

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

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

**«До захисту в ЕК»**

Директор інституту(декан факультету)

Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО

(підпис) (прізвище та ініціали)

« 24 » лютого 2022 р.

**«До захисту допущено»**

Завідувач кафедри

Володимир КОВБАСА

(підпис) (прізвище та ініціали)

« 24 » лютого 2022р.

**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 технічного переоснащення ПАТ "Калуський хлібокомбінат" у м. Калуш Івано-Франківської області з підвищенням ступеню механізації основних виробничих процесів та розширенням асортименту»

Виконав: здобувач 5 курсу, групи ЗТХ-5-1

Фурса Олександр Олександрович

(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник Дорохович Вікторія Віталіївна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

(підпис)

\_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_

(підпис)

Рецензент \_\_\_\_\_

(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 - 2022р.

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**Інститут (факультет)** Навчально-науковий інститут харчових технологій

**Кафедра** технології хлібопекарських та кондитерських виробів

**Освітній ступінь** баклавр

**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

Фурси Олександра Олександровича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект технічного переоснащення ПАТ „Калуський хлібокомбінат” у м.Калуш Івано-Франківської області з підвищенням ступеню механізації та розширенням асортименту .

керівник роботи Дорохович Вікторія Віталіївна ,доктор тех. наук, професор  
( прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “25” жовтня 2021 року № 836-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 25.02.2022

3. Вихідні дані до роботи 1)Хліб Дарницький 0,9 кг на рідкій заквасці , піч Гостол; 2)Хліб Сімейний 0,6 кг на густій опарі , піч Гостол, 3) Хліб ахлоридний безопарним способом, піч Г4-ХПФ-16..

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)Зміст Вступ 1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення відділення, 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 (Охорона довкілля). 14. Безпека життєдіяльності (Охорона праці). Висновки та рекомендації. Список використаної літератури.

5. Перелік графічного матеріалу: 1) Аркуш 1 формату А3 – Апаратурно-технологічна схема зберігання та підготовки сировини до виробництва; 2)Аркуш 2 формату А3 – Апаратурно-технологічні схеми виробництва хліба; 3)Аркуш 3

формату А3 – Експлікація; 4) Аркуш 4 формату А3 – План головного виробничого корпусу на відмітці +0,000; 5) Аркуш 5 формату А3 – Розрізи А-А та Б-Б.

#### 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

№ п/п	Назва етапів курсового проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Вступ. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху, відділення), вибір асортименту продукції	23.12-24.12.2021	Виконано
2	Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів. 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.	11.01-14.01.2022	Виконано
5	Компонування відділень підприємства і обладнання. Опис вибраного рішення і будівельних конструкцій	13.01-14.01.2022	Виконано
6	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. Заходи щодо ресурсозбереження	17.01.2022	Виконано
7	Креслення технологічної схеми	18.01.2022	Виконано
8	Креслення будівельних планів	19.01-25.01.2022	Виконано
9	Креслення розрізів	26.01-28.01.2022	Виконано
10	Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення.	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	04.02-11.02.2022	Виконано

Здобувач Олександр ФУРСА  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи Вікторія ДОРОХОВИЧ  
(підпис) (прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

Фурса О.О. Проект технічного переоснащення ПАТ „Калуський хлібокомбінат” у м.Калуш Івано-Франківської області з метою розширення асортименту. – Рукопис.

Бакалаврська кваліфікаційна робота присвячена технологічним розрахункам проекту цеху з виробництва хлібобулочних виробів з метою розширення асортименту виробництва хліба «Дарницького» 0,9кг, хліба «Сімейного» 0,6 кг та хліба «Ахлоридного» 0,2 кг на потоково – механізованих лініях з метою розширення асортименту, що дозволить випускати продукцію високої якості. Підбране обладнання сприяє збільшенню добового виробництва продукції, зменшенню витрати сировини, покращує гігієну виробництва, розширення асортименту хлібобулочних виробів сприятиме підвищенню конкурентоспроможності продукції.

Ключові слова: хліб, закваска, асортимент, виробництво .

## ANOTATIONN

Fursa O.O. Project of technical re-equipment of PJSC "Kalush Bakery" in Kalush, Ivano-Frankivsk region in order to expand the range. - Manuscript.

The bachelor's qualification work is devoted to the technological calculations of the bakery project in order to expand the range of production of Darnytsky bread 0.9 kg, bread "Family" 0.6 kg and bread "Achloride" 0.2 kg on flow - mechanized lines to expand range that will produce high quality products.

Selected equipment helps to increase daily production, reduce raw material consumption, improve production hygiene, expand the range of bakery products will increase the competitiveness of products.

Key words: bread, sourdough, assortment, production.

## Зміст

Вступ	2
1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху, відділення), вибір асортименту продукції.	3
2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.	4
3. Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	14
4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	20
5. Технологічні розрахунки	31
6. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції	41
7. Розрахунок та підбір технологічного обладнання	45
8. Специфікація технологічного обладнання	59
9. Технохімічний контроль та методологічне забезпечення виробництва	60
10. Будівельна частина	65
11. Система екологічного управління (Охорона довкілля)	69
12. Безпека життєдіяльності (Охорона праці)	73
Висновки та рекомендації	80
Список використаної літератури	83

					<i>Проект технічного переоснащення ПАТ „Калузький хлібокомбінат у м.Калуш Івано-Франківської області з підвищенням ступеню механізації основних виробничих процесів та розширенням асортименту</i>			
<b>Змн.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дат</b>				
<i>Розробив</i>		<b>Фурса О.О.</b>			<b>Розрахунково- пояснювальна записка</b>	<b>Літ.</b>	<b>Арк.</b>	<b>Аркушів</b>
<i>Перевірів</i>		<b>Дорохович</b>					4	
						<b>НУХТ ЗТХ-5-1</b>		
<b>Затверд</b>		<b>Ковбаса</b>						

## Вступ

Основною продукцією хлібопекарної промисловості є хліб. Хліб - це продукт першої необхідності, який постійно користується попитом населення. Структура асортименту хлібобулочних виробів представлена наступними групами: - хліб із пшеничного борошна, - хліб із житнього борошна, - хліб із житнього та із суміші житнього та пшеничного борошна, - булочні вироби, - здобні вироби, - сухарі паніровочні та ін.

Хлібопекарська галузь України - це сектор харчової промисловості України що достатньо стабільно розвивається. Протягом останніх років в Україні щорічно виробляється близько 2,5 млн тонн хліба і хлібобулочних виробів на суму 600 млн доларів США в оптово-відпускних цінах (без ПДВ). Однак назвати цю галузь прибутковою і привабливою для інвесторів досить складно. Враховуючи те, що в Україні хліб вважається основним соціально значимим продуктом, на фінансовий стан підприємств хлібопекарської галузі впливають обласні держадміністрації, що регулюють ціни на основні види хліба за своїм розсудом (шляхом обмеження рентабельності чи встановлення граничних рівнів цін).

Самими життєздатними в таких умовах залишаються великі підприємства, що пропонують різноманітний асортимент продукції і невеликі приватні пекарні. Зниження прибутковості не дозволяє хлібокомбінатам оновляти технічний парк - близько 70% устаткування, на думку фахівців, фізично і морально застаріло.

Останнім часом, більшості пекарів нічого вкладати у власний розвиток (рентабельність знизилася з 12% до 7-6%). Тому відновлення технологічних ліній хлібокомбінатів відбувається досить складно, найчастіше здобувається устаткування колишне у вживанні 10-15 років. Досить важливим фактором, що впливає на життєдіяльність цієї галузі, є також якість і вартість основної сировини - борошна, якість якого бажає бути кращою.

Особливості хлібопекарського виробництва вимагають зменшення транспортних, енергетичних та інших витрат, оптимізації напрямів просування продукції, обґрунтованого ціноутворення тощо.

									Лист
Вим.	Лист	№ докум	Підпис	Дата					5

## **1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення відділення, вибір асортименту продукції.**

Калуський хлібокомбінат був заснований у 1962 році - у той період, коли в місті хіміків швидкими темпами розпочалися роботи по спорудженню заводів та виробничих установ Калуського хіміко-металургійного комбінату. У 1979 - 1991 роках потужність хлібокомбінату становила 55 -60 тон хліба на добу, і це було єдине підприємство в місті, що забезпечувало хлібом населення Калуша та району. У 1998 - 1999 роках, у зв'язку з підвищенням цін на енергоресурси та сировину, виготовлення хліба на підприємстві стало збитковим і було призупинено.

Калуський хлібокомбінат відновив свою діяльність у 2005 році за партнерської підтримки «Концерну Хлібпром». Було проведено реконструкцію та технічне переоснащення в цехах хлібокомбінату. Потужність підприємства становила 11 тон продукції на добу. Кількість працюючих складала 220 осіб.

Дане підприємство пропонує випуск хлібобулочних виробів, вироблених з високосортного борошна, що відрізняються:

- гарним смаком; високою калорійністю;
- легкістю засвоєння;
- реалізацією в розфасованому виді;
- повільно черствіють.

Загальний асортимент хліба та хлібобулочних виробів, що виробляються підприємством нараховує декілька десятків сортів і різновидів, що класифікуються на групи і в залежності від виду, сорту і рецептури. По виду борошна вироби бувають житні та пшеничні. По рецептурі видання бувають прості (випікаються з основної сировини), поліпшені (з додаванням цукру, пряності і т.д.). По способі фасовки виробу бувають подові (випікаються по поду). По способі відпуску виробу бувають вагові. По призначенню виробу звичайні і дієтичні, особливу групу складають вироби національні.

						Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		6

З метою виготовлення високоякісної конкурентоспроможної продукції та зменшення при цьому технологічних втрат та затрат, необхідно постійно проводити на підприємстві заходи направлені на використання прогресивних ресурсозберігаючих технологій та сучасного устаткування. Для цього необхідно реконструювати, модернізувати існуюче підприємство, встановлюючи прогресивне сучасне устаткування та запроваджуючи нові технології.

Нинішнє хлібопекарське виробництво можна охарактеризувати значною механізацією та автоматизацією технологічних процесів та стабільним зростанням широкого спектру хлібобулочних виробів. Досить важливим є інтеграція більш досконалих способів приготування тіста. Характерною особливістю цих способів є скорочення часу бродіння тіста, котре допускає зниження витрат сухих речовин борошна, скорочення потреб в посудинах для бродіння тіста, зниження енергоємності обладнання.

Використовуючи посилену механічну обробку під час замішування дає можливість зменшити час бродіння тіста, котре виготовлено даними способами. Є необхідність у відповідному апаратурному оформленні цих технологій, які забезпечать загальну механізацію виробництва, повну механізацію складного процесу приготування тіста.

Технічне переоснащення даного підприємства буде полягати в наступному:

1. Розширення асортименту шляхом впровадження виробництва хліба ахлоридного;
2. Впровадження безопарного способу виробництва для хліба ахлоридного;
3. Заміна застарілого обладнання на сучасне, зокрема заміна бункерних агрегатів на коритоподібної ємкості для бродіння опари та тіста при виробництві хліб Сімейного та хліба Дарницького.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата						7

## 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.

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

Виходячи з особливостей вуглеводно-амілазного і білково-протеїназного комплексів житнього борошна, особливостей фізколоїдної характеристики тіста з нього, для забезпечення якості хліба необхідно створювати умови в тісті для зниження активності а-амілази, для достатньо глибокого набухання і пептизації білків, набухання пентозанів і оболонкових частинок. Це забезпечується при високій кислотності тіста. Кислотність житнього тіста і хліба на 3-5 град вища, ніж пшеничного із борошна того ж виходу. Так, житнє виброджене тісто має кислотність: із сіяного борошна 6,5-7, з обдирного 8-10, з обойного 11-12, житньо-пшеничного – 7,5-10 град. рН житнього тіста – 4,3-4,6. Зона рН 4-5 є оптимальною для дії протеолітичних ферментів, що сприяє їх набухання, пептизації, створенню в'язкого колоїдного розчину. При рН 4,2-4,5 і температурі 73-85 °С інактивується а-амілаза. Тому технологія житнього і житньо-пшеничного хліба передбачає приготування тіста на заквасках.

Важливим показником, який суттєво впливає на технологічний процес та якість готових виробів – вологість закваски. В проекті пропонуємо використовувати закваску вологістю 70%. Таке рішення сприятиме кращому розмноженню дріжджів, швидкому накопиченню кислотності, створенню умов для достатнього набухання білків, їх пептизації. Всю воду згідно рецептури вносять у тісто з закваскою, тривалість його бродіння 75 хв.

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

									Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата					8

Для приготування хліба "Сімейного" згідно нормативних даних рекомендований опарний спосіб приготування тіста. Він універсальний, він надає технологічному процесу певної гнучкості та забезпечує високу якість всіх видів хліба, при його застосуванні є можливість впливати на якість тіста шляхом регулювання вмісту борошна в опарі, її вологості, температури, терміну дозрівання. Тісто, виготовлене на густій опарі, має високі фізичні властивості, стійке у розробці, при округленні й формуванні. Хліб має хороший смак і запах, добру розпушеність м'якушки.

Опарний спосіб складається з двох технологічних операцій — операції приготування опари та операції приготування на ній тіста. 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. Для створення сприятливих умов для життєдіяльності мікрофлори опару готують рідшої консистенції, ніж тісто.

Вологість опари обирають залежно від сорту борошна, його хлібопекарських властивостей, рецептури виробів. При переробці слабкого за силою борошна вологість опари знижують; якщо борошно сильне або містить коротко-рвану клейковину, опару готують рідшої консистенції для покращання набухання і пептизації білків.

Для виробництва хліба високої якості необхідно, щоб якомога більша кількість борошна була зброджена у першій фазі. Максимально можливий вміст борошна у рідкій опарі при внесенні до неї всієї кількості води, передбаченої на приготування тіста. Тому бажано, щоб вологість опари була якомога нижчою.

Спосіб приготування тіста на великих густих опарах з інтенсивною обробкою тіста порівняно з традиційним передбачає збродження в опарі більшої частини борошна, що обумовлює накопичення в опарі та тісті більшої кількості продуктів бродіння, підвищення її кислотності, прискорення дозрівання тіста, покращуються смак і аромат виробів, подовжується термін зберігання свіжості.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата					9

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

Борошно на хлібозавод доставляється в автоборошновозах. Борошно через розподільчий щиток ХЩП-2 (6) поступає в силоса ХЕ-160А (8) складу безтарного зберігання борошна. Просіюють борошно на просіювальних лініях, в склад яких входять просіювачі ПБ-1,5 (12). Транспортування борошна у виробничі бункери ХЕ-63 (17) здійснюється за допомогою тиску повітря, яке транспортує борошна від силосів до просіювачів. На кожному силосі та бункері знаходяться фільтри (9), через які виходить повітря, що транспортувало борошно. Транспортування борошна з силосів до просіювачів здійснюється за допомогою роторних живильників марки М-122 (10). Після просіювання і магнітної очистки борошно шнековими живильниками ПШМ (16) подається у виробничі силоси ХЕ-63 (17).

Від виробничих силосів на виробництво борошно подається різним способом. До автоборошномірів борошно подається за допомогою аерозрльтранспорту. Для забезпечення цього процесу під виробничим бункером встановлено роторний живильник М-122 (10), а під автовагами шнекові живильники ПШМ (16).

Повітря для транспортування борошна поступає від компресора (20).

Сіль поступає на хлібозавод на самоскидах і зберігається у «мокрому» вигляді в установці Т1-ХСТ (25). Солевий розчин концентрацією 26 % за допомогою монжуса (26) перекачується у витратну ємність (20). Запас солі на підприємстві створюється на 15 діб. Сіль загрузається в спеціальную камеру для зберігання розчинення, куди вода для розчинення солі подається за допомогою компресора по трубі, яка виконана у вигляді барбатуруз отворами. Вода проходить крізь шар солі, насичується до граничної концентрації (26%) ізливається за допомогою зливного клапана через зливний канал в другу камеру для відстоювання. Ця камера з'єднується першою шлангом з поплавком. Розчин солі через рамочний тканинний фільтр поступає в ємність для фільтрованого розчину, звідки по трубопроводам подається в витратні ємкості і направляється на виробництво.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата					10

Дріжджі пресовані (ДСТУ 4812:2007) – надходять на хлібокомбінат у ящиках по 12кг і зберігаються в холодильній камері (29) при температурі від 0 до +4°C. Складське приміщення для зберігання дріжджів повинне бути сухим, чистим та з вентиляцією. Пресовані дріжджі вводять при замішуванні напівфабрикатів в вигляді дріжджової суспензії при співвідношенні дріжджів і води 1:3, з температурою води не вище 40°C. Дріжджова суспензія готується в дріжджемішалці Х-14 (24). Суспензію перед пуском на виробництво пропускають через стальне сито з розміром не більше, ніж 2,5 мм. За допомогою відцентрового насоса (32) суспензія перекачується у витратну ємкість ХЕ-46 (21), і далі на виробництво.

Цукор білий кристалічний на хлібозавод завозиться у мішкотарі по 50 кг . Зберігається на складі сировини, звідки видається на виробництво . Цукровий розчин готують за допомогою цукрожиророзчинника Х-15Д (23). Цукор засипається в ємність через верхню кришку, туди ж подається гаряча вода (t +60...+70°C) від бачка АВБ-100 (31). Розчин перекачується відцентровим насосом (32) в збірник ХЕ-47 (22).

Вода (ДСТУ 7523:2014) на підприємстві подається з місцевої мережі водопроводу. Якість води, що витрачається для технологічних і побутових потреб, повинна відповідати вимогам нормативної документації на питну воду.

Бактеріологічний аналіз води здійснює санітарно-епідеміологічна станція відповідно до укладеного договору.

Воду, що використовується в технологічному процесі, доводять до необхідної температури, нагріваючи парою.

Об'єми водяних баків проектують з розрахунку на 12-годинну витрату на всі виробничі потреби, включаючи витрати на душове обладнання (1 зміна).

Температура гарячої води має бути 70 °С. Для зберігання холодної та гарячої води передбачено баки (18) та (19) відповідно, які встановлюються у найвищій точці будівлі.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата					11

## 2.2. Опис апаратурно-технологічних схем з виробництва та зберігання продукції.

### Для хліба Дарницького.

Закваску готують в заварювальній машині ХЗМ-300 (33), куди за допомогою дозатора борошна (36) дозують борошно, воду з автоводомірного бачка АВБ-100 (31) та частину стиглої рідкої закваски з витратної ємкості (34). Замішується 10 хв. і перекачується насосом (32) в ємкості для бродіння ХЕ-44 (35), де бродить протягом 210 хв, до кислотності 12,0 град. Далі частина вибродженої закваски перекачується в ємкість (34) для замішування нової закваски, а частина перекачується у витратну ємкість (37), з якої поступає на виробництво.

Заміс тіста проходить у тістомісильній машині безперервної дії Х-12 (39), куди дозують борошно за допомогою дозатора борошна (38). Одночасно з цим за допомогою дозувальної станції ВНИИХП-0-4 (40) дозують рідкі компоненти: готову закваску, дріжджову суспензію, сольовий розчин. Замішане тісто дозріває в кориті ХТР (41) протягом 75 хв. при температурі 28°C, до кислотності 8 град. Виброджене тісто самопливом потрапляє в приймальну воронку тістоподільника Кузбас (42), де ділиться на тістові заготовки. Під час поділу тістова заготовка майже повністю втрачає діоксид вуглецю, тому метою остаточного вистоювання є інтенсивне бродіння, що забезпечує максимальне розпушення тістової заготовки, і збільшення її в об'ємі. Тістові заготовки маятниковим укладчиком (53) поміщають на колиски шафи остаточного вистоювання Т1-ХРЗ-120 (54), де вистоюються протягом 50 хв. при температурі 35-40°C і відносній вологості повітря 75-80%. Вистояні заготовки потрапляють на под печі(56).Випікають протягом 60 хв. при температурі 190-270°C. Особливістю випікання житньо-пшеничних сортів хліба полягає в тому що в першій зоні печі найвища температура, близько 270-300°C, проходить «обжарка» тістової заготовки, щоб закріпити форму хлібу.

Після випікання хліб по транспортеру (58) йде на кулер (59) де остигає ,на хліборізальну машину, і далі подається для пакування у пакувальну машину HARTMAN та вкладається у вагонетки ХКЛ-18(61).

## Для хліба Сіменого.

Тісто для хліба сімейного готують на густій опарі.

Приготування опари. На замішування опари дріжджова суспензія та вода надходять з дозувальної станції ВНИИХП-0-4 (40). Замішування опари здійснюється в тістомісильній машині безперервної дії Х-12 (39) протягом 8-12 хв. Замішана опара поступає в корито для бродіння ХТР (41). Тривалість бродіння опари коливається в межах 210 хв.

Тісто замішують у машині періодичної дії Торос (50) з нижнім вивантаженням діжі. Борошно подається з дозатора АВІАРМ (36), а рідкі компоненти надходять з дозувальної станції ВНИИХП-0-4 (40). Замішане тісто вивантажується через нижній отвір діжі машини на транспортер з прижимною плитою (46) тісто подається на висотний транспортер (47), де відбувається його бродіння протягом 60 хв., та самопливом поступає в воронку тістоподільника РАРТА U-2 (48). Поділені тістові заготовки прямують до округлювача Т1-ХТН (49). Далі відбувається попереднє вистоювання в шафі Бриз плюс (50), 5-7 хв.

Після попереднього вистоювання тістові заготовки транспортером (51) подаються до закаточної машини Далі заготовки подаються до шафи остаточного вистоювання РМК (55). Вистоювання проводиться у вистійній шафі з відносною вологістю 75-85%. Тривалість вистоювання 40 хв за температури 30-35 °С. Вистояні тістові заготовки перекидаються з колиски на під печі Гостол (57) на випікання.

Випікання здійснюється протягом 40 хв за температури: у першій зоні печі 220-240 °С, у другій зоні – 240-260 °С, у третій зоні – 200-210 °С.

Готова продукція поступає транспортером (58) до кулера (59) для охолодження. Охолодження триває 1 год. Після охолодження вироби прямують до нарізально-пакувального автомата «Hartmann» (62). Запакована продукція вручну складається на лотки контейнерів ХКЛ-18 (61).

Контейнери прямують на в експедицію для формування торгових партій для доставки кінцевому споживачу.

## Для хліба ахлоридного.

Хліб ахлоридний випускають подовим продовгуватої форми з загостреними кінцями.

Тісто готують безопарним способом. Для цього в діжу Т1-ХТ-Д2(65) дозують дріжджову суспензію, молочну сироватку за допомогою дозувальної станції Ш2-ХД2-Б(71) та дозатором борошна Ш2-ХД-2А (63) і замішують в тістомісильній машині періодичної дії Т1-ХТ-Д2 (50), протягом 10 хв.

Початкова температура тіста 28-29 °С. Бродіння тіста відбувається в діжах Т1-ХТ-Д2, тривалість бродіння до обминки 2 год, після обминки – 40-50 хв. Готове тісто діжоперекидачем ПО-1 (66) перекидають у воронку тістоподільника А2-ХТН (48).

Шматки тіста направляються на округлювач Т1-ХТН(49), звідки поступають у шафу попередньої вистойки «Бріз плюс» (50).

Попередня вистойка відбувається на протязі 6 хв., далі тістові заготовки обробляють на закатній машині МЗА-50(52), звідки їх перекладають на стіл і вручну укладають на листи, а далі на колиски шафи остаточного вистоювання Г4-ХРГ-55(67).

Вистоювання тістових заготовок відбувається 30-50 хв. при температурі 35-40 °С та відносній вологості повітря 75-85 %. Після вистоювання тістові заготовки вкладальником перекладаються на колиски печі Г4-ХПФ-16(68).

Тривалість випікання 20 хв. при температурі 230-240 °С та відносній вологості повітря 80-85 %.

Готові вироби поступають на кулер для охолодження, далі на транспортером подають у пакувальну машину(60). Після накування готовий виріб вкладають у лотки контейнерів ХКЛ-18 (61), які прямують в експедицію.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата					14

### 3. Характеристика товарної продукції, основної та допоміжної сировини, пакувальних матеріалів.

Найменування виробу—Хліб Дарницький (ДСТУ 4583:2006.)

Діаметр – 210 мм;

Вологість м'якушки— 47%;

Тривалість випікання – 50 хв;

Проміжок між виробами – 30мм;

Вихід хліба – 147%.

Органолептичні показники хліба Дарницького подового оцінюють згідно ДСТУ-П 4583:2006 «Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна» і наведені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 Органолептичні показники хліба Дарницького подового згідно ДСТУ-П 4583:2006

<i>Назва показника</i>	<i>Характеристика</i>
Зовнішній вигляд	
- форма	Відповідає виду виробу.
- поверхня	Відповідає виду виробу, без забруднення, дозволено невеликі тріщини та підриви.
- колір	Від світло-коричневого до темно-коричневого, без підгорілості.
Стан м'якушки	Пропечена, без слідів непромісу.
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку.
Запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього запаху.

Найменування виробу–Хліб Сімейний(ДСТУ 7517:2014.)

Довжина – 300 мм;  
 Ширина – 140 мм;  
 Вологість м'якушки – 43%;  
 Тривалість випікання – 35хв;  
 Проміжок між виробами – 30мм;  
 Вихід хліба – 135%.

Органолептичні показники хліба Сімейного подового оцінюють згідно ДСТУ 7517:2014 «Хліб із пшеничного борошна. Техічні умови»

Таблиця 1.2 Органолептичні показники хліба Сімейногоподового згідно ДСТУ-7517:2014.

<i>Назва показника</i>	<i>Характеристика</i>
Зовнішній вигляд	
- форма	Продовгувато-овальна форма
- поверхня	Гладка, без тріщин, притисків та підривів.
- колір	Рівномірний, від світло-золотистого до світло-коричневого без підгорілості.
Стан м'якушки	Пропечена, не волога на дотик, не липка, без слідів непромісу.
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку.
Запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього запаху.



Таблиця 1.3. Органолептичні та фізико-хімічні показники пшеничного борошна  
(за ГСТУ 46.004-99)

Показник	Характеристика і норма для борошна			
	вищого	першого	другого	обойного
Зовнішній вигляд	Дрібнодисперсний сухий порошок, допускається наявність легкокорозисипчастих грудочок			
консистенція	Порошкоподібна в сухому стані.			
Колір	Білий або білий із жовтим відтінком	Білий або білий із жовтим відтінком	Білий з жовтим або сірим відтінком	Білий з жовтим або сірим відтінком з помітними частинками оболонки
Смак	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не затхлий, не пліснявий			
Запах	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не кислий, не гіркий			
Вміст мінеральної домішки	При розжовуванні борошна не повинно відчуватись хрускоту			
Вологість, %, не більше	15,0	15,0	15,0	15,0
Зольність в перерахунку на суху речовину, %, не більше	0,55	0,75	1,25	Не менш ніж на 0,07% нижче зольності зерна до очищення, але не більше 2,0%
Білість, умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ	54 і більше	36,0 – 53,0	12,0 – 35,0	Не обмежується
Клейковина сира, - кількість, %, не менше	24,0	25,0	21,0	18,0
-якість	Не нижче 2-ї групи			
Число падіння, с, не менше	160	160	160	105
Зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів	Не допускається			





Сіль кухонна харчова має відповідати вимогам ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна харчова. Загальні технічні умови».

Таблиця 1.9 Органолептичні показники якості солі кухонної харчової згідно ДСТУ 3583:2015

Назва показника	Характеристика за гатунком		Метод випробування
	екстра і вищого	першого і другого	
Зовнішній вигляд	Кристалічний сипкий продукт. Наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з пошкодженням солі, не допускається		Згідно з ГОСТ 13685
Смак	Солоний без стороннього присмаку		Згідно з ГОСТ 13685
Колір	Білий	Білий з відтінками: сіруватим, жовтуватим, рожеуватим, голубуватим – залежно від пошкодження солі	Згідно з ГОСТ 13685
Запах	Відсутній		Згідно з ГОСТ 13685

Таблиця 1.10 Фізико-хімічні показники якості солі кухонної харчової згідно ДСТУ 3583:2015

Назва показника	Норма в перерахунку на суху речовину для гатунку			
	екстра	вищий	перший	другий
Масова частка хлористого натрію, %, не менше	99,50	98,20	97,50	97,00
Масова частка кальцій-іона, %, не більше	0,02	0,35	0,55	0,70
Масова частка магній-іона, %, не більше	0,01	0,08	0,10	0,25
Масова частка сульфат-іона, %, не більше	0,20	0,85	1,20	1,50
Масова частка сульфату натрію, %, не більше	0,20	Не регламентується		
Масова частка нерозчинного у воді залишку, %, не більше	0,03	0,25	0,45	0,85
Масова частка вологи, %, не більше:				
- виварної солі	0,10	0,70		
- кам'яної солі	-	0,25		
- самоосадної солі та осадної солі	-	3,20	4,00	5,00
pH розчину	6,5-8,0	Не регламентується		



Таблиця 1.13. Органолептичні показники цукру білого кристалічного:

Показник	Характеристика для		Метод випробування
	Цукру білого кристалічного	Цукру білого кристалічного для промислової переробки	
Смак і запах	Солодкий, без сторонніх присмаку та запаху, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині.		За ГОСТ 12576
Сипучість	Сипучий	Сипучий, допускаються грудки, що розпадаються при легкому надавлюванні	За ГОСТ 12576
Колір	Білий	Білий з жовтуватим відтінком	За ГОСТ 12576
Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабку опалесценцію, без нерозчинного осаду, механічних або сторонніх домішок		За ГОСТ 12576

Таблиця 1.14. Фізико-хімічні показники цукру білого кристалічного :

Показник	Характеристика для		Метод випробування
	Цукру білого кристалічного	Цукру білого кристалічного для промислової переробки	
Масова частка цукрози (в перерахунку на суху речовину), %, не менше	99,75	99,55	За ГОСТ 12571
Масова частка редукуючих речовин (в перерахунку на суху речовину), %, не більше	0,050	0,065	За ГОСТ 12575
Масова частка золи (в перерахунку на суху речовину), %, не більше	0,04	0,05	За ГОСТ 12574
Кольоровість, не більше: умовних одиниць	0,8	1,5	За ДСТУ 2075
Кольоровість, не більше: одиниць оптичної густини (одиниць ICNMSA)	104	195	За ДСТУ 2075
Масова частка вологи, %, не більше	0,14	0,15	За ГОСТ 12570
Масова частка феродомішок, %, не більше	0,0003	0,0003	За ГОСТ 12573

#### 4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

Таблиця. 4.1. Графік роботи печей

зміни	I-ша зміна				II-га зміна				III-тя зміна			
	07-09	09-11	11-13	13-15	15-17	17-19	19-21	21-23	23-01	01-03	03-05	05-07
Лінія1 Гостол 72м <sup>2</sup>	Хліб Дарницький											
Лінія2 Гостол 50 м <sup>2</sup>	Хліб Сімейний											
Лінія 3 Г4- ХПФ-16	Хліб ахлоридний											

Розрахунок продуктивності печей за годину  $P_{\text{год}}$ , в кілограмах за формулою:

$$P_{\text{год}} = N_1 \times N_2 \times g_b \times 60 / \tau_{\text{вип}}$$

де  $N_1$  – кількість виробів по довжині поду печі, шт;

$N_2$  – кількість виробів по ширині поду печі, шт;

$g_b$  – стандартна маса виробу, кг;

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

**Найменування виробу–Хліб Дарницький(ДСТУ 4583:2006.)**

Діаметр – 210 мм;

Вологість м'якушки– 47%;

Тривалість випікання – 50 хв;

Проміжок між виробами – 30мм;

Вихід хліба – 147%.

**Розрахунок продуктивності печі Гостол з площею поду 72 м<sup>2</sup>, що випікає хліб**

**Дарницький масою 0,9 кг:**

Розрахунок кількості виробів по довжині поду печі,  $N_1$ , в штуках за формулою:

$$N_1 = (L - a) / (b + a),$$

де  $L$  – довжина поду печі, мм;

$a$  – відстань між виробами, мм;

$b$  – ширина виробу, мм.

												Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата								24

$$N_1 = (24000 - 30) / (210 + 30) = 99,87, \text{ приймаємо } 99 \text{ шт.}$$

Розрахунок кількості виробів по ширині поду печі,  $N_2$ , в штуках за формулою:

$$N_2 = (B - a) / (1 + a),$$

де  $B$  – ширина поду, мм;

$l$  – довжина виробу, мм.

$$N_2 = (3000 - 30) / (210 + 30) = 12,4, \text{ приймаємо } 12 \text{ шт.}$$

Продуктивність печі за годину:

$$P_{\text{год}} = (99 \times 12 \times 0,9 \times 60) / 50 = 1283 \text{ кг}$$

Продуктивність печі за добу:

$$P_{\text{доб}} = 1283 \times 23 = 29510 \text{ кг}$$

### **Найменування виробу – Хліб Сімейний (ДСТУ 7517:2014.)**

Довжина – 300 мм;

Ширина – 140 мм;

Вологість м'якушки – 43%;

Тривалість випікання – 35хв;

Проміжок між виробами – 30мм;

Вихід хліба – 135%.

### **Розрахунок продуктивності печі Гостол з площею поду 50 м<sup>2</sup>, що випікає хліб Сімейний масою 0,6 кг:**

$$N_1 = (24000 - 30) / (140 + 30) = 141 \text{ шт.}$$

$$N_2 = (2100 - 30) / (300 + 30) = 6,27, \text{ приймаємо } 6 \text{ шт.}$$

Продуктивність печі за годину:

$$P_{\text{год}} = (141 \times 6 \times 0,6 \times 60) / 35 = 870 \text{ кг}$$

Продуктивність печі за добу:

$$P_{\text{доб}} = 870 \times 23 = 20010 \text{ кг}$$

									Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата					25

## Найменування виробу–Хліб Ахлоридний(ДСТУ 25832-83.)

Довжина – 180 мм;  
Ширина – 60 мм;  
Вологість м'якушки – 43%;  
Тривалість випікання – 20хв;  
Проміжок між виробами – 20мм;  
Вихід хліба – 125%.

Для випікання хліба ахлоридного використовуємо тупикову піч Г4-ХПФ-16.

Розмір печі 1920х280 мм, розмір листів 620х340 мм.

Визначаємо кількість рядів виробів по ширині  $N_1$  і довжині  $N_2$  колиски печі:

$$N_1 = (340 - 20) / (60 + 20) = 320 / 80 = 4 \text{ шт.}$$

$$N_2 = (620 - 20) / (180 + 20) = 600 / 200 = 3 \text{ шт.}$$

Визначаємо кількість виробів на одному листі:

$$n = N_1 \times N_2 = 4 \times 3 = 12 \text{ шт.}$$

Продуктивність печі за годину:

$$P_{\text{год}} = (12 \times 3 \times 26 \times 0,2 \times 60) / 20 = 560 \text{ кг}$$

Продуктивність печі за добу:

$$P_{\text{доб}} = 560 \times 23 = 12926 \text{ кг}$$

Таблиця 3.2. – Продуктивність підприємства з урахуванням роботи печей:

Найменування виробів	Маса, кг	Годинна продуктивність кг/год	Тривалість роботи печі, год	Добове вироблення, кг
Хліб Дарницький	0,9	1283	23	29510
Хліб Сімейний	0,6	870	23	20010
Хліб Ахлоридний	0,2	560	23	12880
Всього				62400

## Технологічні розрахунки.

### 5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Таблиця 5.1. Рецептатура хліба Дарницького 0,9кг:

<i>Сировина</i>	<i>Маса, кг</i>	<i>Масова частка вологи, %</i>	<i>Маса СР, кг</i>
Борошно житнє обдирне	60,00	12,40	52,56
Борошно пшеничне 1 сорту	40,00	13,30	34,68
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,50	75,00	0,125
Сіль кухонна харчова	1,40	-	1,40
<i>Разом:</i>	101,9	-	88,765

Таблиця 5.2. Рецептатура хліба Сімейного 0,6кг

<i>Сировина</i>	<i>Маса, кг</i>	<i>Масова частка вологи, %</i>	<i>Маса СР, кг</i>
Борошно вищого сорту	100,00	14,50	85,50
Дріжджі хлібопекарські пресовані	2,00	75,00	0,50
Сіль кухонна харчова	1,50	–	1,50
Цукор білий кристалічний	2,00	0,15	3,00
Олія сояшнікова	2,00	0,1	2,0
<i>Разом:</i>	107,5	-	91,50

Таблиця 5.3. Рецептатура хліба Ахлоридного 0,2 кг

<i>Сировина</i>	<i>Маса, кг</i>	<i>Масова частка вологи, %</i>	<i>Маса СР, кг</i>
Борошно пшеничне I сорту	100,00	14,50	85,50
Дріжджі хлібопекарські пресовані	2,00	75,00	0,50
Сироватка молочна	55,00	95,00	2,75
<i>Разом:</i>	157,00		87,75

## 5.2.1. Розрахунок пофазної рецептури тіста для хліба Дарницького

Таблиця 5.4. Уніфікована рецептура хліба Дарницького.

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса СР, кг
Борошно житнє обдирне	60,00	12,40	52,56
Борошно пшеничне 1 сорту	40,00	13,30	34,68
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,50	75,00	0,125
Сіль кухонна харчова	1,40	-	1,40
Разом:	101,9	-	88,765

Вихід тіста, кг, розраховують за формулою:

$$G_T = \frac{\Sigma G_{\text{сир}} \times 100}{(100 - W_T)},$$

де  $\Sigma G_{\text{сир}}$  – сумарна кількість сухих речовин сировини, що входить в рецептуру виробу, кг;

$W_T$  – вологість тіста, %.

$$G_T = \frac{88,765 \times 100}{(100 - 48,0)} = 170,70 \text{ кг.}$$

Загальну кількість води в тісто, кг, розраховують за формулою:

$$G_B = G_T - \Sigma G_{\text{сир}},$$

де  $\Sigma G_{\text{сир}}$  – сумарна кількість сировини, що входить в рецептуру виробу, кг.

$$G_B = 170,70 - 101,90 = 68,80 \text{ кг.}$$

Масу розчину солі, кг, розраховують за формулою:

$$G_{\text{р.с.}} = \frac{G_c \times 100}{C_c},$$

де  $G_c$  – кількість солі в рецептурі, кг;

$C_c$  – концентрація розчину солі, %.

$$G_{\text{р.с.}} = \frac{1,4 \times 100}{26} = 5,38 \text{ кг.}$$

Масу води, що вноситься з розчином солі, кг, розраховують за формулою:

$$G_B^{\text{р.с.}} = G_{\text{р.с.}} - G_c,$$

$$G_B^{\text{р.с.}} = 5,38 - 1,4 = 3,98 \text{ кг.}$$

Масу дріжджової суспензії, кг, розраховують за формулою:

$$G_{\text{др.с.}} = G_{\text{др}} + G_{\text{др}} \times 3,$$

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

$$G_{\text{др.с.}} = 0,5 + 0,5 \times 3 = 2 \text{ кг.}$$

Масу води, що вноситься з дріжджовою суспензією, кг, розраховують за формулою:

$$G_B^{\text{др.с.}} = G_{\text{др.с.}} - G_{\text{др}},$$

$$G_B^{\text{др.с.}} = 2,0 - 0,5 = 1,5 \text{ кг.}$$

Кількість води, що йде на приготування закваски, кг, розраховують за формулою:

$$G_{\text{в}}^{\text{з}} = G_{\text{в}} - G_{\text{в}}^{\text{р.с.}} - G_{\text{в}}^{\text{др.с.}},$$
$$G_{\text{в}}^{\text{з}} = 68,80 - 3,98 - 1,5 = 63,32 \text{ кг.}$$

Кількість борошна, що йде в закваску, кг, розраховують за формулою:

$$G_{\text{б}}^{\text{з}} = \frac{G_{\text{в}}^{\text{з}} \times (100 - W_{\text{з}})}{W_{\text{з}} - W_{\text{б}}},$$

де  $W_{\text{з}}$  – вологість закваски, %;

$W_{\text{б}}$  – вологість борошна, %, ( $W_{\text{б}}=12,4$  %).

$$G_{\text{б}}^{\text{з}} = \frac{63,32 \times (100 - 70,0)}{70,0 - 12,4} = 32,98 \text{ кг.}$$

Кількість закваски, кг, розраховують за формулою:

$$G_{\text{з}} = G_{\text{в}}^{\text{з}} + G_{\text{б}}^{\text{з}},$$
$$G_{\text{з}} = 63,32 + 32,98 = 96,3 \text{ кг.}$$

Кількість стиглої закваски, кг, розраховують за формулою:

$$G_{\text{ст.з.}} = \frac{G_{\text{ст.з.}}(\%) \times G_{\text{з}}}{100},$$

де  $G_{\text{ст.з.}}(\%)$  – нормативна кількість стиглої закваски, %, ( $G_{\text{ст.з.}}(\%)=50\%$ ).

$$G_{\text{ст.з.}} = \frac{50 \times 96,3}{100} = 48,15 \text{ кг.}$$

Кількість борошна в стиглу закваску, кг, розраховують за формулою:

$$G_{\text{б}}^{\text{ст.з.}} = \frac{G_{\text{ст.з.}} \times (100 - W_{\text{з}})}{100 - W_{\text{б}}},$$
$$G_{\text{б}}^{\text{ст.з.}} = \frac{48,15 \times (100 - 70,0)}{100 - 12,4} = 16,49 \text{ кг.}$$

Кількість води в стиглу закваску, кг, розраховують за формулою:

$$G_{\text{в}}^{\text{ст.з.}} = G_{\text{ст.з.}} - G_{\text{б}}^{\text{ст.з.}},$$
$$G_{\text{в}}^{\text{ст.з.}} = 48,15 - 16,49 = 31,66 \text{ кг.}$$

Кількість борошна в живильну суміш, кг, розраховують за формулою:

$$G_{\text{б}}^{\text{ж.с.}} = G_{\text{б}}^{\text{з}} - G_{\text{б}}^{\text{ст.з.}},$$
$$G_{\text{б}}^{\text{ж.с.}} = 32,98 - 16,49 = 16,49 \text{ кг.}$$

Кількість води в живильну суміш, кг, розраховують за формулою:

$$G_{\text{в}}^{\text{ж.с.}} = G_{\text{в}}^{\text{з}} - G_{\text{в}}^{\text{ст.з.}},$$
$$G_{\text{в}}^{\text{ж.с.}} = 63,32 - 31,66 = 31,66 \text{ кг.}$$

Кількість живильної суміші, кг, розраховують за формулою:

$$G_{\text{ж.с.}} = G_{\text{б}}^{\text{ж.с.}} + G_{\text{в}}^{\text{ж.с.}},$$

$$G_{\text{ж.с.}} = 16,49 + 31,66 = 48,15 \text{ кг.}$$

Лист

29

Таблиця 5.5. Пофазна рецептура приготування закваски

Сировина	Стигла закваски	Живильна суміш	Всього
Борошно житнє обдирне	16,49	16,49	-
Вода	31,66	31,66	-
Стигла закваска	-	-	48,15
Живильна суміш	-	-	48,15
<b>Разом</b>	48,15	48,15	96,30

Таблиця 5.6. Пофазна рецептура приготування житнього тіста на 100 кг борошна

Сировина та н/ф	Виробнича закваска, кг			Тісто, кг		
	спіла закваска	живильна суміш	всього	всього	виробнича закваска	тісто
Борошно житнє обдирне	16,49	16,49	-	60,00	32,98	27,02
Борошно пшеничне I-го сорту	-	-	-	40,00		40,00
Вода	31,66	31,66	-	63,32	63,32	-
Спіла закваска	-	-	48,15	-	-	-
Живильна суміш	-	-	48,15	-	-	-
Виробнича закваска	-	-	-	-	-	96,30
Дріжджова суспензія	-	-	-	0,2	-	0,2
Сольовий розчин	-	-	-	5,38	-	5,38
<b>Всього</b>	48,15	48,15	96,30	168,90	96,30	168,90

### 5.2.2. Розрахунок пофазної рецептури тіста для хліба Сімейного

Таблиця 5.7 – Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

										Лист
										30
Изм.	Лист	№ докум	Підпись	Дата						

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	2,0	75,0	0,5
Сіль	1,5	0	1,5
Цукор білий	2,0	0,15	2,0
Олія соняшникова	2,0	0,1	2,0
Всього	107,5		91,5

Вологість тіста  $W_T$ , %, знаходиться за формулою:

$$W_T = 43 + 0,5 = 43,5 \%$$

Вихід тіста  $G_T$ , кг, розраховують за формулою:

$$G_T = 91,5 \times 100 / (100 - 43,5) = 153,8 \text{ кг}$$

Загальна маса води в тісті  $G_B$ , кг, розраховується за формулою:

$$G_B^T = 153,8 - 107,5 = 46,3 \text{ кг}$$

Маса розчину солі  $G_{p.c.}$ , кг, розраховується за формулою:

$$G_{p.c.} = 1,5 \times 100 / 26 = 5,8 \text{ кг}$$

Маса води, що вносить в розчин солі  $G_B^{p.c.}$ , кг, обчислюється за формулою:

$$G_B^{p.c.} = 5,8 - 1,5 = 4,3 \text{ кг}$$

Маса розчину цукру  $G_{p.ц.}$ , кг, розраховується за формулою:

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

Маса води, що вносить в розчин цукру  $G_B^{p.ц.}$ , кг, обчислюється за формулою:

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

Маса дріжджової суспензії  $G_{др.с.}$ , кг, знаходиться за формулою:

$$G_{др.с.} = 2,0 + 2,0 \times 3 = 8,0 \text{ кг}$$

Маса води, що вносить в дріжджову суспензію  $G^{др.с.}$ , кг, обчислюється за формулою:

$$G_B^{др.с.} = 8,0 - 2,0 = 6,0 \text{ кг}$$

Розрахунок рецептури опари

Таблиця 5.8 – Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	60,0	14,5	51,3
Дріжджі пресовані	2,0	75	0,5
<b>Всього:</b>	<b>62,0</b>		<b>51,8</b>

Маса опари  $G_o$ , кг, розраховується за формулою:

$$G_o = 51,8 \times 100 / 100 - 45 = 94,2 \text{ кг}$$

Маса води в опарі  $G_B^o$ , кг, розраховується за формулою:

$$G_B^o = 94,2 - 62,0 = 32,2 \text{ кг}$$

Масо води, що вноситься в опару  $G_B^{o'}$ , кг, розраховується за формулою:

$$G_B^{o'} = G_B^o - G_B^{др.с.}$$

$$G_B^{o'} = 32,2 - 6 = 26,2 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься в тісто  $G_B^{т'}$ , кг, розраховується за формулою:

$$G_B^{т'} = 46,3 - 4,3 - 2,0 - 6,0 - 26,2 = 7,8 \text{ кг}$$

Пофазної рецептури приготування тіста для хліба сімейного наведено в таблиці .

Таблиця 5.9. – Пофазна рецептура приготування тіста для хліба «Сімейного» масою 0,6 кг

Сировина і напівфабрикати	Всього	Опара	Тісто
Борошно вищого сорту	100,0	60,0	40,0
Дріжджова суспензія	8,0	8,0	-
Розчин солі	5,8	-	5,8
Розчин цукру	4,0	-	4,0
Олія соняшникова	2,0	-	2,0
Опара	-	-	94,2
Вода	34,0	26,2	7,8
<b>Всього:</b>	<b>153,8</b>	<b>94,2</b>	<b>153,8</b>

### 5.2.3. Розрахунок пофазної рецептури тіста для хліба Ахлоридного

Таблиця 5.10 – Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

<i>Сировина</i>	<i>Маса, кг</i>	<i>Масова частка вологи, %</i>	<i>Маса СР, кг</i>
Борошно пшеничне I сорту	100,00	14,50	85,50
Дріжджі хлібопекарські пресовані	2,00	75,00	0,50
Сироватка молочна	55,00	95,00	2,75
<i>Разом:</i>	157,00		87,75

Вихід тіста (в кг) із 100 кг борошна

$$G_T = 157 \times ((100 - 43,47)/(100 - 44)) = 157 \text{ кг}$$

2. Витрати води (в кг) для приготування тіста

$$G_B = G_T - (G_M + G_{др} + G_{мол.сир.})$$

$$G_B = 157 - (100 + 2,0 + 55,0) = 0 \text{ кг}$$

Таблиця 5.11. – Пофазна рецептура приготування пшеничного тіста із 100 кг борошна

Сировина і н/ф	Всього	В тісто
Борошно пшеничне 1 с.	100	100
Вода	-	-
Дріжджі	2,0	2,0
Сироватка молочна	55,0	55,0
Всього	157,0	157,0

#### 5.2.4. Розрахунок виходу хліба.

Вихід хліба  $B_x$ , % залежить від виходу тіста, виготовленого з сировини, передбаченої рецептурою, технологічних затрат і втрат. Його обчислюємо за формулою:

$$B_x = G_m - (B_{\sigma} + B_m + Z_{\sigma p} + Z_{\sigma o p} + Z_{y n} + Z_{y k l} + Z_{y c} + B_{k p} + B_{u m} + B_{o p}),$$

де  $B_{\sigma}$  — втрати борошна до замішування напівфабрикатів;

$B_m$  — втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок в піч;

$Z_{\sigma p}$  — витрати при бродінні напівфабрикатів;

$Z_{\sigma o p}$  — витрати при обробленні тіста;

$Z_{y n}$  — витрати при випіканні (упікання);

$Z_{y k l}$  — зменшення маси хліба під час транспортування його від печі та укладанні на вагонетки або у контейнери;

$Z_{y c}$  — витрати під час зберігання хліба (усихання);

$B_{k p}$  — втрати хліба у вигляді крихт виробів (або лому);

$B_{u m}$  — втрати від неточності маси хліба при приготуванні штучних виробів;

$B_{o p}$  — втрати від переробки браку.

Всі втрати і затрати виражають у перерахунку на масу тіста у кілограмах.

Середньозважену вологість сировини ( $W_{c p}$ ), %, визначаємо за формулою:

$$W_c = \frac{G_{\sigma} \times W_{\sigma} + G_{\sigma p} \times W_{\sigma p} + G_c \times W_c + \dots}{G_{\sigma} + G_{\sigma p} + G_c + \dots},$$

де  $W_{\sigma} + W_{\sigma p} + W_c + \dots$  — вологість борошна, дріжджів, солі та іншої сировини, %.

Вихід тіста із 100кг борошна ( $G_m$ ), кг, визначаємо за формулою:

$$G_m = \frac{G_{c p} \times (100 - W_{c p})}{(100 - W_m)} + K$$

де  $G_{c p}$  — маса сировини у тісті з 100кг борошна, кг;

$K$  — маса сировини на оздоблення та включення, кг.

Втрати борошна до замішування тіста ( $B_{\sigma}$ ), % до маси борошна, визначаємо за формулою:

$$B_{\sigma} = \frac{g_{\sigma} \times (100 - W_{\sigma})}{100 - W_m}$$

де  $g_{\sigma}$  — втрати борошна, кг на 100кг борошна (при безтартному зберіганні борошна  $g_{\sigma} = 0,02\%$ )

Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання ( $B_m$ ), %, розраховуємо по формулі:

$$B_m = q_m \times \frac{100 - W_{c p}}{100 - W_m}$$

Витрати при бродінні напівфабрикатів ( $z_{\text{бр}}$ ), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{\text{бр}} = \frac{C_{\text{сyx}} \times 0,96 \times (G_{\text{суп}} - q_{\text{обр}}) \times (100 - W_{\text{ср}})}{1,96 \times 100 \times 100 - W_m}$$

Втрати на оброблення тіста ( $z_{\text{обр}}$ ), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{\text{обр}} = q_{\text{обр}} \times \frac{W_m - W_{\text{ср}}}{100 - W_m}$$

Витрати під час випікання ( $z_{\text{yn}}$ ), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{\text{yn}} = \frac{q_{\text{yn}} \times [G_m - (B_{\text{с}} + B_m + z_{\text{бр}} + z_{\text{обр}})]}{100}$$

Витрати при укладанні гарячого хліба ( $z_{\text{укл}}$ ), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{\text{укл}} = \frac{q_{\text{укл}} \times [G_m - (B_{\text{с}} + B_m + z_{\text{бр}} + z_{\text{обр}} + z_{\text{yn}})]}{100}$$

Витрати від усихання хліба ( $z_{\text{yc}}$ ), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{\text{yc}} = \frac{q_{\text{yc}} \times [G_m - (B_{\text{с}} + B_m + z_{\text{бр}} + z_{\text{обр}} + z_{\text{yn}} + z_{\text{укл}})]}{100}$$

Під час розрахунку втрат з крихтами і ломом  $B_{\text{кр}}$  і втрат від перероблення браку  $B_{\text{с}}$  слід зважити на те, що значення  $q_{\text{кр}}$  і  $q_{\text{бр}}$  в літературі дані в % до маси борошна, тому потрібно перерахувати їх у % до маси хліба:

$$q_{\text{кр хл}} = \frac{q_{\text{кр}} \times 100}{B_{\text{хл}}^{\text{пл}}}$$

$$q_{\text{бр хл}} = \frac{q_{\text{бр}} \times 100}{B_{\text{хл}}^{\text{пл}}}$$

де  $B_{\text{хл}}^{\text{пл}}$  — плановий вихід хліба, %.

Потім втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули:

$$B_{\text{кр}} = \frac{q_{\text{кр хл}} \times [G_{\text{м-с}} - (B_{\text{с}} + B_m + z_{\text{бр}} + z_{\text{обр}} + z_{\text{yn}} + z_{\text{укл}} + z_{\text{yc}})]}{100}$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули:

$$B_{\text{ср}} = \frac{q_{\text{бр хл}} \times [G_{\text{м-с}} - (B_{\text{с}} + B_m + z_{\text{бр}} + z_{\text{обр}} + z_{\text{yn}} + z_{\text{укл}} + z_{\text{yc}} + B_{\text{кр}})]}{100}$$

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів в % до маси тіста обчислюється згідно:

$$B_{\text{шт}} = \frac{q_{\text{шт}} \times [G_{\text{м-с}} - (B_{\text{с}} + B_m + z_{\text{бр}} + z_{\text{обр}} + z_{\text{yn}} + z_{\text{укл}} + z_{\text{yc}} + B_{\text{кр}} + B_{\text{ср}})]}{100}$$

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата	

## Для хліба Дарницького.

Обчислюємо загальну кількість сировини ( $G_{cup}$ ), кг:

$$G_{cup} = 100 + 0,5 + 1,4 = 101,9 \text{ кг}$$

Середньозважену вологість сировини ( $w_{cup}$ ), %, визначаємо за формулою:

$$W_{cup} = \frac{60 \times 12,4 + 40 \times 13,3 + 0,5 \times 75}{101,9} = 12,9\%$$

Вихід тіста із 100кг борошна ( $G_m$ ), кг, визначаємо за формулою:

$$G_m = \frac{101,9 \times (100 - 12,9)}{(100 - 48)} = 170,68$$

Втрати борошна до замішування тіста ( $B_\sigma$ ), % до маси борошна, визначаємо за формулою:

$$B_\sigma = \frac{0,02 \times (100 - 14,5)}{(100 - 48)} = 0,03\%$$

Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання ( $B_m$ ), %, розраховуємо по формулі:

$$B_m = \frac{0,06 \times (100 - 14,5)}{(100 - 48)} = 0,1\%$$

Витрати при бродінні напівфабрикатів ( $z_{bp}$ ), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{bp} = \frac{2,5 \times 0,9 \times (101,9 - 0,18) \times (100 - 12,9)}{1,96 \times 100 \times (100 - 48)} = 1,5\%$$

Втрати на оброблення тіста ( $z_{obp}$ ), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{obp} = \frac{0,18 \times (100 - 14,5)}{(100 - 48)} = 0,09\%$$

Витрати під час випікання ( $z_{yn}$ ), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{yn} = \frac{12,0 \times [170,68 - (0,03 + 0,1 + 1,5 + 0,09)]}{100} = 15,3\%$$

Витрати при укладанні гарячого хліба ( $z_{ykl}$ ), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{ykl} = \frac{0,7 \times [170,68 - (0,03 + 0,1 + 1,5 + 0,09 + 15,3)]}{100} = 0,8\%$$

Витрати від усихання хліба ( $z_{yc}$ ), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{yc} = \frac{4,0 \times [170,68 - (0,03 + 0,1 + 1,5 + 0,09 + 15,3 + 0,8)]}{100} = 4,4\%$$

Під час розрахунку втрат з крихтами і ломом  $B_{kp}$  і втрат від перероблення браку  $B_\sigma$  слід зважити на те, що значення  $q_{kp}$  і  $q_{bp}$  в літературі дані в % до маси борошна, тому потрібно перерахувати їх у % до маси хліба:

$$q_{кр\ хл} = \frac{0,02 \times 100}{148} = 0,015\%$$

$$q_{бр\ хл} = \frac{0,02 \times 100}{148} = 0,015\%$$

Потім втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули:

$$B_{кр} = \frac{0,015 \times [170,68 - (0,03 + 0,1 + 1,5 + 0,09 + 15,3 + 0,8 + 4,4)]}{100} = 0,02\%$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули:

$$B_{бр} = \frac{0,015 \times [170,68 - (0,03 + 0,1 + 1,5 + 0,09 + 15,3 + 0,8 + 4,4 + 0,02)]}{100} = 0,02\%$$

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів в % до маси тіста обчислюється згідно:

$$B_{шт} = \frac{0,2 \times [170,68 - (0,03 + 0,1 + 1,5 + 0,09 + 15,3 + 0,8 + 4,4 + 0,02 + 0,02)]}{100} = 0,03\%$$

Визначаємо розрахунковий вихід хліба Дарницького:

$$B_{хл} = 170,68 - (0,03 + 0,1 + 1,5 + 0,09 + 15,3 + 0,8 + 4,4 + 0,02 + 0,02 + 0,03) = 147,49\%$$

Розрахунковий вихід хліба Дарницького 147,5%, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід — 147-149%.

#### Для хліба Сімейного :

Обчислюємо загальну кількість сировини ( $G_{сир}$ ), кг:

$$G_{сир} = 100,0 + 2,0 + 1,5 + 2,0 + 2,0 = 107,5\text{кг}$$

Середньозважену вологість сировини ( $w_{сир}$ ), %, визначаємо за формулою:

$$w_c = \frac{100 \times 14,5 + 2,0 \times 75,0 + 1,5 \times 0 + 2 \times 0,15 + 2 \times 0,1}{107,5} = 14,9\%$$

Вихід тіста із 100кг борошна ( $G_m$ ), кг, визначаємо за формулою:

$$G_m = \frac{107,5 \times (100 - 14,9)}{(100 - 40,5)} = 153,8\text{кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста ( $B_{\phi}$ ), % до маси борошна, визначаємо за формулою:

$$B_{\phi} = \frac{0,02 \times (100 - 14,5)}{100 - 40,5} = 0,03\%$$

Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання ( $B_m$ ), %, розраховуємо по формулі:

$$B_m = 0,05 \times \frac{100 - 14,5}{100 - 40,5} = 0,07\%$$

Витрати при бродінні напівфабрикатів ( $z_{бр}$ ), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{бр} = \frac{2,5 \times 0,96 \times (107,5 - 0,6) \times (100 - 14,5)}{1,96 \times 100 \times (100 - 40,5)} = 1,9\%$$

Втрати на оброблення тіста ( $z_{обр}$ ), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{обр} = 0,8 \times \frac{40,5 - 14,5}{100 - 40,5} = 0,35\%$$

Витрати під час випікання ( $z_{ун}$ ), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{ун} = \frac{8,0 \times [153,8 - (0,03 + 0,07 + 1,9 + 0,35)]}{100} = 12,1\%$$

Витрати при укладанні гарячого хліба ( $z_{укл}$ ), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{укл} = \frac{0,7 \times [153,8 - (0,03 + 0,07 + 1,9 + 0,35 + 12,1)]}{100} = 1,0\%$$

Витрати від усихання хліба ( $z_{ус}$ ), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{ус} = \frac{1,2 \times [153,8 - (0,03 + 0,07 + 1,9 + 0,35 + 12,1 + 1,0)]}{100} = 1,7\%$$

Під час розрахунку втрат з крихтами і ломом  $B_{кр}$  і втрат від перероблення браку  $B_{б}$  слід зважити на те, що значення  $q_{кр}$  і  $q_{б}$  в літературі дані в % до маси борошна, тому потрібно перерахувати їх у % до маси хліба:

$$q_{кр\ хл} = \frac{0,03 \times 100}{135,5} = 0,022\%$$

$$q_{б\ хл} = \frac{0,03 \times 100}{135,5} = 0,022\%$$

Потім втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули:

$$B_{кр} = \frac{0,022 \times [153,8 - (0,03 + 0,07 + 1,9 + 0,35 + 12,1 + 1,0 + 1,7)]}{100} = 0,03\%$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули:

$$B_{б} = \frac{153,8 - (0,03 + 0,07 + 1,9 + 0,35 + 12,1 + 1,0 + 1,7 + 0,03)}{100} = 0,03\%$$

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів в % до маси тіста обчислюється згідно формули:

$$B_{шт} = \frac{0,5 \times [153,8 - (0,03 + 0,07 + 1,9 + 0,35 + 12,1 + 1,0 + 1,7 + 0,03 + 0,03)]}{100} = 0,70\%$$

Визначаємо розрахунковий вихід хліба сімейного:

$$B_x = 153,8 - (0,03 + 0,07 + 1,9 + 0,35 + 12,1 + 1,0 + 1,7 + 0,03 + 0,03 + 0,7) = 135,9\%$$

Плановий вихід 135,5 %.

### Визначаєм вихід хліба для хліба ахлоридного:

**Вихідхліба**– це маса продукції в кг або %, одержуваної із 100 кг борошна та додаткової сировини. Вихід хліба розраховується за формулою:

$$B = \sum G_i(100 - w_{cp}) / (100 - w_T) \cdot (1 - 0,01 \cdot \Delta q_{бр}) \cdot (1 - 0,01 \cdot \Delta q_{уп}) \cdot (1 - 0,01 \cdot \Delta q_{ус}),$$

де  $\sum G_i$  – загальна кількість сировини за рецептурою виробу за винятком води, кг;

$w_{cp}$  – середньозважена вологість сировини, %;

$w_T$  – вологість тіста, %;

$\Delta q_{бр}$ ,  $\Delta q_{уп}$ ,  $\Delta q_{ус}$  – відповідно витрати при бродінні (2 – 3 %), при випіканні (6 - 14%) та усиханні (3 – 4%).

Середньозважена вологість борошна в тісті  $w_{cp}$  (%)

$$w_{cp} = w_{cp} = G_b \cdot w_b + G_{др} \cdot w_{др} + G_c \cdot w_c$$

$$w_{cp} = (100 \cdot 14,5) + (2 \cdot 75) + (55 \cdot 95) / (100 + 2 + 55) = 43,47 \%$$

**Вологість тіста  $w_T$  (в %) :**

$$w_T = w_{хл} + n = 43 + 1,0 = 44 \%$$

$$B = 158,41(100 - 43,47) / (100 - 44) \cdot (1 - 0,01 \cdot 3) \cdot (1 - 0,01 \cdot 14) \cdot (1 - 0,01 \cdot 4) = 125,7 \%$$

Вихід тіста (в кг) із 100 кг борошна та додаткової сировини:

$$G_T = \sum G_i (100 - w_{cp}) / (100 - w_T) = 157 \cdot ((100 - 43,47) / (100 - 44,0)) = 157 \text{ кг}$$

Витрати води (в кг) для приготування тіста:

$$G_B = G_T - (G_b + G_{др} + G_c + \dots).$$

$$G_B = 157 - (100 + 2 + 55) = 0 \text{ кг}$$

Таблиця 8.4. Пофазна рецептура приготування тіста для хліба ахлоридного:

Назва сировини	Всього	В тісто
Борошно пшеничне I-го сорту	100,0	100
Дріжджі пресовані хлібопекарські	2,0	2,0
Сироватка молочна	55,0	55,0
Вода	-	-
<b>Всього</b>	<b>157,00</b>	<b>157,0</b>

## Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів.

### 5.2.5. Розрахунок виробничої рецептури хліба Дарницького:

Годинні витрати борошна, т/год, розраховують за формулою:

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} \times 100}{V_{\text{хл}}},$$

де  $P_{\text{год}}$  – годинна продуктивність печі, т/год;

$V_{\text{хл}}$  – плановий вихід хліба, %.

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{320,0 \times 100}{141,5} = 226,15 \text{ кг/год.}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховується за формулою:

$$K = \frac{G_{\text{б}}^{\text{год}}}{100 \times 60},$$
$$K = \frac{226,15}{100 \times 60} = 0,04$$

Коефіцієнт перерахунку закваски розраховується за формулою:

$$K_3 = \frac{E_{\text{н/ф}}}{G_{\text{н/ф}}},$$

де  $E_{\text{н/ф}}$  – кількість напівфабрикату в заварювальній машині, приймають  $\frac{3}{4}$  від загальної ємності апарату ( $V_{\text{хзм}}=300 \text{ дм}^3$ );

$G_{\text{н/ф}}$  – маса напівфабрикату відповідно до пофазної рецептури, кг.

$$K_3 = \frac{300,0 \times \frac{3}{4}}{96,3} = 2,34$$

Перемножуємо кількість борошна і води в заквасці з пофазної рецептури на розрахунковий коефіцієнт, аналогічно проводимо розрахунок для фази приготування тіста, використовуючи розрахунковий коефіцієнт.

Результати розрахунку зводимо у таблицю .

Таблиця 3.9. Виробнича рецептура приготування тіста для хліба Дарницького

Сировина та напівфабрикати	Фаза технологічного процесу		
	закваска на 1 заміс, кг	тіста за хвилину, кг	на обробку за хвилину, кг
Борошно житнє обдирне	77,17	1,0	0,08
Борошно пшеничне 1 сорту	-	1,6	-
Дріжджова суспензія	-	0,08	-
Розчин солі	-	0,22	-
Вода	148,17	-	-
Закваска	-	38,52	-
Разом	225,34	41,42	0,08

Температура води, що йде на приготування напівфабрикату, °С, розраховується за формулою:

$$t_{\text{н/ф}}^{\text{н/ф}} = t_{\text{н/ф}} + \frac{G_{\text{б}}^{\text{н/ф}} \times c_{\text{б}} (t_{\text{н/ф}} - t_{\text{б}})}{G_{\text{в}}^{\text{н/ф}} \times c_{\text{в}}} + n,$$

де  $t_{\text{н/ф}}$  – температура напівфабрикату, °С ( $t_{\text{н/ф}}=28$  °С);

$G_{\text{б}}^{\text{н/ф}}$ ,  $G_{\text{в}}^{\text{н/ф}}$  – кількість борошна та води відповідно, що йде на приготування напівфабрикату, кг;

$c_{\text{б}}$ ,  $c_{\text{в}}$  – теплоємність борошна, води, кДж/кг×К ( $c_{\text{б}}=1,257$ ,  $c_{\text{в}}=4,19$ );

$t_{\text{б}}$  – температура борошна, °С ( $t_{\text{б}}=15$  °С);

$n$  – поправка, яка залежить від пори року (влітку приймають 0-1°С, навесні та восени – 2°С, взимку – 3°С).

$$t_{\text{в}}^{\text{н/ф}} = 28 + \frac{77,17 \times 1,257 \times (28,0 - 15,0)}{148,17 \times 4,19} + 2 = 32,03 \text{ °С}$$

Вода в тісто не дозується, тому не потрібно розраховувати температуру води, яка йде на приготування тіста.

Маса шматка тіста, кг, розраховується за формулою:

$$n_{\text{шм}}^{\text{т}} = \frac{G_{\text{хл}} \times 100 \times 100}{(100 - g_{\text{уп.}})(100 - g_{\text{ус.}})},$$

де  $g_{\text{уп.}}$ ,  $g_{\text{ус.}}$  – величини упікання та усихання виробу.

$$n_{\text{шм}}^{\text{т}} = \frac{0,9 \times 100 \times 100}{(100 - 9,0)(100 - 3,0)} = 1,02 \text{ кг.}$$

Параметри технологічного процесу наводимо в таблиці 10.2.

Таблиця 3.10. Технологічний режим приготування хліба Дарницького

<i>Параметри процесів</i>	<i>Одиниці виміру</i>	<i>Закваска</i>	<i>Тісто</i>
Початкова температура	°С	28,0	29,0
Кінцева кислотність	град	9,0-12,0	7,0-8,0
Вологість	%	70,0	48,0
Тривалість бродіння	хв.	210	75
Маса шматків тіста	кг	-	1,02
Тривалість вистоювання	хв.	-	50
Температура у вистійній шафі	°С	-	35,0-40,0
Відносна вологість у вистійній шафі	%	-	75,0-80,0
Тривалість випікання	хв.	-	60
Температура пекарної камери	°С	-	190,0-270,0

### 3.5.1. Розрахунок виробничої рецептури хліба Сімейного:

Завантаження діжі борошном  $E_T$ , кг, обчислюється за формулою:

$$E_T = e_T \times V_d / 100,$$

де  $e_T$  – кількість борошна, кг, що завантажується на 100  $\text{дм}^3$  геометричного об'єму діжі;

$V_d$  – геометричний об'єм діжі,  $\text{дм}^3$ .

Тісто будуть замішувати у машині Topos-280.

$$E_T = 30 \times 280 / 100 = 84,0$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури  $K_{\text{діж}}$ , обчислюється за формулою:

$$K_{\text{діж}} = E_T / 100$$

$$K_{\text{діж}} = 84,0 / 100 = 0,84$$

Опару готують безперервно у машині X-12.

Розрахунок годинної витрати борошна,  $G_6^{\text{год}}$ , кг, за формулою:

$$G_6^{\text{год}} = 804,6 \times 100 / 135,5 = 593,8 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури  $K_{\text{діж}}$ , обчислюється за формулою:

$$K = 593,8 / 100 \times 60 = 0,09897$$

Таблиця 3.11. – Виробнича рецептура приготування тіста для хліба Сімейного масою 0,6 кг

Сировина і напівфабрикати	Опара, кг/хв	Тісто, кг на 1 заміс
Борошно вищого сорту	5,94	33,6
Дріжджова суспензія	0,79	-
Розчин солі	-	4,87
Розчин цукру	-	3,36
Олія соняшникова	-	1,68
Опара	-	79,123
Вода	2,59	6,55
<b>Всього:</b>	<b>9,32</b>	<b>129,19</b>

Таблиця 3.12. - Технологічний режим приготування хліба Сімейного масою 0,6 кг

Параметри	Опара	Тісто
Початкова температура, $^{\circ}\text{C}$	30-32	29-30
Кінцева кислотність, град	3,0-3,5	2,5-3,0
Вологість, %	45,0	40,5
Тривалість бродіння, хв	180-240	60
Тривалість вистоювання, хв		50-70
Температура вистоювання, $^{\circ}\text{C}$		35-40
Тривалість випікання, хв		35
Температура випікання, $^{\circ}\text{C}$		I зона 220-240 II зона 240-250 III зона 200-210



## 6. Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини.

### 6.1. Розрахунок витрат основної та додаткової сировини по хлібу

#### Дарницькому

Годинні витрати борошна, кг/год, розраховують за формулою:

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} \times 100}{V_{\text{хл}}},$$

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

$V_{\text{хл}}$  – плановий вихід хліба, %

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{1283 \times 100}{147,5} = 869,8 \text{ кг/год.}$$

Витрати борошна по сортам і видам за добу, кг/доб, розраховуємо за формулою:

$$G_{\text{б.с.}}^{\text{доб.}} = \frac{P_{\text{год}} \times G_{\text{б.}}^{\text{с.}}}{V_{\text{хл}}} \times \tau_{\text{доб}},$$

де  $G_{\text{б.}}^{\text{с.}}$  – кількість борошна відповідного виду та сорту, кг;

$\tau_{\text{зм}}$  – тривалість доби з урахуванням перезмінки, год.

$$G_{\text{б.жт.}}^{\text{доб.}} = \frac{1283 \times 60,0}{147,5} \times 23 = 12\,004 \text{ кг/доб.}$$

$$G_{\text{б.пш.}}^{\text{доб.}} = \frac{1283 \times 40,0}{147,5} \times 23 = 8\,002 \text{ кг/доб.}$$

Сумарну витрату борошна за добу, кг/зм, розраховують за формулою:

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = \sum G_{\text{б.с.}}^{\text{доб}}$$

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = 12\,004 + 8\,002 = 20\,006 \text{ кг/доб.}$$

Витрата кожного виду сировини за добу, кг/доб, розраховують за формулою:

$$q_{\text{с}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{доб}} \times C}{100}$$

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

Витрату дріжджів пресованих за добу, кг/доб, розраховуємо за формулою :

$$q_{\text{с}}^{\text{др}} = \frac{20\,006 \times 0,5}{100} = 100,03 \text{ кг/доб}$$

Для розрахунку витрати солі за добу необхідно обчислити витрату товарної кухонної солі до маси борошна, кг на 100 кг борошна:

$$C_{\text{с}}^{\text{т}} = \frac{C_{\text{с}} \times 100}{(100 - W_{\text{с}}) \frac{100 - H}{100} - 0,6H},$$

де  $C_{\text{с}}$  – витрата солі за рецептурою, кг на 100 кг борошна;

$W_{\text{с}}$  – вологість товарної солі, %;

$H$  – вміст у товарній солі нерозчинних речовин, % до маси сухого залишку ( $H=0,85$ );

0,6 – коефіцієнт, що враховує наявність у осаді 60% хлористого натрію від маси осаду.

$$C_{\text{с}}^{\text{т}} = \frac{1,4 \times 100}{(100 - 3) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \times 0,85} = 1,42 \text{ кг}$$

Витрату солі товарної за добу, кг/зм, розраховуємо за формулою :

$$q_{\text{с}}^{\text{с}} = \frac{20\,006 \times 1,42}{100} = 284,09 \text{ кг/зм.}$$

## Розрахунок витрат основної та додаткової сировини по хлібу Сімейному

Розрахунок годинної витрати борошна для хліба сімейного

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{870 \times 100}{135,5} = 642 \text{ кг/год.}$$

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = 642 \times 23 = 14\,766 \text{ кг/доб.}$$

Добова витрата дріжджів :

$$q_{\text{с}}^{\text{др}} = \frac{14766 \times 2,0}{100} = 295,32 \text{ кг/доб}$$

Добова витрата цукру:

$$q_{\text{с}}^{\text{ц}} = \frac{14766 \times 2,0}{100} = 295,32 \text{ кг/доб}$$

Добова витрата олії соняшникової:

$$q_{\text{с}}^{\text{ц}} = \frac{14766 \times 2,0}{100} = 295,32 \text{ кг/доб}$$

Добова витрата солі:

$$C_{\text{с}}^{\text{т}} = \frac{1,5 \times 100}{(100 - 3) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \times 0,85} = 1,54 \text{ кг}$$

$$q_{\text{с}}^{\text{с}} = \frac{14766 \times 1,54}{100} = 209,68 \text{ кг/доб.}$$

## Розрахунок витрат основної та додаткової сировини по хлібу Ахлоридному

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{560 \times 100}{125,7} = 445,5 \text{ кг/год.}$$

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = 445,5 \times 23 = 10\,247 \text{ кг/доб.}$$

Добова витрата дріжджів :

$$q_{\text{с}}^{\text{др}} = \frac{10\,247 \times 2,0}{100} = 204,93 \text{ кг/доб}$$

Добова витрата сироватки молочної:

$$q_{\text{с}}^{\text{ц}} = \frac{10\,247 \times 55,0}{100} = 5\,635,85 \text{ кг/доб}$$

**6. Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, площ холодильних камер:**

Таблиця 6.1. Розрахунок необхідної кількості сировини

Найменування сировини	Добові витрати, т	Спосіб зберігання	Запас, діб	Необхідний запас сировини, т
Борошно пшеничне вищого сорту	14,776	Безтарно	5	73,88
Борошно пшеничне I-го сорту	18,249	Безтарно	5	91,245
Борошно житнє обдирне	12,004	Безтарно	5	60,02
Дріжджі пресовані хлібопекарські	0,600	В ящиках на полицях	3	1,80
Сіль	0,511	В розчиненому стані	15	7,665
Цукор білий кристалічний	0,295	В мішках	10	2,95
Олія соняшникова	0,295	В ємкостях	10	0,295
Сироватка молочна	5,636	В ємкостях	3	

На підприємствах борошно зберігають безтарно. Але розрахунок площ для тарного зберігання має бути не менше, ніж добову потребу підприємства.

Розрахунок кількості стелажів:

$$N_{шт} = G_{б.д} \times 1 / n \times q$$

де  $N_{шт}$  - кількість стелажів для зберігання борошна  $G_{б.д}$  - добова витрата борошна, кг;  $n$  - кількість мішків у штабелі, для борошна  $n = 48$  шт;  $q$  - маса борошна у мішка, кг;  $q_{ж} = 50$  кг для житнього;  $q_{пш} = 50$  кг для пшеничного;

Для пшеничного борошна вищого сорту :

$$N_{пш.в/с.} = 14766 / 48 \cdot 50 = 6,15 \text{ приймаємо } 7 \text{ шт.}$$

Для пшеничного сорту II-го сорту :

$$N_{пш.ІІ.} = 8000 / 48 \cdot 50 = 3,33 \text{ приймаємо } 4 \text{ шт}$$

Для житнього обдирного борошна :

$$N_{ж.об.} = 12000 / 48 \times 50 = 5 \text{ шт}$$

Для солі харчової :

$$N_c = 511/48 \cdot 50 = 0,12 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Для цукру білого :

$$N_c = 295/48 \cdot 50 = 0,08 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Для патоки:

$$V_{\text{олія.}} = 295 \cdot (1 + 0,15)/3 \cdot 1450 = 0,59 \text{ м}^3$$

$$N = 0,59/20 = 0,029 \text{ приймаємо } 1 \text{ ємкість}$$

Для дріжджів хлібопекарських пресованих:

$$N_{\text{др.}} = 300/10 \cdot 10 = 3 \text{ шт.}$$

Таблиця 4.2. Площа складу тарного зберігання сировини.

Вид сировини	Необхідний запас сировини, т	Середнє навантаження на 1 м <sup>2</sup>	Площа зберігання, м <sup>2</sup>
Сировина тривалого зберігання			
Борошно житнє обдирне	15	1,0	$S = 15/1,0 = 15$
Борошно пшничне вищого сорту	8	1,0	$S = 8/1,0 = 8$
Борошно пшеничне I-го сорту	12	1,0	$S = 12/1,0 = 12$
Сіль	0,5	1,0	$S = 0,5/1,0 = 0,5$
Цукор білий кристалічний	0,3	1,0	$S = 0,3/1,0 = 0,3$
Олія соняшникова	0,3	0,3	$S = 0,3/0,3 = 1$
Разом			37
Швидкопсувна сировина			
Дріжджі пресовані хлібопекарські	0,22	0,54	$S = 0,22/0,54 = 0,5$
<b>Усього</b>			<b>38</b>

Конструктивно приймаємо площа складу 38 м<sup>2</sup>.

## 6.2. Розрахунок площ хлібосховищ та експедиції.

Хлібобулочні вироби після виникання направляються в хлібосховище для остигання та зберігання. На більшості існуючих хлібопекарських підприємств внутрішньозаводське транспортування готових виробів здійснюється на лоткових вагонетках з ручним укладанням продукції із циркуляційних столів

Кількості вагонеток або контейнерів для остигання та зберігання хліба залежить від загальної годинної виробки по кожному виробу, строків їх зберігання, розміру та виду виробів, перерви у вивозі продукції (з 20 до 6 годин). Для остигання та зберігання готових виробів вибираємо контейнери марки ХКЛ – 18.

Маса хліба, яка підлягає зберіганню

$$Q_{\text{заг}} = P_1 t_1 + P_2 t_2 + P_3 t_3,$$

де  $P_1, P_2, P_3$  – продуктивність печей за видами виробів, кг/год;  $t_1, t_2, t_3$  – тривалість роботи печей за графіком для різних сортів хліба з 20 до 6 год.

Маса хліба, яка підлягає зберіганню:

$$Q_{\text{заг}} = 1283 \times 10 + 870 \times 10 + 560 \times 10 = 27\,130 \text{ кг}$$

Хліб Дарницький:

Годинна кількість лотків для зберігання хліба

$$L_{\text{год}} = P_{\text{год}} / n \times m = 1283 / 14 \times 0,9 = 102 \text{ шт.}$$

де  $n$  – кількість хліба у лотку, шт.;  $m$  – маса хліба, кг.

Годинна кількість контейнерів для зберігання хліба

$$N_{\text{год}} = L_{\text{год}} / K = 102 / 18 = 6 \text{ шт.}$$

де  $K$  – кількість лотків у контейнері.

$$N_{\text{год}} = 102 / 18 = 6 \text{ шт.}$$

Ритм заповнення контейнерів (хв.)

$$r = 60 / N_{\text{год}} = 60 / 6 = 10 \text{ хв.}$$

Розрахункова кількість контейнерів для зберігання на період з 20 до 6 год.

$$N_1 = 60 \times T / r = 60 \times 10 / 10 = 60 \text{ шт.}$$

Хліб Сіменій :

Годинна кількість лотків для зберігання хліба

				$L_{\text{год}} = P_{\text{год}} / n \times m = 870 / 18 \times 0,6 = 80 \text{ шт}$	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата	48

де  $n$  – кількість хліба у лотку, шт.;  $m$  – маса хліба, кг.

Годинна кількість контейнерів для зберігання хліба

$$N_{\text{год}} = L_{\text{год}} / K = 80/18 = 5 \text{ шт.}$$

де  $K$  – кількість лотків у контейнері.

Ритм заповнення контейнерів (хв.)

$$r = 60 / N_{\text{год}} = 60/5 = 12 \text{ хв.}$$

Розрахункова кількість контейнерів для зберігання на період з 20 до 6 год.

$$N_2 = 60 \times T / r = 60 \times 10 / 12 = 50 \text{ шт.}$$

Хліб Ахлоридний :

Годинна кількість лотків для зберігання хліба

$$L_{\text{год}} = P_{\text{год}} / n \times m = 560 / 36 \times 0,2 = 68 \text{ шт.}$$

де  $n$  – кількість хліба у лотку, шт.;  $m$  – маса хліба, кг.

Годинна кількість контейнерів для зберігання хліба

$$N_{\text{год}} = L_{\text{год}} / K = 68/18 = 4 \text{ шт}$$

де  $K$  – кількість лотків у контейнері.

Ритм заповнення контейнерів (хв.)

$$r = 60 / N_{\text{год}} = 60/4 = 15 \text{ хв.}$$

Розрахункова кількість контейнерів для зберігання на період з 20 до 6 год.

$$N_1 = 60 \cdot T / r = 60 \cdot 10 / 15 = 40 \text{ шт.}$$

Загальна кількість контейнерів:

$$N_{\text{заг}} = N_1 + N_2 + N_3 = 60 + 50 + 40 = 150 \text{ шт.}$$

Таблиця 6.1. Зведені дані за розрахунками обладнання хлібосховищ

Найменування виробів	Годинний виробіток, кг/год	годинна кількість		Ритм заповнення контейнера, хв	Розрахункова кількість контейнерів	Прийнята кількість контейнерів
		лотків	контейнерів			
Хліб житній подовий з о/б	1283	102	6	10	60	60
Хліб Дніпропетровський	870	80	5	12	50	50
Хліб Ахлоридний	560	68	4	15	40	40

## 7. Розрахунок і підбір основного та підбір технологічного обладнання.

Лист

### Розрахунок місткостей для зберігання сировини.

Для безтарного зберігання борошна кількість силосів розраховується за формулою:

$$N = (G_{б.д} \cdot t) / V_{сил}$$

де  $G_{б.д}$  - витрати борошна за добу, т;  $t$  - норми запасу борошна, діб;  $t = 5-7$   
 $V$  - місткість одного силосу, т;  $V = 30$  т (ХЕ-160А)

Для борошна пшеничного вищого сорту:

$$N = (15 \cdot 5) / 30 = 2,5 \text{ приймаємо } 3 \text{ шт (+ 1 резервний)}$$

Для пшеничного першого сорту:

$$N = (18 \cdot 5) / 30 = 3 \text{ приймаємо } 3 \text{ шт (+ 1 резервний)}$$

Для борошна житнього обдирного:

$$N = (12 \cdot 5) / 30 = 2 \text{ шт (+ 1 резервний)}$$

Для зберігання борошна безтарним способом приймаємо:

4 силоси марки ХЕ-160А місткістю 30 т для борошна пшеничного вищого сорту;

4 силоси марки ХЕ-160А місткістю 30 т для борошна пшеничного II-го сорту;

3 силоси марки ХЕ-160А місткістю 30 т для борошна житнього обдирного.

До встановлення приймається 11 силосів марки ХЕ-160А.

### Розрахунок силосно-просіювального відділення

Кількість борошняних ліній силосно-просіювального відділення визначаємо за формулою :

$$N_{б.л} = \frac{\sum G_{б.год}}{P}$$

де  $G_{б.год}$  — сумарні витрати борошна кожного виду за годину, т/год;

$P$  — продуктивність борошняної лінії, т/год (приймають на 5- 10% меншою за продуктивність просіювача – Бурат ПБ-1,5 продуктивність 1,5-3т/год )Для борошна пшеничного вищого сорту:

$$N_{б.л} = \frac{\sum G_{б.год}}{P} = \frac{0,546}{1,5 \cdot 0,9} = 0,51 \text{ приймаємо до встановлення } 1 \text{ шт.}$$

Для борошна пшеничного першого сорту :

									Лист
									50
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата					

$$N_{б.л} = \frac{\sum G_{б.год}}{p} = \frac{0,365}{1,5 \cdot 0,9} = 0,27 \text{ приймаємо до встановлення 1 шт}$$

Для борошна житнього обдирного:

$$N_{б.л} = \frac{\sum G_{б.год}}{p} = \frac{0,483}{1,5 \cdot 0,9} = 0,34 \text{ приймаємо до встановлення 1 шт.}$$

Приймаємо до встановлення три просіювача, по одному просіювачу ПБ-1,5 на кожну лінію.

Для виробничої лінії передбачається 2-3 годинний запас борошна. Об'єм виробничого бункера визначається за формулою:

$$V_B = \frac{G_{б.год} \cdot 2}{p}$$

де  $G_{б.год}$  — годинна витрата борошна, т;  $p$  — об'ємна маса борошна, т/м<sup>3</sup>;  $p = 0,400$  т/м<sup>3</sup>

Кількість виробничих бункерів для даного сорту визначається за формулою:

$$N_B = \frac{V_B}{V}$$

де  $V$  - місткість бункеру, т; бункер марки ХЕ-63В має місткість  $V = 1,25$  м<sup>3</sup>

Для борошна пшеничного вищого сорту:

$$V_B = \frac{0,546 \cdot 2}{0,4} = 2,73 \text{ м}^3,$$

$$N_B = \frac{2,73}{1,25} = 2,34 \text{ приймаємо 3 шт}$$

Для борошна пшеничного першого сорту:

$$V_B = \frac{0,365 \cdot 2}{0,4} = 1,85 \text{ м}^3,$$

$$N_B = \frac{1,85}{1,25} = 1,46 \text{ приймаємо 2 шт}$$

Для борошна житнього обдирного:

$$V_B = \frac{0,483 \cdot 2}{0,4} = 2,42 \text{ м}^3,$$

$$N_B = \frac{2,42}{1,25} = 1,93 \text{ приймаємо 2 шт}$$

Приймаємо до встановлення 3 виробничих бункера ХЕ-63В на лінію борошна пшеничного вищого сорту, та по два на лінію борошна житнього обдирного і лінію пшеничного I-го сорту.

<b>Розрахунок відділення розрідженої сировини.</b>				Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата
				51

Для підготовки сировини до виробництва передбачають спеціальне приміщення для розведення дріжджів, сольових, цукрових розчинів, розігріву жирів та жировмісних компонентів, меланжу тощо. Приготування розчинів солі та цукру, розведення пресованих дріжджів, розрідження жиру та маргарину запроектовано в цукро-жиро-розріджувачах типу СЖР.

Для приготування сольового розчину використовують солерозчинники типу Т1-ХСУ-2, ємністю 10 м<sup>3</sup>.

Одночасну загрузку солі в солерозчинник визначають за формулою:

$$G_c = \frac{A \cdot V \cdot \rho}{1000(1+x)}$$

де, А – кількість солі, кг в 100 кг розчину( при повному насиченні А = 26 кг),

V – робоча ємність солерозчинника, л (Т1-ХСУ-2 = 10 м<sup>3</sup>)

x – запас об'єму (x=0,2)

ρ – густина сольового розчину(ρ = 1500кг/м<sup>3</sup>)

$$G_c = \frac{26 \cdot 10 \cdot 1500}{100(1+0,2)} = 3250 \text{ кг}$$

Об'єм ємкостей для зберігання рідкої сировини (в м<sup>3</sup>) визначають за формулою :

$$V_{p, \text{сол}} = 511 \cdot 15 \cdot 100 (1 + 0,25)/3 \cdot 26 \cdot 1500 = 8,67 \text{ м}^3$$

Кількість ємкостей для зберігання :

$$N = V_p / V_{\text{уст}},$$

де V<sub>p</sub> – об'єм розчиненої речовини, м<sup>3</sup>;

V<sub>уст</sub> - об'єм установки для зберігання розчиненої речовини, м<sup>3</sup>

N = 8,67/10 = 0,74приймаємо 1 ємкість.

$$V_{\text{др.сусп.}} = q_p (1 + a) \cdot (1 + x)/3 \cdot \rho_{\text{др.сусп.}}$$

$a$  – витрати води в кг на 1 кг сировини ( $a = 2-3$ );

$x$  – запас ємкості на піноутворення ( $x = 0,1 \div 0,25$ );

$\rho_{\text{др.сусп.}}$  – густина розчину,  $\text{кг/м}^3$ .

$$V_{\text{др.сусп.}} = 60 \cdot (1 + 3) \cdot (1 + 0,25) / 3 \cdot 700 = 0,08 \text{ м}^3$$

$N = 0,15 / 0,55 = 0,29$  приймаємо 1 ємкість

Кількість заварювальних машин для приготування закваски,  $N$ , шт, обчислюється за формулою:

$$N = G_{\text{хв}} \times \tau \times K / \rho \times V$$

де  $G_{\text{хв}}$  – хвилинні витрати напівфабрикату,  $\text{кг/хв}$ ;

$\tau$  – тривалість приготування напівфабрикату, хв;

$K_1$  – коефіцієнт, який враховує кількість напівфабрикату попереднього приготування;

$\rho$  – об'ємна маса напівфабрикату після замішування,  $\text{г/дм}^3$ ;

$V$  – об'єм заварювальної машини,  $\text{дм}^3$ .

$$N = 7,73 \times 2 \times 10 \times 1,2 / 0,8 \times 300 = 0,2$$

Приймаємо заварочну машину ХЗМ-300

Кількість ємкостей для дозрівання закваски  $N$ , в шт, за формулою:

$$N = G_{\text{хв}} \times \tau \times K / \rho \times V$$

де  $\tau$  – тривалість бродіння закваски, хв;

$K_2$  – коефіцієнт, що враховує відновлення;

$\rho$  – об'ємна маса напівфабрикату після бродіння,  $\text{кг/м}^3$ ;

$V$  – об'єм чана,  $\text{м}^3$ .

$$N = 7,73 \times 2 \times 10 \times 1,2 / 800 \times 2,1 = 4,6$$

Приймається 5 чанів марки ХЕ-44 для закваски та один додатковий. Всього 6 шт.

					Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата	53

## Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів.

Розрахунок тістомісильної машини безперервної дії.

Продуктивність тістомісильної машини, кг/с :

$$Q = z \frac{\pi (D_{\text{л}}^2 - D_{\text{в}}^2)}{60 \cdot 4} \cdot s \cdot n \cdot \rho \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3$$

де  $z$  – кількість валів;

$D_{\text{л}}$  – зовнішній діаметр лопатей, м ( $D_{\text{л}} = 0,25-0,3$ );

$D_{\text{в}}$  – діаметр вала, м ( $D_{\text{в}} = 0,04-0,05$ );

$s$  – крок лопатей ( $s = 1,1-1,2D_{\text{л}}$ );

$n$  – частота обертання вала ( $n = 40-50$  об/хв);

$\rho$  – густина напівфабриката (для рідкої закваски  $\rho = 980$  кг/м<sup>3</sup>; для густої закваски  $\rho = 1050$  кг/м<sup>3</sup>; для тістар  $\rho = 1100$  кг/м<sup>3</sup>);

$k_1$  – коефіцієнт подачі ( $k_1 = 0,1-0,2$ );

$k_2$  – відношення сумарної площі лопатей до гвинтової поверхні такого ж діаметра і кроку ( $k_2 = 0,15-0,20$ );

$k_3$  – коефіцієнт враховуючий площу перетину траєкторій руху лопатей.

Для одновальної машини  $z = 1$ ;  $k_3 = 1$ .

Для двовальної  $z = 2$ ;  $k_3 = 0,55-0,70$ .

Для хліба Дарницького:

Продуктивність тістомісильної машини X-12 при замішування тіста для хліба :

$$Q_{\text{T}} = 2 \frac{3,14(0,3^2 - 0,05^2)}{60 \cdot 4} \cdot 1,2 \cdot 40 \cdot 1100 \cdot 0,1 \cdot 0,15 \cdot 0,9 = 0,46 \text{ кг/с} = 1656 \text{ кг/год}$$

Годинну витрату тіста знаходимо за формулою:

$$G_{\text{T}} = \frac{V_{\text{х}} \cdot M_{\text{T.з}}}{M_{\text{х.х}} \cdot 0,9} = \frac{1283 \cdot 1,02}{0,9 \cdot 0,9} = 1615,63 \text{ кг/год}$$

Приймаєм до встановлення одну тістомісильну машину X-12

									Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата					54

Для хліба Сімейного:

Годинна кількість діж  $D_{\text{год}}$ , за формулою:

$$D_{\text{год}} = G_{\text{б}}^{\text{год}} / G_{\text{б}}^{\text{д}}$$

де  $G_{\text{б}}^{\text{д}}$  – кількість борошна в діжі за паспортними даними, кг.

Ритм замішування  $r$ , хв, за формулою:

$$r = 60 / D_{\text{год}}$$

Кількість тістомісильних машин для замішування тіста  $N_{\text{м}}$ , шт, за формулою:

$$N_{\text{м}} = \tau_{\text{з}} / r,$$

де  $\tau_{\text{з}}$  – час зайнятості діжі (машини), що складається із часу замішування та часу підготовки до замісу; час замісу = 5хв, час підготовки = 5хв. Разом 10 хв.

Годинна кількість діж  $D_{\text{год}}$ , за формулою:

$$D_{\text{год}} = 593,8 / 84 = 7,1$$

Ритм замішування  $r$ , хв, за формулою:

$$r = 60 / 7,1 = 9 \text{ хв}$$

Кількість тістомісильних машин для замішування тіста  $N_{\text{м}}$ , шт, за формулою:

$$N_{\text{м}} = 8 / 9 = 0,9$$

Приймаємо одну тістомісильну машину Торос-280 з діжею з нижнім вивантаженням тіста.

Для бродіння тіста для хліба сімейного передбачено транспортер довжиною 8 м

Для хліба Ахлоридного:

$$D_{\text{год}} = 448 \times 100 / 35 \times 330 = 3,95 \text{ приймаємо } 4 \text{ шт.}$$

$$r = 60 / D_{\text{год}} = 60 / 4 = 15 \text{ хв}$$

$$m_{\text{брод}}^{\text{T}} + t_{\text{п}} + t_{\text{пр.}} = 10 + 120 + 5 + 10 = 145 \text{ хв.}$$

Кількість діж на технологічний цикл визначаємо за формулою

$$D_{\text{ц}} = T / r = 145 / 15 = 9,66 \text{ приймаємо } 10 \text{ шт.}$$

Час зайнятості машин для приготування пшеничного тіста

$$t_{\text{м}} = t_{\text{т}} + t_{\text{п}} + t_{\text{пр.}} = 12 + 5 + 10 = 27$$

Кількість місильних машин

$$N = t_{\text{м}} / r = 27 / 15 = 1,8 \approx 2 \text{ шт.}$$

Приймаємо до встановлення 2 тістомісильних машини А2-ХТБта 10 діж Т1-ХТ-Д2.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата					55

## Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

На тісторозробних лініях здійснюється поділ тіста на шматки заданої маси, їх округлення, попереднє вистоювання, закатування і остаточне вистоювання та надрізування.

Кількість тістоподільних машин розраховують за хвилинними витратами тістових заготовок та продуктивності подільника.

Потреба у тістових заготовках (шт/хв)

$$n_{тз} = P_{год} / (60 \cdot m),$$

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

$m$  – маса виробу, кг.

Кількість тістоподільних машин

$$N = n_{тз} \cdot x / n_{\partial},$$

де  $n_{\partial}$  – продуктивність тістоподільних машин, шт./год

$x$  – коефіцієнт запасу машини ( $x = 1,04 - 1,05$ ).

Для хліба Дарницького:

$$n_{тз} = 1283 / (60 \cdot 0,9) = 23,75 \text{ шт/хв},$$

$$N = 23,75 \cdot 1,05 / 40 = 0,69$$

Для встановлення приймаємо один тістороділтник Кузбас, для оброблення житнього тіста, продуктивністю 20-60 заготовок за хвилину.

Для хліба Сімейного:

$$n_{тз} = 870 / (60 \cdot 0,6) = 26,8 \text{ шт/хв},$$

$$N = 26,8 \cdot 1,05 / 60 = 0,469$$

Для встановлення приймаємо один тістороділтник PartaU-2 продуктивністю 20-60 заготовок за хвилину.

Для хліба Ахлоридного:

$$n_{тз} = 560 / (60 \cdot 0,2) = 46,67 \text{ шт/хв},$$

$$N = 46,67 \cdot 1,05 / 60 = 0,82$$

Для встановлення приймаємо округлювальну машину марки Т1-ХТН, продуктивність якої 63 шматків за хв. і закаточну машину марки МЗА-50, продуктивність якої 60 шматків за хв.

									Лист
Ізм.	Лист	№ докум	Підпись	Дата					56

Для відновлення структури тістових заготовок після дії на них робочих органів формуючих машин використовується попереднє вистоювання тривалістю 5-8 хв. Довжина конвеєра шафі попереднього вистоювання (м) дорівнює

$$L = P_{\text{год}} \cdot t_{\text{п.р.}} \cdot l / 60 \cdot m,$$

де  $t_{\text{п.р.}}$  – тривалість попереднього вистоювання, хв.;

$l$  – відстань між центрами тістових заготовок ( $l = 0,2 - 0,3$  м);

$m$  – маса хліба, кг.

Швидкість руху конвеєра

$$V = L / 60 \cdot t_{\text{п.р.}}$$

Для хліба Сімейного:

$$L = 870 \cdot 6 \cdot 0,2 / 60 \cdot 0,6 = 29 \text{ м};$$

$$V = 29 / 60 \cdot 6 = 0,08 \text{ м/с}.$$

Кількість тістових заготовок у шафі попереднього вистоювання:

$$N_{\text{т.з}}^{\text{п.в}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot t_{\text{п.в}}}{g \cdot 60} = \frac{870 \cdot 6}{0,6 \cdot 60} = 145 \text{ шт.}$$

Кількість робочих колисок у шафі попереднього вистоювання:

$$N_{\text{кол}}^{\text{п.в}} = \frac{N_{\text{т.з}}^{\text{п.в}}}{n_{\text{кол}}} = \frac{145}{6} = 25 \text{ шт.}$$

Для попереднього вистоювання приймаємо шафу попереднього вистоювання „Бриз плюс” з кількістю робочих колисок 25 шт.

Для хліба Ахлоридного:

$$L = 560 \cdot 6 \cdot 0,2 / 60 \cdot 0,2 = 56 \text{ м};$$

$$V = 56 / 60 \cdot 6 = 0,15 \text{ м/с}.$$

Кількість тістових заготовок у шафі попереднього вистоювання:

$$N_{\text{т.з}}^{\text{п.в}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot t_{\text{п.в}}}{g \cdot 60} = \frac{560 \cdot 6}{0,2 \cdot 60} = 280 \text{ шт.}$$

Кількість робочих колисок у шафі попереднього вистоювання:

$$N_{\text{кол}}^{\text{п.в}} = \frac{N_{\text{т.з}}^{\text{п.в}}}{n_{\text{кол}}} = \frac{280}{6} = 47 \text{ шт.}$$

Для попереднього вистоювання приймаємо шафу попереднього вистоювання „Бриз плюс” з кількістю робочих колисок 47 шт.

Розрахунок шафи остаточного вистоювання.

Продуктивність конвеєрної шафи (кг/год) дорівнює

$$P_p = (N_p \cdot n_{тз}^л \cdot m \cdot 60) / t_p$$

Кількість заготовок на колиці:

$$n_{тз}^л = \frac{B-a}{b+a} \text{ шт}$$

де  $B$  – робоча довжина колицки, мм;

$b$  – характерний розмір виробу за схемою укладання на поду, мм;

$a$  – зазор між виробами в ряду, мм, який дорівнює в середньому 30мм.

Загальна довжина конвеєра шафи для вистоювання (м)

$$L_{заг} = N_{заг} \cdot Q,$$

де  $Q$  – крок колицок ( $Q = 0,3 - 0,6$  м).

Швидкість конвеєра шафи при безперервному русі дорівнює

$$V = L_{заг} / 60 \cdot t_p$$

Кількість тістових заготовок у шафі остаточного вистоювання:

$$N_{т.з}^{п.в} = \frac{P_{год} \cdot \tau_{п.в}}{g \cdot 60}$$

Необхідну кількість робочих колицок для остаточного вистоювання:

$$N_{кол}^{п.в} = \frac{N_{т.з}^{п.в}}{n_{кол}}$$

Для тунельних печей типу ГОСТОЛ рекомендується встановлювати вистійні шафи типу з відповідною довжиною колицок .

Для хліба Дарницького :

Кількість заготовок на колиці:

$$n_{тз}^л = \frac{B-a}{b+a} = \frac{3000-30}{210+30} = 12 \text{ шт}$$

Кількість тістових заготовок у шафі остаточного вистоювання:

$$N_{т.з}^{п.в} = \frac{1283 \cdot 50}{0,9 \cdot 60} = 1188 \text{ шт.}$$

Необхідну кількість робочих колисок для остаточного вистоювання:

$$N_{\text{КОЛ}}^{\text{п.в}} = \frac{1188}{12} = 99,89 \text{ приймаємо } 100 \text{ шт.}$$

Продуктивність вистійної шафи :

$$P_p = (100 \cdot 12 \cdot 0,9 \cdot 60) / 50 = 1296 \text{ кг/год}$$

Загальна довжина конвеєра шафи для вистоювання (м)

$$L_{\text{заг}} = 125 \cdot 0,3 = 38 \text{ м,}$$

де Q – крок колисок (Q = 0,3 – 0,6 м).

Швидкість конвеєра шафи при безперервному русі дорівнює

$$V = 38 / 60 \cdot 50 = 0,012 \text{ м/с}$$

Приймаємо до встановлення шафу остаточного вистоювання Т1-ХРЗ-120 з кількістю робочих колисок  $N_p = 100$  шт, кількість холостих колисок  $N_x = 25$  шт, загальна кількість колисок  $N_{\text{заг}} = 125$  шт,

Для хліба сімейного :

Кількість заготовок на колисці:

$$n_{\text{тз}}^{\text{л}} = \frac{B-a}{b+a} = \frac{2100-30}{300+30} = 6 \text{ шт}$$

Кількість тістових заготовок у шафі остаточного вистоювання:

$$N_{\text{т.з}}^{\text{п.в}} = \frac{870 \cdot 25}{0,6 \cdot 60} = 604 \text{ шт}$$

Необхідну кількість робочих колисок для остаточного вистоювання:

$$N_{\text{КОЛ}}^{\text{п.в}} = \frac{604}{6} = 101 \text{ шт.}$$

Продуктивність вистійної шафи :

$$P_p = (101 \cdot 6 \cdot 0,6 \cdot 60) / 25 = 870 \text{ кг/год}$$

Загальна довжина конвеєра шафи для вистоювання (м)

$$L_{\text{заг}} = 125 \cdot 0,3 = 37 \text{ м ,}$$

де Q – крок колисок (Q = 0,3 – 0,6 м).

Швидкість конвеєра шафи при безперервному русі дорівнює

$$V = 37 / 60 \cdot 25 = 0,016 \text{ м/с}$$

Приймаємо до встановлення шафу остаточного вистоювання РМК з кількістю робочих колисок  $N_p = 101$  шт, кількість холостих колисок  $N_x = 24$  шт, загальна кількість колисок  $N_{\text{заг}} = 125$  шт,

Для хліба ахлоридного :

Визначаємо кількість рядів виробів по ширині  $N_1$  і довжині  $N_2$  колиски печі:

$$N_1 = (340 - 20) / (60 + 20) = 320 / 80 = 4 \text{ шт.}$$

$$N_2 = (620 - 20) / (180 + 20) = 600 / 200 = 3 \text{ шт.}$$

Визначаємо кількість виробів на одному листі:

$$n = N_1 \times N_2 = 4 \times 3 = 12 \text{ шт.}$$

Кількість робочих колисок:

$$N_p = 560 \times 25 / 60 \times 12 \times 0,2 = 98 \text{ шт.}$$

Продуктивність конвеєрної шафи (кг/год) дорівнює

$$P_p = (98 \times 12 \times 0,2 \times 60) / 25 = 565 \text{ кг/год}$$

Загальна кількість колисок у шафі складає

$$N_{\text{заг}} = 98 + 4 = 102 \text{ шт.}$$

Загальна довжина конвеєра шафи для вистоювання (м)

$$L_{\text{заг}} = 102 \times 0,5 = 51 \text{ м}$$

Швидкість конвеєра шафи при безперервному русі дорівнює

$$V = 51 / 60 \times 25 = 0,026 \text{ м/с.}$$

Приймаємо до встановлення шафу остаточного вистоювання Г4-ХРГ-55з загальна кількість колисок  $N_{\text{заг}} = 102$  шт,

									Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата					60

Кулер ( охолоджувач спірального) розраховують виходячи з кількості хлібобулочних виробів, що охолоджуються, за формулою:

$$N_{\text{хл}}^{\circ} = \frac{P_{\text{год}} \cdot \tau_{\text{ох}}}{g \cdot 60}$$

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

$\tau_{\text{ох}}$  – тривалість охолодження, хв ( $\tau_{\text{ох}} = 30 - 120$ );

$g$  – маса виробу, кг.

та довжини конвеєра :

$$L = \frac{N_{\text{хл}}^{\circ} \cdot (b+a)}{100 \cdot n_k}$$

де  $b$  – ширина (діаметр) готового виробу, см;

$a$  – відстань між виробами на конвеєрі, см ( $a = 10 - 15$ );

$n_k$  – кількість виробів по ширині конвеєра ( $n_k = 2$ ).

Для хліба Дарницького:

$$N_{\text{хл}}^{\circ} = \frac{1283 \cdot 90}{0,9 \cdot 60} = 2138,33 \text{ приймаємо } 2139 \text{ шт.}$$

$$L = \frac{2139 \cdot (21+10)}{100 \cdot 2} = 332 \text{ м.}$$

До встановлення приймаємо спіральний кулер довжиною конвеєра 332 м.

Для хліба Сімейного:

$$N_{\text{хл}}^{\circ} = \frac{870 \cdot 60}{0,6 \cdot 60} = 1450 \text{ шт.}$$

$$L = \frac{1450 \cdot (14+10)}{100 \cdot 2} = 174 \text{ м.}$$

До встановлення приймаємо спіральний кулер з довжиною конвеєра 174 м.

Для хліба Ахлоридного:

$$N_{\text{хл}}^{\circ} = \frac{560 \cdot 60}{0,2 \cdot 60} = 2800 \text{ шт.}$$

$$L = \frac{2800 \cdot (6+5)}{100 \cdot 2} = 154 \text{ м.}$$

До встановлення приймаємо спіральний кулер з довжиною конвеєра 154 м.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата					61

## 8. Специфікація основного технологічного обладнання

№	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітки
1	Бункер	10	ХЕ-160А	Місткість 30 т	
2	Бункер виробничий	7	ХЕ-63	Місткість 1,25 т	
3	Пропелерна мішалка	3	Х-14	Місткість 340 дм <sup>3</sup>	
4	Ємкість для олії	1	РМ-ВД-6	Місткість 6000 дм <sup>3</sup>	
5	Машина заварочна	1	ХЗМ-300	Місткість 225 дм <sup>3</sup>	
6	Машина тістомісильна	1	Торос	Габ.розм.1630x1010x1760 мм	
7		2	Х-12	Габ.розм.1907x350x1500 мм	
8	Машина тістоподільна	1	Кузбас	Продуктивність – 50 шт/хв	
9		1	Parta U2	Продуктивність – 85 шт/хв	
10		1	А2-ХТН .	Продуктивність – 63 шт/хв	
11	Шафа попереднього вистоювання	2	Бриз плюс	Кількість колик – 25 Кількість колик – 47	
12	Шафа вистоювання	1	Т1-ХЗР-120	Кількість колик – 120	
13		1	РМК	Кількість колик – 125	
14	Піч	1	Гостолл	Розмір подуL=24000мм, В=2100 мм	
15		1	Гостолл	Розмір подуL=24000мм,В=3000 мм	
16		1	Г4-ХПФ-16.	Розмір печі 1920x280 мм, листи 620x340 мм.	
17	Контейнер	90	КХЛ-18		
18	Кулер	1	Acticool	Довжина конвеєра 332м	
19		1	Acticool	Довжина конвеєра 174м	
				Acticool	Довжина конвеєра 154м

Лист

62

## 9. Технохімічний контроль та методологічне забезпечення виробництва

Мета контролю технологічного процесу - запобігання випуску продукції, що не відповідає вимогам стандарту, виконання норм виходу готової продукції . Контроль технологічного процесу включає: перевірку виконання рецептур; якість напівфабрикатів; виконання технологічного режиму за вологості, кислотності, температурі, тривалості бродіння; режимів і тривалості розстоювання і випікання; правильність укладання готових виробів; контроль якості показників технологічного процесу .

Основні показники контролю технологічного процесу встановлює лабораторія хлібозаводу та затверджує директор. У спеціальному наказі вказуються за сортами виробів і агрегатів масова частка вологи і кінцева кислотність тіста, маса шматка тіста, величина упікання у відсотках до тіста, тривалість випікання виробів у хвилинах та ін.

Відповідно до технологічного плану виробництва на хлібопекарських підприємствах вибірково шляхом здійснюється контроль роботи всіх основних цехів підприємства. При цьому перевіряють: правильність складування і зберігання борошна і додаткової сировини; підготовку сировини до виробництва (очищення, фільтрація, розчинення, просіювання і ін); правильність змішування борошна; виконання рецептури загальної та виробничої (по стадіях технологічного процесу); дотримання режиму технологічного процесу; якість напівфабрикатів; вихід хліба; правильність укладання та зберігання готової продукції. Для кожного цеху при цьому встановлюється певний обсяг лабораторного контролю. Виробничий контроль включає в себе контроль за якістю сировини, що надходить, контроль за веденням технологічного процесу і контроль за якістю готової продукції .

Постійний контроль технологічного процесу здійснюється: начальником цеху, начальником зміни, бригадиром, майстром, технологом і робітниками на своїх робочих місцях. Періодичний контроль технологічного процесу здійснюють працівники лабораторії відповідно до положення про лабораторію, затвердженим на підприємстві .

									Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата					63

Основні методи технохімічного контролю (вологість, пористість, кислотність)

Вміст вологи характеризується двома різними значеннями: масовою часткою вологи і вологовмістом. Вміст вологи (сухої речовини) у сировині визначають прямими і непрямими методами .

Прямими методами з продукту вилучають вологу і визначають її масову частку. Непрямими методами (висушування, рефрактометрія, за щільністю й електричною провідністю розчину) в аналізованому продукті визначають вміст сухих речовин (сухого залишку) .

Кислотність сировини та напівфабрикатів оцінюють двома показниками – загальною кислотністю (титрована кислотність) і активною кислотністю. У виробничих середовищах загальна (титрована) кислотність обумовлена присутністю органічних кислот і кислотних солей карбонатів і фосфатів. Органічні кислоти є слабкими кислотами, тому що вони при розчиненні дисоціюють не повністю .

Концентрацію активного компонента (іона гідрогену), що вступає у реакції в розчині, називають активною кислотністю. Її не можна визначити титруванням. Для визначення активної кислотності необхідні особливі методи. Цей метод базується на нейтралізації кислоти, що міститься у наважці, розчином гідроксиду натрію (калію) у присутності фенолфталеїну. Метод використовується для хлібобулочних кондитерських виробів, які є виготовлені на дріжджах .

Колориметричний метод визначення рН заснований на застосуванні індикаторів, забарвлення яких залежить від значення рН. рН-індикатори застосовують у виді розчинів, індикаторних олівців і індикаторних папірців. Випускають два набори індикаторних папірців. Перший набір призначений для орієнтовного визначення рН. Він містить універсальні індикаторні папірці і кольорову шкалу порівняння. Другий набір використовується для точного визначення рН. У ньому є кольорові смужки з цифрами, які вказують вузькі діапазони чутливості, і індикаторні папірці, відповідні інтервалам переходу.

Технохімічний контроль під час виготовлення тіста є необхідним, адже отримати якісну продукцію необхідно контролювати виробництво на всіх стадіях. Технохімічний контроль виготовлення тіста передбачає такі заходи: Контроль за показником вологості тіста; Контроль кислотності тіста; Контроль рецептури; Контроль за вмістом солі, цукру і жиру .

Брак хлібобулочних виробів виникає під час виймання їх із печі, вибивання формового хліба з форм, в результаті деформації продукції при транспортуванні на пакувальні столи. При недостатній тривалості випікання.

Готові хлібобулочні вироби бракують у разі: якщо готова продукція набула неправильної форми; якщо хлібобулочні вироби містять в собі чужорідні предмети; якщо готова продукція має тріщини більші ніж 4см. завдовжки; якщо готові вироби мають підриви; якщо готові хлібобулочні вироби мають недостатню масу .

Весь брак який виявлений на виробництві йде на переробку: на сухарі та хлібну мочку, які в подальшому використовуються при приготуванні хлібобулочних виробів. Частково додається при замішуванні тіста .

Таблиця. Об'єкт контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції

Стадія технологічного процесу, напівфабрикату	Параметр, який контролюють	Метод контролю	Періодичність контролю	Відповідальний за проведення контролю	Документ, в який вносять результати контролю	Особа, яка додатково проводить контроль
Борошно	Зовнішній вигляд Колір Смак Запах Хрус	Органолептичний ГОСТ 27558-87	У кожній партії	Інженер-технолог	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією
	Вологість	Висушування ГОСТ 9404-88	У кожній партії	Інженер-технолог	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією
	Кислотність	Титрування ГОСТ 27493-87	У кожній партії	Інженер-технолог	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією

	Кількість клейковини	Відмиван ня ГОСТ 27839-88	У кожній партії	Інженер- технолог	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією
	Хлібопекарсь кі властивості	Пробне лаборато рне Випіканн я ГОСТ 27669-88	У кожній партії	Інженер- технолог	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією
	Вологість	Висушув ання ГОСТ 9404-88	У кожній партії	Інженер- технолог	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією
	Кислотність	Титруван ня ГОСТ 27493-87	У кожній партії	Інженер- технолог	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією
Сіль	Колір Смак Запах Прозорість	Органоле птичний ГОСТ 13685-84	У кожній партії	Інженер- технолог	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією
Дріжджі пресовані	Колір Смак Запах Консистенція	Органоле птичний ГОСТ 171-81	У кожній партії	Інженер- технолог	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією
Закваска на тісто	Тривалість бродіння	Замір часу	3-4 рази за зміну	Технолог зміни	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією
	Вологість	Висушува ння прибор ВЧ	3-4 рази за зміну	Технолог зміни	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією
	Кінцева кислотність	Титруван ня	3-4 рази за зміну	Технолог зміни	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією
	Температура	термомет ром	3-4 рази за зміну	Технолог зміни	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією
	Підйомна сила	Підйом тіста	3-4 рази за зміну	Технолог зміни	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією

Розробка тіста	Маса тістової заготовки		3-4 рази за зміну	Технолог зміни	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією
	Форма тістової заготовки	Візуально	3-4 рази за зміну	Технолог зміни	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією
	Тривалість вистоювання	Замір часу	3-4 рази за зміну	Технолог зміни	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією
	Температура у розстойній шафі	термометром	3-4 рази за зміну	Технолог зміни	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією
Випікання	Тривалість випічки	Замір часу	3-4 рази за зміну	Інженер-технолог	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією
	Температура у печі	термометром	3-4 рази за зміну	Інженер-технолог		
Готові вироби	Зовнішній вигляд: Форма Поверхня колір стан м'якушки	Органолептично ГОСТ 5667-65	У кожній партії	Хімік-аналітик	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією
	Вологість м'якушки	Висушування ГОСТ 21094-75	У кожній партії	Хімік-аналітик	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією
	Кислотність м'якушки	Титрування ГОСТ 5670-96	У кожній партії	Хімік-аналітик	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією
	Пористість	Метод Зав'ялова ГОСТ 5696-96	У кожній партії	Хімік-аналітик	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією
	Масова доля загального цукру	Метод гарячого титрування ГОСТ 5672-68	У кожній партії	Хімік-аналітик	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією
	Масова доля жиру	Рефрактометричний. Метод ГОСТ 5668-68	У кожній партії	Хімік-аналітик	Лаб. журнал форма	Зав. лабораторією

**Опалення підприємства**

Приміщення підприємства, за винятком холодильної камери, опалюються за рахунок опалювальних систем. Подача теплоти відбувається через житлово-комунальне підприємство району, з яким ведуться фінансові розрахунки за спожите тепло згідно договору, що укладений між комунальним господарством та підприємством. Розрахунок спожитого тепла ведеться згідно площ, що оснащені опалювальними системами за домовленим тарифом.

На підприємстві використовують водяне опалення, яке застосовують разом з системою припливно-витяжної вентиляції.

Розведення опалювальних трубопроводів однотрубне, горизонтальне, проточне. Надходжувальна та оборотна магістралі прокладені в підлогових каналах та по підлозі поверху; прокладка стояків відкрита. Прибори опалювання – радіатори М140-АО, що встановлені вздовж стін під вікнами. В складах борошна, просіювальному відділенні встановлено гладкі труби.

Температура в приміщеннях становить:

- виробничих, де ведеться основний технологічний процес – 18-20 °С;
- для зберігання борошна та підготовки її до виробництва – 12-16 °С;
- підсобно-виробничі – 16-18 °С;
- адміністративно-побутові – 20-22 °С.

Розрахунок теплоти на опалення. Орієнтовна годинна витрата теплоти для опалення основної будівлі, Вт:

$$Q_{ог} = 0,8Vq_0 (t_v - t'_н)$$

0,8 – враховує кубатуру, що не опалюється та тепло, яке надходить з припливною вентиляцією;

V – кубатура будівлі по зовнішньому обміру, м<sup>3</sup>;

q<sub>0</sub> – питомі тепловтрати 1 м<sup>3</sup> будівлі, Вт/(м<sup>3</sup> · К · г);

t<sub>v</sub> – середня температура повітря в опалювальних приміщеннях (16-18 °С);

$t'_n$  – розрахункова зимова температура зовнішнього повітря (середня температура самої холодної п'ятиднівки - 27 °С)

$$Q_{ог} = 0,8Vq_0 (t_b - t'_n) = 0,8 \cdot 12960 \cdot 0,4 \cdot (18 - (-27)) = 186624 \text{ Вт}$$

Річна витрата теплоти для опалення, Вт:

$$Q_{оп} = 0,8Vq_0 (t_b - t''_n) T n_0$$

$t''_n$  – середня температура опалювального періоду (- 3 °С);

T – час роботи системи опалення на добу, год (24 год);

$n_0$  – кількість днів опалювального періоду (212 днів).

$$Q_{оп} = 0,8 \cdot 12960 \cdot 0,4 \cdot (18 - (-3)) \cdot 24 \cdot 212 = 443 \cdot 10^6 \text{ Вт}$$

### **Вентиляція**

У виробничому приміщенні наявні припливно-витяжна механічна та природна вентиляція, що розраховані на поглинання надлишків теплоти та вологи, а також видалення шкідливих речовин, що виділяються обладнанням, механізмами, напівфабрикатами, готовою продукцією тощо. Вентиляція розрахована на створення температурно-вологісних умов, благоприємних для працівників та технологічного процесу.

Вентиляційні системи на підприємстві встановлені в цеху для приготування опари і тіста та у виробничому цеху біля вистійного та пічного обладнання.

### **Кліматичні умови в робочій зоні приміщень пекарні**

Приміщення	Основні шкідливі виділення в приміщення	Температура повітря, °С	Відносна вологість, %	Система вентиляції
Склад борошна	Борошняний пил	16	70-75	Припливно-витяжна
Склад іншої сировини	—	12	70-75	Припливно-витяжна
Просіювальне відділення	Борошняний пил	16	70-75	Припливно-витяжна та
Тістоприготувальне відділення	Тепло, волога, вуглекислий газ	20	70-75	Кондиціонування повітря
Тісторозробне та пекарне відділення	Тепло, волога, вуглекислий газ, гази	20	70-75	Припливно-витяжна
Хлібосховище	Волога, тепло	20	70-75	—

Загальна кількість повітря, що вентилюється:

$$L_B = 60 V n / 100$$

V – об'єм будівлі за зовнішнім обміром, м<sup>3</sup>;

60 – процент приміщень, що вентилюються;

N – середня кратність повітрообміну за годину (приймають 3-5)

$$L_B = 60 \cdot 12960 \cdot 5 / 100 = 38880 \text{ м}^3/\text{год}$$

Витрати теплоти на вентиляцію, Вт:

$$Q = L_B c c (t_B - t_H) / 3,6$$

c – густина повітря (1,2 кг/м<sup>3</sup>);

c – питома теплоємність повітря (1,0 кДж/(кг К));

t<sub>B</sub> – середня температура повітря, що вентилюється (15-18°C);

t<sub>H</sub> – розрахункова опалювальна температура навколишнього середовища (≈ -25°C)

$$Q = 38880 \cdot 1,2 \cdot 1,0 \cdot (18 - (-27)) / 3,6 = 5 \text{ 832 кВт.}$$

Витрати електроенергії на вентиляцію, кВт:  $N = L_B N 1,2 / 1000 \cdot 3600 \cdot \eta$

N – середній опір припливних та витяжних вентиляційних систем (500 Па) η - к.к.д. вентилятора та привода (0,7-0,8)

$$N = 38880 \cdot 500 \cdot 1,2 / 1000 \cdot 3600 \cdot 0,8 = 8,1 \text{ кВт}$$

### ***Холодне водопостачання***

На хлібозавод вода для технологічних та господарсько-побутових потреб надходить із міської водопровідної мережі, згідно з встановленим лімітом, який щорічно погоджується в управлінні „Водозбуту” та „Екобезпеки”.

На підприємстві знаходяться баки холодної та гарячої води. Бак холодної води призначений для накопичення певної кількості води для можливості проведення безперервного проведення технологічного процесу у разі відсутності подачі води з міської водомережі.

Вода витрачається на виробництво хлібобулочних виробів, на отримання пари для зволоження пекарних камер та камер вистійних шаф, на миття обладнання і тари, на холодильні установки, на господарсько-побутові потреби (душові, умивальники тощо), на протипожежні цілі.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата					70

Витрати води на технологічні потреби, кг/год:

$$V = P_{\text{доб}} q / T$$

$P_{\text{доб}}$  – добова виробітка хліба, т (62,4 т);

$q$  – норма витрати води на 1 т хліба,  $q = 705$  л;

$T$  – час виробітки сорту, год ( $T = 23$  год).

$q$ : - приготування тіста – 450 л на 1 т;

- зволоження пекарних камер – 200 л;
- кандиціонування повітря у тістоприготувальному приміщенні – 25 л;
- кандиціонування повітря у вистійних шафах – 25 л;
- оприскування виробів – 5 л;

$$V = 62,4 \cdot 705 / 23 \approx 1912,7 \text{ кг/год}$$

Витрати води на господарсько-побутові потреби, кг/год:

$q$ : - миття обладнання, форм, діж, інвентаря – 200 л на 1 т;

- миття лотків – 200 л;

$$V = 62,4 \cdot 400 / 23 \approx 185,3 \text{ кг/год}$$

Витрати води на раковини:  $500 \text{ кг/доб} / 23 \text{ год} = 22 \text{ кг/год}$

Витрати води на побутові (душові, сантехнічні та питні цілі):

В зміні працює 12 чоловік: 4 пекарі, 2 тістороби; 1 майстер зміни, 1 оператор печей, 2 вантажники, технолог, комірник.

$q$ : - душові – 100 л на 1 людину в зміні; сантехнічні та питні цілі – 25 на 1 людину.

$$V = 100 \text{ л} \cdot 8 + 25 \text{ л} \cdot 12 = 1100 \text{ л/зміну}$$

$$V = 1100 \text{ л/зм} / 8 \text{ год} = 137 \text{ кг/год}$$

Витрати води на миття підлоги:

$q = 2$  л на  $1 \text{ м}^2$  приміщення; прибирання 2 рази на добу; площа приміщення  $340 \text{ м}^2$ ;

$$V = 2 \text{ л} \cdot 2160 \text{ м}^2 \cdot 2 = 8640 \text{ кг/доб};$$

$$V = 8640 \text{ кг/доб} / 23 \text{ год} = 376 \text{ кг/год}.$$

Загальні годинні витрати води, кг/год:

$$V = 1912,7 + 185,3 + 22 + 137 + 376 \approx 2633 \text{ кг/год}$$

						Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		71

Загальна годинна кількість підігрітої води.

Годинні витрати гарячої води на всі потреби, л/год:

$$V_r = V (t_{cm} - t_x) / (t_r - t_x)$$

$t_{cm}$  – необхідна температура води, °С:

$$t_{cm}^{сеп} = (40 + 60 + 65 + 60 + 25 + 37) / 6 \approx 42 \text{ °С};$$

$t_x$  – температура холодної води, °С (+5 °С);

$t_r$  – температура гарячої води, °С (+95 °С).

$$V_r = 2633 (42 - 5) / (95 - 5) \approx 1082 \text{ кг/год}$$

Для запасу води та створення напору в найвищій точці будівлі (2,5 м від підлоги) встановлено баки холодної та бойлери для гарячої води.

Сумарна місткість баків розрахована на 8-годинну витрату води на всі виробничі потреби, включаючи витрати води на душові для однієї зміни, плюс резервний запас води, що складає 40 % від повної чотирьохгодинної витрати води на приготування тіста. Загальний запас води на виробничі потреби на 1 зміну (8 год):

$$V_{заг} = 8 V = 8 \cdot 1082 = 8660 \text{ кг}$$

### **Каналізація**

Викиди промислових забруднювачів та побутових стоків на підприємстві відбувається у міську каналізацію. Стік дощових вод з ділянки і з покрівлі через водозбірник на даху – на неосфальтовані земельні ділянки.

Стічні води поділяються на виробничі та побутові. Виробничі – на забруднені та незабруднені (стоки від кондиціонерів, водомірних баків, переливних труб).

Приймачами стічних вод є раковини, трапи, унітази, умивальники, трапи для маєчних лотків та інвентаря, в душових. Приміщення з каналізаційними стоками знаходяться з однієї сторони з каналізаційною магістраллю, в яку й передбачено випуск з будівлі

										Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата						72

Трапи та каналізаційні труби не розташовано над виробничим обладнанням для виробництва хлібобулочних продуктів та над робочими місцями. Каналізаційні трубопроводи всередині приміщення монтовані з чугунних труб діаметром 50-100 мм, з нахилом 0,02-0,03. Діаметр труб для внутрішньої каналізаційної мережі:

- мийка, раковина – 50 мм;
- трапи від душових, мочєчних – 100 мм;
- спуск води від водомірних баків – 38 мм.

Скид стічних вод в міську каналізацію здійснюється згідно встановлених підприємству лімітів з обов'язковим дотриманням якості, що відповідає вимогам „Правил прийому стічних вод в міську каналізацію”.

Кількість стічних вод для підприємств хлібопекарської промисловості орієнтовно приймається 3,6 м<sup>3</sup> на 1 т потужності. В зв'язку з тим, що на території підприємства очисних споруд немає, ведеться суворий контроль за санітарним станом території для запобігання забруднення стічних вод.

За станом стічних вод ведеться суворий контроль з боку контролюючих організацій.

#### Теплопостачання

На хлібозаводі існує централізоване теплопостачання (опалення) від районної котельної.

Отже на підприємстві передбачені наступні системи теплопостачання:

- для опалення виробничої частини корпусу та адміністративно-побутових приміщень – теплоносій гаряча вода з централізованої тепломережі району;
- для вентилявання, кондиціонування повітря – теплоносій вода 150-70 °С;
- для виробничого парозволоження – пар з тиском 0,17-0,40 МПа;
- для теплопостачання кондиціонерів в літній період – вода з температурою 70-40 °С – від бойлера.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата					73

## 11. Будівельна частина

### *Об'ємно-планувальні рішення будівлі*

Існуюча будівля виробничого корпусу виконана за індивідуальним проектом. Виробничий корпус має площу 12 960 м<sup>2</sup>. Виробничий корпус збудовано одноповерховим. Висота стель у виробничому корпусі – 6м.

### *Покриття*

Перекрытие складається із залізобетонних плит. Покрівля зроблена на основі цементного розчину, укладеного на термоізоляції, настиляється 3-4 шарами руберойду та бітумної мастики, також використані залізобетонні балки.

### *Стіни*

Зовнішні стіни самонесучі з цегли М-75 на розчині марки М-25, товщиною 510 мм. Зовні стіни оброблені штукатуркою та фарбою із вапна. Внутрішня обробка стін - облицьовані кахельною плиткою на висоту 1,8 м.

### *Підлога*

В тістоприготувальному відділенні, експедиції, в тістоподільному відділенні підлоги покриті залізними плитами, в складських приміщеннях – із литого асфальтобетону. Стелі та підлоги пофарбовані фарбою із вапна.

### *Фундамент. Колони*

Фундамент у виробничому корпусі із збірних залізобетонних блоків. Колони спираються на стовпчастий фундамент. Стіни спираються на залізобетонні фундаментні балки, які укладені на стовпчасті фундаменти під колони. Фундаменти під печами розміщені на міцній основі з бетонних блоків. Навантаження від однієї печі не перевищує 0,1 мПа.

### *Двері*

Двері виготовлені у вигляді блоків (дверне полотно і обв'язка). Встановлено одно- і двостворчасті дерев'яні або металеві полотна

									Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата					74

### *Вікна*

Природне освітлення приміщень виробничого корпусу здійснюється крізь віконні пройми. Вікна відкриваються в середину на висоті 1 м. Під вікнами розміщені елементи обігріву приміщень. Для звичайного провітрювання передбачені кватирки, віконні рами, які відкриваються. Переpletення для засклення виготовлені з дерева. Заповнення віконних проймів склом подвійне.

### *Перегородки*

Внутрішні перегородки товщиною 200 мм, армовані сіткою з дроту діаметра 0,4 мм через кожні 25-30 см по всій висоті. Перегородки розміщені по лінії колони. Стінні площини вище панелей штукатурені, побілені вапняним розчином. Стелі в приміщеннях побілені. В душових, мийочних, туалетах стіни облицьовані глазурованими плитками на всю висоту. Стелі в приміщеннях побілені. В коридорах і адміністративно-побутових приміщеннях панелі пофарбовані світлою масляною фарбою, а вище – вапняник. Інженерне обладнання у виробничому корпусі.

*Вентиляція:* Встановлена приточно-витяжна витяжка з механічним спонуканням. У хлібосховищі передбачена вентиляційна камера, яка винесена в ізольоване приміщення, що дозволяє в значній мірі усунути шуми.

*Теплопостачання* будівель і споруд здійснюється від внутрішньої котельні. За технічними нормами кількість стічних вод для хлібопекарської промисловості становить 3,6 на 1 т потужності.

*Електропостачання* здійснюється трансформаторною підстанцією, яка знаходиться на території заводу з двома трансформаторами типу ТНФ (потужність кожного – 630 кВт).

*Каналізація:* Господарсько-побутові і виробничі стічні води по розподільчих відтоках (діаметр труб – 50...150 мм) поступають у внутріплощадкову мережу (діаметр – 150 мм) з наступним надходженням до існуючих каналізаційних мереж заводу, а потім – у загальноміську каналізаційну систему.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата						75

## 12. Система екологічного управління(Охорона довкілля)

Відходами хлібопекарського виробництва є пил і крихта. Середній їх вихід становить 0,15 % до маси переробленої сировини – борошна. Ці відходи в основному реалізуються на корми тваринам. З мірошницького пилу, витрясок і борошняного змету, які використовуються нераціонально, можна отримати кислотний декстрин.

Ще одним видом відходів хлібопекарського виробництва є забруднені органічними рештками стічні води.

Вода є сприятливим середовищем для життєдіяльності мікроорганізмів. Мікроорганізми попадають у водоймища з різними стоками з поверхні ґрунту, з повітря і т. д. Кількість мікроорганізмів у воді залежить від її походження. Більше усього мікроорганізмів в поверхневих водах; у воді з артезіанських свердловин мікроорганізмів незначна кількість, оскільки, проходячи через шари ґрунту, вони затримуються. У проточних водах кількість і склад мікроорганізмів залежать від місцезнаходження на їх берегах населених пунктів і підприємств. У непроточних водах більше усього мікроорганізмів на дні, оскільки там осідають органічні залишки рослин і тварин і створюється сприятливе поживне середовище для розвитку мікробів.

Вода є дуже небезпечним джерелом поширення патогенних мікроорганізмів, особливо під час епідемій холери, черевного тифу, дизентерії і інших кишкових інфекцій.

Головним джерелом бактерійного забруднення водоймищ є стічні води населених пунктів і промислових підприємств, забруднені побутовими і виробничими відходами, а також дощові води, що відносять з повітря і з поверхні ґрунту велику кількість мікроорганізмів. Побутові і виробничі стоки містять велику кількість мікроорганізмів і самі є хорошим середовищем для їх розвитку, тому питанню очищення стічних вод повинна приділятися пильна увага.

Питну воду і очищені стічні води можна знезаражувати шляхом хлорування газоподібним хлором, хлорним вапном або іншими хлорутримуючими з'єднаннями, озонування, опромінення ультрафіолетовими променями.

						Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		76

У хлібопеченні вода застосовується для технологічних цілей в процесі приготування тіста, сиропів і інших напівфабрикатів; для господарських потреб (миття сировини, обладнання і приміщень), а також для теплотехнічних цілей (для отримання пари), необхідного для зволоження повітряного середовища в шафах остаточної розстойки і пекарних камерах, для стерилізації обладнання і поживних середовищ і в інших цілях. Вода, що використовується для технологічних цілей в хлібопеченні і виробництві борошняних кондитерських виробів, повинна відповідати вимогам ГОСТ 2874-82. Загальна кількість клітин бактерій – не більше за 100 в 1 мл, бактерій групи кишкової палички – не більше за 3 в 1 л.

На підприємствах хлібопекарської промисловості проводять заходи щодо охорони атмосферного повітря, ґрунтів, водоймищ, надр, рослинного і тваринного світу від виробничих забруднень. Основним джерелом забруднення атмосферного повітря є спалення різного палива. Характер забруднення залежить від виду палива, особливостей горіння і очищення викидів. Шкідливі речовини, що знаходяться в атмосфері, сприяють виникненню у людини гострих респіраторних захворювань.

На хлібозаводах для уловлювання дрібнодисперсного борошняного, цукрового і іншого пилу застосовуються рукавні матер'яні фільтри. Запилене повітря просмоктується через тканину рукавів, звільняючись при цьому від механічних домішок, що містяться в йому. Повітря, що викидається в атмосферу не повинне містити пилу більше, ніж встановлено санітарними нормами. У боротьбі за чистоту повітря велике значення мають зелені насадження; вони зменшують його запиленість і знижують концентрацію газоподібних речовин.

У хлібопекарській промисловості вода використовується на різні потреби. Вона входить в рецептуру продукції, використовується для миття сировини, як охолоджувач або прямує для підтримки необхідних санітарно-гігієнічних умов у виробничих приміщеннях і на території підприємства, для отримання пари. Вода, що входить до складу готової продукції, повинна відповідати вимогам ГОСТ 2874-82 «Вода питна. Гігієнічні вимоги і контроль за якістю». Вода, використана на виробничі потреби і що вже відпрацювала, називається стічною. Склад її

						Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		77

залежить від виду продукції, що випускається і сировини, що використовується, від технологічних особливостей виробництва і інших чинників. Стічні води діляться на дві групи: нормативно-чисті і забруднені. Нормативно-чисті стічні води містять незначну кількість забруднень і не вимагають очищення. Забруднені стічні води містять забруднення вище за норму і повинні бути обчищені на спеціальних спорудах біологічного очищення.

Виробничі стічні води очищаються значно складніше ніж невиробничі, оскільки вони містять велику кількість різноманітних домішок, більшість з яких вбиває бактерії, що здійснюють процеси біологічного розкладу в природних умовах. На очисних підприємствах виробничі стічні води обробляються окремо і тільки після очищення від всіх домішок, які порушують природні процеси, вони скидаються в водойми.

Найбільш раціональним загальним підходом до очищення стічних вод є спочатку встановити достатній рівень вилучення забруднення, а потім вирішити чи використовувати очищену воду знову (замкнені цикли водовикористання при належній класифікації води), чи скидати її в гідросферу (в більшості випадків за умови неможливості повторного використання).

Ґрунт в зоні розташування хлібозаводів може бути забруднений відходами виробництва, металевими банками, дерев'яними ящиками, бочками іншою тарою з-під сировини. Ці забруднення можуть привести до порушення санітарного режиму підприємства. Необхідно провести заходи, направлені на скорочення скупчень шкідливих відходів, що забруднюють ґрунт.

При виборі діляниць для будівництва харчових підприємств рекомендується використати малоприсадатні або непридатні для сільського господарства землі. Це дозволяє зберегти земельні ресурси. Будівництво автомобільних доріг для підприємств харчової промисловості ведуть в обхід сільськогосподарських угідь.

Для поліпшення умов праці і захисту навколишньої території від забруднень підприємства хлібопекарської і кондитерської промисловості відділяються від житлових кварталів санітарно-захисною зоною. Санітарно-захисні зони і території підприємств озеленюють, створюють квітники і газони .

									Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата					78

### 13. Безпека життєдіяльності(Охорона праці)

Важливість створення системи управління охороною праці встановлюється міжнародними актами і договорами. Вона розглядається як необхідна гарантія забезпечення трудових прав працівників у сфері охорони праці. «Конвенція № 155 МОП про безпеку та гігієну праці та виробниче середовище» (1981 р.) визначила систему організації охорони праці на національному та виробничому рівні.

На роботодавців покладається:

- надавати робочі місця, механізми та обладнання, організовувати виробничі процеси, які відповідають встановленим нормативам і не загрожують здоров'ю працюючих, вживати заходів щодо створення відповідних служб, на які покладаються комплексні функції управління охороною праці;
- співпрацювати з представниками працівників шляхом надання необхідної інформації, проведення консультацій з охорони праці;
- попереджувати виникнення виробничого травматизму та проводити розслідування й облік нещасних випадків і професійних захворювань;
- проводити навчання працівників з питань охорони праці та ін.

З метою охорони праці власник забезпечує:

- функціонування системи управління охороною праці, для чого створює відповідні служби і призначає посадових осіб, які забезпечують вирішення конкретних питань охорони праці, затверджує інструкції про їх обов'язки, права та відповідальність за виконання покладених на них функцій;
- розробляє за участю профспілок і реалізує комплексні заходи для досягнення встановлених нормативів з охорони праці, впроваджує прогресивні технології, досягнення науки і техніки, засоби механізації та автоматизації виробництва, вимоги ергономіки, позитивний досвід з охорони праці;
- забезпечує усунення причин, що призводять до нещасних випадків, професійних захворювань;
- організовує проведення атестації робочих місць на відповідність нормативним актам про охорону праці в порядку і строки, що встановлюються законодавством, вживає за їх підсумками заходів щодо усунення негативних чинників;

									Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата					79





У виробничому приміщенні використовується три види освітлення:

- природне (джерелом його є сонце);
- штучне (коли використовуються тільки штучні джерела світла);
- поєднане або змішане (одночасний зміст природного та штучного освітлення).

Робота у виробничому приміщенні в основному відноситься до зорових робіт малої точності (розряд V), найменший розмір об'єкта розрізнення 1.0 -5.0 мм («ДБН В 2.5-28-2006» Природне та штучне освітлення).

Застосовують переважно систему загального освітлення з рівномірним та локалізованим розміщенням світильників щодо обладнання.

Норми природної та штучної освітленості вибираються відповідно до розряду зорових робіт, що визначається за величиною об'єкта розрізнення. Крім того на заводі передбачено аварійне освітлення (інтенсивність не менше 5 лк), яке використовується у аварійних ситуаціях. Світильники аварійного освітлення вмикаються автоматично у випадку порушення технології.

На підприємстві встановлені душові, які обладнані відкритими кабінами з розрахунку 1 душова кабінка на 5 чоловік працюючих в самій великій зміні. Поруч з душовими розташовані переддушові: для витирання після душу та зберігання одягу робітників.

Туалети також розташовані в адміністративному корпусі, всіх інших виробничих цехах, слюсарні, майстерні.

Отже, для створення безпечних умов праці на хлібозаводі виробничі приміщення мають необхідну площу, висоту, освітленість, вентиляцію.

Східці, драбини, площадки огорожені поручнями. Всі частини обладнання, що рухаються, оснащені огороженнями, гарячі поверхні апаратів, трубопроводів і баків термоізолювані. Машини, транспортери мають механічне та електричне блокування, заземлення. Між обладнанням є проходи і проїзди, які забезпечують безпечне обслуговування і ремонт.

						Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		82

## Використана література

1. Методичні рекомендації з вибору провідного обладнання при викон. курсових і дипломних проектів з хлібопекарського виробництва для студентів напряму підготовки 6. 051701 «Харчові технології та інженерія» та спеціальності 7. 05170103, 8.05170103 «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання / Нац. Ун-т Харч. Техн.; укл. В.В. Малиновський, В.Г. Юрчак – К.: НУХТ, 2013. – 23 с.: іл. – Бібліогр.: с. 21 (7 назв).
2. ДСТУ БА.2.4-1:2009. Умовні зображення і позначки трубопроводів та їх елементів. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 28 с.
3. ДСТУ 7517:2014. Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови. – К.: ДП ДАК «Хліб України», 2014.
4. ДСТУ 4583:2006. Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна. Загальні технічні умови. – К.: ДП ДАК «Хліб України», 2006.
5. ДСТУ 4587:2006. Вироби булочні. Загальні технічні умови. – К.: ДП ДАК «Хліб України», 2006.
6. ДСТУ 7707:2015. Вироби булочні. Традиційний асортимент. Загальні технічні умови. – К.: ДП ДАК «Хліб України», 2015.
7. ГСТУ 46.004-99. Борошно пшеничне. Загальні технічні умови.
8. ГОСТ 7045-90. Борошно житнє обдирне. Загальні технічні умови.
9. Гатилин Н. Ф. Проектирование хлебозаводов / Н. Ф. Гатилин. - М.: Пищ. пром-сть, 1975. – 374 с.: ил. - Библиогр.: с. 366 – 367.
10. Теличкун Ю.С. Технологічне обладнання галузі (хлібопекарське виробництво). [Електронний ресурс] : курс лекцій для студ. напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» та спец. 8.05050313 «Обладнання переробних і харчових виробництв» денної та заочної форм навчання. / Ю.С. Теличкун, І.М. Литовченко, О.В. Ковальов. – К.: НУХТ, 2014. – 110 с.
11. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва / В. І. Дробот. – К.: Руслана, 1998. – 416 с. – Бібліогр.: с. 410 – 411.
12. Методичні рекомендації до складання технологічних схем з хлібопекарського і макаронного виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студентів напряму 6. 051701 «Харчові технології та інженерія» та спеціальності 7. 05170103 «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання / укл. В.Г. Юрчак, В.Ф. Доценко, В.М. Махинько – К.: НУХТ, 2012. – 34 с. : іл.
13. Правила з організації ведення технологічного процесу на хлібопекарських підприємствах. – К.: Основа, 2000. – 35 с.
14. Теличкун Ю.С. Технологічне обладнання галузі (хлібопекарське виробництво). [Електронний ресурс] : курс лекцій для студ. напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» та спец. 8.05050313 «Обладнання переробних і харчових виробництв» денної та заочної форм навчання. / Ю.С. Теличкун, І.М. Литовченко, О.В. Ковальов. – К.: НУХТ, 2014. – 110 с.
15. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві / Дробот В. І., Юрчак В. Г., Арсеньєва Л. Ю. та ін.; за ред. В.І. Дробот. – К.: Кондор, 2010.–440 с.