

**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) (ім'я, прізвище)

«\_8\_» лютого 2022 р.

**«До захисту допущено»**  
Завідувач кафедри

Володимир КОВБАСА  
(підпис) (ім'я, прізвище)

«\_8\_» лютого 2022 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 в м.Івано-Франківськ з виробництва булочних і  
здобних виробів на потоково-механізованих лініях

Виконала: здобувачка 3 курсу, групи ЗТХ-3-1ск  
Глушко Ольга Василівна  
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник Білик Олена Анатоліївна  
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти \_\_\_\_\_ (підпис)  
(прізвище та ініціали) \_\_\_\_\_ (підпис)  
\_\_\_\_\_ (підпис)  
(прізвище та ініціали) \_\_\_\_\_ (підпис)

Рецензент Вашека О.М.  
(прізвище та ініціали) (підпис)

Я як здобувач(ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

Київ – 2022 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

«25 » жовтня 2021 року

## **ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА**

Глушко Ольга Василівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект хлібозаводу в м.Івано-Франківськ з виробництва булочних і здобних виробів на потоково-механізованих лініях.

керівник роботи Білик Олена Анатоліївна доцент, к. т. н.

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

затвержені наказом закладу вищої освіти від « 25 » жовтня 2021 року № 836-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 03.02.2022р.

3. Вихідні дані до роботи: батон «Львівський» подовгасто-овальний, масою 0,35 кг. Спосіб приготування тіста безопарний. Піч тунельна Гостол. Булочка «Кругла» круглої форми, масою 0,1 кг. Спосіб приготування тіста на великій густій опарі. Піч тунельна Гостол. Здоба «Домашня», масою 0,05 кг. Спосіб приготування тіста прийнятий на густій опарі. Піч ротаційна Miwe roll-in.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. 1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва підприємства, вибір асортименту продукції. 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 для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції 7. Розрахунок та підбір технологічного обладнання 8. Специфікація технологічного обладнання 9. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення. 10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. 11. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження. 12. Будівельна частина. 13. Система екологічного управління. 14. Безпека життєдіяльності. Висновки та рекомендації. Список джерел посилання.

5. Перелік графічного матеріалу Аркуш 1 формату А4 - апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва; Аркуш 2 формату А4 - апаратурно-технологічні схеми виробництва; Аркуш 3 формату А4 - Експлікація; Аркуш 4 формату А4 - план на відм. 0.000; Аркуш 5 формату А4 - Розріз 1-1, Розріз 2-2; Аркуш 6 формату А4 - генеральний план.

## 6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 25.10.2021 року**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування будівництва підприємства, вибір асортименту продукції. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	23.12 – 24.12. 2021	Виконано
2	Характеристика сировини та готових виробів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання	27.12.2021	Виконано
3	Технологічні розрахунки	28.12 – 29.12.2021	Виконано
4	Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції. Розрахунок і підбір обладнання	11.01–12.01.2022	Виконано
5	Компонування відділень підприємства і обладнання. Обґрунтування вибраного рішення і будівельних конструкцій	13.01 – 14.01.2022	Виконано
6	Санітарно-технічна частина. Заходи щодо енерго- і ресурсозаощадження	17.01.2022	Виконано
7	Креслення апаратурно-технологічних схем	18.01.2022	Виконано
8	Креслення планів підприємства	19.01 – 25.01. 2022	Виконано
9	Креслення розрізів підприємства	26.01 – 28.01. 2022	Виконано
10	Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення виробництва	31.01.2022	Виконано
11	Безпека життєдіяльності, система екологічного управління	01.02.2022	Виконано
12	Оформлення пояснювальної записки	02.02. – 03.02.2022	Виконано
13	Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру, попередній захист проекту	03.02 – 11.02.2022	Виконано

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)Ольга Глушко  
(ім'я, прізвище)Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)Олена БЛИК  
(ім'я, прізвище)

## АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційній роботі Глушко Ольги Васиївни на тему: «Проект хлібозаводу в м.Івано-Франківськ з виробництва булочних і здобних виробів на потоково-механізованих лініях було підібрано такий асортимент виробів: батон «Львівський», булочка «Кругла», здоба «Домашня». Для забезпечення проектної потужності підприємства та випікання обраного асортименту встановлено 2 тунельні печі ТМ «Гостол» та піч ротаційна Miwe roll-in.

На проєктованому підприємстві прийняті такі способи приготування тіста: для батона «Львівського» - безопарний; для здоби «Домашньої» та булочки «Круглої» - на густих опарах. Для замішування напівфабрикатів на заводі встановлено двохшвидкісні тістомісильні машини Діозна з підкатними діжами та з нижнім вивантаженням. На підприємстві передбачено механізацію операцій тістооброблення встановленням комплексно-механізованих тістообробних ліній ТМ «ГОСТОЛ», «CANOL», «Multiroll Basic Lane». Для пакування булочних та здобних виробів встановлено пакувальний автомат марки ІВ 360.

Кваліфікаційна робота містить технологічні розрахунки на підбір обладнання. Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи викладена на 89 сторінках, графічна частина представлена на 6 аркушах формату А4.

**Ключові слова:** батон «Львівський», булочка «Кругла», здоба «Домашня», піч тунельна Гостол, піч ротаційна Miwe roll-in.

## ANNOTATION

In the qualification work of Glushko (Boyko) Olha Vasyivna on the topic: «Home ». To ensure the design capacity of the enterprise and baking of the selected range, 2 tunnel ovens of TM "Gostol" and a rotary oven Miwe roll-in were installed.

The following methods of dough preparation are accepted at the designed enterprise: for Lviv loaf - steamless; for muffins "Home" and buns "Round" - on thick mash. Two-speed Diozna kneading machines with rolling bowls and lower unloading are installed at the plant for kneading semi-finished products. The enterprise provides mechanization of dough processing operations by installing complex mechanized dough processing lines TM "GOSTOL", "CANOL", "Multiroll Basic Lane". An IP 360 packing machine is installed for packing bakery and butter products.

Qualification work contains technological calculations for the selection of equipment. The explanatory note of the qualification work is set out on 89 pages, the graphic part is presented on 6 sheets of A4 format.

Key words: Lviv loaf, Krugla bun, Domashnya muffin, Gostol tunnel oven, Miwe roll-in rotary oven.

# ЗМІСТ

	с.
Вступ .....	4
1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва хлібозаводу у місті Івано-Франківськ, вибір асортименту продукції.....	6
2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.....	10
3. Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів... ..	16
4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання... ..	22
5. Технологічні розрахунки .....	25
5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків .....	25
5.2. Розрахунок пофазних рецептур... ..	26
5.3. Розрахунок виходу хліба .....	32
5.4. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів... ..	37
5.5. Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини.....	41
5.6. Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів... ..	44
6. Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер і складів готової продукції.....	46
7. Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання... ..	48
7.1. Розрахунок місткостей для зберігання сировини.....	48
7.2. Розрахунок обладнання для відділень силосно-просіювального та підготовки розчинів сировини .....	48
7.3. Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів... ..	50
7.4. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів... ..	52
7.5. Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції .....	54
7.6. Розрахунок тара-обладнання... ..	54
8. Специфікація основного технологічного обладнання... ..	56
9. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення виробництва. ....	58
10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства.....	64
11. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження... ..	69
12. Будівельна частина .....	72
12.1. Обґрунтування генерального плану підприємства.....	72
12.2. Обґрунтування планування відділень підприємства.....	73
13. Система екологічного управління... ..	78
14. Безпека життєдіяльності... ..	81
Висновки та рекомендації .....	87
Список джерел посилання .....	89

					Проект хлібозаводу в м.Івано-Франківськ з виробництва булочних і здобних виробів на потоково-механізованих лініях			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив	Глушко О.В.				Розрахунково-пояснювальна записка	Літ.	Аркуш	Аркушів
Керівник	Білик О.А.					КР	4	89
Н.контр.					НУХТ гр.ЗТХ-3-1ск			
Затв.	Ковбаса В.М.							

## ВСТУП

Хлібобулочні вироби в Україні, як і в усьому світі, є найважливішими продуктами харчування людей. Хліб - це символ добробуту і праці мільйонів людей різних професій. Він був, є і буде їх головною турботою. Хлібопечення - найбільш розвинута галузь харчової промисловості України. Як відомо, хліб - всьому голова, необхідний і корисний продукт, що вживається кожною людиною з дня в день. Хліб постійно користується попитом, і його виробництво є дуже вигідною справою в усі часи.

Хліб вживається в їжу щодня, тому дуже важливо, щоб він був не тільки смачним, але і корисним. Комуś може здається, що хліб він і є хліб, важке щось вигадати оригінальне. Але як пояснить той факт, що один вид хліба користується підвищеним попитом, а інший ні?

Перед підприємствами що займаються виготовленням хліба стоїть ряд серйозних проблем, пов'язаних з покращенням якості харчової цінності хліба. Забезпечення безперебійного постачання населення свіжим хлібом викликає необхідність значного розширення асортименту виробів.

Дуже важливими проблемами в сучасній харчовій промисловості України по виробництву хліба на сьогодні є: подальше вдосконалення технології з метою інтенсифікації виробництва хліба; регулювання його харчової цінності; виробництво нових дієтичних сортів хліба та хлібобулочних виробів; широке використання упаковки для більш довгого зберігання свіжості хліба. Товарознавцю належить оцінювати якість значно ширше, йому необхідно знати також харчову цінність і нешкідливість, стійкість при зберіганні, умови та строки зберігання. Якість хліба, а також основні методи оцінки якості регулюються відповідними стандартами.

Також дуже важливим є визначення попиту споживачів на різні види хлібобулочних виробів, так як смаки та вподобання досить часто змінюються, тому на сьогодні тема даної роботи вважається дуже актуальною. В Україні, а також у багатьох народів інших країн світу хліб належить до основних продуктів харчування. В різних країнах його споживають від 90 до 400 г на добу або 32-146 кг на рік залежно від економічних факторів, характеру праці, національних особливостей.

Хлібопекарська промисловість України є однією з основних галузей харчової промисловості, яка за виробничими потужностями, механізацією технологічних процесів, асортиментом спроможна забезпечити населення різними видами хлібних виробів, що має важливе значення для підтримки соціальної стабільності в суспільстві.

З розвитком ринкових відносин у суспільстві відбулось роздержавлення і реструктуризація хлібопекарської галузі, виникла велика кількість пекарень, відроджується

									Арк
									4
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

домашнє хлібопечення.

У цих умовах набуває першорядного значення виготовлення конкурентоздатної продукції, виробництво якої можуть забезпечити прогресивні ресурсозберігаючі технології.

Завданням кваліфікаційної роботи передбачено розробити проект хлібозаводу в м.Івано-Франківськ з виробництва булочних і здобних виробів на потоково-механізованих лініях. Асортимент виробів: батон «Львівський», булочка «Кругла», здоба «Домашня». Даний асортимент виробів пропонується готувати на печах з застосуванням комплексно-механізованих ліній.

Переваги застосування комплексно-механізованих ліній полягають в значному підвищенні продуктивності праці, організації потокового виробництва, підвищенні культури підприємства і якості хлібобулочних виробів. Впровадження на хлібозаводах таких ліній звільняє 8-10 працівників на добу.

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки 89 сторінок та графічної частини викладеної з п'яти аркушів.

					Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	5

# 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА ХЛІБОЗАВОДУ В МІСТІ ІВАНО-ФРАНКІВСЬК, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

Основним завданням проектування є складання проектів будівництва, реконструкції або технічного переозброєння діючих підприємств з метою збільшення випуску якісної продукції, зменшення втрат і витрат на виробництво продуктів, більш повне використання сировини. Цю мету можна здійснити лише за шляхом впровадження в проекти новітніх досягнень науки і техніки, використання прогресивних технологічних рішень.

Необхідність і особливості застосування новітніх технологій сьогодні є основним напрямом, що заслуговує на ретельне висвітлення. Застосування цих технологій – основа прискореного розвитку промислового виробництва, зокрема в переробних галузях.

Техніко-економічне обґрунтування будівництва розробляється для доказу економічної доцільності і технічного забезпечення будівництва нового заводу чи цеху на даній ділянці проекту, для чого в ньому розглядаються такі питання:

- обґрунтування виробничої потужності і асортимент вироблюваної продукції;
- обґрунтування вибору зручності будівельного майданчика і генерального плану забудови, включаючи типи будівель і споруд, забезпечення заводу сировиною, водою, матеріалами, паливом, енергією та ін.;
- наявність транспортних зв'язків, сучасні технічні і технологічні рішення;
- наявність робочої сили;
- визначення орієнтовних розмірів капіталовкладень.

Темою даної кваліфікаційної роботи є проект хлібозаводу в м.Івано-Франківськ з виробництва булочних і здобних виробів на потоково-механізованих лініях. Виробнича потужність хлібозаводу розраховується на основі даних про численність населення в мікрорайоні, а також норми споживання хлібобулочних виробів на душу населення. При цьому важливе значення має правильне прогнозування росту численності населення мікрорайону на ближні 5-10 років. Для визначення численності споживачів хлібобулочних виробів потрібно враховувати корінне населення містечка, а також жителів приміських селищ і прибуваючих.

Івано-Франківськ – європейське місто, райський куточок з красивою архітектурою, затишними скверами та парками. Франківськ, чи як молодь ласкаво називає Франик, – з першої хвилини стає своїм, рідним. Це любов з першого погляду, адже більш затишного, комфортного та практичного міста – вам точно не знайти. Не даремно місцева влада роками докладала чималих зусиль для створення алей, парків, озеленення вулиць. Саме тому так приємно

									Арк
									6
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

прогулюватися пішки головними вулиця Івано-Франківська.

Франківськ – ще й місто студентів, тому в старих жилах граду тече молода кров. На трохи більше як двісті тисяч населення функціонує аж 5 великих навчальних закладів, вже не кажучи про різноманітні філії.

Івано-Франківськ – серце Прикарпаття. В ньому поєднуються всі традиції Гуцульщини, Бойківщини, Опілля та Покуття. Століття польської та австрійської окупації не менше позначилося на мові, менталітеті та звичках містян. Не кажучи вже про євреїв, вірмен, німців, чехів та росіян. Саме тому Івано-Франківськ не тільки зовні нагадує провінційне європейське містечко, самі люди тут мислять та діють по-європейськи. Останні 10 років в місто масово приїжджають на навчання студенти з усього світу, що також впливає на місцеву культуру. Не зважаючи на всю пістрявість культур та традицій, Івано-Франківськ залишається серцем українським містом-патріотом. Про українськість Івано-Франківська говорить статистика – 92,2% населення – українці, це найбільша кількість серед усіх міст країни. Решту процентів розподілено між іншими народними меншинами.

У місті діють такі заводи та промислові підприємства:

Найстаріше промислове підприємство міста — пивоварний завод

ВАТ «Івано-Франківський арматурний завод»

Івано-Франківський локомотиворемонтний завод

ВАТ «Івано-Франківська меблева фабрика»

ВО «Карпати»

Івано-Франківський спиртзавод

ДП «Комбінат хлібопродуктів»

ВАТ «Хлібокомбінат»

Пекарня ТЗОВ «Лігос»

Кондитерська фабрика ВАТ ВТКФ «Ласощі»

ВАТ «Харчосмакова фабрика»

При розрахунку потужності підприємства встановлюють резерв виробничої потужності на період зупинки устаткування на капітальний і профілактичний ремонт або на випадок тимчасового збільшення попиту на хлібобулочні вироби в різні дні тижня і року.

Передбачається постачати сировину з місцевих харчових підприємств, борошно – з ДП «Комбінат хлібопродуктів», дріжджі з Львівського ЗАТ „Ензим”, цукор білий з Городенківського цукрового заводу, сіль, маргарин і іншу сировину з місцевих гуртовень.

На хлібозаводі передбачається встановити сучасне високопродуктивне обладнання для традиційних і прискорених способів приготування тіста, а також комплексно-механізованих

									Арк
									7
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					



Прийнятий асортимент хлібобулочних виробів :

1. Батон «Львівський» з борошна пшеничного вищого сорту, масою 0,35 кг
2. Булочка «Кругла» з борошна пшеничного першого сорту, масою 0,1 кг
3. Здоба «Домашня» з борошна пшеничного першого сорту, масою 0,05 кг

При проектуванні хлібозаводу передбачається встановлення 3-х технологічних ліній на базі тунельних печей марки ГОСТОЛ і ротаційної печі марки Miwe roll-in.

На хлібозаводі передбачається підібрати раціональні лінії, а також встановити сучасне високопродуктивне обладнання для прискорених способів приготування тіста, а також комплексно-механізованих ліній для оброблення тіста та формування тістових заготовок при виробництві хлібних і булочних виробів.

Для приготування тіста – тістомісильні машини для інтенсивного та швидкісного замішування тіста марки Дюсна періодичної дії, сучасні дозатори Ш2-ХДА, Ш2-ХДБ.

Для оброблення тіста – обладнання ТМ ГОСТОЛ, CANOL, Multiroll Basic Lane.

Для зберігання та підготовки борошна планується використовувати силоса марки ХЕ-160А ємністю 32 т.

										Арк
										9
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

## 2. ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

### 2.1. Обґрунтування вибору технології

Спосіб приготування тіста для батона «Львівського» прийнятий безопарний. Безопарним способом тісто готується з великими витратами дріжджів. Збільшення кількості дріжджів пояснюється тим, що для їх життєдіяльності в тісті складаються гірші умови, ніж в опарі. Підвищене дозування дріжджів потрібне також для розпушення тіста за порівняно короткий термін (2-3 год). Молочні продукти, жири, цукор і інша сировина в рецептурі дрібноштучних і здобних виробів покращують смакові властивості продукції, компенсуючи недостатню кількість натуральних продуктів при дозріванні тіста.

Спосіб приготування тіста для булочки «Круглої» прийнятий на великих густих опарах. Приготування тіста на великій густій опарі має наступні переваги перед звичайним опарним способом:

- скорочується загальна потреба в бродильних ємностях (на 10-15%) внаслідок прискореного бродіння тіста;
- знижуються (на 0,2-0,3%) загальні затрати сухих речовин борошна на бродіння;
- нетривале бродіння надає тісту більшу однорідність і щільність, підвищує точність його ділення на шматки;
- покращується якість хліба і хлібобулочних виробів;
- потрібні більш прості за конструкцією тістоприготувальні агрегати, які займають меншу площу, легкі в обслуговуванні.

Спосіб приготування тіста для здоби «Домашньої» прийнятий на традиційних густих опарах. Приготування тіста на густих опарах універсальний, він надає технологічному процесу певної гнучкості та забезпечує високу якість всіх видів хліба, булочних і здобних виробів. Метою приготування опари є адаптація дріжджів до життєдіяльності в анаеробних умовах борошняного середовища, активація їх і розмноження; гідратація і ферментативний гідроліз біополімерів борошна; накопичення кислот, водорозчинних і ароматичних сполук. Спосіб приготування тіста на густих опарах зумовлює накопичення в опарі та тісті більшої кількості продуктів бродіння, підвищення її кислотності, покращення смаку й аромату виробів, подовження терміну зберігання свіжості.

### 2.2. Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва

**Борошно.** Доставка борошна на хлібзавод проводиться в автоборошновозах. Автоборошновози обладнані повітряним компресором і пристроєм для приєднання до

										Арк
										10
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						





Для підготовки води і утворення пари потрібна котельня, до складу якої входить наступне обладнання: фільтр катіонітовий поз.25, збірник конденсату поз.26, котел паровий поз.27.

## **2.3. Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції**

### **2.3.1. Технологічна схема приготування батона «Львівського»**

Тісто замішують протягом 7 хвилин в тістомісильній машині марки Дюзна поз.30 з нижнім вивантаженням тіста. Для цього борошно дозують з дозатора марки Ш2-ХДА поз.28, а рідкі компоненти: дріжджова суспензія, розчин солі, розчин цукру, розтоплений маргарин і вода з дозатора марки Ш2-ХДБ поз.29, кмин дозують вручну, після чого тісто вивантажується через нижній отвір тістомісильної машини на транспортерну стрічку поз.31, яка подає тісто у збільшену лійку об'ємом 0,8 м<sup>3</sup> поз.32 тістоподільника фірми ГОСТОЛ поз.33, де бродить 40 хвилин до накопичення кислотності 2,5...3,0 град, збільшення об'єму і появи специфічного запаху.

Ділиться тісто на шматки однакової маси згідно стандарту, після чого округлюється в тістоокруглювачі марки ГОСТОЛ поз.34. За допомогою транспортера тістові заготовки подаються в шафу попереднього вистоювання марки ГОСТОЛ поз.35, де за 5...7 хв відновлюється клейковинний каркас, зруйнований під час механічного оброблення тіста. Формуються вироби у продовгасто-овальну форму на формуючій машині марки ГОСТОЛ поз.36 і вкладаються механічно на колиски шафи остаточного вистоювання марки ГОСТОЛ поз.37.

В процесі остаточного вистоювання формується структура пористості виробів. В кінці вистоювання тістові заготовки значно збільшуються в об'ємі на 50-70%. Тривалість вистоювання 45...60 хвилин, відносна вологість повітря 75...80%, температура 35-45 °С. З вистійної шафи виброджені тістові заготовки механічно перекладаються на черинь тунельної печі марки ГОСТОЛ поз.39, де поверхня спочатку надрізається механічним надрізчиком поз. 38 і випікаються у зволоженій пекарній камері протягом 24 хвилини.

Випечені вироби попадають на стрічковий транспортер поз.40, а звідти падають на циркуляційний стіл поз.41, де готові вироби відбраковують і складають у контейнера поз.42. Частина виробів нарізається і пакується на різально-пакувальному автоматі марки ІВ 360 поз.43.

### **2.3.2. Технологічна схема приготування булочки «Круглої»**

Велика густа опара готується в тістомісильній машині марки Дюзна з нижнім вивантажуванням тіста поз.30. Борошно дозується за допомогою дозатора Ш2-ХДА поз.28, а рідкі компоненти – дріжджова суспензія і вода з дозатора Ш2-ХДБ поз.29.

Опару замішують протягом 7 хвилин і вивантажують через нижню частину в ємності об'ємом 300 л поз.44, де залишають на бродіння на 240...270 хвилин при температурі 29...30 °С до накопичення кислотності 3,5...4,0 град, збільшення об'єму і появи специфічного запаху.

										Арк
										13
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						



до накопичення кислотності 2,5...3,0 град, збільшення об'єму і появи специфічного запаху. На даній безперервній лінії тістові заготовки проходять: ділення, округлення, попереднє вистоювання протягом 7...8 хвилин і формування у продовгасту форму. На столі поз.50 тістові заготовки вкладаються на листи розміром 600x800 мм по 55 штук на одному листі. Листи з тістовими заготовками подаються виставляються на шпилькові вагонетки поз.51 і подаються на остаточне вистоювання в двохдверну шафу марки TESLA A4CFR поз.52, в якій може розміщуватись до 4-х візків.

В процесі вистоювання формується структура пористості виробів. В кінці вистоювання тістові заготовки значно збільшуються в об'ємі на 50...70%. Тривалість вистоювання 40...60 хвилин, відносна вологість повітря 75...80%, температура 35...45 °С. За 15 хв до кінця вистоювання поверхня виробів змащується яечним мастилом і через 5-8 хв посипається цукром білим на столах поз.53. Після оздоблення тістові заготовки подаються до ротаційної печі марки Miwe roll-in поз.54, де випікаються у незволоженій пекарній камері протягом 21 хвилини при температурі 215-250<sup>0</sup>С. Випечені вироби вручну виставляються на стіл поз.55, де їх відбраковують і складають у контейнера поз.42. Частина виробів пакується по 4 штуки в упаковку на пакувальному автоматі марки ІВ 360 поз.43.

										Арк
										15
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

### 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, ОСНОВНОЇ ТА ДОДАТКОВОЇ СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Характеристика запропонованого асортименту виробів, стандарти і показники якості наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 Характеристика асортименту виробів, стандарти, показники якості

Показники якості	Батон «Львівський»	Булочка «Кругла»	Здоба «Домашня»
Стандарт	РЦУ 00389676.6744: 2016	РЦУ 00389676.6752: 2016	РЦУ 00389676.6752: 2016
Характеристика виробу	Продовгасто-овальної форми розмірами 280x90 мм, поверхня світло-жовтого забарвлення з чотирма надрізами, смак і запах відповідає даному виробу	Круглої форми діаметром 100 мм, поверхня гладка світло-жовтого забарвлення, смак і запах відповідає даному виробу	Форма продовгувата із заокругленими кінцями, поверхня гладка, змащена яйцем і посипана цукром, смак і запах відповідає даному виробу
Маса виробу, кг	0,35	0,1	0,05
Масова частка вологи, %, не більше	42,0	43,0	33,0
Кислотність, град, не більше	3,0	3,5	2,5
Пористість, %, не менше	60,0	68,0	-
Масова частка цукру, %, не менше	-	5,4±1,0	8,5±1,0
Масова частка жиру, %, не менше	-	-	14,0±0,5

До основної сировини, яка використовується для даного асортименту, відноситься: борошно пшеничне вищого сорту, борошно пшеничне першого сорту, дріжджі хлібопекарські пресовані, сіль кухонна харчова.

До додаткової сировини відноситься: цукор білий кристалічний, маргарин столовий, молоко сухе знежирене, повидл, яйця курячі, кмин.

Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості наведені в таблиці 3.2

										Арк
										16
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Таблиця 3.2. Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

№ п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за		
			органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками	технологічними властивостями
1	2	3	4	5	6
1	Борошно пшеничне в/с, 1с	ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови»	<b>Колір</b> - в/с - білий або білий з жовтим відтінком 1с – білий з жовтим або сірим відтінком <b>Запах</b> -властивий борошну без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий <b>Смак</b> -властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків <b>Вміст мінеральних домішок</b> – не повинно відчуватися	<b>Масова частка вологи</b> , %, не більше як – 15,0 <b>Зольність</b> , % до СР, не більш як в/с-0,55, 1с-0,75 <b>Білість</b> , умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ в/с-54 і більше 1с-36...53, <b>Крупність помелу</b> , % - залишок на ситі, за ГОСТ 4403, не більш як в/с- Тканина №43 ПА, 5 1с-Тканина №35 ПА, 2	<b>Клейковина сира</b> : кількість, %, не менш як в/с-24,0 1с-25,0 якість – не нижче другої групи <b>Число падіння</b> , с, не менш як 160
2	Дріжджі пресовані	ДСТУ 4812:2007 «Дріжджі хлібопекарські пресовані»	<b>Колір</b> – рівномірний сіруватий з жовтуватим відтінком, на поверхні бруска не повинно бути темних плям <b>Запах</b> – прісний. Властивий дріжджам, без запаху плісняви та інших сторонніх запахів <b>Смак</b> – властивий дріжджам, без стороннього присмаку <b>Консистенція</b> –	<b>Вологість</b> у день виготовлення, %, не більш як 75 <b>Підіймальна сила</b> (підняття тіста до 70 мм), хв., не більш як 55 <b>Кислотність</b> 100г дріжджів у день виготовлення в перерахунку на оцтову кислоту, мг, не більш як 120	<b>Стійкість</b> дріжджів (за температури дослідження 35 <sup>0</sup> С), год, не менш як 60

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						17

1	2	3	4	5	6
			щільна. Дріжджі мають легко ламатися і не мазатися		
3	Сіль кухонна	ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна»	<b>Зовнішній вигляд</b> – кристалічний сипкий продукт <b>Смак</b> – солоний безстороннього присмаку <b>Колір</b> – білий <b>Запах</b> - відсутній	<b>Масова частка хлористого натрію</b> , %, не менш як 98,20 <b>Масова частка кальцій-іону</b> , %, не більш як 0,35 <b>Масова частка магній-іону</b> , %, не більш як 0,08 <b>Масова частка сульфат-іону</b> , %, не більш як 0,85 <b>Масова частка калій-іону</b> , %, не більш як 0,10 <b>Масова частка оксиду заліза (III)</b> , %, не більш як 0,040 <b>Масова частка нерозчинного у воді залишку</b> , %, не більш як 0,25 <b>Масова частка вологи</b> , %, не більш як 0,25	
4	Цукор білий	ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий»	<b>Зовнішній вигляд</b> – білий, чистий, без плям і сторонніх домішок <b>Запах і смак</b> – солодкий, без сторонніх запаху і присмаку <b>Чистота розчину</b> – прозорий, без осаду і домішок	<b>Масова частка сахарози</b> , %, не менш як 99,7 <b>Масова частка вологи</b> , % не більш як 0,14 <b>Масова частка золи</b> , %, не більш як 0,04 <b>Масова частка редукувальних частин</b> , %, не більш як 0,05 <b>Кольоровість в розчині</b> , не більш як 8 балів	

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

1	2	3	4	5	6
				<i>Масова частка феродомішок, %, не більш 0,0003</i>	
5	Маргарин столовий	ДСТУ 4465:2005 «Маргарин»	<i>Смак і запах</i> – чистий з присмаком і запахом доданих смакових і ароматичних добавок <i>Колір</i> – від білого до жовтого <i>Консистенція</i> – однорідна, тверда, рухома за температури 18...20 <sup>0</sup> С	<i>Масова частка жиру, %</i> 39...84 <i>Масова частка вологи, %</i> , не більш як 100 <i>Масова частка солі, %</i> , 0...2,0 <i>Температура плавлення, <sup>0</sup>С</i> 27...38 <i>Кислотність, в градусах Кеттсторфера</i> 2,5	
6	Молоко сухе знежирене	ДСТУ 4273:2003 «Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови»	<i>Смак і запах</i> - властивий свіжому знежиреному молоку <i>Консистенція</i> – дрібно розпилений сухий порошок <i>Колір</i> – білий з світло-кремовим відтінком	<i>Масова частка вологи, %</i> , не більш як 4,0 <i>Масова частка жиру, %</i> , не більш як 1,5 <i>Масова частка білка, %</i> , не менш як 32,0 <i>Масова частка лактози, %</i> , не менш як 50,0 <i>Кислотність, не більш як 20,0</i>	
7	Повидло	ДСТУ 6072:2009 «Повидло. Загальні технічні умови»	<i>Зовнішній вигляд</i> - однорідна протерта маса без насіння, кісточок, шкірочки. <i>Консистенція</i> – мазка. <i>Смак</i> – кислуватосоладкий, властивий сировині, без стороннього смаку і запаху. <i>Колір</i> – світло-коричневих або коричневих відтінків.	<i>Масова частка розчинних сухих речовин, %</i> , не менш як – 61 <i>Масова частка титрованих кислот, %</i> , не менш як – 0,2 <i>Масова частка сорбінової кислоти, %</i> , не більш як – 0,05 <i>Масова частка сірчистого ангідриду, %</i> , не більш як –	
					Арк
					19
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

1	2	3	4	5	6
				0,01 <i>Масова частка бензойнокислого натрію</i> , %, не більш як – 0,07 <i>Масова частка мінеральних домішок</i> , %, не більш як – 0,03 <i>Сторонні домішки</i> – не допускаються	
8	Яйця курячі	ДСТУ 5028:2008 «Яйця курячі харчові. Технічні умови»	<i>Шкарлуна</i> – чиста, непошкоджена, без слідів крові і посліду <i>Білок</i> – чистий щільний, світлий, прозорий, без домішок <i>Жовток</i> – ледь видимий на овоскопі, без плям або смужок <i>Повітряна камера</i> – нерухома <i>Запах вмісту</i> – природний, без стороннього	<i>Масова частка сухої речовини</i> , %, не менш як жовток – 46,0 білок – 11,8 <i>Масова частка жиру</i> , %, не менш як жовток – 27,0 <i>Масова частка білкових речовин</i> , %, не менш як жовток – 15,0 білок – 11,0	
9	Кмин	ДСТУ ISO 6465:2003 Кмин цілий	<i>Зовнішній вигляд</i> – плоди продовгувато-овальної форми <i>Колір</i> – коричневий з бурувато-зеоним відтінком <i>Смак</i> – пекучий, гіркувато-пряний, без стороннього присмаку <i>Аромат</i> – властивий кмину, без стороннього запаху	<i>Масова частка вологи</i> , %, не більш як 12,0 <i>Масова частка загальної золи</i> , %, не більш як 8,0 <i>Масова частка ефірних олій</i> , %, не менш як 2,0 <i>Масова частка металодомішок</i> , %, не більш як $1 \cdot 10^{-3}$ <i>Масова частка рослинного походження</i> ,	

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

1	2	3	4	5	6
				%, не більш як 2,0 <i>Масова частка ушкоджених плодів</i> , %, не більш як 2,0 <i>Масова частка сторонніх мінеральних домішок</i> , %, не більш як 0,5	

### Характеристика пакувальних матеріалів

Для пакування виробів пропонується поліпропіленова плівка.

Поліпропіленова плівка **200 мм х 0,03 мм** - прозоре полімерне полотно з орієнтованого поліпропілену (*ОПП, ОРР*), яка призначена для пакування харчових продуктів та продовольчих товарів за допомогою фасувально-пакувальних машин, зварювачів, тощо. Ідеальний пакувальний матеріал для великовагового розфасування продукції на пакувальних автоматах.

Використовують для пакування товарів парфумерної, тютюнової, легкої, паперової та харчової промисловості (цукор, крупи, чай, безалкогольні напої, хлібобулочні, макаронні та кондитерські вироби, тощо).

Перфоровані поліпропіленові плівки дозволяють регулювати проникність упаковки, виключають необхідність охолодження гарячого хліба перед упаковкою. Поліпропіленові плівки мають досить високою механічною міцністю і добре пристосовані до використання в пакувальних машинах.

#### Переваги застосування поліпропіленової плівки

- Високоміцна, еластична та стійка до проколів, завдяки чому упакований предмет захищений від зовнішніх механічних пошкоджень
- Найвища серед полімерів прозорість і естетичність, що дозволяє представити продукт в найкращому вигляді
- Глянцевість, яка надає упаковці привабливий вигляд
- Стійкість до впливу вуглекислого газу, води або кисню
- Утворюється міцний та надійний зварювальний шов
- Збереження бар'єрних і механічних характеристик при підвищених і низьких температурах
- Не виділяє речовин шкідливих для здоров'я, або які могли б погіршити запах чи смак їжі

						Арк
						21
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 4. ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Для виробництва батона «Львівського» і булочки «Круглої» приймаємо тунельні печі марки ГОСТОЛ з площею пода 25 м<sup>2</sup>.

Годинна продуктивність ( $P_n^{\text{год}}$ , кг/год) печей тунельного типу визначається за формулою:

$$P_n^{\text{год}} = \frac{N \cdot n \cdot m \cdot 60}{t_g} \quad (4.1)$$

де  $N$  - кількість виробів по ширині поду печі, шт.;

$n$  - кількість виробів по довжині поду печі, шт.;

$m$  - маса виробу, кг;

$t_{\text{вип.}}$  - тривалість випікання, хв.

Кількість виробів по довжині поду печі ( $n$ , шт) розраховується за формулою:

$$n = \frac{L - a}{b + a} \quad (4.2)$$

де  $L$  – довжина поду печі, мм;

$b$  – ширина виробу, мм;

$a$  – зазор між виробами, мм.

Кількість виробів по ширині поду печі ( $N$ , шт) розраховується за формулою:

$$N = \frac{B - a}{l + a} \quad (4.3)$$

де  $B$  – ширина поду печі, мм;

$l$  – довжина виробу, мм;

$a$  – зазор між виробами, мм.

Для виробництва здоби «Домашньої» приймаємо ротаційну піч марки Miwe roll-in з кількістю листів на візку 18 шт розміром 600x800 мм.

Годинна продуктивність ( $P_n^{\text{год}}$ , кг/год) печі ротаційного типу визначається за формулою:

$$P_n^{\text{год}} = \frac{N \cdot n \cdot n^1 \cdot g \cdot 60}{t_g} \quad (4.4)$$

де  $N$  - кількість візків в печі, шт.;

$n$  - кількість листів на одному візку, шт.;

$n^1$  - кількість виробів на одному листі, шт.;

						Арк
						22
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$g$  - маса виробу, кг;

$\tau_{\text{вип.}}$  - тривалість випікання, хв.

Кількість виробів на одному листі ( $n^1$ , шт.) розраховується за формулами (4.2) і (4.3).

Потрібні для розрахунку величини приймаються з досвіду роботи підприємства або за літературними даними і зводяться в таблицю 4.1.

Таблиця 4.1. Вихідні дані для розрахунку виробничої потужності печей

Назва виробів	Маса виробів, кг	Кількість виробів на поду (на листах), шт		Тривалість випікання, хв	Потужність за годину, т/год
		по довжині	по ширині		
Батон «Львівський»	0,35	85	6	24	0,446
Булочка «Кругла»	0,1	21x4	12	15	0,403
Здоба «Домашня»	0,05	11	5	21	0,141

- Розрахунок годинної продуктивності печі ГОСТОЛ для виробництва батона

«Львівського» масою 0,35 кг

$$n = \frac{12000 - 50}{90 + 50} = 85,35 \text{ приймаємо } 85 \text{ шт}$$

$$N = \frac{2100 - 30}{280 + 30} = 6,67 \text{ приймаємо } 6 \text{ шт}$$

$$P_n^{\text{год.}} = \frac{85 \cdot 6 \cdot 0,35 \cdot 60}{24} = 446,25 \text{ кг/год}$$

- Розрахунок годинної продуктивності печі ГОСТОЛ для виробництва булочки «Круглої» масою 0,1 кг

Приймаємо випікання булочок на листах розміром 550x840 мм.

Кількість листів по ширині поду печі приймаємо 2 шт.

Кількість листів по довжині поду печі розраховуємо за формулою (4.2)

$$n = \frac{12000 - 10}{550 + 10} = 21,41 \text{ приймаємо } 21 \text{ шт}$$

Кількість виробів на одному листі розраховуємо за формулами (4.2, 4.3)

$$n = \frac{550 - 30}{100 + 30} = 4 \text{ шт}$$

$$N = \frac{840 - 30}{100 + 30} = 6,23 \text{ приймаємо } 6 \text{ шт}$$

$$P_n^{\text{год.}} = \frac{2 \cdot 21 \cdot 24 \cdot 0,1 \cdot 60}{15} = 403,2 \text{ кг/год}$$

										Арк
										23
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

- Розрахунок годинної продуктивності печі Miwe roll-in для виробництва здоби

«Домашньої» масою 0,05 кг

Кількість виробів на одному листі розраховуємо за формулами (4.2, 4.3)

$$n = \frac{800 - 30}{40 + 30} = 11шт$$

$$N = \frac{600 - 30}{80 + 30} = 5,18 \text{ приймаємо } 5 \text{ шт}$$

$$P_n^{\text{год.}} = \frac{1 \cdot 18 \cdot 55 \cdot 0,05 \cdot 60}{21} = 141,42 \text{ кг/год}$$

Складаємо графік роботи печей

№ і марка печі	30 <sup>1</sup>		30 <sup>1</sup>
	1 зміна	2 зміна	
№1 ГОСТОЛ			
№2 ГОСТОЛ	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	
№3 Miwe roll-in	.....	.....	

|||||||||||| - батон «Львівський»

XXXXXXXXXX - булочка «Кругла»

..... - здоба «Домашня»

Уточнюємо виробничу потужність підприємства і дані зводимо в таблицю 4.2

Таблиця 4.2 Виробнича потужність заводу

Назва виробів	Продуктивність за годину, т/год	Тривалість виготовлення при роботі 1 печі, год	Кількість печей	Тривалість виготовлення за графіком, год	Фактична продуктивність, т/доб
Батон «Львівський»	0,446	23	1	23	10,25
Булочка «Кругла»	0,403	23	1	23	9,26
Здоба «Домашня»	0,141	23	1	23	3,24
Разом	-	-	3	-	22,75

## 5. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

### 5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Дані для розрахунків по заданному асортименту зводимо в табл.5.1.

Таблиця 5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Батон «Львівський»	Булочка «Кругла»	Здоба «Домашня»
Стандарт на готові вироби		РЦУ 00389676.6744: 2016	РЦУ 00389676.675 2:2016	РЦУ 00389676.675 2:2016
Показники якості виробів:				
Маса, кг	$G_{\text{вир}}$	0,35	0,1	0,05
масова частка вологи, %, не більше	W	42,0	43,0	33,0
кислотність, град, не більше	K	3,0	3,5	2,5
пористість, %, не менше	П	68,0	-	-
масова частка цукру, %, не менше	$G_{\text{ц}}$	-	5,4±1,0	8,5±1,0
масова частка жиру, %, не менше	$G_{\text{ж}}$	-	-	14,0±0,5
Розміри виробів:				
діаметр, довжина, ширина; мм	D,L,B	280x90	100	80x40
Уніфікована рецептура, кг:				
борошно пшеничне в/с	$G_{\text{б}}$	100,0	-	100,0
борошно пшеничне 1с	$G_{\text{б}}$	-	100,0	-
дріжджі хлібопекарські пресовані	$G_{\text{др}}$	2,0	1,0	5,0
сіль кухонна харчова	$G_{\text{с}}$	1,5	1,5	0,75
цукор білий кристалічний	$G_{\text{ц}}$	2,0	6,0	20,0
маргарин столовий	$G_{\text{м}}$	2,0	-	20,0
молоко сухе знежирене	$G_{\text{м.с.}}$	-	-	2,0
повидло	$G_{\text{п}}$	-	-	20,0
яйця курячі в тісто/на змащення	$G_{\text{я}}$	-	-	4,0/4,0
кмин	$G_{\text{км}}$	0,2	-	-
Основні показники технологічних режимів:				
Початкова температура бродіння опари, °С	$T_{\text{бр}}$	-	29...30	26...28

						<b>Арк</b>
						25
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 5.1

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Батон «Львівський»	Булочка «Кругла»	Здоба «Домашня»
Початкова температура бродіння тіста, °C	T <sub>бр</sub>	28...29	28...30	25...27
Масова частка вологи опари, %	W <sub>оп</sub>	-	45,0	43,0
Масова частка вологи тіста, %	W <sub>т</sub>	42,5	43,5	33,5
Тривалість бродіння опари, хв.	t <sub>бр</sub>	-	240...270	150...180
Тривалість бродіння тіста, хв.	t <sub>бр</sub>	60...90	60...90	30...60
Кінцева кислотність опари, град	K <sub>оп</sub>	-	3,5...4,0	3,0...3,5
Кінцева кислотність тіста, град	K <sub>т</sub>	2,5...3,0	3,0...3,5	2,5...3,0
Тривалість вистоювання, хв	t <sub>вис</sub>	45...60	30...60	40...60
Тривалість випікання, хв	t <sub>вип</sub>	20...24	12...15	17...21
Марка печі		ГОСТОЛ	ГОСТОЛ	Miwe roll-in
Кількість печей, шт.		1	1	1
Розміри поду печі, мм	L, B	2100x12000	2100x12000	-
Плановий вихід, %	B <sub>пл</sub>	129,0	136,0	150,0
Спосіб тістоприготування		Безопарний	На великих густих опарах	На густих опарах

## 5.2. Розрахунок пофазних рецептур

Розрахунок пофазної рецептури для батона «Львівського»

Вихідні дані для розрахунку:

спосіб тістоприготування – безопарний

масова частка вологи в тісті  $W=42,0+0,5=42,5\%$

Кількість сухих речовин в тісті ( $G_{с.р.}$ , кг) розраховується в таблиці 5.2

Таблиця 5.2. Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Назва сировини	Кількість, кг	Масова частка вологи, %	Масова частка сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	2,0	75	0,5
Сіль кухонна харчова	1,5	0,0	1,5
Цукор білий кристалічний	2,0	0,14	1,99

						Арк
						26
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Продовження таблиці 5.2

Назва сировини	Кількість, кг	Масова частка вологи, %	Масова частка сухих речовин, кг
Маргарин	2,0	17,0	1,66
Кмин	0,2	12,0	0,17
Разом	107,7	-	91,32

Вихід тіста ( $G_T$ , кг) розраховується за формулою

$$G_m = \frac{G_{c.p.} \cdot 100}{100 - W_m} \text{ кг} \quad (5.1)$$

де  $G_{c.p.}$  - кількість сухих речовин в тісті, кг;

$W_T$  - масова частка води в тісті, %.

$$G_m = \frac{91,32 \cdot 100}{100 - 42,5} = 158,81 \text{ кг}$$

Загальна кількість води ( $G_v$ , кг) на заміс тіста розраховується за формулою

$$G_e = G_m - G_{c.p.} \quad (5.2)$$

$$G_e^n = 158,81 - 107,7 = 51,11 \text{ кг}$$

Кількість розчинів солі і цукру ( $G_{p.c.}$ ,  $G_{p.c.}$ , кг) розраховується за формулою

$$G_{p.c.} = \frac{G_\sigma \cdot C}{A} \text{ кг}, \quad (5.3)$$

де  $C$  - кількість солі або цукру з уніфікованої рецептури, кг;

$A$  - концентрація розчину, %.

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

Кількість води в розчині солі  $G_e = 5,76 - 1,5 = 4,26 \text{ кг}$

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

Кількість води в розчині цукру  $G_u = 4,0 - 2,0 = 2,0 \text{ кг}$

Маса дріжджової суспензії ( $G_{d.c.}$ , кг) визначається за формулою

$$G_{d.c.} = \frac{G_\sigma \cdot G_d \cdot (1+x)}{100}, \quad (5.4)$$

де  $G_d$  - доза дріжджів по рецептурі, кг;

$(1+x)$  - кратність розведення дріжджів з водою.

$$G_{d.c.} = \frac{2,0 \cdot 100 \cdot (1+3)}{100} = 8,0 \text{ кг}$$

						Арк
						27
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість води в дріжджовій суспензії  $G_g = 8,0 - 2,0 = 6,0 \text{ кг}$

Кількість води в тісті, за винятком вологи, яка входить в розчин солі, розчин цукру і дріжджову суспензію

$$G_g^n = 51,11 - 4,26 - 2,0 - 6,0 = 38,85 \text{ кг}$$

Одержані результати розрахунків зводимо в таблицю пофазної рецептури на 100 кг борошна

Таблиця 5.3. Пофазна рецептура приготування тіста

Сировина та напівфабрикати	Всього	В тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100	100
Дріжджова суспензія	8,0	8,0
Розчин солі	5,76	5,76
Розчин цукру	4,0	4,0
Маргарин	2,0	2,0
Кмин	0,2	0,2
Вода	38,85	38,85
Всього	158,81	158,81

Розрахунок пофазної рецептури для булочки «Круглої»

Вихідні дані для розрахунку:

спосіб тістоприготування – на великих густих опарах з  $W=45\%$

масова частка вологи в тісті  $W=43,0+0,5=43,5\%$

Кількість сухих речовин в тісті ( $G_{с.р.}$ , кг) розраховується в таблиці 5.4

Таблиця 5.4. Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Назва сировини	Кількість кг	Масова частка вологи %	Масова частка сухих речовин, кг
Борошно пшеничне першого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,0	75	0,25
Сіль кухонна харчова	1,5	0,0	1,5
Цукор білий кристалічний	6,0	0,15	5,99
Разом	108,5		93,24

Вихід тіста ( $G_t$ , кг) розраховується за формулою (5.1)

										Арк
										28
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

$$G = \frac{93,24 \cdot 100}{100 - 43,5} = 165,02 \text{ кг}$$

Загальна кількість води ( $G_{в, кг}$ ) на заміс тіста розраховується за формулою (5.2)

$$G_{в} = 165,02 - 108,5 = 56,52 \text{ кг}$$

Кількість розчинів солі і цукру ( $G_{р.с.}, G_{р.ц.}, \text{кг}$ ) розраховується за формулою (5.3)

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

Кількість води в розчині солі  $G_{в} = 5,76 - 1,5 = 4,26 \text{ кг}$

$$G_{р.ц.} = \frac{100 \cdot 6}{50} = 12,0 \text{ кг}$$

Кількість води в розчині цукру  $G_{в} = 12,0 - 6,0 = 6,0 \text{ кг}$

Маса дріжджової суспензії ( $G_{д.с.}, \text{кг}$ ) визначається за формулою (5.4)

$$G_{д.с.} = \frac{1,0 \cdot 100 \cdot (1 + 3)}{100} = 4,0 \text{ кг}$$

Кількість води в дріжджовій суспензії  $G_{в} = 4,0 - 1,0 = 3,0 \text{ кг}$

Кількість води в тісті, за винятком вологи, яка входить в розчин солі, розчин цукру і дріжджову суспензію

$$G_{в} = 56,52 - 4,26 - 6,0 - 3,0 = 43,26 \text{ кг}$$

Кількість сухих речовин в опарі ( $G_{с.р.}, \text{кг}$ ) розраховується в таблиці 5.5

Таблиця 5.5. Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Назва сировини	Кількість кг	Масова частка вологи %	Масова частка сухих речовин, кг
Борошно пшеничне першого сорту	60,0	14,5	51,30
Дріжджова суспензія	4,0	93,7	0,25
Разом	64,0		51,55

Вихід опари ( $G_{оп}, \text{кг}$ ) розраховується за формулою (5.1)

$$G_{оп} = \frac{51,55 \cdot 100}{100 - 45} = 93,72 \text{ кг}$$

Кількість води ( $G_{в}, \text{кг}$ ) на заміс опари розраховується за формулою (5.2)

$$G_{в} = 93,72 - 64 = 29,72 \text{ кг}$$

Одержані результати розрахунків зводимо в таблицю пофазної рецептури на 100 кг борошна

									Арк
									29
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Таблиця 5.6. Пофазна рецептура приготування тіста

Сировина та напівфабрикати	Всього	В густу опару	В тісто
Борошно пшеничне першого сорту	100,0	60,0	40,0
Дріжджова суспензія	4,0	4,0	-
Розчин солі	5,76	-	5,76
Розчин цукру	12,0	-	12,0
Велика густа опара	-	-	93,72
Вода	43,26	29,72	13,54
Всього	165,02	93,72	165,02

## Розрахунок пофазної рецептури для здоби «Домашньої»

Вихідні дані для розрахунку:

спосіб тістоприготування – на густих опарах з  $W=43\%$

масова частка вологи в тісті  $W=33,0+0,5=33,5\%$

Кількість сухих речовин в тісті ( $G_{с.р.}$ , кг) розраховується в таблиці 5.7

Таблиця 5.7. Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Назва сировини	Кількість кг	Масова частка вологи, %	Масова частка сухих речовин, кг
Борошно пшеничне першого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	5,0	75	1,25
Сіль кухонна харчова	0,75	0,0	0,75
Цукор білий кристалічний	19,0	0,15	18,97
Маргарин	20,0	17,0	16,6
Молоко сухе знежирене	2,0	4,0	1,92
Повидло	20,0	34,0	13,2
Яйця	4,0	73,0	1,08
Разом	170,75		139,27

Вихід тіста ( $G_t$ , кг) розраховується за формулою (5.1)

$$G_t = \frac{139,27 \cdot 100}{100 - 33,5} = 209,42 \text{ кг}$$

Загальна кількість води ( $G_v$ , кг) на заміс тіста розраховується за формулою (5.2)

$$G_v = 209,42 - 170,75 = 38,67 \text{ кг}$$

Кількість розчину солі ( $G_{р.с.}$ , кг) розраховується за формулою (5.3)

						Арк
						30
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_{p.c.} = \frac{100 \cdot 0,75}{26} = 2,88 \text{ кг}$$

Кількість води в розчині солі  $G_e = 2,88 - 0,75 = 2,13 \text{ кг}$

Маса дріжджової суспензії ( $G_{д.с.}$ , кг) визначається за формулою (5.4)

$$G_{д.с.} = \frac{5,0 \cdot 100 \cdot (1+3)}{100} = 20,0 \text{ кг}$$

Кількість води в дріжджовій суспензії  $G_e = 20,0 - 5,0 = 15,0 \text{ кг}$

Маса відновленого молока ( $G_{м.в.}$ , кг) визначається за формулою (5.4)

$$G_{м.в.} = \frac{2,0 \cdot 100 \cdot (1+7)}{100} = 16,0 \text{ кг}$$

Кількість води у відновленому молоці  $G_e = 16,0 - 2,0 = 14,0 \text{ кг}$

Кількість води в тісті, за винятком вологи, яка входить в розчин солі, відновлене молоко і дріжджову суспензію

$$G_e = 38,67 - 2,13 - 15,0 - 14,0 = 7,54 \text{ кг}$$

Для приготування тіста опарним способом для здобних виробів з великою кількістю здобної сировини, дріжджову суспензію розподіляємо на опару і тісто. Такий розподіл дріжджів забезпечує необхідну інтенсивність бродіння як опари, так і тіста. Крім того, в опару дозуємо частину молока відновленого і яйця курячі. Це дає можливість одержати опару і тісто з необхідною вологістю.

Кількість сухих речовин в опарі ( $G_{с.р.}$ , кг) розраховується в таблиці 5.8

Таблиця 5.8. Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Назва сировини	Кількість кг	Масова частка вологи %	Масова частка сухих речовин, кг
Борошно пшеничне першого сорту	45,0	14,5	38,47
Дріжджова суспензія	10,0	93,75	0,62
Молоко відновлене	8,0	88,0	0,96
Яйця	4,0	73,0	1,08
Разом	67,0		41,13

Вихід опари ( $G_{оп.}$ , кг) розраховується за формулою (5.1)

$$G_{оп.} = \frac{41,13 \cdot 100}{100 - 43} = 72,15 \text{ кг}$$

Кількість води ( $G_v$ , кг) на заміс опари розраховується за формулою (5.2)

$$G_e = 72,15 - 67,0 = 5,15 \text{ кг}$$

					Арк
					31
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Тісто готуємо з виздобою. Виздобою називають додавання здоблюючих речовин (цукор, жир і повидло) під час бродіння тіста, краще — при першому його обминанні, щоб запобігти пригніченню життєдіяльності дріжджів цукром і жиром. Крім того, залишаємо на виздобу частину борошна, щоб запобігти розрідженню тіста під впливом здоблячих речовин.

Одержані результати розрахунків зводимо в таблицю пофазної рецептури на 100 кг борошна

Таблиця 5.9. Пофазна рецептура приготування тіста

Сировина та напівфабрикати	Всього	В густу опару	В тісто	Виздоба	На оздоблення
Борошно пшеничне першого сорту	100,0	45,0	45,0	10	-
Дріжджова суспензія	20,0	10,0	10,0	-	-
Розчин солі	2,88	-	2,88	-	-
Цукор білий	20,0	-	-	19	1,0
Маргарин	20,0	-	-	20,0	-
Молоко відновлене	16,0	8,0	8,0	-	-
Яйця	8,0	4,0	-	-	4,0
Повидло	20,0	-	-	20,0	-
Густа опара	-	-	72,15	-	-
Вода	7,54	5,15	2,39	-	-
Всього	214,42	72,15	140,42	69,0	5,0

### 5.3. Розрахунок виходу хліба

Вихід виробів розраховується за методикою ВНДІХП за такими розрахунковими формулами і зводиться в таблиці

1. Середньозважена вологість сировини

$$W_{сер} = \frac{G_{\delta} \cdot W_{\delta} + G_{\theta} \cdot W_{\theta} + G_c \cdot W_c + \dots}{G_{\delta} + G_{\theta} + G_c + \dots} \quad (5.4)$$

2. Маса тіста

$$G_m = \frac{G_{сер} \cdot (100 - W_{сер})}{100 - W_m} \quad (5.5)$$

3. Втрати борошна при транспортуванні

$$B_{\delta} = q_{\delta} \cdot \frac{100 - W_{\delta}}{100 - W_m} \quad (5.6)$$

4. Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів

$$B_m = q_m \cdot \frac{100 - W_{сер}}{100 - W_m} \quad (5.7)$$

						Арк
						32
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів

$$Z_{\text{бр}} = \frac{q_{\text{бр}} \cdot 0,95 \cdot (G_{\text{сир}} - q_p)(100 - W_{\text{сер}})}{1,96 \cdot (100 - W_m)^2} \quad (5.8)$$

6. Затрати борошна при розробці тіста

$$Z_p = q_p \cdot \frac{W_m - W_{\text{б}}}{100 - W_m} \quad (5.9)$$

7. Затрати борошна при випіканні

$$Z_{\text{уп}} = q_{\text{уп}} \cdot \frac{[G_m - (B_{\text{б}} + B_m + Z_{\text{бр}} + Z_p)]}{100} \quad (5.10)$$

8. Затрати борошна при виході хліба з печі

$$Z_{\text{укл}} = q_{\text{укл}} \cdot \frac{[G_m - (B_{\text{б}} + B_m + Z_{\text{бр}} + Z_p + Z_{\text{уп}})]}{100} \quad (5.11)$$

9. Затрати борошна при охолодженні

$$Z_{\text{ус}} = q_{\text{ус}} \cdot \frac{[G_m - (B_o + B_m + Z_{\text{бр}} + Z_p + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{укл}})]}{100} \quad (5.12)$$

10. Втрати у вигляді крихт і лому

$$B_{\text{кр}} = q_{\text{кр}} \cdot \frac{[G_m - (B_o + B_m + Z_{\text{бр}} + Z_p + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{укл}} + Z_{\text{ус}})]}{100} \quad (5.13)$$

11. Втрати борошна в шгучному хлібі

$$B_{\text{шт}} = q_{\text{шт}} \cdot \frac{[G_m - (B_o + B_m + Z_{\text{бр}} + Z_p + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{укл}} + Z_{\text{ус}} + B_{\text{кр}})]}{100} \quad (5.14)$$

12. Втрати від переробки браку

$$B_{\text{бр}} = q_{\text{бр}} \cdot \frac{[G_m - (B_o + B_m + Z_{\text{бр}} + Z_p + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{укл}} + Z_{\text{ус}} + B_{\text{кр}} + B_{\text{шт}})]}{100} \quad (5.15)$$

13. Вихід хліба

$$B_{\text{хл}} = G_m - (B_{\text{б}} + B_m + Z_{\text{бр}} + Z_p + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{укл}} + Z_{\text{ус}} + B_{\text{кр}} + B_{\text{шт}} + B_{\text{бр}}) \quad (5.16)$$

Таблиця 5.10 Вихідні дані для розрахунку виходу батона «Львівського»

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати в перерахунку до тіста	
	позначення, розмірність	величина	позначення	величина
Вихід тіста		158,76	-	-
Втрати борошна при транспортуванні	q <sub>б</sub> , %	0,05	B <sub>б</sub>	0,07
Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів	q <sub>т</sub> , %	0,05	B <sub>т</sub>	0,06
Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів	q <sub>бр</sub> , %	3,0	Z <sub>бр</sub>	3,36
Затрати борошна при розробці тіста	q <sub>р</sub> , %	0,7	Z <sub>р</sub>	0,34
Затрати борошна при випіканні	q <sub>уп</sub> , %	11,0	Z <sub>уп</sub>	17,04
Затрати борошна при виході хліба з печі	q <sub>укл</sub> , %	0,4	Z <sub>укл</sub>	0,55

Продовження таблиці 5.10

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати в перерахунку до тіста	
	позначення, розмірність	величина	позначення	величина
Затрати борошна при охолодженні	$q_{yc}, \%$	4,0	$Z_{yc}$	5,49
Втрати у вигляді крихт і лому	$q_{кр}, \%$	0,03	$B_{кр}$	0,04
Втрати борошна в штучному хлібі	$q_{шт}, \%$	0,4	$B_{шт}$	0,53
Втрати від переробки браку	$q_{бр}, \%$	0,02	$B_{бр}$	0,03
Всього втрат і витрат в розмірності виходу тіста				27,51

**Розрахунок виходу для батона «Львівського» масою 0,35 кг**

$$1. W_{сер} = \frac{100 \cdot 14,5 + 2,0 \cdot 75 + 1,5 \cdot 0 + 2,0 \cdot 0,14 + 2,0 \cdot 17,0 + 0,2 \cdot 12,0}{100 + 2,0 + 1,5 + 2,0 + 2,0 + 0,2} = 15,24$$

$$2. G_m = \frac{107,7 \cdot (100 - 15,24)}{100 - 42,5} = 158,76 \text{ кг}$$

$$3. B_{\bar{b}} = 0,05 \cdot \frac{100 - 14,5}{100 - 42,5} = 0,07$$

$$4. B_m = 0,05 \cdot \frac{100 - 28,5}{100 - 42,5} = 0,06$$

$$5. Z_{бр} = \frac{3,0 \cdot 0,95 \cdot (107,7 - 0,7)(100 - 15,24)}{1,96 \cdot (100 - 42,5)^2} = 3,36$$

$$6. Z_p = 0,7 \cdot \frac{42,5 - 14,5}{100 - 42,5} = 0,34$$

$$7. Z_{yn} = 11,0 \cdot \frac{[158,76 - (0,07 + 0,06 + 3,36 + 0,34)]}{100} = 17,04$$

$$8. Z_{ykl} = 0,4 \cdot \frac{[158,76 - (0,07 + 0,06 + 3,36 + 0,34 + 17,04)]}{100} = 0,55$$

$$9. Z_{yc} = 4,0 \cdot \frac{[158,76 - (0,07 + 0,06 + 3,36 + 0,34 + 17,04 + 0,55)]}{100} = 5,49$$

$$10. B_{кр} = 0,03 \cdot \frac{[158,76 - (0,07 + 0,06 + 3,36 + 0,34 + 17,04 + 0,55 + 5,49)]}{100} = 0,04$$

$$11. B_{шт} = 0,4 \cdot \frac{[158,46 - (0,07 + 0,06 + 3,36 + 0,34 + 17,04 + 0,55 + 5,49 + 0,04 + 0,53)]}{100} = 0,53$$

$$12. B_{бр} = 0,02 \cdot \frac{[158,46 - (0,07 + 0,06 + 3,36 + 0,34 + 17,04 + 0,55 + 5,49 + 0,04 + 0,53)]}{100} = 0,03$$

$$13. B_{хл} = 158,46 - (0,07 + 0,06 + 3,36 + 0,34 + 17,04 + 0,55 + 5,49 + 0,04 + 0,53 + 0,03) = 131,24$$

										Арк
										34
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Таблиця 5.11 Вихідні дані для розрахунку виходу булочки «Круглої»

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати в перерахунку до тіста	
	позначення, розмірність	величина	позначення	величина
Вихід тіста		165,02	-	-
Втрати борошна при транспортуванні	$q_b, \%$	0,05	$B_b$	0,08
Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів	$q_r, \%$	0,05	$B_r$	0,06
Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів	$q_{бр}, \%$	3,5	$Z_{бр}$	4,05
Затрати борошна при розробці тіста	$q_p, \%$	1,2	$Z_p$	0,62
Затрати борошна при випіканні	$q_{уп}, \%$	12,0	$Z_{уп}$	19,22
Затрати борошна при виході хліба з печі	$q_{укл}, \%$	0,8	$Z_{укл}$	1,13
Затрати борошна при охолодженні	$q_{ус}, \%$	4,5	$Z_{ус}$	6,29
Втрати у вигляді крихт і лому	$q_{кр}, \%$	0,03	$B_{кр}$	0,04
Втрати борошна в шгучному хлібі	$q_{шт}, \%$	0,8	$B_{шт}$	1,07
Втрати від переробки браку	$q_{бр}, \%$	0,02	$B_{бр}$	0,03
Всього втрат і витрат в розмірності виходу тіста				32,59

## Розрахунок виходу для булочки «Круглої» масою 0,1 кг

$$1. W_{сер} = \frac{100 \cdot 14,5 + 1,0 \cdot 75 + 1,5 \cdot 0 + 6,0 \cdot 0,14}{100 + 1,0 + 1,5 + 6,0} = 14,19$$

$$2. G_m = \frac{108,5 \cdot (100 - 14,19)}{100 - 43,5} = 165,02 \text{ кг}$$

$$3. B_b = 0,05 \cdot \frac{100 - 14,5}{100 - 43,5} = 0,08$$

$$4. B_r = 0,05 \cdot \frac{100 - 29}{100 - 43,5} = 0,06$$

$$5. Z_{бр} = \frac{3,5 \cdot 0,95 \cdot (108,5 - 1,2)(100 - 14,19)}{1,96 \cdot (100 - 43,5)^2} = 4,05$$

$$6. Z_p = 1,2 \cdot \frac{43,5 - 14,5}{100 - 43,5} = 0,62$$

$$7. Z_{уп} = 12,0 \cdot \frac{[165,02 - (0,08 + 0,06 + 4,05 + 0,62)]}{100} = 19,22$$

$$8. Z_{укл} = 0,8 \cdot \frac{[165,02 - (0,08 + 0,06 + 4,05 + 0,62 + 19,22)]}{100} = 1,13$$

$$9. Z_{ус} = 4,5 \cdot \frac{[165,02 - (0,08 + 0,06 + 4,05 + 0,62 + 19,22 + 1,13)]}{100} = 6,29$$

										Арк
										35
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

$$10. B_{кр} = 0,03 \cdot \frac{[165,02 - (0,08 + 0,06 + 4,05 + 0,62 + 19,22 + 1,13 + 6,29)]}{100} = 0,04$$

$$11. B_{умт} = 0,8 \cdot \frac{[165,02 - (0,08 + 0,06 + 4,05 + 0,62 + 19,22 + 1,13 + 6,29 + 0,04)]}{100} = 1,07$$

$$12. B_{бр} = 0,02 \cdot \frac{[165,02 - (0,08 + 0,06 + 4,05 + 0,62 + 19,22 + 1,13 + 6,29 + 0,04 + 1,07)]}{100} = 0,03$$

$$13. B_{хл} = 165,02 - (0,08 + 0,06 + 4,05 + 0,62 + 19,22 + 1,13 + 6,29 + 0,04 + 1,07 + 0,03) = 132,43$$

Таблиця 5.12 Вихідні дані для розрахунку виходу здоби «Домашньої»

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати в перерахунку до тіста	
	позначення, розмірність	величина	позначення	величина
Вихід тіста		209,40	-	-
Втрати борошна при транспортуванні	q <sub>б</sub> , %	0,05	B <sub>б</sub>	0,06
Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів	q <sub>т</sub> , %	0,05	B <sub>т</sub>	0,06
Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів	q <sub>бр</sub> , %	4,5	Z <sub>бр</sub>	6,31
Затрати борошна при розробці тіста	q <sub>р</sub> , %	2,5	Z <sub>р</sub>	0,71
Затрати борошна при випіканні	q <sub>уп</sub> , %	16,5	Z <sub>уп</sub>	33,37
Затрати борошна при виході хліба з печі	q <sub>укл</sub> , %	1,5	Z <sub>укл</sub>	2,53
Затрати борошна при охолодженні	q <sub>ус</sub> , %	6,5	Z <sub>ус</sub>	10,81
Втрати у вигляді крихт і лому	q <sub>кр</sub> , %	0,03	B <sub>кр</sub>	0,05
Втрати борошна в шгучному хлібі	q <sub>шт</sub> , %	2,0	B <sub>шт</sub>	3,11
Втрати від переробки браку	q <sub>бр</sub> , %	0,02	B <sub>бр</sub>	0,03
Всього втрат і витрат в розмірності виходу тіста				57,02

**Розрахунок виходу для здоби «Домашньої» масою 0,05 кг**

$$1. W_{сер} = \frac{100 \cdot 14,5 + 5,0 \cdot 75 + 0,75 \cdot 0 + 19,0 \cdot 0,14 + 20 \cdot 17 + 2,0 \cdot 4 + 20 \cdot 34 + 4,0 \cdot 73}{100 + 5,0 + 0,75 + 19,0 + 20 + 2,0 + 20 + 4,0} = 18,45$$

$$2. G_m = \frac{170,75 \cdot (100 - 18,45)}{100 - 33,5} = 209,4 \text{ кг}$$

$$3. B_{б} = 0,05 \cdot \frac{100 - 14,5}{100 - 33,5} = 0,06$$

$$4. B_m = 0,05 \cdot \frac{100 - 24}{100 - 33,5} = 0,06$$

$$5. Z_{бр} = \frac{4,5 \cdot 0,95 \cdot (170,75 - 2,5)(100 - 18,45)}{1,96 \cdot (100 - 33,5)^2} = 6,31$$

						Арк
						36
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$6. z_p = 2,5 \cdot \frac{33,5 - 14,5}{100 - 33,5} = 0,71$$

$$7. z_{yn} = 16,5 \cdot \frac{100}{[209,4 - (0,06 + 0,06 + 6,31 + 0,71)]} = 33,37$$

$$8. z_{укл} = 1,5 \cdot \frac{100}{[209,4 - (0,06 + 0,06 + 6,31 + 0,71 + 33,37)]} = 2,53$$

$$9. z_{yc} = 6,5 \cdot \frac{100}{[209,4 - (0,06 + 0,06 + 6,31 + 0,71 + 33,37 + 2,53)]} = 10,81$$

$$10. B_{кр} = 0,03 \cdot \frac{100}{[209,4 - (0,06 + 0,06 + 6,31 + 0,71 + 33,37 + 2,53 + 10,81 + 0,05)]} = 0,05$$

$$11. B_{умт} = 2,0 \cdot \frac{100}{[209,4 - (0,06 + 0,06 + 6,31 + 0,71 + 33,37 + 2,53 + 10,81 + 0,05 + 3,11)]} = 3,11$$

$$12. B_{бр} = 0,02 \cdot \frac{100}{[209,4 - (0,06 + 0,06 + 6,31 + 0,71 + 33,37 + 2,53 + 10,81 + 0,05 + 3,11)]} = 0,03$$

$$13. B_{хл} = 209,4 - (0,06 + 0,06 + 6,31 + 0,71 + 33,37 + 2,53 + 10,81 + 0,05 + 3,11 + 0,03) = 152,35$$

Таблиця 5.13. Зведена таблиця виходів

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба, %	
		розрахунковий	плановий
Батон «Львівський»	158,7	131,24	129,0
Булочка «Кругла»	165,02	132,43	128,0
Здоба «Домашня»	209,40	152,35	150,0

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

Розрахунок виробничої рецептури на батон «Львівський»

Тісто для батона «Львівського» готується в тістомісильній машині марки Diosna з нижнім вигрузом тіста. Об'єм місильної ємності 300 л, то коефіцієнт перерахунку (К) розраховується за формулою

$$K = \frac{V \cdot q}{100 \cdot 100} \quad (5.17)$$

де V – робочий об'єм ємності, л;

q – норма завантаження борошна на 100л геометричного об'єму, кг.

$$K = \frac{300 \cdot 30}{100 \cdot 100} = 0,9$$

Дані розрахунку виробничої рецептури зводяться в таблицю 5.14

									Арк
									37
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Таблиця 5.14. Виробнича рецептура приготування тіста для батона «Львівського»

Сировина, напівфабрикати	Всього на 100 кг борошна	Фаза технологічного процесу
		тісто на 1 заміс, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100	90
Дріжджова суспензія	8,0	7,2
Розчин солі	5,76	5,18
Розчин цукру	4,0	3,6
Маргарин	2,0	1,8
Кмин	0,2	0,18
Вода	38,85	34,96
Всього	158,81	142,92

Маса тістової заготовки ( $G_{т.з.}$ , кг) розраховується за формулою:

$$G_{т.з.} = \frac{G_в \cdot 100 \cdot 100}{(100 - q_{уп})(100 - q_{ус})} \text{ кг} \quad (5.18)$$

де  $G_в$  - маса виробу, кг;

$q_{уп}, q_{ус}$  - втрати при випіканні і зберіганні виробів.

$$G_{т.з.} = \frac{0,35 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 11)(100 - 4)} = 0,40 \text{ кг}$$

Таблиця 5.15. Технологічний режим приготування батона «Львівського»

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	Тісто
Температура початкова	$^{\circ}\text{C}$	28...29
Тривалість бродіння	хв	60...90
Кислотність кінцева	град	2,5...3,0
Масова частка вологи	%	42,5
Маса шматка тіста	кг	0,40
Тривалість вистоювання	хв	45...60
Температура у вистоювальній шафі	$^{\circ}\text{C}$	35-40
Тривалість випікання	хв	20...24
Температура пекарної камери	$^{\circ}\text{C}$	240...250

						Арк
						38
Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### Розрахунок виробничої рецептури для булочки «Круглої»

Велика густа опара і тісто для булочки готуються в тістомісильній машині марки Diosa з нижнім вигрузом тіста. Об'єм місильної ємності 300 л, то коефіцієнт перерахунку тіста ( $K^T$ ) розраховується за формулою (5.17)

$$K = \frac{300 \cdot 35}{100 \cdot 100} = 1,05 \text{ приймаємо } 1,0$$

Дані розрахунку виробничих рецептур зводяться в таблицю 5.16

Таблиця 5.16. Виробнича рецептура приготування тіста для булочки «Круглої»

Сировина, напівфабрикати	Всього на 100 кг борошна	Фаза технологічного процесу	
		велика густа опара, на 1 заміс, кг	тісто на 1 заміс, кг
Борошно пшеничне першого сорту	100,0	60,0	40,0
Дріжджова суспензія	4,0	4,0	-
Розчин солі	5,76	-	5,76
Розчин цукру	12,0	-	12,0
Велика густа опара	-	-	93,72
Вода	43,26	29,72	13,54
Всього	165,02	93,72	165,02

Маса тістової заготовки ( $G_{т.з.}$ , кг) розраховується за формулою (5.18)

$$G_{т.з.} = \frac{0,1 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 12)(100 - 4,5)} = 0,11 \text{ кг}$$

Таблиця 5.17. Технологічний режим приготування булочки «Круглої»

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	Густа опара	Тісто
Температура початкова	$^{\circ}\text{C}$	28-30	29-30
Тривалість бродіння	хв	210-240	60-90
Кислотність кінцева	град	2,5-3,5	3,5
Масова частка вологи	%	45	43
Маса шматка тіста	кг		0,604
Тривалість вистоювання	хв		40-50
Температура у вистоювальній шафі	$^{\circ}\text{C}$		35-40

										Арк
										39
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Продовження таблиці 5.17

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	Густа опара	Тісто
Тривалість випікання	хв		30
Температура пекарної камери	°С		240-250

Розрахунок виробничої рецептури для здоби «Домашньої»

Густа опара і тісто для здоби готуються в тістомісильній машині марки Diosna з нижнім вигрузом тіста. Об'єм місильної ємності 120 л, то коефіцієнт перерахунку тіста ( $K^T$ ) розраховується за формулою (5.17)

$$K = \frac{120 \cdot 35}{100 \cdot 100} = 0,42$$

Дані розрахунку виробничих рецептур зводяться в таблицю 5.18

Таблиця 5.18. Виробнича рецептура приготування тіста для здоби «Домашньої»

Сировина, напівфабрикати	Всього на 100 кг борошна	Фаза технологічного процесу			
		густа опара, на 1 заміс, кг	тісто на 1 заміс, кг	виздоба на 1 заміс, кг	оздоблення
Борошно пшеничне першого сорту	100,0	18,9	18,9	4,2	-
Дріжджова суспензія	20,0	4,2	4,2	-	-
Розчин солі	2,88	-	1,2	-	-
Цукор білий	20,0	-	-	7,98	0,42
Маргарин	20,0	-	-	8,4	-
Молоко відновлене	16,0	3,36	3,36	-	-
Яйця	8,0	1,68	-	-	1,68
Повидло	20,0	-	-	8,4	
Густа опара	-	-	30,3	-	-
Вода	7,54	2,16	1,0	-	-
Всього	214,42	30,3	58,96	28,98	2,1

Маса тістової заготовки ( $G_{т.з.}$ , кг) розраховується за формулою (5.18)

$$G_{т.з.} = \frac{0,05 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 16,5)(100 - 6,5)} = 0,064 \text{ кг}$$

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

Таблиця 5.19. Технологічний режим приготування здоби «Домашньої»

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	Густа опара	Тісто
Температура початкова	$^{\circ}\text{C}$	26-28	25-27
Тривалість бродіння	хв	150-180	30-60
Кислотність кінцева	град	3,0-3,5	2,5-3,0
Масова частка вологи	%	43	33,5
Маса шматка тіста	кг		0,064
Тривалість вистоювання	хв		40-60
Температура у вистоювальній шафі	$^{\circ}\text{C}$		35-40
Тривалість випікання	хв		21
Температура пекарної камери	$^{\circ}\text{C}$		215-250

### 5.5. Розрахунок витрат та запасів основної і додаткової сировини

Добові витрати борошна ( $G_{\text{б}}^{\text{доб}}$ , т) розраховуються за формулою:

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = \frac{P_{\text{п}}^{\text{доб}} \cdot 100}{V_{\text{пл}}} \quad (5.19)$$

де  $P_{\text{п}}^{\text{доб}}$  – добова потужність печі, т;

$V_{\text{пл}}$  – плановий вихід, %.

Добові витрати іншої сировини ( $G_{\text{сир}}^{\text{доб}}$ , т) розраховуються за формулою:

$$G_{\text{сир}}^{\text{доб}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{доб}} \cdot C}{100} \quad (5.20)$$

де  $C$  – кількість сировини з уніфікованої рецептури, %.

#### - Розрахунок добових витрат сировини для батона «Львівського»

Добові витрати борошна пшеничного вищого сорту розраховуються за формулою (5.19)

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = \frac{10,25 \cdot 100}{129,0} = 7,94 \text{ т}$$

Добові витрати іншої сировини розраховуються за формулою (5.20)

- дріжджі пресовані

$$G_{\text{д.л.}}^{\text{доб}} = \frac{7,94 \cdot 2,0}{100} = 0,15 \text{ т / доб}$$

- розчин солі

						Арк
						41
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



$$G_{p.c}^{доб} = \frac{2,16 \cdot 2,88}{100} = 0,06m / доб$$

- цукор білий

$$G_{ц}^{доб} = \frac{2,16 \cdot 20,0}{100} = 0,43m / доб$$

- маргарин

$$G_{м}^{доб} = \frac{2,16 \cdot 20,0}{100} = 0,43m / доб$$

- молоко сухе знежирене

$$G_{ц.с.}^{доб} = \frac{2,16 \cdot 2,0}{100} = 0,04m / доб$$

- повидло

$$G_{п}^{доб} = \frac{2,16 \cdot 20,0}{100} = 0,43m / доб$$

- яйця курячі

$$G_{я}^{доб} = \frac{2,16 \cdot 8,0}{100} = 0,17m / доб$$

Таблиця 5.20. Добові витрати сировини на заводі

Асортимент	Борошно		Дріжджі		Розчин солі	
	пшен 1с	пшен в/с	%до маси борошна	Добова витрата, т	%до маси борошна	Добова витрата, т
Батон «Львівський»	-	7,94	2,0	0,15	5,76	0,45
Булочка «Кругла»	7,23	-	1,0	0,07	5,76	0,41
Здоба «Домашня»	2,16		5,0	0,1	2,88	0,06
Разом	9,39	7,94	-	0,32	-	0,92

Продовження таблиці 5.20

Асортимент	Цукор		Маргарин		Кмин	
	%до маси борошна	Добова витрата, т	%до маси борошна	Добова витрата, т	%до маси борошна	Добова витрата, т
Батон «Львівський»	2,0	0,15	2,0	0,15	0,2	0,01
Булочка «Кругла»	6,0	0,43	-	-	-	-
Здоба «Домашня»	20,0	0,43	20,0	0,43	-	-
Разом	-	1,01	-	0,58	-	0,01

										Арк
										43
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Продовження таблиці 5.20

Асортимент	Молоко сухе		Повидло		Яйця	
	%до маси борошна	Добова витрата, т	%до маси борошна	Добова витрата, т	%до маси борошна	Добова витрата, т
Батон «Львівський»	-	-	-	-	-	-
Булочка «Кругла»	-	-	-	-	-	-
Здоба «Домашня»	2,0	0,04	20,0	0,43	8,0	0,17
Разом	-	0,04	-	0,43	-	0,17

Спосіб зберігання і потрібний запас сировини наводиться в таблиці 5.21

Таблиця 5.21. Спосіб зберігання і потрібний запас сировини на заводі

Назва сировини	Добові витрати т/д	Спосіб зберігання	Термін зберігання	Потрібний запас сировини
Борошно пшеничне вищого сорту	9,39	безтарний	7	65,73
Борошно пшеничне першого сорту	7,23	безтарний	7	50,61
Дріжджі пресовані	0,32	тарний	3	0,96
Розчин солі	0,92	безтарний	15	13,8
Цукор білий	1,01	тарний	15	15,15
Маргарин столовий	0,58	тарний	5	2,9
Кмин	0,01	тарний	15	0,15
Молоко сухе знежирене	0,04	тарний	15	0,6
Повидло	0,43	тарний	5	2,15
Яйця курячі	0,17	тарний	5	0,85

### 5.6. Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів

Для подовження терміну зберігання хлібобулочних виробів пропонуємо для пакування наступну кількість хлібобулочних виробів:

- батон «Львівський» 70% - 7,17 т/доб, або 891 шт/год
- булочка «Кругла» 80% - 7,4 т/доб, або 1609 шт/год (по 2 штуки в 1 упаковці)
- здоба «Домашня» 80% - 2,59 т/доб, або 564 шт/год (по 4 штуки в 1 упаковці)

Разом: 17,16 т/доб або 3064 шт/год

Приймаємо для пакування поліпропілен, норма витрат якого складає 0,005кг на одиницю продукції, тому кількість пакувальних матеріалів на 1 добу - 352,36 кг

										Арк
										44
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Розрахунок витрат пакувальних матеріалів та їх запасів наводимо в таблиці 5.22

Таблиця 5.22 Розрахунок запасу пакувальних матеріалів

№ пор.	Найменування матеріалів	Добові витрати на 1 т продукції, кг	Нормативний термін зберігання, дб	Запас, кг
1	Поліпропілен	3064x0,005x23=352,36 кг	30	10570,8

										Арк
										45
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

## 6. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ ОСНОВНОЇ ТА ДОДАТКОВОЇ СИРОВИНИ, ДОПОМІЖНИХ ТА ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ, ПЛОЩ ХОЛОДИЛЬНИХ КАМЕР І СКЛАДІВ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

### 6.1 Розрахунок площі складських приміщень для тарного зберігання сировини

Площа ( $F$ , м<sup>2</sup>) для тарного зберігання борошна розраховується за формулою

$$F = \frac{G_{скл}}{\rho} \quad (6.1)$$

де  $G_{скл}$  – складський запас сировини, кг;

$\rho$  - норма навантаження сировини на 1 м<sup>2</sup>.

- для дріжджів пресованих  $F = \frac{0,96}{0,54} = 1,77$

- для цукру білого  $F = \frac{15,15}{0,8} = 18,93$

- для маргарину  $F = \frac{2,9}{0,4} = 7,25$

- для кмину  $F = \frac{0,15}{0,54} = 0,27$

- для молока сухого  $F = \frac{0,6}{0,54} = 1,11$

- для повидла  $F = \frac{2,15}{0,66} = 3,25$

- для яєць  $F = \frac{0,85}{0,3} = 2,83$

Для сировини: дріжджі пресовані, маргарин столовий, яйця курячі – приймаємо холодильну камеру площею 11,85 м<sup>2</sup>.

Для зберігання додаткової сировини тарним способом приймаємо склад площею 23,56 м<sup>2</sup>.

### 6.2 Розрахунок площі для зберігання пакувальних матеріалів

Для зберігання запасів пакувальних матеріалів розраховується площа за формулою (6.1)

Згідно розрахункових даних, приймаємо для пакування хлібобулочних виробів:

- батон «Львівський» 70% - 7,17 т/доб, або 891 шт/год
- булочка «Кругла» 80% - 7,4 т/доб, або 1609 шт/год (по 2 штуки в 1 упаковці)

									Арк
									46
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

- здоба «Домашня» 80% - 2,59 т/доб, або 564 шт/год (по 4 штуки в 1 упаковці)

Разом: 17,16 т/доб або 3064 шт/год

Запас пакувальних матеріалів на 30 діб - 10570,8 кг.

На 1т пакувальних матеріалів - норма зберігання 1 м<sup>2</sup>, тому площа для зберігання поліпропілену:

$$F = \frac{10,57}{1,0} = 10,57 \text{ м}^2$$

### 6.3. Розрахунок площ хлібосховища та експедиції

Площа хлібосховища ( $S_{хл}$ , м<sup>2</sup>) розраховується за формулою

$$S_{хл} = S_1 \cdot P_n \quad (6.2)$$

де  $P_n$  – добова потужність підприємства по кожному виду продукції, т/доб;

$S_1$  – нормативна площа хлібосховища та експедиції на 1 т продуктивності підприємства

- для батона «Львівського»  $S_{хл} = 10 \cdot 10,25 = 102,5 \text{ м}^2$
- для булочки «Круглої»  $S_{хл} = 10 \cdot 9,26 = 92,6 \text{ м}^2$
- для здоби «Домашньої»  $S_{хл} = 10 \cdot 3,24 = 32,4 \text{ м}^2$

Загальна площа хлібосховища 227,5 м<sup>2</sup>

Площа експедиції розраховується за формулою

$$S_{екс} = 20\% S_{хл} \quad (6.3)$$

$$S_{екс} = 20 \cdot 227,5 / 100 = 45,5 \text{ м}^2$$

						Арк
						47
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 7. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

### 7.1. Розрахунок місткостей для зберігання сировини

Приймаємо безтарний спосіб транспортування і зберігання борошна.

Кількість силосів ( $N_{\text{б}}$ , шт) для безтарного зберігання борошна розраховується за формулою

$$N_{\text{б}} = \frac{G_{\text{доб}} \cdot 7}{V_{\text{б}}} \quad (7.1)$$

де  $G_{\text{доб}}$  – добові витрати борошна, т;

$V_{\text{б}}$  – об'єм бункера, т.

- для борошна пшеничного в/с  $N_{\text{б}} = \frac{9,39 \cdot 7}{32} = 2,05$  приймаємо 3 шт

- для борошна пшеничного 1с  $N_{\text{б}} = \frac{7,23 \cdot 7}{32} = 1,58$  приймаємо 2 шт

Приймаємо разом 6 силосів (1 запасний) марки ХЕ-160 А.

Об'єм розчину солі для зберігання на 15 діб приймаємо згідно розрахунку  $13,8 \text{ м}^3$

Кількість ємностей  $N_{\text{б}} = \frac{13,8}{7} = 1,97$

Приймаємо 2 пластикові ємності об'ємом по  $7 \text{ м}^3$

### 7.2. Розрахунок обладнання для відділення силосно-просіювального та для підготовки розчинів сировини

Для підготовки борошна для виробництва підбираємо борошняні лінії з просіювачами марки Ш2-ХМВ потужністю 1200-3000 кг/год.

Кількість борошняних ліній ( $N_{\text{б.л.}}$ , шт) для підготовки борошна для виробництва розраховується за формулою :

$$N_{\text{б.л.}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{доб}}}{T \cdot Q} \text{ шт} \quad (7.2)$$

де  $G_{\text{б}}^{\text{доб}}$  – добові витрати борошна, кг;

$T$  – тривалість використання борошна, год;

$Q$  – потужність борошняної лінії, кг/год.

- для борошна пшеничного в/с

$$N_{\text{б.л.}} = \frac{9,39}{23 \cdot 1,2} = 0,34 \text{ приймаємо 1 шт}$$

						Арк
						48
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- для борошна пшеничного 1с

$$N_{б.л.} = \frac{7,23}{23 \cdot 1,2} = 0,26 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Потрібно 2 борошняні лінії з просіювачами марки Ш2-ХМВ

Розрахунок кількості виробничих бункерів

Кількість виробничих бункерів для зберігання підготовленого борошна визначають за технологічними лініями, фазами тісто ведення, сортами борошна, виходячи із ємкості бункера та двогодинного запасу борошна, або на 8-16 годин.

Необхідний об'єм бункера обчислюють за формулою

$$V_{в.б.} = \frac{G_{б}^{год} \cdot t}{\rho} \text{ м}^3 \quad (7.3)$$

де t – тривалість зберігання підготовленого борошна, год;

G – годинні витрати борошна для приготування напівфабрикату, кг/год;

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

Для батона «Львівського» готується одна технологічна фаза: тісто на одній тістомісильній машині.

Годинні витрати борошна при виробництві батона «Львівського»

$$G_{б}^{год} = \frac{446,25 \cdot 100}{129} = 345,93 \text{ кг/год}$$

- для борошна пшеничного вищого сорту

$$V_{в.б.} = \frac{345,93 \cdot 2}{550} = 1,33 \text{ м}^3$$

Для булочки «Круглої» готуються дві технологічні фази – велика густа опара і тісто на одній тістомісильній машині.

Годинні витрати борошна при виробництві булочки «Круглої»

$$G_{б}^{год} = \frac{403,2 \cdot 100}{128} = 315,0 \text{ кг/год}$$

- для борошна пшеничного першого сорту  $V_{в.б.} = \frac{315 \cdot 2}{550} = 1,14 \text{ м}^3$

Для здоби «Домашньої» готуються дві технологічні фази – густа опара і тісто на одній тістомісильній машині.

Годинні витрати борошна при виробництві здоби «Домашньої»

$$G_{б}^{год} = \frac{141,42 \cdot 100}{150} = 94,28 \text{ кг/год}$$

- для борошна пшеничного першого сорту  $V_{в.б.} = \frac{94,28 \cdot 8}{550} = 1,37 \text{ м}^3$

									Арк
									49
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Приймаємо:

3 виробничих бункера об'ємом  $1,4\text{м}^3$

Розраховуємо тривалість заповнення одного силосу

$$t = \frac{V_{\text{б.б}} \cdot \rho \cdot 60}{Q_{\text{б.л}}^{\text{год}}}, \text{хв} \quad (7.4)$$

$$t = \frac{1,4 \cdot 550 \cdot 60}{1500} = 31 \text{хв}$$

### 7.3. Розрахунок обладнання для змішування і бродіння густих напівфабрикатів

Напівфабрикати і тісто для даного асортименту замішуються в тістомісильних машинах періодичної дії марки Diosna з нижнім вигрузом тіста. Об'єм місильної ємності 300 л і 120 л.

Завантаження діжі борошном ( $G_{\text{д}}^{\text{б}}$ , кг) розраховується за формулою

$$G_{\text{д}}^{\text{б}} = \frac{V \cdot q}{100} \text{ кг} \quad (7.5)$$

де  $V$  – об'єм діжі, л;

$q$  – кількість борошна на 100 л геометричного об'єму, кг.

Годинні витрати борошна ( $G^{\text{год}}$ , кг) розраховується за формулою

$$G^{\text{год}} = \frac{P_{\text{п}}^{\text{год}} \cdot 100}{V_{\text{пл}}} \text{ кг} \quad (7.6)$$

де  $P_{\text{п}}^{\text{год}}$  – потужність печі, кг/год;

$V_{\text{пл}}$  – плановий вихід, %.

Кількість діж для годинної роботи печі ( $D_{\text{т}}$ , шт) розраховується за формулою

$$D_{\text{т}} = \frac{G^{\text{год}}}{G_{\text{д}}^{\text{б}}} \text{ шт} \quad (7.7)$$

Ритм замісу тіста ( $r$ , хв) розраховується за формулою

$$r = \frac{60}{D_{\text{т}}} \text{ хв} \quad (7.8)$$

Тривалість зайнятості діжі ( $T$ , хв) розраховується за формулою

$$T = t_{\text{з}} + t_{\text{бр}} + t_{\text{ін}} \text{ хв} \quad (7.9)$$

Кількість діж на технологічний цикл ( $D_{\text{ц}}$ , шт) розраховується за формулою

$$D_{\text{ц}} = \frac{T}{r} \text{ шт} \quad (7.10)$$

- для батона «Львівського» спосіб приготування тіста безопарний, тому розраховуємо

						Арк
						50
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ритм замісу тіста і приймаємо бродіння тіста у лійці тістоподільника марки ГОСТОЛ

$$G_{\phi}^{\delta} = \frac{300 \cdot 30}{100} = 90 \text{ кг}$$

$$G_{\phi}^{\text{зод}} = \frac{446,25 \cdot 100}{129} = 345,93 \text{ кг}$$

$$D_m = \frac{345,93}{90} = 3,8$$

$$r = \frac{60}{3,8} = 16 \text{ хв}$$

- для булочки «Круглої» спосіб приготування тіста на великих густих опарах, тому розраховуємо кількість діж для бродіння опари і приймаємо бродіння тіста у лійці дільника-округлювача марки CANOL

$$G_{\phi}^{\delta} = \frac{300 \cdot 35}{100} = 105 \text{ кг}$$

$$G_{\phi}^{\text{зод}} = \frac{403,2 \cdot 100}{128} = 383,14 \text{ кг}$$

$$D_m = \frac{383,14}{105} = 3,6$$

$$r = \frac{60}{3,6} = 17 \text{ хв}$$

$$T = 7 + 240 + 5 = 252 \text{ хв}$$

$$D_{\phi} = \frac{252}{17} = 14,8 \text{ приймаємо } 15 \text{ шт}$$

- для здоби «Домашньої» спосіб приготування тіста на великих густих опарах, тому розраховуємо кількість діж для бродіння опари і приймаємо бродіння тіста у лійці дільника-округлювача марки Multimatic Muc

$$G_{\phi}^{\delta} = \frac{120 \cdot 35}{100} = 42 \text{ кг}$$

$$G_{\phi}^{\text{зод}} = \frac{141,42 \cdot 100}{150} = 94,28 \text{ кг}$$

$$D_m = \frac{94,28}{42} = 2,2$$

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

$$T = 7 + 150 + 5 = 162 \text{ хв}$$

						Арк
						51
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$D_u = \frac{162}{27} = 6 \text{шт}$$

Для приготування тіста зі скороченим терміном бродіння над тістодільником встановлюємо збільшену лійку для 25-40-хвилинного бродіння.

Необхідний об'єм ( $V_m$ ,  $\text{дм}^3$ ) розраховують за формулою

$$V_m = \frac{G_o^{xв} \cdot \tau \cdot 100}{q} \quad (7.11)$$

де  $G_o^{xв}$  – хвилинні витрати борошна на приготування тіста,  $\text{кг/хв.}$ ;

$\tau$  – тривалість бродіння тіста,  $\text{хв.}$ ;

$q$  – норма завантаження борошна на 100  $\text{дм}^3$  об'єму місткості,  $\text{кг}$ .

- для батона «Львівського»  $V_m = \frac{5,75 \cdot 40 \cdot 100}{30} = 766 \text{дм}^3$  або  $0,8 \text{ м}^3$

- для булочки «Круглої»  $V_m = \frac{5,23 \cdot 40 \cdot 100}{35} = 597 \text{ дм}^3$  або  $0,6 \text{ м}^3$

- для здоби «Домашньої»  $V_m = \frac{1,56 \cdot 30 \cdot 100}{35} = 133 \text{ дм}^3$  або  $0,2 \text{ м}^3$

#### 7.4. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Кількість тістодільників ( $N_d$ , шт) розраховується за формулою

$$N_d = \frac{n_n \cdot x}{n_o} \text{шт} \quad (7.12)$$

де  $n_n$  – потреба в тістових заготовках,  $\text{шт/хв.}$ ;

$x$  - коефіцієнт запасу на зупинку ( $x=1,04-1,05$ );

$n_o$  – потужність тістодільника,  $\text{шт/хв.}$

Потреба в тістових заготовках ( $n_n$ ,  $\text{шт/хв}$ ) розраховується за формулою

$$n_n = \frac{P_n^{год}}{G \cdot 60} \text{шт/хв} \quad (7.13)$$

де  $P_n^{год}$  – годинна продуктивність печі,  $\text{кг/год}$ ;

$G$  - маса виробу,  $\text{кг}$ .

Кількість тістових заготовок у шафі остаточного вистоювання ( $N_{т.з.}$ , шт.) розраховують за формулою

$$N_{т.з.} = \frac{P_{год} \cdot \tau_e}{g \cdot 60} \quad (7.14)$$

Кількість робочих колисок ( $N_{р.к.}$ , шт) в шафі остаточного вистоювання розраховується за формулою

						Арк
						52
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Приймаємо тістообробну лінію Multiroll Basic Line для дрібношпичних здобних булочних виробів, до складу якої входить: діпильник-округлювач марки Multimatic Muc, шафа попереднього вистоювання з 5-ти рядними механізмами, формувальна машина, ротаційна шафа остаточного вистоювання марки TESLA A4CFR на 4 візка.

### 7.5. Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції

Згідно розрахункових даних, приймаємо для пакування хлібобулочних виробів: 3064 шт/год в поліпропіленову плівку.

Кількість пакувальних машин (N, шт.) розраховується за формулою

$$N = \frac{Q}{N_{\text{пак}}} \quad (7.16)$$

де N – продуктивність пакувальної машини, шт./год;

Q – обсяг продукції, що підлягає пакуванню, шт./год.

$$N = \frac{3064}{3600} = 0,85$$

Приймаємо одну пакувальну машину марки ІВ 360 потужністю 60 шт/хв..

### 7.6. Розрахунок тара-обладнання

Кількість лотків за годину (Л, шт) для зберігання одного виду виробів розраховується за формулою

$$L = \frac{P_{\text{год}}}{nq} \quad (7.17)$$

де P<sub>год</sub> – продуктивність печі, кг/год;

n – місткість лотка, кг;

q – маса одного виробу, кг.

Кількість вагонеток (контейнерів) (N<sub>год</sub>, шт) за годину для зберігання одного виду виробів розраховується за формулою

$$N_{\text{год}} = \frac{L}{k} \quad (7.18)$$

де k – кількість лотків на вагонетці, шт.

Ритм заповнення вагонеток (ч, хв) розраховується за формулою

$$ч = \frac{60}{N_{\text{год}}} \quad (7.19)$$

Потрібна кількість вагонеток (N<sub>i</sub>, шт) на термін зберігання одного виду хліба розраховується за формулою

										Арк
										54
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

$$N_i = \frac{P_{zod} T}{nqk} \quad (7.20)$$

Таблиця 7.1 Розрахунок вагонеток для зберігання готових виробів

Марка печі	Асортимент	Годинна продуктивність, кг/год	Місткість лотків, шт/кг	Годинна кількість		Ритм заповнення вагонеток, хв	Тривалість зберігання, год	Потрібна кількість вагонеток
				лотків	вагонеток			
ГОСТОЛ	Батон «Львівський»	446,25	4,2	107	14	4,2	2	27
ГОСТОЛ	Булка «Кругла»	403,2	3,2	126	16	4,0	2	32
Miwe roll-in	Здоба «Домашня»	141,42	1,6	89	11	5,5	2	22
Разом								81

									Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					55

## 8. СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 8.1. Таблиця специфікації технологічного обладнання

№ п/п	№ поз	Назва обладнання	К-сть	Марка	Технічна характеристика		Примітка
					продуктивність	габаритні розміри, мм	
1.		Силос для борошна	6	ХЕ-160А	V=32 т	L=11895 d=2500	
2.		Просіювач	2	Ш2-ХМВ	1,2-7,1 т/год	1440x540x 2330	
3.		Бункер виробничий	3	-	V=1400кг	L=2830 d=1500	
4.		Просіювач для цукру	1	ELM	500 кг/год	1580x550x 700	
5.		Ємність для розчину солі	2	-	V=7 м <sup>3</sup>	H=1885 d=1200	
6.		Дозатор води	3	АВБ-100	-	900x700x 2000	
7.		Мішалка	3	Х-14	0,2 м <sup>2</sup>	1286x885	
8.		Жиророзтоплювач	1	Х-15Д	0,2 м <sup>2</sup>	1350x675	
9.		Дозатор борошна	3	Ш2-ХДА	20-100 кг	1540x870x 1930	
10.		Дозатор рідких компонентів	3	Ш2-ХДБ	3-100 кг	1540x870x 1910	
11.		Машина тістомісильна	2	Diosna	600 кг/год	1345x1805x 820	
12.		Машина тістомісильна	1	Diosna	118-232 об/хв	1080x1850x 1350	
13.		Діжка для опари	15	Diosna	V=300 л	750x800	
14.		Діжка для опари	6	Diosna	V=120 л	d=845	
15.		Тістоподільник	1	ГОСТОЛ	100-120 шт/хв	1250x1230x 1430	
16.		Тістоокруглювач	1	ГОСТОЛ	1500 об/хв	1290x816x 1450	
17.		Тістообробна лінія для круглих булочок	1	CANOL	160-400 кг/год	6500x600	
18.		Тістообробна лінія для дрібношпичних виробів	1	Multiroll Basic Line	200-450 кг/год	1180x2360	
19.		Шафа попереднього вистоювання	1	ГОСТОЛ	до 40 шт/хв	1985x1250x 2550	
20.		Тістозакатна машина	1	ГОСТОЛ	50 шт/хв	2313x879x 1300	
21.		Шафа остаточного вистоювання	1	ГОСТОЛ	10-19 т/доб	6430x3850x3 665	

						Арк
						56
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження табл. 8.1

№ п/п	№ поз	Назва обладнання	К-сть	Марка	Технічна характеристика		Примітк
					продуктивність	габаритні розміри	
22.		Шафа остаточного вистоювання	1	PMK	19 т/доб	6740x4315x3665	
23.		Шафа остаточного вистоювання	1	TESLA A4CFR	N=4 шт	1600x1470x2000	
24.		Піч тунельна	2	ГОСТОЛ	9-10 т/доб	3270x2460x2500	
25.		Піч ротаційна	1	Miwe roll-in	S=8 м <sup>2</sup>	1450x1550x2330	
26.		Контейнер	81	-	V=0,87м <sup>3</sup>	740x620	
27.		Пакувальна машина	1	ІВ 360	60 шт/хв	1400x900x1150	

										Арк
										57
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

## 9. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРОБНИЦТВА

Виробничо-технічна лабораторія (ВТЛ) призначена виконувати вимірювання фізико-хімічних показників сировини, напівфабрикатів, готової продукції на підприємстві, проводити роботу по вдосконаленню технологічного процесу виробництва, застосуванню технологічних рекомендацій по переробці борошна низької якості, підвищенню якості хліба

ВТЛ повинна бути акредитована органами з акредитації на право проведення вимірювань у сфері поширення державного метрологічного нагляду.

Керівництво діяльністю ВТЛ здійснюється начальником ВТЛ.

### **Об'єм роботи лабораторії**

Об'єм роботи лабораторії встановлюється начальником ВТЛ хлібозаводу згідно з виробничим відділом. Виходячи з наступних перелічених робіт і штату лабораторії.

### ***Контроль сировини, що поступає на підприємство.***

Аналіз основної і допоміжної сировини проводиться методами, які передбачені діючими стандартами, технічними умовами або затвердженими інструкціями.

### ***Аналіз готової продукції***

Аналіз зразків готової продукції у співвідношенні з стандартами ВТЛ проводиться один раз на день від усіх змін. Вибірковий аналіз якості хліба проводиться районною лабораторією не рідше ніж один раз на тиждень, а по потребі кооперативних організацій – у кожному окремому випадку. Кожний відібраний для аналізу середній зразок повинен характеризувати собою партію хліба.

### ***Виробничо-технічна робота***

У співвідношенні з даними аналізу борошна, лабораторія зіставляє змішування борошна для пуску його у виробництво. Встановлює виробничі рецептури і режим приготування тіста по всіх його фазах на кожну нову введену валку борошна з вказівками: способу ведення тіста для кожного сорту виробів; дозування борошна і води по фазах приготування тіста; дозування допоміжної сировини; температурного режиму по фазах; кислотність по фазах (кінцевої); довготривалість бродіння по фазах; довготривалість і режим вистійки, випічки і температури в печі; розважування шматків тіста по сортах виробів.

Здійснює контроль за виконанням майстром встановленої рецептури і режиму приготування тіста.

Встановлює порядок використання підсортованого борошна і контролює правильність дозування сировини (сіль, цукор та інше).

									Арк
									58
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					



Продовження таблиці 9.1

Об'єкт контролю	Де контролюється	Метод контролю	Періодичн. контролю	Хто контролює
	автолігічна активність	випікання коlobка, по розпливчатості суспензії на шкалі	по мірі необхідності	технолог
Дріжджі пресовані	колір, смак, запах	органолептично	кожна партія	технолог
	консистенція	органолептично	кожна партія	технолог
	кислотність	титруванням 0,1н р-ном лугу	кожна партія	технолог
	підймальна сила	стандартний по підйому тіста до планки (T=35 <sup>0</sup> C) і по спливаючій кульці	кожна партія	технолог
	кількість пресованих дріжджів в суспензії	по густині за допомогою цукроміра	кожна партія	технолог
Розчин солі Цукор білий, розчин цукру	колір, смак, запах	органолептично	кожна партія	технолог
	чистота розчину	органолептично	один раз в зміну	технолог
	концентрація розчину	за допомогою ареометром	один раз в зміну	технолог
Маргарин столовий	колір, смак, запах	органолептично	кожна партія	технолог
Молоко сухе	колір, смак, запах	органолептично	кожна партія	технолог
Повидло	зовнішній вигляд, консистенція	органолептично	кожна партія	технолог
Яйця курячі	стан шкарлупи, запах вмісту	органолептично	кожна партія	технолог
Кмин	колір, смак, запах	органолептично	кожна партія	технолог
Дозуюча апаратура	точність роботи	відбір порцій	1-2 рази в зміну	тістоміс, технолог
Густа опара, тісто	смак, запах, колір, консистенція, стан поверхні, ступінь підйому	органолептично	1-2 рази в зміну	тістоміс, технолог
	кислотність	титруванням 0,1н р-ном лугу	1-2 рази в зміну	технолог

										Арк
										60
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

## Продовження таблиці 9.1

Об'єкт контролю	Де контролюється	Метод контролю	Періодичність контролю	Хто контролює
	підймальна сила	спливанням кульки	вибірково	технолог
	температура	термометром	вибірково	технолог
	вологість	висушуванням на приладі Чижової при T=160°C протягом 5-7хв.	1-2 рази в зміну	технолог
	тривалість бродіння	по часу	вибірково	технолог
Оброблення тіста	правильність роботи тістодільника	зважуванням 8-10 шт. заготовок	2-3 рази в зміну, після розробки	машиніст трм, технолог
Вистоювання	тривалість вистоювання	за допомогою годинника	1 раз в зміну	технолог, пекар
	температура і відносна вологість у вистійній шафі	за допомогою психрометром	1 раз в зміну	технолог
Випікання	температура по зонам печі	термометром	при випічці	технолог, оператор печі
	тривалість випікання	реле часу	при випіканні	технолог, пекар
	упікання виробів	по різниці маси тістової заготовки і гарячого хліба	1 раз в квартал	технолог
	готовність виробів	по температурі в центрі м'якуша хліба	2-3 рази в зміну	технолог
Хлібосховище	температура і відносна вологість повітря в приміщенні	психрометром	1 раз в зміну	технолог
	усушка виробів	по різниці маси гарячого і холодного хліба	1 раз в зміну	технолог
	санітарний стан лотків	візуально	1 раз в зміну	технолог
Готові вироби	зовнішній вигляд	органолептично	кожну партію	технолог, експедитор
	маса готового хліба	по ДЕСТу зважуванням	2-3 рази в зміну	технолог, експедитор
	вологість хліба	висушуванням в СЕШ при T=130°C	2-3 рази в зміну	технолог
	кислотність хліба	титруванням водної витяжки 0,1н розчином лугу	2-3 рази в зміну	технолог

										Арк
										61
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Продовження таблиці 9.1

Об'єкт контролю	Де контролюється	Метод контролю	Періодичність контролю	Хто контролює
	пористість хліба	за допомогою приладу Журавльова і зважуванням хлібних виїмок	2-3 рази в зміну	технолог
	масова частка цукру	експресний напівмікрометод ВНДІХП	2-3 рази в зміну	технолог
	масова частка жиру	бутирометричний (прискорений)	2-3 рази в зміну	технолог

Метрологічне забезпечення виробництва зведено в таблицю 9.2

Таблиця 9.2 Метрологічне забезпечення

Стадії технологічних параметрів, що потребують контролю	Найменування засобів вимірювання, позначення, назва стандарту або ТУ	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
Дозування борошна	Дозатор борошна Ш2-ХДА	10-100	± 2%
Дозування рідких компонентів і додаткової сировини	Дозатор рідких компонентів Ш2-ХДБ	1-100	± 1%
Дозування води	Дозатор АВБ-100	1-100	± 0,5%
Визначення температури і вологості напівфабрикатів і готових виробів	Термометри технічні, ГОСТ 2823-7 Термометри контактні, ТСК, ТПК для лабор. приладів	0-(+100 °С) 0-300 °С	± 10С ціна поділки 2 °С ± 1 °С ± 2 °С
Визначення густини розчину солі	Ареометри загального призначення ГОСТ 18481-81	700-2000 кг/м	10 кг/м, ціна поділки 1,0 кг/м
Визначення вологості напівфабрикатів	Ваги Т-200 ГОСТ 24104-80 прилад ВЧ у комплекті з термометром скляним електроконтактним ГОСТ 215-73	0-0,2 кг 0-(+300 °С)	± 0,001г ± 1 °С

									Арк
Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					62

## Продовження табл. 9.2

Стадії технологічних параметрів, що потребують контролю	Найменування засобів вимірювання, позначення, назва стандарту або ТУ	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
Визначення кислотності напівфабрикатів	Ваги по ГОСТ 24104-80 Мірний посуд ГОСТ 1770-74	0-0,2 кг до 100 см <sup>3</sup>	$\pm 0,001$ г $\pm 0,3$
Контроль температури пекарної камери	Термометри манометричні ТГ2С-712 ТПГ-4 Термометр кутовий скляний типу ТП-1	0-200 0-600 100-350 °С 100-300 °С 301-350 °С	клас точності 1,0 1,5 ціна поділки 5 °С похибка $\pm 5$ °С похибка $\pm 10$ °С
Контроль параметрів пари в печі	Манометр пружинний Тип МОШ1-100	МПа 0,1;0,16;0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0;	клас точності 2,5
Тривалість випікання і вистійки	Реле часу різних типів, секундоміри С-1-6 по ГОСТ 5072-79	0-100 хв 0-60хв	$\pm 0,2$ с
Визначення лінійних розмірів	Металева лінійка згідно з НД, шпангенциркуль	до 50 см	ціна поділки 1 мм клас точності 0,5

										Арк
										63
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

# 10. ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

## 10.1 Водопостачання

Вода, яка застосовується для технологічних потреб повинна задовольняти вимоги ДСТУ 7525:2014 «Вимоги та методи контролювання якості питної води».

Джерелом водопостачання є міська водопередача. Вода витрачається на виробництво хлібобулочних виробів, на отримання пари для зволоження пекарних камер і камер вистійки, на миття устаткування, на холодильні установки, на господарсько-побутові потреби, на протипожежні заходи.

Раковини з підводом гарячої і холодної води встановлені в тістоприготувальному відділенні, в лабораторії.

Для забезпечення питного водопостачання передбачені автомати газованої води. Для запобігання конденсації вологи всі трубопроводи, діаметром 2,5 мм та більше, ізолювані.

Витрати води на приготування тіста розраховується за формулою

$$Q_{в}^{з} = \frac{Q_{п}^{д} \cdot 4}{T} \text{ м}^3 \quad (10.1)$$

де  $Q_{п}^{д}$  – продуктивність печей за добу, т;

4 – норма витрати води на 1т хліба, м<sup>3</sup>/доб;

T – тривалість роботи печей протягом доби, год.

$$Q_{в}^{з} = \frac{21,22 \cdot 4}{23} = 3,7 \text{ м}^3$$

Витрати підігрітої води за годину (суміш холодної й гарячої)  $Q_{в.п.}^{г}$ ,

$$Q_{в.п.}^{з} = \frac{Q_{в}^{з} \cdot 80}{100} \text{ м}^3 \quad (10.2)$$

де 80 – частка підігрітої води в загальній витраті води (приймають від 80 до 90%).

$$Q_{в.п.}^{з} = \frac{3,7 \cdot 80}{100} = 2,96 \text{ м}^3$$

Витрату гарячої води за годину для отримання необхідної кількості підігрітої води за годину  $Q_{в.г.}^{г}$ , м<sup>3</sup>, визначають за формулою

$$Q_{в.г.}^{з} = \frac{Q_{в.п.}^{з} (t_{см} - t_x)}{t_g - t_x} \text{ м}^3 \quad (10.3)$$

де  $t_{см}$  – температура підігрітої води (суміші), °С (у середньому буває від 50 до 55 °С);

$t_g$  – температура гарячої води, °С (приймають від 70 до 75 °С);

$t_x$  – температура холодної води, °С (приймають 5 °С).

						Арк
						64
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_{г.з}^2 = \frac{2,96(55-5)}{75-5} = 2,11 \text{ м}^3$$

Витрати тепла за годину для нагрівання води  $Q_{т.в.г}^1$ , кВт, визначають за формулою

$$Q_{т.в.г}^2 = \frac{Q_{г.л.}^2 \cdot 4,18 \cdot (t_{см} - t_x) \cdot K}{3,6} \text{ кВт} \quad (10.4)$$

де 4,18 – теплоємність води, кДж/кг·К – коефіцієнт, який враховує втрати тепла (1,1...1,2)

$$\text{Взимку:} \quad Q_{т.в.г}^2 = \frac{2,11 \cdot 4,18 \cdot (55-5) \cdot 1,2}{3,6} = 147,2 \text{ кВт}$$

$$\text{Влітку:} \quad Q_{т.в.г}^2 = \frac{2,11 \cdot 4,18 \cdot (55-5) \cdot 1,1}{3,6} = 134,7 \text{ кВт}$$

Запас води в баках  $Q_{в.}^3$ , м<sup>3</sup>, обчислюють за формулою:

$$Q_{в.}^3 = Q_{в.г}^1 \cdot 8, \text{ м}^3 \quad (10.5)$$

де 8 – запас води на 8 годин роботи підприємства

$$Q_{в.}^3 = 3,7 \cdot 8 = 29,6 \text{ м}^3$$

Запас гарячої води  $Q_{в.г.}^3$ , м<sup>3</sup>, розраховують за формулою:

$$Q_{в.г.}^3 = Q_{в.г.}^1 + Q_{в.г.}^2 + Q_{в.г.}^н, \text{ м}^3 \quad (10.6)$$

де  $Q_{в.г.}^1$  – витрати води на приготування тіста протягом 4 год, м<sup>3</sup>;

$Q_{в.г.}^2$  – аварійний запас води ( $0,4 \cdot Q_{в.г.}^1$ ), м<sup>3</sup>;

$Q_{в.г.}^н$  – недоторканий запас води для водогрійних котлів печей та економайзерів, м<sup>3</sup>.

$$Q_{в.г.}^1 = 4 \cdot Q_{б.г}^1 \cdot Q_{в.г.}^г \quad (10.7)$$

де  $Q_{б.г}^1$  – витрати борошна для приготування тіста за годину, т;

$Q_{в.г.}^г$  – норма витрати води для приготування тіста на 1 т борошна, м<sup>3</sup>.

$$Q_{г.з.}^н = \frac{3,6 \cdot 3 \cdot n \cdot Q}{2257} \quad (10.8)$$

де n – кількість водогрійних котлів (установок) на підприємстві, шт.;

Q – теплопродуктивність однієї установки, кВт;

2257 – питоме тепло випаровування, кДж/кг.

$$Q_{в.г.}^1 = 4 \cdot (0,64 \cdot 0,2 + 0,32 \cdot 0,75) = 1,44 \text{ м}^3$$

$$Q_{в.г.}^2 = 0,4 \cdot 1,44 = 0,57 \text{ м}^3$$

$$Q_{г.з.}^н = \frac{3,6 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 8}{2257} = 0,11 \text{ м}^3$$

$$Q_{в.г.}^3 = 1,44 + 0,57 + 0,11 = 2,12 \text{ м}^3$$

Витрати води для душів за зміну  $Q_{в.д.}^3$ , м<sup>3</sup>, обчислюють за формулою

$$Q_{в.д.}^3 = \frac{N_p \cdot 100}{1000} \text{ м}^3, \quad (10.9)$$

						Арк
						65
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де  $N_p$  – кількість робітників у зміні, осіб;

100 – норма витрати води на одного працівника за зміну,  $\text{дм}^3$ .

$$Q_{\text{в.}}^{\text{д}} = \frac{14 \cdot 100}{1000} = 1,4 \text{ м}^3$$

Об'єм бака холодної води  $V_x$ ,  $\text{м}^3$ , знаходять за формулою

$$V_x = \frac{(Q_{\text{в.}}^{\text{з}} - Q_{\text{в.}}^{\text{з}} - Q_{\text{в.}}^{\text{д}}) \cdot 1,1}{\rho} \text{ м}^3 \quad (10.10)$$

де  $\rho$  – густина води,  $\text{кг/дм}^3$  (приймають  $1 \text{ кг/дм}^3$ )

$$V_x = \frac{(29,6 - 2,12 - 1,4) \cdot 1,1}{1} = 28,68 \text{ м}^3$$

Приймаємо бак об'ємом  $29 \text{ м}^3$  розмірами  $3600 \times 3800 \times 2000 \text{ мм}$ .

Об'єм бака гарячої води  $V_2$ ,  $\text{м}^3$ , розраховують за формулою

$$V_2 = \frac{(Q_{\text{в.}}^{\text{з}} + Q_{\text{в.}}^{\text{д}}) \cdot 1,1}{\rho} \text{ м}^3 \quad (10.11)$$

де  $\rho$  – густина води,  $\text{кг/дм}^3$  (приймають  $0,984 \text{ кг/дм}^3$ )

$$V_2 = \frac{(2,12 + 1,4) \cdot 1,1}{0,984} = 4,7 \text{ м}^3$$

Приймаємо бак об'ємом  $5 \text{ м}^3$  розмірами  $2500 \times 1500 \times 1300 \text{ мм}$ .

## Каналізація

Стічні води поділяються на виробничі та господарсько-побутові. А виробничі у свою чергу на забруднені та незабруднені. До незабруднених відносяться стоки від охолоджувальних агрегатів, кондиціонерів.

Кількість стічних вод приймають не більше 80% від постачання.

Об'єм стічних вод для підприємств хлібопекарської промисловості по нормам приймається  $3,6 \text{ м}^3$  на  $1 \text{ т}$  продуктивності.

$$Q_{\text{к}}^{\text{з}} = 3,6 \cdot Q_{\text{п}}^{\text{з}} \text{ м}^3 \quad (10.12)$$

де  $Q_{\text{п}}^{\text{з}}$  – продуктивність печей за годину,  $\text{т}$  ( $21,22/23=0,92 \text{ т}$ )

$$Q_{\text{к}}^{\text{з}} = 3,6 \cdot 0,92 = 3,31 \text{ м}^3$$

Для корпусу площею забудови  $2160 \text{ м}^2$  кількість дощових вод становить

$$Q_{\text{д}} = \frac{2160 \cdot 80}{10000} = 17,28 \text{ л/с}$$

## Опалення

В усіх приміщеннях хлібозаводу, за виключенням холодних складів передбачене водяне опалення. В якості теплоносія використовується вода температурою  $50-70^{\circ}\text{C}$ . Опалення

						Арк
						66
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

здійснюється від власної котельні. В якості нагрівальних приладів у виробничих та допоміжних приміщеннях використовуються радіатори з гладкою поверхнею, в адміністративно-побутових конвектори, в приміщенні БЗБ – гладкі труби.

Трубопроводи системи опалення розділені на окремі ділянки, які можна відключати вентилями не порушуючи функціонування інших ділянок опалення.

Годинна витрата теплоти ( $Q_{оп.г.}$ , Вт) на опалення розраховується за формулою

$$Q_{оп.г.} = 0,8 \cdot V \cdot q_0 \cdot (t_в - t_з) \quad (10.13)$$

де  $V$  – кубатура будівлі по зовнішньому обміру,  $m^3$  ( $V=12960 m^3$ );

0,8 – коефіцієнт, який враховує неопалювальну частину будівлі;

$q_0$  – питомі витрати тепла на  $1m^3$  будівлі при різниці температур зовнішнього та внутрішнього повітря  $1^0C$   $Вт/м^3К$ ;

$t_в$  – середня температура повітря в опалювальному приміщенні,  $^0C$  (16-18 $^0C$ );

$t_з$  – розрахункова зимова температура зовнішнього повітря для опалення,  $^0C$  (-20 $^0C$ ).

$$Q_{оп.г.} = 0,8 \cdot 12960 \cdot 0,35 \cdot (18 - (-20)) / 1000 = 137,8 кВт$$

Річні витрати тепла на опалення, мВт

$$Q_{оп.рік} = 0,8 \cdot V \cdot q_0 \cdot (t_в - t_з^1) \cdot T \cdot n_0 \quad (10.14)$$

де  $t_з^1$  – середня температура опалювального сезону, (- 2,8  $^0C$ );

$T$  – час роботи системи опалення на добу, год;

$n_0$  – число днів опалювального сезону ( 212 днів)

$$Q_{оп.г.} = 0,8 \cdot 12960 \cdot 0,35 \cdot (18 - (-2,8)) \cdot 24 \cdot 212 / 10^6 = 384,0 мВт$$

#### 10.4 Холодопостачання

На хлібозаводі приймаємо одну холодильна камера площею 12  $m^2$ , яка залежить від потужності підприємства та асортименту продукції. Джерелом холоду є або централізовані холодильні компресорні станції або автономні холодильні станції. Як холодоагент використовують фреон R22 як найбільш екологічно чистий.

Годинна витрата холоду на холодильні камери визначається за формулою

$$Q_x = \frac{Q_n^d \cdot 100000}{24 \cdot 3600} кВт / год \quad (10.15)$$

де  $Q_n^d$  – продуктивність печей за добу, т.

$$Q_x = \frac{21,22 \cdot 100000}{24 \cdot 3600} = 24,56 кВт / год$$

#### 10.5 Витрати палива

Питомі витрати палива та електроенергії на 1 т продукції приймають відповідно до

									Арк
									67
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

паспортних даних печей або із встановлених на кожному підприємстві окремо витрат згідно із протоколами пусконаладжувальних робіт спеціалізованої організації.

Витрати палива для хлібопекарських печей, які працюють на твердому, рідкому чи газоподібному паливі, за годину  $Q_{\text{пал.}}^{\text{г}}$ , м<sup>3</sup> (або кг) розраховують за формулою

$$Q_{\text{пал.}}^{\text{г}} = \frac{Q_{\text{п}}^{\text{г}} \cdot g \cdot 7000 \cdot 4,187}{Q_{\text{р}}} \quad (10.16)$$

де  $Q_{\text{п}}^{\text{г}}$  – продуктивність печей за годину, т;

$Q_{\text{р}}$  – теплотворна здатність натурального палива, кДж/кг або кДж/м<sup>3</sup>;

$g$  – питома витрата умовного палива для випікання 1 т виробів, кг.

$$Q_{\text{пал.}}^{\text{г}} = \frac{0,92 \cdot 65 \cdot 7000 \cdot 4,187}{33500} = 52,3 \text{ м}^3$$

						Арк
						68
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		







## 12. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

### 12.1. Обґрунтування генерального плану підприємства

Генплан - план ділянки з розміщенням будівель і споруд, під'їзних шляхів, комунікацій, майданчиків, зелених зон. Площа ділянки –  $81 \times 126 = 10206 \text{ м}^2$ . На ділянці розташовані наступні будівлі.

Таблиця 12.1. Основні будівлі на генеральному плані

№ на плані	Найменування	Площа забудови, м <sup>2</sup>
1	Виробничий корпус	2160
2	Автомобільні ваги	110
3	Димова труба	-
4	Склад рідкого палива	517
5	Сміттєзбірники (металеві)	24
6	Гараж	108
7	Стоянка автомобільна	164

За санітарною характеристикою будівля хлібозаводу відноситься до V класу (санітарно-захисна зона 50 м), вважається промисловим підприємством, яке не виділяє значних шкідливих умов, і може розміщуватися на території в промислових районах серед споріднених підприємств.

Генплан ділиться на зони: передзаводська, виробнича, сировинна, експедиційна, паливна.

Передзаводська зона включає місце перед хлібозаводом для під'їзду і підходу до будівлі – 22 м; використовується також для озеленення і автостоянки – 6 м.

Місткість автостоянки розраховується в залежності від кількості працюючих на підприємстві ( 7-10 машин на 100 працюючих в двох суміжних змінах).

Виробнича зона призначається для розміщення виробничих і підсобних будівель. На генплані повинна чітко проявитись схема виробництва хліба (від приймання сировини до вивезення готової продукції), потоки вантажів і людей не повинні перетинатися.

Головний фасад заводу треба орієнтувати на магістральну вулицю. Силосне борошносховище, комори та експедиція не повинні мати загрузочно – розгрузочний фронт з боку головного фасаду.

Для покращення умов праці пекарне відділення не бажано повертати вікнами на південну, західну і південно – західну сторону. Експедицію не слід розміщувати з підвітренної сторони.

Тістозмішувальне та тістороздільне відділення треба відділяти від вулиць на 10-15 м і захищати зеленими насадженнями.

									Арк
									72
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Побутово – адміністративний корпус може бути розміщений на червоній лінії забудови, а пропускний пункт вбудований в даний корпус.

Сировинна зона розміщується в місці загрузки борошна і додаткової сировини. Перед загрузкою має бути вільний майданчик не менше 12м в ширину, з зручним в'їздом для машин. При доставці борошна автоборошновозами передбачається майданчик розміром 25x25м для розвертання машини або вільний виїзд автоборошновозів.

Експедиційна зона прилягає до розгрузочного фронту експедиції, має зручний виїзд на вулицю. Ширина асфальтованого майданчику перед платформою експедиції повинна бути не менше 18м.

Паливна зона, як правило, розміщується з задньої або бокової сторони ділянки. При використанні газу для роботи печей в якості резервного палива використовується рідке паливо, яке зберігається в підземних цистернах. Площа ділянки для сховища рідкого палива – 500м<sup>2</sup>.

Відстань від виробничих та складських приміщень до складу рідкого палива повинна бути не менше 20м.

Пропускний пункт розміщується біля експедиційного двору при в'їзді і виїзді з хлібозаводу (18-24м<sup>2</sup>) та на вході в адміністративно – побутовий корпус.

Автомобільні ваги розміщуються при в'їзді на завод. Розмір платформи для вагів 12x5м.

Сміттєзбірник площею 4-8м<sup>2</sup> повинен бути огорожений з трьох сторін. Він розміщується не ближче 25м від виробничих або складських приміщень.

Відповідно до протипожежних вимог навколо будівлі хлібозаводу необхідно забезпечити проїзд пожежної машини, ширина якого не менше 4,5м.

Крім основного в'їзду на територію хлібозаводу треба передбачити запасний.

При проектуванні генплану важливо мати на увазі наступні показники: площа території ділянки хлібозаводу – 2га, площа передзаводської зони – 0,09га, щільність забудови повинна бути не менше 40%, коефіцієнт озеленення – 0,25.

## **12.2.Обґрунтування планування відділень підприємства**

Приймаємо одноповерхову будівлю прямокутної форми площею 36x60=2160 м<sup>2</sup> з кроком колон 6x6 м і висотою поверху 6 м. Приміщення хлібозаводу включають основні групи: виробничу, складську, підсобно-виробничу та адміністративно-побутову.

*Склад БЗБ.*

В складі БЗБ розташовані 6 силосів марки ХЕ-160А згідно розрахунків. Відстань між всіма силосів 5,5...6 м, між силосами і колонами 3,0 м.

*Приміщення виробничих бункерів.* Приміщення виробничих бункерів площею 36 м<sup>2</sup> розташоване біля складу безтарного зберігання борошна. В ньому розташовано три бункера

									Арк
									73
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

об'ємом 1,4 м<sup>2</sup> на площадці висотою 2,0 м. Відстань між всіма бункерів 1,6 м, між бункерами і колонами 0,9 м.

Таблиця 12.2. Основні приміщення хлібозаводу

№	Найменування	Площа, м <sup>2</sup>
1	Склад безтарного зберігання борошна	144,0
2	Приміщення виробничих бункерів	36,0
3	Склад для тарного зберігання сировини	24,0
4	Склад для розчину солі	24,0
5	Холодильна камера	12,0
6	Матеріальний склад	18,0
7	Приміщення підготовки сировини	40,0
	- підготовки яєць	24,0
	- підготовки цукру білого	24,0
8	Тістоприготувальне відділення	270,0
9	Тістообробне відділення	234,0
10	Пекарне відділення	252,0
11	Хлібосховище	227,5
12	Експедиція	45,5
13	Склад пакувальних матеріалів	12,0
	Адміністративно-побутові	
	- кабінет директора з приймальною	60,0
	- бухгалтерія	18,0
	- лабораторія	18,0
	- кімната прийому їжі	18,0
	- медпункт	12,0
	- жіночий гардероб	72,0
	- чоловічий гардероб	40,0

*Склад для тарного зберігання сировини.* Призначений для зберігання цукру білого кристалічного, повидля, молока сухого знежиреного, кмину.

*Склад для розчину солі.* Розташовані дві ємності пластикові об'ємом по 7,0 м<sup>3</sup> для зберігання розчину солі концентрацією 26%. Відстань між всіма ємностей 1,4 м, між віссю ємності і колоною 1,4 м.

*Холодильна камера.* Призначена для зберігання сировини, що швидко псується, а саме дріжджі пресовані, маргарин, яйця курячі.

*Приміщення для підготовки сировини.* В даному приміщенні готують дріжджову суспензію, розчин цукру, відновлене молоко і розтоплюють маргарин. Для цього використовують мішалки марки Х-14 і жиророзтоплювач марки Х-15Д. відстані між мішалками і стіною 0,9...1,8 м.

*Приміщення для підготовки яєць.* Окреме приміщення для санітарної обробки яєць в чотирьохсекційній ванні.

						Арк
						74
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

*Приміщення для підготовки цукру білого в сухому вигляді.* Передбачено приміщення з проміювачем марки ELM з ємністю для просіяного цукру. Відстань між віссю просіювала і ємністю 1,0 м, між ємністю і стіною 1,0 м.

*Тістоприготувальне відділення.* У виробничому приміщенні передбачається тістоприготувальне відділення з площею  $18 \times 15 = 270 \text{ м}^2$ , в якому розташовані тістомісильні машини марки Діозна з нижнім вивантажуванням тіста на транспортерну стрічку. Для бродіння опари передбачені ємності об'ємом 300 л і 120 л. Відстань між тістомісильними машинами і колонами 1,8...2,55 м, відстань між вісями дозаторів і тістомісильних машин 0,45...0,5 м, відстань між дозаторами і стіною 2,55 м.

*Тістообробне відділення.* В тістообробному відділенні планується три технологічні лінії: перша лінія ТМ ГОСТОЛ для виробництва батонів з тістоподільником, округлювачем, шафою попереднього вистоювання, формуючою машиною і вистійною шафою. Друга лінія з тістообробним обладнанням марки CANOL для булочок круглої форми з дільником-округлювачем, шафою попереднього вистоювання тунельного типу, укладальником тістових заготовок на листи і шафою остаточного вистоювання марки РМК. Третя лінія ТМ Multiroll Besic Line для дрібно шгучних здобних булочних виробів, до складу якої входить дільник-округлювач марки Multimatic Muc, шафа попереднього вистоювання з 5-ти рядними механізмами, формувальна машина, ротаційна шафа остаточного вистоювання марки TESLA A4CFR на 4 візка. Площа відділення –  $18 \times 13 = 234 \text{ м}^2$ . Відстань між тістоподільниками і тістоокруглювачами 1,66 м, між тістоокруглювачами і шафою попереднього вистоювання 0,32 м, між вистійними шафами остаточного вистоювання і колонами 1,1... 1,6 м.

*Пекарне відділення.* В частині пекарного відділення планується дві технологічні лінії з печами марки ГОСТОЛ і однією ротаційною піччю марки Miwe roll-in. Площа пекарного відділення  $18 \times 14 = 252 \text{ м}^2$ . Відстані між печами 3,0 м, між печами і колонами 1,5 м, між ротаційною піччю 1,1 м, між ротаційною піччю і ротаційною шафою остаточного вистоювання 1,5 м.

*Хлібосховище і експедиція.* В хлібосховищі площею  $227,5 \text{ м}^2$  розташовані контейнера в кількості 81 шт згідно розрахункових даних. Експедиція площею  $45,5 \text{ м}^2$  розташоване поряд з хлібосховищем. Також поряд розташовані приміщення для санітарної обробки лотків площею  $36 \text{ м}^2$ , склад пакувальних матеріалів площею  $12 \text{ м}^2$ , побутові приміщення, столярна і механічна майстерня.

*Адміністративні приміщення* розміщені в цій же частині будівлі. Це: лабораторія, бухгалтерія, кабінет директора з приймальною, кімната для приймання їжі, яка забезпечена електропобутовими приладами. Чоловічий і жіночий гардероби, оснащені душовими кабінами

									Арк
									75
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					





### 13. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Сьогодні, коли на всій планеті під впливом людини відбулися помітні зміни як живої, так і неживої природи, дедалі більшого значення набуває гармонійна взаємодія суспільства і природного довкілля, оскільки людина отримує від природи все необхідне для життя: енергію, продукти харчування, матеріали, черпає в ній емоційну й естетичну наснагу. Тому вкрай необхідна не лише чітка стратегія охорони природного середовища та посилення контролю за природокористуванням, але й добре продумана система екологічної освіти й виховання населення.

**Екологія** - відносно молода наука, ще не так давно нею цікавилася невелике коло спеціалістів. Останніми десятиріччями вона почала швидко розвиватись. Цьому сприяла необхідність вирішення таких важливих проблем сучасності, як раціональне використання природних ресурсів, профілактика забруднення середовища промисловими відходами та транспортом, запобігання знищенню природних угруповань, збереження генофонду рослинного і тваринного світу. Екологія дає уявлення про те, яким чином досягти симбіозу техніки, виробництва і природи.

Сьогодні екологія, в широкому значенні, визначається як комплексна інтегральна наука, яка досліджує навколишнє середовище (екосферу планети), його вплив на суспільство та зворотну реакцію природи на діяльність людства.

Кожне виробництво у більшій чи меншій мірі забруднює навколишнє середовище викидами шкідливих речовин в атмосферу, промисловими стічними водами, твердими відходами. У цих умовах загальною потребою є розробка і впровадження маловідходних, енерго- і ресурсозберігаючих технологій, що забезпечували б збереження екологічної рівноваги у довкіллі, не забруднювали б його, також природозберігаючих технологій з очищення повітря, стічних вод, ґрунтів.

Шляхи зменшення відходів у хлібопекарській промисловості можуть бути поділені на 4 основні групи:

- управління використанням сировини і матеріалів;
- модифікація і вдосконалення процесів виробництва;
- зменшення об'ємів відходів;
- утилізація відходів.

Для будь-якого виробництва першим кроком процесу вдосконалення операцій для мінімізації відходів є оцінка наявного виробничого процесу з метою виявлення шляхів вдосконалення його ефективності. Огляд повинен включати всі складові виробничого процесу, від поставки сировини через виробництво до зберігання готової продукції.

									Арк
									78
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					



керівники підприємств практично не несли персональної, юридичної чи матеріальної відповідальності за екологічну безпеку підприємства чи забруднення навколишнього середовища, то заходи по попередженню забруднень та мінімізації відходів носили і зараз несуть досить формальний характер. В умовах приватної власності власники підприємств та їх працівники несуть персональну відповідальність за забруднення навколишнього середовища та порушення екологічної рівноваги. Разом з тим, приватним фірмам, власникам, більше залежить на собівартості продукції, часі виробництва та конкурентноздатності. Однак, насправді ці два питання є взаємопов'язані: проведення екологічно чистого виробництва сприяє збільшенню доходів товаровиробника через ряд факторів.

						Арк
						80
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 14. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Згідно Закону „Про охорону праці”, який був прийнятий Верховною Радою України 14 жовтня 1992р., переглянутий і затверджений Президентом України в новій редакції 21 листопада 2002р. - закон і відповідні нормативно-правові акти зорієнтовані на основні вимоги міжнародних організацій, зокрема Конвенції Міжнародної організації праці (МОП).

Велике значення надається на хлібозаводі службі з охорони праці. На неї покладені такі обов'язки:

- контроль за дотриманням правил з техніки безпеки і промислової санітарії;
- проведення заходів по створенню безпечних для робітників умов праці.

### **Інструктажі з охорони праці.**

Навчання та інструктаж працівників з питань охорони праці проводиться з працівниками, які поступають на роботу, та в процесі їх трудової діяльності.

За характером і часом проведення інструктажі з питань охорони праці поділяються на: вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий.

*Вступний* інструктаж проводиться з усіма прийнятими на роботу працівниками, з учнями та студентами, які проходять практику.

*Первинний* інструктаж проводиться на робочому місці з новоприйнятими працівниками, або з групою осіб однієї спеціальності.

*Повторний* інструктаж проводиться з усіма працівниками на робочому місці через певні проміжки часу.

*Позаплановий* інструктаж проводиться у випадках введення в дію нових актів про охорону праці або модернізації устаткування, при порушенні працівником вимог охорони праці.

Усі інструктажі проводяться керівником робіт (начальником цеху, дільниці, майстром). Про проведення інструктажів, стажуванню та допуск до роботи особа, яка проводила інструктаж, робить запис до журналу. При цьому обов'язкові підписи того, хто проводить інструктаж, і того, хто проінструктований. Журнали інструктажів повинні бути пронумерованими, прошнурованими і скріплені печаткою.

### **Фінансування заходів з охорони праці**

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

										Арк
										81
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

місцевого бюджетів, що виділяються окремим рядком, та за рахунок інших джерел фінансування, визначених законодавством.

Для підприємства, незалежно від форм власності, або фізичних осіб, які використовують найману працю, витрати на охорону праці становлять не менше 0,5% від суми реалізованої продукції.

Працівники хлібозаводу постійно забезпечуються спецодягом, спецвзуттям і особистими засобами захисту. Проводяться навчання та атестація персоналу, який обслуговує об'єкти підвищеної небезпеки, операторів газових печей, компресорщиків, операторів котельні, електромонтерів, електрозварювальників, слюсарів-сантехніків.

#### **Мікроклімат виробничих приміщень**

Одним із кліматичних факторів, що впливає на самопочуття працюючих є надлишкове тепло, яке надходить у навколишнє середовище від нагрітого технологічного обладнання, трубопроводів, печей.

Мікроклімат робочої зони нормується у відповідності з ГОСТ 12.1.005-88, ДСН 3.36-042-99. За класифікацією робіт за важкістю та енергозатратами, робота на хлібозаводі відноситься до категорії Па – середньої важкості, тому оптимальні норми температури, відносної вологості та швидкості руху повітря в робочій зоні хлібозаводу наступні:

В холодний період року:

- оптимальна температура 18...20<sup>0</sup>С
- оптимальна відносна вологість 40...60%
- оптимальна швидкість руху повітря, не більше 0,2 м/с

В теплий період року:

- оптимальна температура 21...23<sup>0</sup>С
- оптимальна відносна вологість 40...60%
- оптимальна швидкість руху повітря, не більше 0,3 м/с

Заходи для нормалізації відносної вологості і температури: вентиляція, кондиціонування, опалення.

Для забезпечення нормальних умов у всіх приміщеннях встановлена припливно-витяжна вентиляція з механічним збудженням. Для зменшення виділень тепла тепло випромінююче обладнання покрите шаром ізоляції. Над ваннами для миття інвентаря і під ваннами для розтоплення жиру встановлені витяжні парасольки, від яких передбачені примусові витяжки. На робочих місцях, розташованих безпосередньо біля печей використовується центральна обдуваюча система.

										Арк
										82
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						



- проводиться звукоізоляція за допомогою загороджуючи конструкцій (кожухів стін);
- встановлено звукопоглинаючі пристрої;
- використання прокладок під обладнання з матеріалів з великим коефіцієнтом внутрішнього тертя;
- найбільш шумне обладнання, таке як компресори, повітродувки встановлено в ізольованих приміщеннях.

### **Освітлення виробничих приміщень**

На хлібозаводі використовується природне та штучне освітлення. Природне освітлення потрапляє через віконні пройоми. Хлібозавод обладнаний трьома системами штучного освітлення: загального, місцевого та аварійного. Система загального освітлення цеху складається з рівномірно розподілених по стелі люмінесцентних ламп. Підсобні та складські приміщення обладнані світильниками з лампами розжарювання, а адміністративні приміщення люмінесцентними лампами. Для огляду та ремонту обладнання передбачені переносні системи освітлення на пониженій напрузі до 36 В.

Таблиця 14.1

Назва відділення	Назва професії	Характеристика зорової роботи	Розряд зорової роботи	Підрозряд зорової роботи	Освітленість, лк	
					При комбінован освітленні	При загальному освітленні
Дозувальне	Тістоміс	середньої тяжкості	IV	в	400	200/150
Тістомісильне	Тістоміс	середньої тяжкості	VI	в	400	200/150

Світильники аварійного освітлення розташовані на робочих місцях та пультах керування й уздовж шляхів евакуації.

Освітлення в цеху відповідає вимогам НОП.

### **Електробезпека**

Відповідно до ПУЕ, приміщення за безпекою електротравм поділяються на три категорії:

- без підвищеної небезпеки;
- з підвищеною небезпекою;
- особливо небезпечні.

										Арк
										84
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Категорія приміщення визначається наявністю в приміщенні чинників підвищеної або особливої небезпеки електротравм.

Хлібозавод відноситься до приміщень без підвищеної небезпеки, тому що температура в приміщенні впродовж доби не перевищує 35<sup>0</sup>С, відносна вологість не більше 75%, на хлібозаводі використовується електромеханічне блокування, яке забезпечує відключення електричного живлення струмоведучих частин при відкриванні доступу до них.

В пекарному відділенні, де відбувається значне виділення тепла вся електропроводка має ізоляцію з високою температурою плавлення. Електричні кабелі розташовуються в металевих трубах відповідного діаметру або в гнучких металевих рукавах, а електродвигуни мають металеве огороження. Для пуску електроприводів використовуються тільки рубильники закритого типу.

#### *Захист від статичної електрики.*

У виробничих умовах накопичення зарядів статичної електрики виникає:

- при русі пилоповітряних сумішей (просіювання, пневмотранспорт);
- в процесі перемішування речовин в змішувачі;
- при роботі стрічкових транспортерів.

Велика увага надається захисту складів безтарного зберігання борошна від статичної електрики:

- металеві пневмоприводи з'єднуються з заземлюючими пристроями;
- заземлюються силоси, просіювачі, дозатори борошна, шнеки та інші пристрої;
- паралельно розташовані трубопроводи з'єднуються між собою для

вирівнювання потенціалу статичної електрики струмопровідними перемикачами через кожні 25 см – це попереджає виникнення іскрових електричних зарядів.

Для захисту від ураження блискавкою на самій високій точці споруди встановлено блискавковідвід стержневого типу, який складається з блискавкоприймальника, струмоводу і заземлення.

#### **Пожежна безпека**

Хлібозавод відноситься до підприємств 2 ступеню вогнестійкості. З метою запобігання виникнення пожеж всі будівельні конструкції виконані з негорючих матеріалів. Для оповіщення про виникнення пожежі передбачена система автоматизованої сигналізації, яка спрацьовує при підвищенні температури більше допустимої. Склад БЗБ, просіювальне відділення, тістоприготувальне, пекарний зал, відносяться до категорії В по пожежній безпеці.

Для гасіння пожежі на хлібозаводі є водопровід для протипожежного водопостачання.

										Арк
										85
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						



## ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Завданням кваліфікаційної роботи передбачено розробити проект хлібозаводу в м.Івано-Франківськ з виробництва булочних і здобних виробів на потоково-механізованих лініях. Асортимент виробів: батон «Львівський», булочка «Кругла», здоба «Домашня». Даний асортимент виробів пропонується готувати на печах з застосуванням комплексно-механізованих ліній.

Переваги застосування КМЛ полягають в значному підвищенні продуктивності праці, організації потокового виробництва, підвищенні культури підприємства і якості хлібобулочних виробів. Впровадження на хлібозаводах таких ліній звільняє 8-10 працівників на добу.

Асортимент хлібобулочних виробів дуже широкий і різноманітний, тому на підприємствах для планування і обліку його поділяють на 14 груп в залежності від виду виробів, сорту і виду борошна а також від типу рецептури. За такої ж класифікації підприємства хлібопекарської галузі звітують перед органами статистики.

**Булочні вироби.** Булочні вироби виготовляють шгучними масою не більше 500 г. Вони мають різну форму і зовнішній вигляд, їх випікають у вигляді батонів, булок, плетеників, ріжків, калачів тощо. Поверхня булочних виробів може бути гладенька або шорстка, посипана маком, кмином, крихтою або сіллю, з надрізами або проколами та ін. Їх випікають переважно з пшеничного борошна вищого і 1-го сортів. За рецептурою вироби поділяють на прості, поліпшені і здобні.

Асортимент булочних виробів широкий, їх виготовляють з того самого тіста, що й пшеничний простий хліб. До складу булочних виробів входить менше води і більше поживних речовин (цукру, жиру), тому енергетична цінність булочних виробів вища, ніж хліба.

**Здобні хлібобулочні вироби.** До цієї групи належать вироби, в рецептуру яких входить підвищений вміст цукру, жиру, яєць. В готових виробах їх загальна кількість повинна становити 14% і більше. Частка добавок може використовуватись для оздоблення поверхні. З інших добавок широко використовуються ізіум, мац, повидло, горіхи, ванілін, корицю.

Здобні вироби привабливі за зовнішнім видом, різноманітні за формою і масою, солодкі на смак, з тонкопористим м'якушем.

Вироби виготовляють переважно з борошна вищого і 1-го сортів. До них належать булки, булочки, ватрушки, калачі, ріжки, короваї, деякі назви хліба та ін. За масою здобні хлібобулочні вироби поділяють на дрібно- і великоштучні. Маса дрібноштучних виробів становить 200 г і менше, великоштучних – від 200 до 500г.

									Арк
									87
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					





