технічні умови

ДСТУ 4812:2007. Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови.

ДСТУ 3583:2015. Сіль кухонна. Загальні технічні умови.

ДСТУ 4623-2006. Цукор білий. Технічні умови

ДСТУ 7525:2014. Вода питна.

ДсанПіН 2.2.4-171-10 Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною.

#### **1.3.2 Характеристика сировини**

Вище зазначено, що сировиною для виготовлення хліба житньо-пшеничного Чумацький є борошно двох видів – житнє обдирне та пшеничне другого сорту, хліба Дніпропетровський - суміш пшеничного вищого та другого сортів. Згідно нормативної документації борошно повинно бути без запаху, сторонніх присмаків, без хрускоту при розжовуванні. Не повинно бути зараженим шкідниками хлібних запасів. Якщо борошно за органолептичними показниками не відповідає вимогам стандарту, то воно не підлягає застосуванню у виробництві та подальше його оцінювання не проводиться.

Важливе значення має крупність борошна, вологість, кислотність, кількість та якість клейковини. Основні показники якості борошна наведено в таблиці 1.1.

Крупність помелу є одним з показників хлібопекарських властивостей борошна, що впливає на ведення технологічного процесу. Від ступеня

Таблиця – 1.1 – Вимоги до якості борошна

Борошно	Колір	Крупність		Зольність, %, не більше	Вміст сирової клейковини %	Кислотність, град
		залишок на ситі, %	прохід крізь сито, %			
Житнє обдире	сірувато- білий	045/2	38/60	1,45	-	5,0
Другого сорту	білий, з жовтуватим або сіруватим відтінком	27/2	38/65	1,25	25	4,5
Вищого сорту	білий	43/5	-	0,55	28	3,0

подрібнення залежить його водопоглинальна здатність та час замішування тіста. Високий ступінь подрібнення призводить до отримання виробів незадовільної якості: невеликого об'єму, з темною скоринкою, подові вироби погано зберігають форму. Надто крупні часточки борошна призводять до утворення темної з товстостінною пористістю м'якушки хліба, малого об'єму виробів. Тому перевага надається однорідному за гранулометричним складом борошну.

Важливим показником є вміст клейковини та її якість. Хороша сира клейковина повинна бути еластичною, середньою за розтяжністю, вміру пружною, не липкою. Для виробництва хлібобулочних виробів використовують борошно з клейковиною першої та другої групи якості.

До основної сировини належить вода. На виробничі цілі використовують воду з міського водопроводу. Вона повинна відповідати санітарним вимогам за органолептичними властивостями, хімічним складом та бути безпечною в бактеріологічному відношенні. Жорсткість води не повинна бути вищою 7 мг-екв./г.

Для виробництва даного хліба використовують дріжджі хлібопекарські пресовані. Вони повинні відповідати вимогам стандарту (таблиця 1.2) та мати хорошу ферментативну активність й бути стійкими при зберіганні.

Таблиця 1.2 – Основні показники якості дріжджів

Показник	Норми, значення
Смак та запах	Притаманний, без сторонніх присмаків
Консистенція	Крихка, не мажеться
Колір	Сіруватий з жовтуватим відтінком
Вологість, %	75
Кислотність, мг оцтової кислоти	120-360
Підймальна сила, хв, не більше	70

Сіль. Для виробництва хлібобулочних виробів прийнято до використання сіль молоту I і II сортів, помелів 1, 2 або 3. Помели відрізняються крупністю. Сорти мають різний відтінок кольору – від білого до сіруватого. Не допускаються сторонні присмаки. Вологість солі - 0,25 %.

Цукор. До цукру-піску ставляться наступні вимоги:

- колір – білий, з жовтуватим відтінком;
- смак – солодкий, без сторонніх відтінків;
- вологість – не більше 0,14 %;
- зольність – не більше 0,04 %;
- вміст цукрози – не менше 99,5 %;



## 1.4 Технологічні розрахунки

### 1.4.1 Вихідні дані для розрахунку

Таблиця 1.3 - Вихідні дані для розрахунку

Вихідні дані	Хліб	Хліб
	Чумацький	Дніпропетровський
Державний стандарт	ТУУ 46.22.60-95	ТУУ 46.22.022-95
<i>Уніфікована рецептура</i>		
Борошно пшеничне, кг		
вищого сорту	-	50
другого сорту	40	50
Борошно житнє обдирне, кг	60	-
Дріжджі хлібопекарські пресовані, кг	0,4	1,5
Сіль кухонна харчова, кг	1,4	1,8
Цукор, кг	2,0	-
Разом, кг	103,8	103,3
Вологість хліба, %, не більше	47,0	44,0
Кислотність хліба, град, не більше	9,0	4,0
Пористість, %, не менше	58,0	67,0
Маса виробу, кг	0,9	1,0
Плановий вихід, %	141,5	134,5
Спосіб приготування тіста	на рідкій заквасці	опарний
Вологість закваски (опари),%	72	70,0
Тривалість вистоювання, хв	45-60	30-50
Тривалість випікання, хв	50	40
Розмір виробу, мм	150×250	140×250
Марка печі	А2-ХПК-50	ПХС-40

### 1.4.2 Вибір і розрахунок продуктивності печей

Для випікання заданого асортименту хліба в проекті пропонуємо використовувати печі тунельного типу. Насамперед необхідно розрахувати годинну продуктивність печі:

$$P_{год} = \frac{N \cdot n \cdot g_s \cdot 60}{\tau_{вип}}, \quad (1.1)$$

де  $N$  - кількість рядів по довжині поду печі, шт;  $n$  - кількість виробів по ширині поду печі, шт;  $g_s$  - стандартна маса виробу, кг;  $\tau_{вип}$  - тривалість випікання, хв.

Таблиця 1.4 - Вихідні дані для розрахунку виробничої потужності печей

Вироби	Маса виробу, кг	Кількість виробів на поду, шт.		Тривалість випікання, хв
		по довжині	по ширині	
Хліб Чумацький	0,9	85	11	50
Хліб Дніпропетровський	1,0	51	16	40

Кількість виробів по ширині поду в тунельній печі, шт

$$n = \frac{B - a}{b + a}, \quad (1.2)$$

де  $B$ ,  $b$  - ширина відповідно поду печі та виробу, мм;  $a$  - відстань між виробами, мм.

Хліб Чумацький

$$n = \frac{2100 - 30}{150 + 30} = 11,5 \quad n = 11 \text{ шт}$$

$$N = \frac{23965 - 30}{250 + 30} = 85,48 \quad N = 85 \text{ шт}$$



### 1.4.3 Розрахунок пофазних рецептур

#### 1.4.3.1 Розрахунок пофазної рецептури приготування хліба «Чумацький»

Вологість тіста:

$$W_m = W_x + n \quad (1.4)$$

де  $W_x$  - вологість м'якушки хлібобулочних виробів, %;  $n$  - різниця між початковою вологістю тіста і м'якушки готового виробу, %.

$$W_m = 47,0 + 1 = 48 \%$$

Таблиця 1.6 – Маса сухих речовин у тісті

Сировина	Маса, кг	Вологість, %	Вміст сухих речовин, кг
Борошно житнє обдирне, кг	60,0	14,5	51,3
Борошно пшеничне другого сорту, кг	40,0	14,1	34,36
Дріжджі хлібопекарські пресовані, кг	0,4	75	0,1
Сіль кухонна харчова, кг	1,4	-	1,4
Цукор, кг	2,0	0,15	1,99
Разом, кг	103,8	-	89,16

Вихід тіста, кг:

$$G_m = \frac{\sum G_{cp}^{sup} \cdot 100}{100 - W_m} \quad (1.5)$$

$$G_m = \frac{89,16 \cdot 100}{100 - 48} = 171,46 \text{ кг}$$

На оброблення тіста йде 2 % борошна, тоді маса тіста

$$G_m = 171,46 - 2 = 169,46 \text{ кг}$$

Загальна маса води в тісті, кг:

$$G_8 = G_m - \sum G_{cup} \quad (1.6)$$

$$G_{\text{с}} = 169,46 - 103,8 = 65,66 \text{ кг}$$

Маса розчину солі:

$$G_{p.c} = \frac{G_{\text{с}} \cdot 100}{C_{\text{с}}} \quad (1.7)$$

де  $C_{\text{с}}$  - концентрація солі, кг у 100 кг розчину.

Згідно з завданням густина розчину солі  $1,2 \text{ г/см}^3$  – концентрація 26 %

$$G_{p.c} = \frac{1,4 \cdot 100}{26} = 5,38 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься з розчином солі:

$$G_{\text{с}}^{p.c} = G_{p.c} - G_{\text{с}} \quad (1.8)$$

$$G_{\text{с}}^{p.c} = 5,38 - 1,4 = 3,98 \text{ кг}$$

Маса розчину цукру, кг:

$$G_{p.ц} = \frac{G_{\text{ц}} \cdot 100}{C_{\text{ц}}}, \quad (1.9)$$

де  $C_{\text{ц}}$  - концентрація цукру, кг у 100 кг розчину.

$$G_{p.ц} = \frac{2,0 \cdot 100}{50} = 4,0 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься з розчином цукру,

$$G_{\text{с}}^{p.ц} = G_{p.ц} - G_{\text{ц}} \quad (1.10)$$

$$G_{\text{с}}^{p.ц} = 4,0 - 2,0 = 2,0 \text{ кг}$$

Маса дріжджової суспензії:

$$G_{\text{др.с}} = G_{\text{др}} \cdot 1 + G_{\text{др}} \cdot 3 \quad (1.11)$$

$G_{\text{др}}$  - маса дріжджів, кг

$$G_{\text{др.с}} = 0,4 \cdot 1 + 0,4 \cdot 3 = 1,6 \text{ кг}$$

$$G_{\text{с}}^{\text{др.с}} = 1,6 - 0,4 = 1,2 \text{ кг}$$

Оскільки  $G_{\text{с}}^m = G_{\text{с}}^3$ , розраховуємо масу води, яку потрібно внести в закваску

$$G_6^3 = G_6 - G_6^{p.c} - G_6^{\partial p.c} - G_6^{p.u} \quad (1.12)$$

$$G_6^3 = 65,66 - 3,98 - 1,2 - 2,0 = 58,48 \text{ кг}$$

Маса борошна в заквасці:

$$G_6^3 = \frac{G_6^3 \cdot (100 - W_3)}{W_3 - W_6} \quad (1.13)$$

$$G_6^3 = \frac{58,48 \cdot (100 - 72)}{72 - 14,5} = 28,48 \text{ кг}$$

тоді маса закваски

$$G_3 = G_6^3 + G_6^3 \quad (1.14)$$

$$G_3 = 58,48 + 28,48 = 87,16 \text{ кг}$$

Маса стиглої закваски

$$G_{cm.3} = \frac{\%G_{cm.3} \cdot G_3}{100} \quad (1.15)$$

$$G_{cm.3} = \frac{50 \cdot 87,16}{100} = 43,58 \text{ кг}$$

Кількість борошна в стиглій заквасці

$$G_6^{cm.3} = \frac{G_{cm.3} \cdot (100 - W_3)}{100 - W_6} \quad (1.16)$$

$$G_6^{cm.3} = \frac{43,58 \cdot (100 - 72)}{100 - 14,5} = 19,05 \text{ кг}$$

Кількість води в стиглій заквасці

$$G_6^{cm.3} = G_{cm.3} - G_6^{cm.3} \quad (1.17)$$

$$G_6^{cm.3} = 43,58 - 19,05 = 24,53 \text{ кг}$$

Розрахунок рецептури живильної суміші для приготування закваски

$$G_6^{ж.с} = G_6^3 - G_6^{cm.3} \quad (1.18)$$

$$G_6^{ж.с} = 28,48 - 19,05 = 9,43 \text{ кг}$$

$$G_{\text{в}}^{\text{ж.с}} = G_{\text{в}}^{\text{з}} - G_{\text{в}}^{\text{ст.з}} \quad (1.19)$$

$$G_{\text{в}}^{\text{ж.с}} = 58,48 - 23,82 = 34,66 \text{ кг}$$

$$G_{\text{ж.с}} = 9,43 + 34,66 = 44,09 \text{ кг}$$

Таблиця 1.7 – Рецептатура закваски

Сировина	Стигла закваска, кг	Живильна суміш, кг	Всього
Борошно житнє обдирне	19,05	9,43	-
Вода	23,82	34,66	-
Стигла закваска	-	-	42,87
Живильна суміш	-	-	44,09
Разом	42,87	44,09	86,96

Таблиця 1.8 – Пофазна рецептатура приготування тіста для хліба Чумацький

Сировина, напівфабрикати	Всього	Закваска	Тісто	На оброблення
Борошно житнє обдирне, кг	60,0	28,48	31,52	-
Борошно пшеничне другого сорту, кг	40,0	-	38,0	2,0
Дріжджова суспензія	1,6	-	1,6	-
Розчин солі	5,38	-	5,38	-
Розчин цукру	4,0	-	4,0	-
Вода	58,48	58,48	-	-
Закваска	-	-	86,96	-
Разом, кг	169,46	86,96	167,46	2,0

### 1.4.3.2 Розрахунок пофазної рецептури приготування хліба Дніпропетровський

Вологість тіста розраховуємо за формулою (1.1)

$$W_m = 44,0 + 1 = 45 \%$$

Таблиця 1.9 – Маса сухих речовин у тісті

Сировина	Маса, кг	Вологість, %	Вміст сухих речовин, кг
1	2	3	4
Борошно пшеничне другого сорту	50,0	14,3	42,85
Борошно пшеничне вищого сорту	50,0	14,1	42,95
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,5	75,0	0,38
Сіль кухонна харчова	1,8	-	1,8
<b>Разом</b>	<b>103,3</b>	<b>-</b>	<b>87,98</b>

Вихід тіста згідно формули (1.5) , кг:

$$G_m = \frac{87,98 \cdot 100}{100 - 45} = 159,96 \text{ кг}$$

Кількість води в тісті, кг:

$$G_e = 159,96 - 103,3 = 56,43 \text{ кг.}$$

Розрахунок сировини:

$$G_{p.c} = \frac{1,8 \cdot 100}{26} = 6,92 \text{ кг}$$

$$G_e^{p.c} = 6,92 - 1,8 = 5,12 \text{ кг}$$

$$G_{dp.c} = 1,5 \cdot + 1,5 \cdot 3 = 6,0 \text{ кг}$$



$$G_{\epsilon}^{dp.c} = 6,0 - 1,5 = 4,5 \text{ кг}$$

Кількість води, яку безпосередньо вносять в тісто

$$G_{\epsilon}^m = 56,43 - 5,12 = 51,31 \text{ кг}$$

$$G_{\epsilon}^o = \frac{G_{\epsilon}^o \cdot (100 - W_o) + G_{dp} \cdot (W_{dp} - W_o)}{W_o - W_{\epsilon}} \quad (1.20)$$

$$G_{\epsilon}^o = \frac{51,31 \cdot (100 - 70) + 1,5 \cdot (75 - 70)}{70 - 14,1} = 29,66 \text{ кг}$$

$$G_{\epsilon}^o = 51,31 - 4,5 = 46,81 \text{ кг}$$

$$G_o = 29,66 + 46,81 + 6,0 = 82,47 \text{ кг}$$

Таблиця 1.10 – Пофазна рецептура приготування тіста для хліба Дніпропетровський

Сировина, напівфабрикати	Всього	Опара	Тісто
Борошно пшеничне другого сорту	50,0	29,66	20,34
Борошно пшеничне вищого сорту	50,0	-	50,0
Дріжджова суспензія	6,0	6,0	-
Розчин солі	6,92	-	6,92
Вода	46,81	46,81	-
Опара	-	-	82,47
Разом	159,73	-	159,73

#### 1.4.4 Розрахунок виходу виробів

##### Хліб Чумацький

Вихід хліба  $B_x$ , % розраховуємо за формулою:

$$B_x = G_m - (B_{\epsilon} + B_m + Z_{\epsilon p} + Z_{o p} + Z_{yn} + Z_{ycl} + Z_{yc} + B_{kr} + B_{um} + B_{\epsilon p}), \quad (1.21)$$

де  $B_{\epsilon}$  - втрати борошна до замішування напівфабрикатів;

$B_m$  - втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок у піч;

$Z_{бр}$  - затрати при бродінні напівфабрикатів;

$Z_{обр}$  - затрати при обробленні тіста;

$Z_{уп}$  - затрати при випіканні;

$Z_{укл}$  – затрати, що виникають під час транспортування від печі та укладання на вагонетки;

$Z_{ус}$  - затрати під час зберігання хліба;

$B_{кр}$  - втрати хліба у вигляді крихт або лому;

$B_{шт}$  - втрати від неточності маси хліба;

$B_{бр}$  - втрати від переробки браку.

Середньозважена вологість сировини, %:

$$W_{сир} = \frac{G_{\bar{o}} \cdot W_{\bar{o}} + G_{op} \cdot W_{op} + G_c \cdot W_c + \dots}{G_{\bar{o}} + G_{op} + G_c + \dots}, \quad (1.22)$$

$$W_{сир} = \frac{60,0 \cdot 14,5 + 40,0 \cdot 14,5 + 0,4 \cdot 75 + 1,4 \cdot 0 + 2,0 \cdot 0,15}{60 + 40 + 0,4 + 1,4 + 2,0} = 14,2 \%$$

Вихід тіста, кг:

$$G_m = \frac{G_{сир} (100 - W_{сир})}{(100 - W_m)} + K, \quad (1.23)$$

$$G_m = \frac{103,8 (100 - 14,2)}{(100 - 48)} = 171,27 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста, кг:

$$B_{\bar{o}} = \frac{g_{\bar{o}} (100 - W_{\bar{o}})}{100 - W_m}. \quad (1.24)$$

$$B_{\bar{o}} = \frac{0,03(100 - 14,5)}{100 - 48} = 0,05 \text{ кг}$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання, кг:

$$B_m = \frac{g_m(100 - W_{cp^i})}{100 - W_m}, \quad (1.25)$$

де  $W_{cp^i}$  - вологість відходів, %.

$$W_{cp^i} = \frac{G_m \cdot W_m + 100 \cdot W_{\bar{o}}}{G_m + 100}. \quad (1.26)$$

$$W_{cp^i} = 35 \%$$

$$B_m = \frac{0,04(100 - 35)}{100 - 48} = 0,05 \text{ кг}$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів, кг:

$$Z_{\bar{o}p} = \frac{C_{cyx} \cdot 0,96(G_{cup} - g_{\bar{o}bp})(100 - W_{cp})}{1,96 \cdot 100(100 - W_T)} \quad (1.27)$$

$$Z_{\bar{o}p} = \frac{0,95 \cdot 2,8(103,8 - 0,80)(100 - 14,42)}{1,96 \cdot 100(100 - 48,0)} = 2,07 \text{ кг}$$

Затрати на оброблення тіста, кг

$$Z_{\bar{o}bp} = \frac{g_{\bar{o}bp}(W_m - W_{\bar{o}})}{100 - W_m}. \quad (1.28)$$

$$Z_{\bar{o}bp} = \frac{0,8(48,0 - 14,5)}{100 - 48,0} = 0,52\%.$$

Затрати від упікання, кг:

$$Z_{yn} = \frac{g_{yn}[G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{\bar{o}p} + Z_{\bar{o}bp})]}{100}. \quad (1.29)$$

$$Z_{yn} = \frac{8,4 \cdot [171,27 - (0,05 + 0,05 + 2,07 + 0,52)]}{100} = 14,16\%.$$

Витрати під час укладання гарячого хліба:

$$Z_{ukl} = \frac{g_{ukl}[G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{\bar{o}p} + Z_{\bar{o}bp} + Z_{yn})]}{100} \quad (1.30):$$

$$Z_{ukl} = \frac{0,7 \cdot [171,27 - (0,05 + 0,05 + 2,07 + 0,52 + 14,16)]}{100} = 1,08\%.$$

Витрати від усихання хліба:

$$z_{yc} = \frac{g_{yc} [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + z_{\bar{o}p} + z_{o\bar{o}p} + z_{yn} + z_{ykl})]}{100} \quad (1.31)$$

$$z_{yc} = \frac{3,0 \cdot [171,27 - (0,05 + 0,05 + 2,07 + 0,52 + 14,16 + 1,08)]}{100} = 4,6\%$$

Втрати з крихтами і ломом визначаємо за формулою:

$$B_{кр} = \frac{g_{кр} [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + z_{\bar{o}p} + z_{o\bar{o}p} + z_{yn} + z_{ykl} + z_{yc} + B_{ум})]}{100} \quad (1.32)$$

$$g_{кр.хл} = \frac{0,02 \cdot 100}{141,5} = 0,014\%$$

$$B_{кр} = \frac{0,014 \cdot [171,27 - (0,05 + 0,05 + 2,07 + 0,52 + 14,16 + 1,08 + 4,6)]}{100} = 0,02\%$$

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів визначаємо за формулою:

$$B_{ум} = \frac{g_{ум} [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + z_{\bar{o}p} + z_{o\bar{o}p} + z_{yn} + z_{ykl} + z_{yc})]}{100} \quad (1.33)$$

$$B_{ум} = \frac{0,9 \cdot [171,27 - (0,05 + 0,05 + 2,07 + 0,52 + 14,16 + 1,08 + 4,6 + 0,02)]}{100} = 1,34\%$$

Втрати від переробки браку:

$$B_{\bar{o}p} = \frac{g_{\bar{o}p.кр} [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + z_{\bar{o}p} + z_{o\bar{o}p} + z_{yn} + z_{ykl} + z_{yc} + B_{ум} + B_{кр})]}{100} \quad (1.34)$$

$$g_{\bar{o}p.кр} = \frac{0,02 \cdot 100}{141,5} = 0,014\%$$

$$B_{\bar{o}p} = \frac{0,9 \cdot [171,27 - (0,05 + 0,05 + 2,07 + 0,52 + 14,16 + 1,08 + 4,6 + 0,02 + 1,34)]}{100} = 0,02\%$$

Тоді розрахунковий вихід хліба:

$$B_x = 171,27 - (0,05 + 0,05 + 2,07 + 0,52 + 14,16 + 1,08 + 4,6 + 0,02 + 1,34 + 0,02) = 147,9 \%$$

Хліб Дніпропетровський

Вихід хліба розраховуємо за формулою(1.21):

$$W_c = \frac{100 \cdot 14,5 + 1,5 \cdot 75 + 1,8 \cdot 0}{100 + 1,5 + 1,8} = 15,12\%$$

$$G_m = \frac{103,5 (100 - 15,12)}{(100 - 45)} = 159,72 \text{ кг}$$

$$B_{\sigma} = \frac{0,04(100 - 14,5)}{100 - 45} = 0,062 \text{ кг}$$

$$W_{cp'} = 35\%$$

$$B_m = \frac{0,04(100 - 35)}{100 - 45} = 0,047 \text{ кг}$$

$$z_{\sigma p} = \frac{0,95 \cdot 3,3 \cdot (103,3 - 0,8)(100 - 15,12)}{1,96 \cdot 100(100 - 45,0)} = 2,53 \text{ кг}$$

$$z_{\sigma \text{обр}} = \frac{0,8 \cdot (45,0 - 14,5)}{100 - 45} = 0,44 \text{ кг}$$

$$z_{yn} = \frac{7,0[159,72 - (0,062 + 2,53 + 0,047 + 0,44)]}{100} = 10,96 \text{ кг}$$

$$z_{yкл} = \frac{0,6[216,03 - (0,038 + 0,04 + 2,6 + 0,16 + 17,06)]}{100} = 1,18 \text{ кг}$$

$$z_{yкл} = \frac{0,7[159,72 - (0,062 + 2,53 + 0,047 + 0,44 + 10,96)]}{100} = 0,94 \text{ кг}$$

$$B_{um} = \frac{0,4 \cdot [216,03 - (0,038 + 0,04 + 2,6 + 0,16 + 17,06 + 1,18 + 5,8)]}{100} = 0,77 \text{ кг}$$

$$z_{yc} = \frac{3,2[159,72 - (0,062 + 2,53 + 0,047 + 0,44 + 10,96 + 0,94)]}{100} = 4,28 \text{ кг}$$

$$B_{кр} = \frac{0,03[159,72 - (0,062 + 2,53 + 0,047 + 0,44 + 10,96 + 0,94 - 4,28)]}{100} = 0,039\%$$

$$B_{ум} = \frac{0,9[159,72 - (0,062 + 2,53 + 0,047 + 0,44 + 10,96 + 0,94 - 4,28 + 0,039)]}{100} = 1,17\%$$

$$B_{ор} = \frac{0,02[159,72 - (0,062 + 2,53 + 0,047 + 0,44 + 10,96 + 0,94 - 4,28 + 0,039 + 1,17)]}{100} = 0,026\%$$

$$B_x = 159,72 - 0,062 - 2,53 - 0,047 - 0,44 - 10,96 - 0,94 - 4,28 - 0,039 - 1,17 = 139,2 \%$$

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

Хліб Чумацький

Оскільки опару і тісто готують в устаткуванні безперервної дії, при розрахунку виробничих рецептур необхідно розраховувати витрати сировини і напівфабрикатів за хвилину. Для цього необхідно знати витрати борошна за годину, кг/год:

$$G_{\bar{o}}^{год} = \frac{P_{год} \cdot 100}{B_x}, \quad (1.35)$$

де  $P_{год}$  – годинна продуктивність печі, кг/год;

$B_x$  – плановий вихід хліба.

$$G_{\bar{o}}^{год} = \frac{1009,8 \cdot 100}{141,5} = 713,64 \text{ кг/год}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури:

$$K_{xs} = \frac{G_{\bar{o}}^{год}}{100 \cdot 60} \quad (1.36)$$

$$K_{xs} = \frac{713,64}{100 \cdot 60} = 0,12$$

Таблиця 1.11- Виробнича рецептура приготування тіста

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	закваска	тісто
	кг/хв	
Борошно житнє обдирне, кг	3,42	3,78
Борошно пшеничне другого сорту, кг	-	4,56
Дріжджова суспензія	-	0,19
Розчин солі	-	0,64
Розчин цукру	-	0,48
Вода	7,02	-
Закваска	-	10,44
Разом, кг	10,44	20,09

Температура води на замішування напівфабрикатів, °С,

$$t_e^{нф} = t_{нф} + \frac{G_{\sigma}^{нф} \cdot c_{\sigma} (t_{нф} - t_{\sigma})}{G_e^{нф} \cdot c_e} + n, \quad (1.37)$$

де  $t_{нф}$ ,  $t_{\sigma}$  - відповідно температура опари і борошна, °С;

$c_{\sigma}$ ,  $c_e$  - теплоємність борошна, води, кДж/кг·К;

$n$  - поправка, яка залежить від пори року.

$$t_e = 30 + \frac{28,48 \cdot 1,8(30 - 20)}{58,48 \cdot 4,2} + 2 = 34,0 \text{ °С}$$

Таблиця 1.12 - Технологічний режим приготування хліба Чумацький

Параметри	Одиниці виміру	Закваска	Тісто	Тістова заготовка
1	2	3	4	5
Початкова температура	° С	28	30	-
Кінцева кислотність	град	9	7	-
Вологість	%	70	48	-
Тривалість бродіння	хв	1800	60	-
Маса шматків тіста	кг	-	-	1,1
Тривалість вистоювання	хв	-	-	45

Продовження таблиці 1.12

1	2	3	4	5
Температура у вистійній шафі	° C	-	-	35
Відносна вологість у вистійній шафі	%	-	-	75
Тривалість випікання	хв	-	-	50

Розраховуємо величину маси шматків тіста, кг,

$$n_{шм}^m = \frac{G_{хл} \cdot 100 \cdot 100}{(100 - G_{ум})(100 - G_{ус})}, \quad (1.38)$$

де  $G_{хл}$  – маса готового виробу, кг;

$G_{ум}$  – упікання, %;

$G_{ус}$  – усихання, %.

$$n_{шм}^m = \frac{0,9 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 14,16)(100 - 4,6)} = 1,1 \text{ кг}$$

Хліб Дніпропетровський

Витрати борошна за годину, кг/год:

$$G_{\sigma}^{год} = \frac{1224 \cdot 100}{134,5} = 910,04 \text{ кг/год}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури для хліба Дніпропетровський.

$$K_{хв} = \frac{910,04}{100} = 0,15$$



Таблиця 1.13 - Виробнича рецептура приготування тіста, кг

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	опара	тісто
1	2	3
Борошно пшеничне другого сорту	4,45	3,05
Борошно пшеничне вищого сорту	-	7,5
Дріжджова суспензія	0,9	-
Розчин солі	-	1,04
Вода	7,02	-
Опара	-	12,37
Разом	12,37	23,96

Температура води на замішування напівфабрикатів, °С,

$$t_e = 30 + \frac{29,66 \cdot 1,8(30 - 20)}{51,31 \cdot 4,2} + 2 = 34,5 \text{ °С}$$

Розраховуємо величину маси шматків тіста, кг,

$$n_{шм}^m = \frac{1,0 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 10,96)(100 - 4,28)} = 1,17 \text{ кг}$$

#### 1.4.6 Розрахунок витрат сировини і площ для її зберігання

Хліб «Чумацький»

Годинні витрати борошна по сортах

$$G_{б.ж.}^{год} = \frac{1009,8 \cdot 60}{141,5} = 428,18 \text{ кг}$$

$$G_{б.лс.}^{год} = \frac{1009,8 \cdot 40}{141,5} = 285,46 \text{ кг}$$

Добові витрата борошна, кг/доб,

$$G_{\bar{\sigma}}^{\partial\partial\bar{\sigma}} = G_{\bar{\sigma}}^{z\partial\partial} \cdot 23 \quad (1.39)$$

$$G_{\bar{\sigma}.ж}^{\partial\partial\bar{\sigma}} = 428,18 \cdot 23 = 9848,14 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\bar{\sigma}.лс}^{\partial\partial\bar{\sigma}} = 285,46 \cdot 23 = 6565,58 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\bar{\sigma}}^{\partial\partial\bar{\sigma}} = 713,64 \cdot 23 = 16413,72 \text{ кг/доб}$$

Добові витрати сировини, кг,:

$$g_c = \frac{G_{\bar{\sigma}}^{\partial\partial\bar{\sigma}} \cdot C}{100} \quad (1.40)$$

де  $C$  - витрата сировини за рецептурою на 100 кг борошна.

$$g_{\partial p} = \frac{16413,72 \cdot 0,4}{100} = 65,65 \text{ кг}$$

$$g_c = \frac{16413,72 \cdot 1,4}{100} = 229,79 \text{ кг}$$

$$g_u = \frac{16413,72 \cdot 2,0}{100} = 328,27 \text{ кг}$$

Хліб «Дніпропетровський»

$$G_{\bar{\sigma}}^{z\partial\partial} = \frac{1224 \cdot 100}{134,5} = 910,04 \text{ кг/ГОД}$$

$$G_{\bar{\sigma}}^{\partial\partial\bar{\sigma}} = 910,04 \cdot 23 = 20930,92 \text{ кг/доб}$$

Годинні витрати борошна по сортах

$$G_{\bar{\sigma}.в/с}^{z\partial\partial} = \frac{1224 \cdot 50}{134,5} = 455,02 \text{ кг}$$

$$G_{\bar{\sigma}.лс}^{z\partial\partial} = \frac{1224 \cdot 50}{134,5} = 455,02 \text{ кг}$$

Добові витрата борошна:

$$G_{\bar{\sigma}.в/с}^{\partial\partial\bar{\sigma}} = 455,02 \cdot 23 = 10465,46 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\bar{\sigma}.лс}^{\partial\partial\bar{\sigma}} = 455,02 \cdot 23 = 10465,46 \text{ кг/доб}$$

Витрати солі та дріжджів:

$$g_c = \frac{20930,92 \cdot 1,8}{100} = 376,76 \text{ кг}$$

$$g_{op} = \frac{20930,92 \cdot 1,5}{100} = 313,96 \text{ кг}$$

Таблиця 1.14 – Загальний запас сировини для виробництва

Сировина	Добові витрати сировини, т	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, діб	Необхідний запас сировини, т
Борошно:				
в/с	10,46	безтарний	7	73,22
П с	17,03			119,21
житне обдирне	9,85			68,95
Дріжджі пресовані	0,379	тарний	3	1,14
Сіль	0,607	тарний	15	9,1
Цукор	0,328	тарний	15	4,92

Площа складу для зберігання сировини тарним способом, м<sup>2</sup>:

$$F_c = \frac{G_{доб} \cdot \tau}{q} \cdot \mu \quad (1.41)$$

$\tau$  – норма запасу сировини, діб;

$\mu$  – коефіцієнт, який враховує проїзди та проходи

$q$  – норма навантаження на 1 м<sup>2</sup> підлоги, т/м<sup>2</sup>

$$F_c = \frac{607 \cdot 15}{0,8 \cdot 1000} \cdot 1,5 = 17,07 \text{ м}^2$$

$$F_{op} = \frac{379,61 \cdot 3}{0,54 \cdot 1000} \cdot 1,5 = 3,16 \text{ м}^2$$

$$F_u = \frac{328 \cdot 15}{0,8 \cdot 1000} \cdot 1,5 = 9,23 \text{ м}^2$$

## 1.4.7 Розрахунок і вибір технологічного обладнання

### 1.4.7.1 Розрахунок місткостей для зберігання сировини

Кількість силосів для безтарного зберігання борошна, шт,

$$N = \frac{G_{\delta}^{\text{доб}} \cdot 7}{V_{\delta}}, \quad (1.42)$$

де  $G_{\delta}^{\text{доб}}$  - добові витрати борошна одного сорту, т;

$V_{\delta}$  - місткість одного бункера, т.

$$N_{\text{с/с}} = \frac{73,22}{30} = 2,4 \text{ шт}$$

Приймаємо 3 силоси та один додатковий

$$N_{\text{лс}} = \frac{119,21}{30} = 3,97$$

$$N_{\text{жс}} = \frac{68,95}{30} = 2,3$$

Приймаємо 4 силоси та один додатковий

Об'єм ємкостей, для зберігання сольового і цукрового розчинів запасом 2 доби:

$$V = \frac{G_{\text{зан}} \cdot 100 \cdot K}{c \cdot \rho}, \quad (1.43)$$

де  $G_{\text{зан}}$  – запас солі (цукру), кг;

$K$  – коефіцієнт збільшення об'єму ємкості ( $K = 1,2$ );

$c$  – концентрація розчину солі, кг на 100 кг розчину;

$\rho$  – густина розчину солі (цукру), кг/дм<sup>3</sup>.

$$V_{\text{р.с}} = \frac{607 \cdot 2 \cdot 100 \cdot 1,2}{26 \cdot 1,2} = 4,67 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{р.ц}} = \frac{0,328 \cdot 2 \cdot 100 \cdot 1,2}{50 \cdot 1,23} = 1,28 \text{ м}^3$$

Об'єм ємкості для приготування дріжджової суспензії

$$V_{др.с.} = \frac{179 \cdot 1,2}{0,5 \cdot 1000} = 0,43 \text{ м}^3$$

$$N_{міст} = \frac{V}{V_{міст}}, \quad (1.44)$$

де  $V$  – потрібний об'єм розчину;

$V_{міст}$  - об'єм стандартної місткості,  $\text{м}^3$ .

$$N_{р.с} = \frac{4,67}{16} = 0,29 \text{ шт.}$$

Приймаємо 1 солерозчинник

Необхідний об'єм виробничого силосу для борошна

$$V_c = \frac{G_{\bar{o}}^{zod} \cdot \tau}{\rho_{\bar{o}}}, \text{ м}^3, \quad (1.45)$$

де  $G_{\bar{o}}^{zod}$  - годинні витрати борошна для приготування напівфабрикатів,  $\text{кг/год}$ ;

$\tau$  – запас борошна у силосі, год;

$\rho_{\bar{o}}$  - об'ємна маса борошна,  $\text{кг/м}^3$ ;

Хліб «Чумацький»

$$V_{жс} = \frac{428 \cdot 2}{300} = 2,8 \text{ м}^3$$

$$V_{лс} = \frac{285,46 \cdot 2}{490} = 1,17 \text{ м}^3$$

Хліб «Дніпропетровський»

$$V_{в/с} = \frac{455,02 \cdot 2}{500} = 1,82 \text{ м}^3$$

$$V_{лс} = \frac{455,02 \cdot 2}{490} = 1,86 \text{ м}^3$$

Приймаємо за більшим об'ємом виробничий силос ХЕ-112

Тривалість заповнення одного силосу, хв

$$t_3 = \frac{V_c \cdot \rho_{\bar{o}} \cdot 60}{P_{\bar{o}.л}^{zod}}, \quad (1.46)$$

$$t_3 = \frac{1,82 \cdot 0,300 \cdot 60}{2,52} = 13 \text{ хв}$$

#### 1.4.7.2 Розрахунок обладнання для приготування житньої рідкої закваски

Об'єм чанів для бродіння,  $V$ , дм<sup>3</sup>,

$$V = \frac{G_{xg} \cdot \tau \cdot K_o \cdot K_{n.n} \cdot 60}{\rho} \quad , \quad (1.47)$$

де  $G_{xg}$  – хвилинні витрати закваски, кг/хв;

$T$  – тривалість бродіння закваски, год;

$K_o$  – коефіцієнт, який враховує збільшення об'єму машини, щоб забезпечити перемішування для рідкої житньої закваски;

$K_{n.n}$  – коефіцієнт, який враховує кількість напівфабрикату попереднього приготування;

$\rho$  – об'ємна маса напівфабрикату, кг/м<sup>3</sup>.

$$V = \frac{10,44 \cdot 3,5 \cdot 1,5 \cdot 2,0 \cdot 60}{1,05} = 6264 \text{ дм}^3$$

Кількість чанів ХЕ-44 для бродіння напівфабрикату, шт

$$N_{закв} = \frac{V_{закв}}{V_M} \quad , \quad (1.48)$$

де  $V_M$  – об'єм апарату відповідно до технічної характеристики.

$$N_{закв} = \frac{6264}{2100} = 2,98 \text{ шт.}, \text{ приймаємо три чани}$$

Маса закваски в одному чані, кг

$$G_{закв}^1 = \frac{G_{xg} \cdot \tau \cdot 60}{N_{закв}} \quad , \quad (1.49)$$

$$G_{закв}^1 = \frac{10,44 \cdot 3,5 \cdot 60}{3} = 730,8 \text{ кг}$$

Ритм заповнення чану для бродіння закваски

$$r = \frac{60 \cdot \tau}{N} \quad (1.50)$$

$$r = \frac{60 \cdot 3,5}{3} = 70 \text{ хв}$$

Кількість замішувань у машині ХЗ-2М-300

$$N_{\text{зам}} = \frac{G_{\text{закв}}^1}{V_{\text{роб}} \cdot \rho}, \quad (1.51)$$

$$N_{\text{зам}} = \frac{G_{\text{закв}}^1}{V_{\text{роб}} \cdot \rho}$$

де  $V_{\text{роб}}$  – робочий об'єм машини,  $\text{дм}^3$

$$N_{\text{зам}} = \frac{730,8}{200 \cdot 1,05} = 3,48$$

Загальний ритм замішування:

$$r = \frac{70}{3,48} = 20,1 \text{ хв}$$

Розрахований ритм не менший допустимого, тому приймаємо одну машину ХЗ-2М-300

#### 1.4.7.3 Розрахунок обладнання для приготування пшеничної рідкої опари

Розрахунок проводять аналогічно розрахунку житньої рідкої закваски. Потрібно врахувати, що виброджує вся маса опари призначена для замішування тіста.

$$V = \frac{12,37 \cdot 4,0 \cdot 1,0 \cdot 1,45 \cdot 60}{1,0} = 3414,12 \text{ дм}^3$$

Кількість чанів ХЕ-45 для бродіння опари, шт

$$N_o = \frac{3414,12}{1400} = 2,44 \text{ шт.}, \text{ приймаємо три чани}$$

Маса опари в одному чані, кг

$$G_o^1 = \frac{12,37 \cdot 4,0 \cdot 60}{3} = 989,6 \text{ кг}$$

Ритм заповнення чану для бродіння опари

$$r = \frac{60 \cdot 4,0}{3} = 80 \text{ хв}$$

Кількість замішувань

$$N_{зам} = \frac{989,6}{300 \cdot 1,0} = 3,3 \text{ приймаємо чотири замішування}$$

Загальний ритм замішування

$$r = \frac{80}{4} = 20,0 \text{ хв}$$

Розрахований ритм не менший допустимого, тому приймаємо одну машину ХЗМ-300.

Продуктивність місильної машини безперервної дії, кг/хв,

$$P = g_m \cdot K$$

$g_{нф}$  - маса тіста за хвилину, кг/хв

$K$  – коефіцієнт перерахунку вимушених зупинок

Для хліба «Чумацький»

$$P_m = 20,09 \cdot 1,06 = 21,3 \text{ кг/хв}$$

Кількість тістомісильних машин для замішування тіста:

$$n = \frac{P_m}{P}, \text{ шт.} \quad (1.52)$$

$$n_m = \frac{20,09}{21,3} = 0,94$$

Приймаємо одну тістомісильну машину.

Об'єм місткості для бродіння тіста,  $\text{дм}^3$ :

$$V_m = \frac{G_{\sigma}^m \tau_{\sigma} \cdot 100}{q}, \quad (1.53)$$



де  $G_{\sigma}^m$  - хвилинні витрати борошна на приготування тіста.

$\tau_m$  – тривалість бродіння тіста, хв;

$q$  – норма завантаження борошна для замішування тіста, кг на 100 дм<sup>3</sup> об'єму

$$V_m = \frac{8,34 \cdot 60 \cdot 100}{38} = 1,38 \text{ м}^3$$

Для хліба «Дніпропетровський»

$$P_m = 20,96 \cdot 1,06 = 22,2 \text{ кг/хв}$$

$$n_m = \frac{20,96}{22,2} = 0,94$$

Приймаємо одну тістомісильну машину.

Об'єм місткості для бродіння тіста, дм<sup>3</sup>:

$$V_m = \frac{10,5 \cdot 60 \cdot 100}{38} = 1,7 \text{ м}^3$$

За отриманими об'ємами підбираємо корита для бродіння.

#### 1.4.7.4 Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Хліб «Чумацький»

Кількість тістових заготовок

$$N_{m.з} = \frac{P_{год}}{60 \cdot g_{\sigma}}, \quad (1.54)$$

де  $P_{год}$  – годинна продуктивність печі, кг/год;

$g_{\sigma}$  – маса виробу, кг.

$$N_{m.з} = \frac{1009,8}{60 \cdot 0,9} = 18,7 \text{ шт}$$

Кількість тістоподільних машин:

$$N = \frac{N_{\sigma} \cdot \chi}{n_{\sigma}}, \quad (1.55)$$

де  $n_{\sigma}$  – продуктивність тістоподільника за технічною характеристикою, шматків за хвилину;

$\chi$  - коефіцієнт запасу, який враховує зупинку тістоподільника і брак шматків.

$$N = \frac{18,7 \cdot 1,04}{26} = 0,75, \text{ приймаємо 1 шт}$$

Коефіцієнт використання тістоподільника

$$\eta = \frac{N_{\partial}}{n_{\partial}} \leq 1 \quad (1.56)$$

$$\eta = \frac{18,7}{26} = 0,72 \leq 1$$

Хліб «Дніпропетровський»

Кількість тістових заготовок:

$$N_{m.з} = \frac{1224}{60 \cdot 1,0} = 20,4 \text{ шт}$$

Кількість тістоподільних машин:

$$N = \frac{20,4 \cdot 1,05}{26} = 0,82, \text{ приймаємо 1 шт}$$

Коефіцієнт використання тісто подільника:

$$\eta = \frac{20,4}{26} = 0,78 \leq 1$$

#### 1.7.4 Обладнання для остаточного вистоювання

Кількість тістових заготовок у шафі для остаточного вистоювання

$$N_{m.з}^{o.в} = \frac{P_{год} \cdot \tau_{o.вист}}{g_{\partial} \cdot 60} \quad (1.57)$$

де  $P_{год}$  - годинна продуктивність печі, кг/год;

$t_{вист}$  – тривалість вистоювання, хв;

$g_g$  - маса виробів, кг.

Кількість колисок у вистійній шафі

$$N_{\text{кол}}^{o.б} = \frac{N_{\text{т.з}}^{o.б}}{n_{\text{кол}}} \quad (1.58)$$

Хліб «Чумацький»

$$N_{\text{т.з}}^{o.б} = \frac{1009,8 \cdot 45}{0,9 \cdot 60} = 841,5 \text{ шт.}$$

$$N_{\text{кол}}^{o.б} = \frac{841,5}{11} = 76,5, \text{ приймаємо } 77 \text{ шт.}$$

Хліб Дніпропетровський

$$N_{\text{т.з}}^{o.б} = \frac{1224 \cdot 40}{1,0 \cdot 60} = 816 \text{ шт}$$

$$N_{\text{кол}}^{o.б} = \frac{816}{16} = 51 \text{ шт.}$$

#### 1.4.7.5 Розрахунок ємкості хлібосховища та експедиції

Хліб «Чумацький»

Кількість лотків за годину:

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}}}{n \cdot g_g} \quad (1.59)$$

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{1009,8}{10 \cdot 0,9} = 112 \text{ шт.}$$

Кількість вагонеток за годину:

$$N_{\text{год}} = \frac{N_{\text{л}}^{\text{год}}}{N_{\text{л}}} \quad (1.60)$$

$$N_{\text{год}} = \frac{112}{18} = 6,2$$

Приймаємо 7 шт.

Ритм заповнення вагонеток, хв

$$r = \frac{60}{N_{zod}}. \quad (1.61)$$

$$r = \frac{60}{7} = 8,6 \text{ хв}$$

Необхідна кількість вагонеток на термін зберігання виробів

$$N_{\epsilon} = \frac{P_{zod} \cdot T}{n \cdot g \cdot N_{л}}. \quad (1.62)$$

$$N_{\epsilon} = \frac{1009,8 \cdot 14}{10 \cdot 0,9 \cdot 18} = 87,27, \text{ приймаємо } 88 \text{ шт.}$$

Хліб «Дніпропетровський»

$$N_{л}^{zod} = \frac{1224}{8 \cdot 1,0} = 153 \text{ шт.}$$

$$N_{zod} = \frac{153}{8} = 19,1, \text{ приймаємо } 20 \text{ шт.}$$

$$r = \frac{60}{20} = 3 \text{ хв}$$

$$N_{\epsilon} = \frac{P_{zod} \cdot T}{n \cdot g \cdot N_{л}}. \quad (1.63)$$

$$N_{\epsilon} = \frac{1224 \cdot 10}{8 \cdot 1,0 \cdot 18} = 85 \text{ шт.}$$

$$N_{\epsilon}^3 = 88 + 85 = 173 \text{ шт}$$

## 1.5 Технохімічний контроль виробництва

Основним завданням хлібопекарського підприємства є випуск якісної та безпечної продукції. Для забезпечення даного завдання необхідно проводити контроль протягом усього процесу виробництва виробів: сировини, яка приймається на підприємство, напівфабрикатів, готового хліба. Показники якості хлібобулочних виробів нормуються вимогами нормативної документації. Якість сировини, напівфабрикатів і виробів визначають органолептичними й фізико-хімічними методами. Дослідження проводять у виробничій цеховій лабораторії. У випадку встановлення недоліків органолептичним способом, подальше дослідження не проводять.

Органолептичними методами здійснюють визначення зовнішнього вигляду, кольору, смаку, запаху; фізико-хімічними - вологість, кислотність, підймальну силу дріжджів, пористість хліба та ін.

Контролю підлягає температура сировини, напівфабрикатів, середовища у вистійній шафі та в печах, густина розчинів; дотримання рецептури, точності дозувальних пристроїв та інших технологічних параметрів на всіх етапах процесу приготування хліба.

Таблиця 1.15 – Схема технохімічного контролю

Назва об'єкту	Показники	Періодичність контролю	Метод контролю
1	2	3	4
Борошно хлібопекарське	вологість	партія	висушування
	кислотність		титрування
	крупність помелу		просіювання на системі сит
	вміст клейковини		відмивання
	якість клейковини		за пружньо-еластичними властивостями

Продовження таблиці 1.15

1	2	3	4
Дріжджі хлібопекарські пресовані	запах, смак	партія	органолептично  титруванням за спливанням кульки висушування
	консистенція		
	кислотність		
	підймальна сила		
	вологість		
Сіль кухонна харчова	смак	партія	органолептично
	колір		
	запах		
Цукор-пісок	смак	партія	органолептично  висушування
	запах		
	вологість		
Вода	колір, смак, запах		органолептично  аерометрич метричний
	жорсткість		
Сольовий розчин	густина	2-3 рази в зміну	аерометричний
Заміс напівфабрикатів	точність дозування	за необхідності	зважування
Закваска, опара	вологість	протягом процесу бродиння	експресвисушування
	кислотність		титрування
	температура		термометром
Тісто	вологість	на початку та вкінці дозрівання	експрес висушування
	кислотність		титрування
	температура		термометром
Поділ тіста на шматки	точність	за необхідності	зважування
Вистоювання тістових заготовок	вологість у вистійній шафі		психрометр

Продовження таблиці 1.15

1	2	3	4
	температура		термометром
	тривалість		реле часу
Випікання	тривалість випікання	в процесі випікання	
	температура		термометр
Зберігання	правильність вкладання, температура	за необхідності	візуально, термометром
Готовий хліб	зовнішній вигляд, смак, запах		органолептично
	вологість	партія	експрессушіння
	кислотність		титрування
	пористість		за об'ємом вибірки

## 2. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ

Для проведення техніко-економічних розрахунків використані дані розділу «Технологічна частина».

### 2.1 Виробнича програма підприємства

Для визначення річного обсягу вироблених виробів визначаємо кількість днів роботи обладнання:

- календарний фонд часу – 365 днів;
- зупинки з причини поточного ремонту – 15 днів

Слід зазначити, що вихідні й святкові дні є робочими.

Таким чином, кількість днів роботи обладнання – 350.

Таблиця 2.1 - Розрахунок виробничої програми у натуральному виразі

Найменування продукції	Кількість днів роботи обладнання	Фактичний добовий обсяг виробництва, кг	Річний обсяг виробленої продукції, т
1	2	3	4
Хліб « Чумацький»	350	23225	8128
Хліб «Дніпропетровський»	350	28152	9853

Таблиця 2.2 - Розрахунок виробничої програми у вартісному виразі

Найменування продукції	Річний обсяг виробництва, т	Відпускна ціна підприємства (без ПДВ), грн./т	Вартість річного обсягу виробництва, тис. грн.
1	2	3	4
Хліб «Чумацький»	8128	12,3	99974,0
Хліб «Дніпропетровський»	9853	12,8	126118,0
Всього			226092,0



## 2.2 Розрахунок чисельності працюючих і фонду заробітної плати

Розрахунок витрат на оплату праці робітників включає тарифну заробітну плату і доплати. Система оплати праці погодинна.

Явочний фонд робочого часу розраховуємо як різницю між номінальним фондом робочого часу та середнім числом невиходів.

Таблиця 2.3 – Баланс робочого часу одного робітника

Показник	Кількість днів
Число календарних днів	365
Неробочі дні	15
Номінальний фонд роботи за рік	350
Середнє число невиходів всього, днів у т. ч.	35
чергова відпустка	25
по хворобі	10
Явочний (ефективний) фонд робочого часу, днів	315
Номінальне число годин в зміну	8
Ефективний фонд робочого часу за рік, год.	2520

Ефективний фонд робочого часу на рік визначається за формулою:

$$E_{\text{ф.р.ч.}} = E_{\text{ф(дн)}} \cdot E_{\text{ф(год)}}, \quad (2.1)$$

де  $E_{\text{ф.р.ч.}}$  – ефективний фонд робочого часу в рік, годин;

$E_{\text{ф(дн)}}$  – ефективний фонд робочого часу, днів;

$E_{\text{ф(год)}}$  – ефективний фонд робочого часу у зміні, годин.

$$E_{\text{ф.р.ч.}} = 315 \cdot 8 = 2520 \text{ год}$$

Явочну чисельність робочих визначаємо виходячи із планової розстановки їх на лініях.

Найменування професій і тарифні розряди робітників основного виробництва приймаються за Довідником кваліфікаційних характеристик

професій працівників хлібопекарського виробництва. Годинна тарифна ставка - за даними підприємства.

Таблиця 2.4 – Розрахунок чисельності та фонду оплати праці робітників, що працюють за погодинною системою оплати праці

Професія	Явочне число		Тарифний розряд	Годинна тарифна ставка, грн.	Число днів роботи на рік	Відпрацьовано людино-днів	Основна зарплата за рік, тис. грн.
	за зміну	за добу					
1	2	3	4	5	6	7	8
Дозувальник	1	3	2	33,2	350	1050	279,0
Оператор БЗБ	1	3	5	38,8	350	1050	326,0
Підмінний тістороб	1	3	4	36,3	350	1050	305,0
Укладальник пакувальник х/б виробів	2	6	2	33,2	350	2100	558,0
Лінія № 1							
Тістороб	1	3	4	36,3	350	1050	305,0
Формувальник тіста	1	3	3	34,5	350	1050	290,0
Пекар	1	3	4	36,3	350	1050	305,0
Укладальник хлібобулочних виробів	2	6	3	34,5	350	2100	580,0
1	2	3	4	5	6	7	8
Чистильник форм	1	3	1	32,1	350	1050	270,0
Лінія № 2							
Тістороб	1	3	4	36,3	350	1050	305,0
Формувальник тіста	1	3	3	34,5	350	1050	290,0
Пекар	1	3	4	36,3	350	1050	305,0

Продовження таблиці 2.4

1	2	3	4	5	6	7	8
Укладальник х/б виробів	2	6	3	34,5	350	2100	580,0
Всього	16	48	-	-	-	16800	4698,0

Тривалість зміни - 8 год.

Кількість змін – 3

Число днів роботи обладнання на рік – 350 днів.

Річну кількість відпрацьованих людино-днів розраховуємо як добуток добової явочної чисельності робітників на число днів роботи підприємства.

Основна заробітна плата – це добуток годинної тарифної ставки на тривалість зміни та число відпрацьованих людино-днів.

Розмір додаткової заробітної плати робітникам визначається на підприємстві. В неї входять надбавки, премії, оплата відпусток. Складає 40 % від основної заробітної плати, що становить – 1879 тис. грн.

Всього фонд оплати праці

$$4698 + 1879 = 6577 \text{ тис. грн.}$$

Середньооблікова чисельність робітників:

$$Ч_{\text{пог}} = \frac{\sum_{i=1}^n B_i}{E_{\text{ф. (дн)}}} \quad (2.2)$$

$B_i$  - відпрацьовано людино-днів робітником певної професії;

$E_{\text{ф. (дн)}}$  - ефективний фонд робочого часу одного робітника за рік, днів – 315 днів

$$Ч_{\text{пог}} = \frac{16800}{315} = 53 \text{ чол.}$$

### 2.3 Розрахунок собівартості хлібобулочних виробів

Собівартість формують: вартість сировини і матеріалів, оплата праці, відрахування на соціальні заходи, адміністративні, загальновиробничі та інші витрати.

Вихідними даними для визначення вартості сировини і матеріалів є рецептура хліба «Чумацький» і хліба «Дніпропетровський», норми витрат і закупівельні ціни.

Витрати борошна по сортах:

- пшеничне борошно вищого сорту 50 кг – хліб «Дніпропетровський»
- пшеничне борошно другого сорту 50 кг – хліб «Дніпропетровський»
- пшеничне борошно другого сорту 40 кг – хліб «Чумацький»
- борошно житнє обдирне 60 кг – хліб «Чумацький»

$$П = В \cdot \frac{Б}{Н} \quad (2.3)$$

де П – потреба у борошні; В – обсяг виробництва річний; Б – витрати орошна по сортах; Н – норма виходу за планом, %

Таблиця 2.5 - Розрахунок потреби борошна для виконання виробничої програми

Вид та сорт борошна	Потреба у борошні за видами						Загальна потреба в борошні, т
	Хліб «Чумацький»			Хліб «Дніпропетровський»			
	норма виходу, %	обсяг виробництва, т	потреба у борошні	норма виходу, %	обсяг виробництва, т	потреба у борошні	
1	2	3	4	5	6	7	8
Борошно пшеничне:							
вищого сорту, кг	-	-	-	134,5	9853	3663	3663

## Продовження таблиці 2.5

1	2	3	4	5	6	7	8
другого сорту, кг	141,5	8128	2298	134,5	9853	3663	5961
Борошно житнє обдирне, кг	141,5	8128	3447	-	-	-	3447
Разом	-	-	5745	-	-	7326	13071

Потреба в іншій основній сировині визначаємо на основі рецептур на 100 кг борошна.

Таблиця - 2.6. Розрахунок потреби в іншій основній сировині для виробничої програми

Основні матеріали	Хліб «Чумацький»		Хліб «Дніпропетровський»		Загальна потреба певного виду сировини, т.
	норма витрат на 100 кг борошна	потреба в даному виді основної сировини, т	норма витрат на 100 кг борошна	потреба в даному виді основної сировини, т	
Дріжджі, кг	0,4	23	1,5	110	133
Сіль, кг	1,4	80	1,8	132	212
Цукор, кг	2,0	115	-	-	115

Таблиця – 2.7 Розрахунок вартості основної сировини

Вид сировини	Одиниці вимірювання	Загальна потреба даного виду сировини	Вартість одиниці сировини, тис. грн.	Витрати на річний обсяг виробництва, тис. грн.
1	2	3	4	5
Борошно пшеничне вищого сорту	т	3663	11,2	41026,0
Борошно пшеничне другого сорту	т	5961	7,75	46198,0

Продовження таблиці 2.7

1	2	3	4	5
Борошно житнє обдирне	т	3447	10,90	37572,0
Дріжджі	т	133	31,5	4190,0
Сіль	т	212	3,6	763,0
Цукор	т	115	22,0	2530,0
Всього	-	-	-	132279,0

Транспортно-заготівельні витрати прийняли в розмірі 3 % від вартості сировини.

У статті енерговитрати враховано вартість води, палива, електроенергії затрачених на виробництво хліба. Витрати взнали на основі даних підприємства, та прийняли в розмірі 1 % від вартості основної сировини.

Розмір відрахувань на соціальні заходи для підприємств харчової промисловості, згідно з чинним законодавством України, становить 37,28 % від витрат на оплату праці.

Витрати на утримання та експлуатацію устаткування включають амортизаційні відрахування від вартості обладнання та цінного інструменту, поточний ремонт і підтримку в робочому стані устаткування та інші витрати, що пов'язані з його утриманням й експлуатацією. Для розрахунку приймаємо в розмірі 2,0 % від вартості сировини.

Загальновиробничі витрати – витрати, які безпосередньо пов'язанні з обслуговуванням виробничого процесу і складають 90 % від оплати праці робітників.

До адміністративних затрат віднесена заробітна плата адміністративного персоналу підприємства, оплата комунальних послуг та інші витрати, пов'язані з організацією й управлінням підприємства. Розмір їх складає 200 % від заробітної плати робітників.

Комерційні (позавиробничі) витрати пов'язані з підготовкою товару до реалізації. Для виконання цих робіт передбачено 1 % від виробничої собівартості.

Таблиця 2.8 - Калькуляція собівартості

Найменування статей калькуляцій	Витрати, тис. грн.
Основна сировина	132279,0
Транспортно-заготівельні витрати	3968,0
Енерговитрати на технологічні цілі	1323,0
Витрати на оплату праці виробничих робітників	6577,0
Відрахування на соціальні заходи	2452,0
Витрати на утримання та експлуатацію устаткування	2645,0
Загальновиробничі витрати	5920,0
Виробнича собівартість	155164,0
Адміністративні витрати	13154,00
Позавиробничі (комерційні) витрати	1552,0
Повна собівартість	169870,0
Прибуток	56222,0
Рентабельність, %	33

Проведені економічні розрахунки показали, що повна собівартість виготовлення 17981 тис. т хліба в рік становить – 169870 тис. грн. Собівартість одного кілограма хліба – 9,45 грн.

Вартість річного обсягу виробництва у відпускних цінах без ПДВ – 226092 тис. грн. Прибуток підприємства склав:

$$226092 - 169870 = 56222 \text{ тис грн.}$$

Рівень рентабельності продукції, що випускається, розраховуємо як відношення прибутку до повної собівартості - 33 %.

Вартість сировини в структурі собівартості становить 77,9 %. Це зумовлено значним подорожчанням борошна.



### 3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

#### 3.1 Правила накладання джгута

Кровоспинний джгут - гумова стрічка завдовжки 126 см, завширшки 3-4 см. Джгутом може бути гумова трубка, закрутка, пасок, хустка, простираadlo, кашне, краватка, підтяжки тощо. Не можна використовувати як джгут дрiт, кабель, тонкий шнур, шовковий шнурок.

Правильність накладання джгута визначається зупинкою кровотечі і зникненням периферійного пульсу. Максимальний час перебування джгута на тілі: влітку - не більше двох годин, взимку - 30 хвилин. Зимою після накладання джгута кінцівку треба обгорнути теплою ковдрою, іммобілізувати транспортною шиною, госпіталізувати.

Не рекомендується накладати джгут на:

- ❖ верхню третину плеча;
- ❖ нижню третину стегна;
- ❖ нижні третини передпліччя і гомілки.

Недоліки: стискання м'яких тканин і нервових стовбурів, некроз і омертвіння тканин і кінцівок.

Джгути бувають еластичні або пневматичні. Перед накладанням джгута кінцівку піднімають на 2-3 хвилини для знекровлення.

Джгут накладають тільки на обгорнуту бинтом чи тканиною руку, або поверх зачоченого рукава одягу вище від рани, але якнайближче до неї, щоб при необхідності його можна було перемістити вище. Джгут стискають до моменту зникнення пульсу, кінцівка синіє.

Через одну годину бажано на 10-15 хв звільнити руку від нього, щоб не настало змертвіння тканини (без крові).

Після накладання джгута кінцівку фіксують до тулуба з метою профілактики больового шоку і запобігання сповзання джгута.

Час накладання джгута вказують у записці або в написі на тілі чи одязі.

Накладання тугої пов'язки - найпростіший метод тимчасової зупинки кровотечі, яку застосовують при незначних кровотечах з м'яких тканин, що мають кісткову основу. Шкіру навколо рани обробляють 5 % розчином йоду спиртового. На кровоточиву рану накладають подушечку індивідуального перев'язочного пакета і міцно фіксують бинтом.

Пальцеве притискання судин можна виконати кількома пальцями однієї кисті, великими пальцями обох кистей, долонею або кулаком. Тривале притискання судин здійснюється великими пальцями обох рук; ставлячи один палець на другий і по черзі використовують силу тиску пальців на судини (тривалість натискання - 15-20 хв).

Кровотеча з ран голови зупиняється притисканням скроневої артерії (на боці ушкодження), яка проходить 1-1,5 см до переходу до вушної раковини. Притискають потиличні артерії (на боці ушкодження) до потиличних кісток черепа.

Щелепну артерію притискають у місці її перегину через край нижньої щелепи між її кутом і підборіддям.

Кровотечі з ран шиї зупиняють, притискаючи загальну сонну артерію (на боці ушкодження) нижче рани з боку від трахеї (дихального горла) на середині заднього краю кивального м'яза до поперечних відростків шийних хребців.

При кровотечі верхнього відділу плеча притискають підключичну артерію до першого ребра. Руку потерпілого опускають донизу і відводять назад, після чого притискають артерію за ключицю.

Підпахову артерію притискають у паховій ямці до головки плечової кістки.

При кровотечі з плеча артерію притискають до плечової кістки з внутрішнього боку плеча.

При кровотечі з передпліччя променева артерія притискається до променевої кістки, де визначається пульс (ближче до внутрішнього краю).

При кровотечі із стегна артерію притискають на середині пахової зв'язки і нижче від неї.

Підколінну артерію притискають до середини підколінної ямки. Голінкові артерії - передню голінкову — до передньої поверхні зовнішньої кістки, задню голінкову - до задньої поверхні внутрішньої кістки.

При ураженні черевної аорти притиснути черевний відділ аорти до хребта кулаком (зліва від пупка).

При носовій кровотечі притискають пальцем відповідне крило носа до його перегородки. Сидяче положення, холод на ніс.

При кровотечі з ран біля основи кінцівок останні фіксують у стані максимального згинання.

Для стискання підключичної артерії зігнуті в ліктях руки відводять назад і фіксують їх у такому положенні бинтом.

Плечову артерію, судини передпліччя і кистей перетискають максимально згинаючи руки в ліктьовому суглобі і фіксують їх в такому положенні.

При кровотечі зі стегнової артерії ногу максимально згинають у кульовому суглобі і прибинтовують до тіла.

При кровотечі з гомілки і ступні стискають підколінну артерію (в підколінну ямку кладуть валик) і максимально згинають ногу в колінному суглобі та фіксують її в такому положенні бинтом або ременем.

## 5.2 Відповідальність працівників за порушення законодавства про охорону праці

У відповідності з законом України „Про охорону праці” є розділ 8 „Відповідальність за порушення законодавства про охорону праці”. В ньому є стаття 44 „Відповідальність за порушення вимог щодо охорони праці”. Вона говорить: за порушення законів та інших нормативно-правових актів про охорону праці, створення перешкод у діяльності посадових осіб органів державного нагляду за охороною праці, а також представників профспілок, їх

організацій та об'єднань винні особи притягуються до дисциплінарної, адміністративної, матеріальної, кримінальної відповідальності згідно із законодавством.

Дисциплінарна відповідальність - настає за порушення правил і норм з охорони праці, які не мають за собою важких наслідків і не могли вони бути. Притягнення до дисциплінарної відповідальності виражається в оголошенні винній особі дисциплінарного стягнення: це догана і звільнення з роботи (ст. 147 КЗПП). Дисциплінарне стягнення застосовується роботодавцем або уповноваженим органом безпосередньо за виявленням проступку, але не пізніше 1-го місяця з дня його виявлення, не рахуючи часу звільнення працівника від роботи у зв'язку з тимчасовою непрацездатністю або перебуванням його у відпустці. Дисциплінарне стягнення не може бути накладене пізніше 6-ти місяців з дня вчинення проступку (ст. 148 КЗПП). (До того, як накласти дисциплінарне стягнення, роботодавець, або уповноважений ним орган, повинен зажадати від винного працівника письмового пояснення. В тому випадку, коли працівник відмовляється дати пояснення, про це повинен бути складений акт за підписом посадової особи і працівників підприємства, що були свідками цієї відмови.) За кожне порушення трудових обов'язків може бути застосоване лише одне дисциплінарне стягнення.

Адміністративна відповідальність – настає за будь-які посягання на загальні умови праці, крім випадків, коли з одного боку, такі порушення не тягнуть за собою кримінальної відповідальності, з іншого – відсутні підстави для звільнення від адміністративної відповідальності за правопорушення. Адміністративна відповідальність виражається в положенні на винних осіб грошових штрафів. (Право накладання штрафів мають державні інспектора Держпраці).

Матеріальна відповідальність – накладається на працівника тоді коли є наявність прямої дійсної шкоди, вина працівника (у формі умислу або

необережності), протиправні дії (бездіяльність) працівника, а також наявність зв'язку між винним і протиправними діями працівника та завданого шкодою. Притягнення працівника до кримінальної, адміністративної чи дисциплінарної відповідальності за дії, якими заподіяно шкоду, не звільняє його від матеріальної відповідальності. При наявності в діях ознак злочину на працівника може бути покладено повну матеріальну відповідальність, а при відсутності таких ознак на працівника покладається обмежена відповідальність в межах його середньомісячного заробітку. Матеріальна відповідальність буває повна, часткова, індивідуальна, колективна.

Кримінальна відповідальність – за порушення правил охорони праці передбачених статтями 135, 218, 219 і 220 Кримінального кодексу України. Кримінальна відповідальність настає не за будь-яке порушення, а за порушення вимог законодавства та інших нормативно-правових актів про охорону праці, якщо це порушення створювало небезпеку для життя або здоров'я громадян.

Стаття 135 передбачає таку міру покарання, як виправні роботи, або штраф до 15 мінімальних розмірів заробітної плати. Діяння, що спричинили людські жертви, або інші тяжкі наслідки, карається позбавленням волі на термін до 8 років.

Стаття 219 передбачає кримінальну відповідальність за порушення правил проведення будівельних робіт, а також порушення правил експлуатації будівельних механізмів, якщо воно заподіяло шкоду здоров'ю людей, або могло спричинити людські жертви чи інші тяжкі наслідки, у вигляді позбавлення волі на термін до 1-го року, виправних робіт на той же термін або штрафу до 20-ти мінімальних розмірів заробітної плати.

Стаття 220 передбачає за порушення виробничо-технічної дисципліни, або правил, що забезпечують безпеку виробництва на вибухонебезпечних підприємствах, позбавлення волі на термін до 1-го року, або виправними

роботами на той же термін, чи штрафом у розмірі до 25-ти мінімальних розмірів заробітної плати.

Теж саме діяння, якщо воно спричинило людські жертви, або інші тяжкі наслідки, карається позбавленням волі на термін до 10-ти років.

### **3.2 Причини та характер забруднення повітря робочої зони**

Однією з необхідних умов здорової та високопродуктивної праці на виробництві є забезпечення чистоти повітря та нормальних метеорологічних умов у робочій зоні. Умови праці на виробництві визначаються з однієї сторони – трудовим процесом, а з другої сторони – санітарно-гігієнічною обстановкою, в якій проходить трудовий процес.

Трудовий процес супроводжується головним чином м'язовим і нервовим напруженням. Це напруження знаходиться в залежності від виду роботи, швидкості її виконання, положення тіла при виконанні роботи.

Санітарно – гігієнічна обстановка, яка визначає умови праці, характеризується: метеорологічними умовами (  $t$ ;  $\%$ ,  $v$  ), концентрацією пилу та газів в повітрі приміщення, наявністю шуму та вібрації, освітлення приміщення.

Організм людини реагує на ті всі подразнення, які виникають в умовах виробництва. Всі порушення нормальної роботи організму за певний час роботи проводить до різних захворювань. Тому потрібно чітко та ясно знати і вивчати умови праці людини та щоденно їх покращувати і полегшувати. Це є завдання роботи керівника на виробництві.

Трудовий процес проходить у робочій зоні. Робочою зоною вважається простір, в якому знаходяться робочі місця постійного або непостійного (тимчасового) перебування працівників. Робоче місце – місце постійного або тимчасового перебування працюючого в процесі трудової діяльності.

Повітря робочої зони рідко має сталий хімічний склад, так як багато технологічних процесів супроводжується виділенням в повітря виробничих приміщень (в робочу зону) шкідливих парів, газів, твердих і рідких частинок.

Нормальне атмосферне повітря у своєму складі має: (% за об'ємом) – азоту – 78,08 %, кисню -20,95 %, аргону, неону та інших інертних газів – 0,93 %, вуглекислого газу – 0,03 %, інших газів – 0,01 %. Повітря такого складу є найбільш сприятливе для дихання людини.

Важливо також, щоб повітря мало певний іонний склад. В повітрі є додатні та від'ємні іони, які за рухливістю розділяються на легкі, середні та важкі. Важкі іони утворюються в результаті осідання легких іонів на різні частинки: на пилінки, на каплі туману і т.п. В чистому (не забрудненому) повітрі знаходяться переважно легкі іони, а в забрудненому – важкі іони. На життєдіяльність організму людини сприятливо впливають від'ємні іони кисню повітря.

На якість нашого життя, на наше здоров'я, самопочуття впливає в значній мірі навколишнє середовище, в якому ми живемо. Є такі місця, де ми відчуваємо себе особливо добре: гори, хвойні ліси, морські побережжя, неподалік водоспадів. В цих місцях клімат характеризується природнім, з найбільш оптимальною для нашого організму рівновагою іонів, а також більш насиченим від'ємними іонами повітря. Життя в середовищі, де недостатня кількість від'ємних іонів, завмирає, тому їх по праву називають „вітамінами повітря”.

Динамічні перетворення навколишнього середовища (які зараз відбуваються) в великій степені впливають на природну, необхідну для життя людини, рівновагу іонів в повітрі. Промислові забруднення, асфальт, бетон, недостатність зелених насаджень, центральне опалення в квартирах, пластмаса, електронні та електричні іони, поїздка в поїздах – все це веде до того, що ми постійно становимось жертвами наступу позитивних (+) іонів. Перебування в такому середовищі викликає у більшості людей слабкість,

стурбованість, депресію, безсоння, мігрень, прояви алергії, затруднене (важке) дихання, сповільнена реакція і т.п.

Тому ми повинні старатись виправити якість навколишнього повітря. Коли ми оточимо себе рослинами, предметами з натуральних матеріалів, будемо частіше провітрювати приміщення, то це в певній мірі нам допоможе.

Причини виділення пилу на виробництві можуть бути самі різні. Пил утворюється при дробленні та розмеленні, транспортуванні сипких матеріалів, механічному обробленні крихких матеріалів, обробленні поверхні (шліфування, глянтування), при упакуванні чи розфасуванні і т.п. Ці причини пилоутворення є основними або первинними. В умовах виробництва виникають і вторинні пилоутворення—це при прибиранні приміщень, при пересуванні транспорту, при руху людей і т.п.

Димвиникає при згоранні палива в печах і електроустановках; туман – при використанні змашувально - охолоджувальних рідин (ЗОР), в гальванічних і травильних цехах – при обробленні металу.

Шкідливі речовини проникають в організм людини головним чином через дихальні шляхи, а також через шкіру та з їжею.

Більшість цих речовин відносяться до небезпечних і шкідливих виробничих факторів, бо вони спричиняють токсичну дію на організм людини. Ці речовини добре розчиняються в біологічному середовищі, вони мають здатність вступати з ним у взаємодію та викликати порушення нормальної життєдіяльності.

Пари, гази, пил при концентраціях, які перевищують ГДК, можуть поражати різні органи людини або діяти лише на певні органи чи фізіологічну систему людини – нервову систему, нирки, печінку, шкіру, слизові оболонки. В результаті їх дії у людини виникає хворобливий стан – чи отруєння, небезпека якого залежить від виду речовини, від часу її дії, від концентрації  $\text{мг/м}^3$ .



Шкідлива речовина – це така речовина, яка при контакті з організмом людини, може спричиняти виробничі травми, професійні захворювання чи відхилення в стані здоров'я, які виявляються сучасними методами як в процесі роботи так і у віддалені строки життя теперішнього та наступних поколінь.

За характером дії на організм людини шкідливі речовини поділяються на:

-загально токсичні – які викликають отруєння всього організму (окис вуглецю, сполуки ціанію, свинець, ртуть, бензол, миш'як і т.п.);

- подразнюючі – які викликають подразнення дихальних шляхів і слизових оболонок (це хлор, аміак, сірчистий газ, окисли азоту, озон, ацетон і т.п.);

-сенсibiliзуючі – які діють як алергени (формальдегід, різні розчинники та лаки на основі нітро та нітросполучень і т.п.);

-канцерогенні – які викликають ракові захворювання (нікель та його сполуки, аміни, окисли хрому, пил азбесту, продукти нафтопереробної та нафтохімічної промисловості – мазут, гудрон, нафтовий кокс, бітум, сажа);

-мутагенні – які призводять до зміни інформації в організмі людини про потомство (свинець, марганець, ядохімікати, радіоактивні речовини і т.п.).

Багато технологічних процесів проходить з виділенням в повітря виробничих приміщень (в робочу зону) пари, пилу, твердих і рідких частинок, надлишків тепла і т.п.

Пари та гази утворюють з повітрям суміші, а тверді та рідкі частинки – аерозолі. Аерозолі в свою чергу діляться на:

- пил (розмір твердих частинок більше 1 мкм);
- дим (розмір твердих частинок менше 1 мкм);
- туман (розмір рідких частинок менше 10 мкм).

За походженням пил буває:

- органічний:
- рослинний (бавовняний, лляний, дерев'яний, борошняний, кам'яновугільний, паперовий та ін.);
- тваринний (вовняний, роговий, кістковий, волосяний);
- штучний (органічних фарб, вибухових речовин тощо)
- неорганічний:
  - металевий (міді, заліза, цинку, свинцю, марганцю і т.п.)
  - мінеральний (кварцю, азбесту, графіту і т.п.);
  - штучний (карборунд, цемент, сода, скло);
- змішаний:
  - з різних видів пилу.

Пил буває:

- крупно дисперсний(розмір частинок більше 50 мкм),
- середньо дисперсний(розмір частинок в межах 50 – 10 мкм),
- мілко дисперсний(розмір частинок менше 10 мкм).

За вибухонебезпечністю пил буває – вибухонебезпечний та вибухобезпечний.

Ряд шкідливих речовин діють на організм людини переважно фіброгенно, викликаючи подразнення слизових оболонок дихальних шляхів і осідають в легенях, практично не попадаючи в кровообіг. Це в основному пил металів – чавун, залізо, мідь, алюміній. Цей пил утворюється при металообробці, прокаті, штамповці, ливарному виробництві.

Найбільшу небезпеку створює мілко дисперсний пил. Такий пил не осідає в приміщенні, а знаходиться весь час в завислому стані та легко проникає в легені.

Дія шкідливих речовин в умовах високої температури, шуму чи вібрації значно збільшується та шкодить. Так при високій температурі повітря розширюються пори шкіри, збільшується потовиділення, частішає дихання, що прискорює проникнення шкідливих речовин в організм.

В результаті дії шкідливих речовин на організм людини, можуть виникати професійні захворювання: при довготривалому вдиханні шкідливого пилу – пневмоконіози.

### Список використаних джерел

1. Гатилин Н.Ф. Проектирование хлебозаводов. - М.: Пищ. пром-сть, 1975. 376 с.
2. Гришин А.С., Покатило Б.Г., Молодых Н.Н. Дипломное проектирование предприятий хлебопекарной промышленности. М.: Агропромиздат, 1986. 247 с.
3. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. К.: Руслана, 1998. 415 с.
4. Дробот В.И. Справочник инженера-технолога хлебопекарного производства. К.: Урожай, 1990. 279 с.
5. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва: підручник. К.: Логос, 2002. 364 с.
6. ДСТУ 46.004-99. Борошно пшеничне. Галузевий стандарт України. [Чинний від 15.08.19]. Вид. офіційне. Київ: Київський інститут хлібопродуктів, 2019. 12 с.
7. ДСТУ 8791:2018 Борошно житнє хлібопекарське. Технічні умови. Державний стандарт України. [Чинний від 1.06.19]. Вид. офіційне. Київ: Технічний комітет зі стандартизації «Зернові культури та продукти їх переробки», 2019.
8. ДСТУ 4812:2007. Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови. Державний стандарт України. [Чинний від 3.06.2009]. Вид. офіційне. Київ: Держспоживстандарт України, 2009.
9. ДСТУ 3583:2015. Сіль кухонна. Загальні технічні умови. Технічні умови. Державний стандарт України. [Чинний від 1.07.2017]. Вид. офіційне. Київ: ТК 58 «Вироби соляної промисловості», 2016.
10. ДСТУ 4623-2006. Цукор білий. Технічні умови. Державний стандарт України. [Чинний від 29.06.2006]. Вид. офіційне. Київ: Держспоживстандарту України, 2006.

11.ДСТУ 7525:2014. Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості. Національний стандарт України. [Чинний від 23.10.2014]. Вид. офіційне. Київ: Мінекономрозвитку України, 2014.

12.Зверева Л.Ф., Немцова З.С., Волкова Н.П. Технология и теххимический контроль хлебопекарного производства: учебник. М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1983. 416 с.

13.Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв / В.І. Дробот та ін.; за ред. проф. В.І. Дробот. - К.: Центр навчальної літератури, 2006. 330 с.

14.Михелев А.А. Справочник по хлебопекарному производству. Т. 1. 2-е изд. М.: Пищ. пром-сть, 1977. 368 с.

15.Нормы технологического проектирования предприятий хлебопекарной промышленности. М.: Гипропищепром, 1985. 139 с.

16.Стандарти на хліб і хлібобулочні вироби.

17.Карпик Г.В., Сельський В.Р., Лісовська Т.О. Методичні вказівки до виконання дипломного проекту для студентів спеціальності 181 Харчові технології денної та заочної форм навчання. Тернопіль: ТНТУ, 2020. 33 с.

18.Юрчак В. Г., Малиновський В. В., Махинько В. М. Методичні рекомендації до виконання дипломного проекту з хлібопекарського виробництва для студентів спеціальності 7.05170103 "Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів" денної та заочної форм навчання. К.: НУХТ, 2015. 44 с.

19.Методичні вказівки до виконання економічної частини дипломного проекту для студ. спец. 0917 «Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання 7.091702, 8.091702 напряму 0917 «Харчова технологія та інженерія» усіх форм навчання / Т.Л. Мостенська та ін. К.:НУХТ, 2007. 29 с.

20.Технологія та теххімічний контроль галузі: Метод. вказівки до викон. курсового проекту для студ. спец. 5.091714 "Виробництво хліба,

кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів" ден. та заоч. форм навч. / В.І. Дробот та ін. К.: НУХТ, 2008. 72 с.