

**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 ННІХТ
Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО
(підпис)

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
Володимир КОВБАСА
(підпис)

«19» червня 2023 р.

«19» червня 2023 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**
зі спеціальності 181 «Харчові технології»
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Харчові технології та інженерія
на тему: «Проект будівництва хлібозаводу в місті Макарів Київської області»

Виконала: здобувачка 4 курсу, групи ТХ-4-4

Гандзюк Анастасія Василівна
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник Юрчак Віра Гаврилівна
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

(прізвище та ініціали) (підпис)

(прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент Корж Т. В.
(прізвище та ініціали) (підпис)

Я як здобувачка Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавала і не одержувала недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувачка _____
(підпис)

м. Київ – 2023 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра Технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 «Харчові технології та інженерія»

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Володимир КОВБАСА

«28» березня 2023 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Гандзюк Анастасія Василівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) «Проект будівництва хлібозаводу в місті Макарів Київської області»

Керівник роботи Юрчак Віра Гаврилівна, професор, доктор технічних наук
затверджені наказом закладу вищої освіти від «28» березня 2023 року № 196-КС

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 14.06.2023 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи): в проекті передбачити будівництво заводу з наступними характеристиками: 1. Асортимент: Хліб «Урожайний» (пшеничний), хліб «Чумацький» (житньо-пшеничний), батон «Селянський» (пшеничний). 2. Спосіб тістоприготування хлібу «Урожайного» - на густих опарах, хліб «Чумацький» - на рідких заквасках, батон «Селянський» - безопарний 3. Встановлення 2 печей А2-ХПК-25, 1 печі ТМ «Гостол». 4. Потужність підприємства 44 т/добу, для забезпечення населення прилеглих районів

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які підлягають розробці) Вступ. 1. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з будівництва. 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем. 3. Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів. 4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання. 5. Технологічні розрахунки. 6. Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер і складів готової продукції. 7. Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання. 8. Специфікація основного технологічного обладнання. 9. Технохімічний контроль виробництва. 10. Заходи щодо ресурсозбереження. 11. Система екологічного управління. 12. Безпека життєдіяльності (охорона праці). Список використаних джерел.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Аркуш 1 формату А3 - апаратурно-технологічна схема підготовки

сировини до виробництва; Аркуш 2 формату А3 - апаратурно-технологічні схеми виробництва хліба «Чумацький» масою 1,0 кг; хліба «Урожайний» масою 1,0 кг; батон «Селянський» масою 0,5 кг; Аркуш 3 формату А3 – Експлікація.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 28.03.2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строки виконання етапів роботи	Примітки
1	Вступ. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування будівництва підприємства	15.05.2023	Виконано
2	Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів.	16.05.2023	Виконано
3	Технологічні розрахунки	17.05-21.05.2023	Виконано
4	Розрахунок і підбір основного технологічного обладнання	22.05-23.05.2023	Виконано
5	Заходи щодо ресурсозбереження. Система екологічного управління	24.05-25.05.2023	Виконано
6	Графічна частина	26.05-30.05.2023	Виконано
7	Технохімічний контроль виробництва	31.05-01.06.2023	Виконано
8	Охорона праці, система екологічного управління	02.06-05.06.2023	Виконано
9	Оформлення пояснювальної записки	06.06.-08.06.2023	Виконано
10	Подання оформленої і підписаної кваліфікаційної роботи на кафедру, перевірка на плагіат, попередній захист кваліфікаційної роботи	09.06-21.06.2023	Виконано

Студент _____ Анастасія ГАНДЗЮК
(підпис) (ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Керівник _____ Віра ЮРЧАК
(підпис) (ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

«28» березня 2023 р.

Анотація

У кваліфікаційній роботі Гандзюк Анастасії Василівни на тему: «Проект будівництва хлібозаводу в місті Макарів» передбачено та обґрунтовано будівництво хлібозаводу в місті Макарів, Київської області. Обґрунтована потужність заводу 44 т/добу, що забезпечить населення Макарівського району, частину Бородянського і частину Києво-Святошинського районів у кількості 107,72 тис. чоловік.

Рекомендовано наступний асортимент виробів: хліб «Чумацький» (житньо-пшеничний) масою 1,0 кг, хліб «Урожайний» (пшеничний) масою 1,0 кг, батон «Селянський» (пшеничний) масою 0,5 кг. Для виробництва заданого асортименту виробів обрані наступні способи тістоприготування: хліб «Чумацький» - на рідких заквасках, хліб «Урожайний» - на густих опарах, батон «Селянський» - безопарний.

Для забезпечення проектної потужності підприємства запропоновано використовувати наступні печі: для хліба «Урожайного» 1 піч А2-ХПК з площею поду 25 м², для хліба «Чумацького» 1 піч ТМ «Гостол» з площею поду 50 м², для батону «Селянський» 1 піч А2-ХПК з площею поду 25 м². Для хліба урожайного використовується різально-пакувальна машина.

Ключові слова: хліб «Чумацький», хліб «Урожайний», батон «Селянський», піч А2-ХПК, піч Гостол.

Abstract

In the qualification work of Anastasiya Vasylivna Handziuk on the topic: "Bread factory construction project in the village of Makariv" envisages and substantiates the construction of a bread factory in the village of Makariv, Kyiv region. The planned capacity of the plant is 44 t/day, which will provide for the population of Makarivsky District, part of Borodyansky and part of Kyiv-Svyatoshinsky Districts in the amount of 107.72 thousand people.

The following assortment of products is recommended: "Chumatsky" (rye-wheat) bread weighing 1.0 kg, "Urozhayny" (wheat) bread weighing 1.0 kg, "Selyansky" (wheat) loaf weighing 0.5 kg. The following methods were chosen for the production of the given range of products dough making: "Chumatsky" bread - on liquid leavens, "Urozhayny" bread - on thick leavens, "Selyansky" loaf - unleavened.

To ensure the design capacity of the enterprise, it is proposed to use the following ovens: for "Urozhany" bread, 1 A2-KPC oven with a floor area of 25 m², for "Chumatsky" bread, 1 TM "Hostol" oven with a floor area of 50 m², for "Selyansky" loaf, 1 oven A2-KPC with a floor area of 25 m². A cutting and packing machine is used for harvest bread.

Key words: "Chumatsky" bread, "Urozhayny" bread, "Selyansky" loaf, A2-HPK oven, Hostol oven.

Зміст

Вступ.....	6
1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ЙОГО БУДІВНИЦТВА	9
2.Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем....	15
2.1. Обґрунтування вибору технології	15
2.2. Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва	17
2.3. Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції.....	18
3.Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів.	21
4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.....	45
5. Технологічні розрахунки.....	47
5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.	47
5.2. Розрахунок пофазних рецептур.....	48
5.3. Розрахунок виходу хліба.....	54
5.4.Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів.....	60
5.5. Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини.	64
5.6. Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів.....	66
6. Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер і складів готової продукції.....	68
7. Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання.	70
7.1. Розрахунок місткостей для зберігання сировини.....	70
7.2.Розрахунок обладнання для відділень силосно-просіювального та підготовки розчинів сировини.....	71
7.3. Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів.	72
7.4.Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів.	73
7.5. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів.....	75
7.6. Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції.	77
7.7. Розрахунок тара-обладнання.....	77
8. Специфікація основного технологічного обладнання.....	80
9. Технохімічний контроль та метрологічне забезпечення виробництва.....	82
10. Заходи щодо ресурсозбереження	93
11. Система екологічного управління	97
12. Безпека життєдіяльності (охорона праці)	99
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	102

					«Проект будівництва хлібозаводу в місті Макарів Київської області»				
Змі	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	Розрахунково- пояснювальна записка		Літ.	Арквм	Арквмів
Розроб		Гандзюк А.					КР	5	104
Перевір.		Юрчак В. Г.							
Реценз.									
Н. Контр.									
Затверд.		Ковбаса В.М.							
						НУХТ ННІХТ ТХ-4-4			

Вступ

На сьогоднішній день, галузі, спрямовані на задоволення базових потреб громадян, виявляються найстійкішими. Серед них, безумовно, харчова промисловість займає важливе місце. В Україні харчова промисловість налічує понад 40 різноманітних галузей виробництва, таких як борошномельно-круп'яна, спиртова, цукрова, хлібопекарська, пивоварна, молочна, кондитерська, макаронна, рибна, м'ясна, олійно-жирова, консервна, виноробна, овочева і т. д. Однак, хлібопекарська галузь є однією з найбільш стратегічних і соціально важливих у харчовій промисловості, але останні роки пройшли з певною неспокійною тенденцією щодо її розвитку. Кількість підприємств, що забезпечують виробництво хлібопекарських продуктів, щороку зменшується, а ті, що залишилися, описують свою діяльність як «на межі виживання».

Хлібопекарська промисловість становить значну частину валового обсягу реалізованої продукції. Проте, нинішню ситуацію в хлібопекарському секторі України складно назвати прибутковою. Зменшення обсягів виробництва, погіршення структури споживання хлібопекарських продуктів та їх конкурентоспроможності на міжнародному ринку, недостатній темп модернізації технологічних процесів при високому ступені зносу - це лише частина проблем, які виникають у цій соціально важливій галузі [1].

В Україні функціонує понад 400 промислових підприємств, які спеціалізуються на виробництві хлібобулочних виробів, а також близько 400 міні-пекарень з невеликою продуктивністю. Щорічно в країні виробляється понад 1,1 млн тонн хліба та хлібобулочних виробів, а також понад 0,11 млн тонн кондитерських виробів і тортів. Ринковий потенціал для хлібобулочної продукції оцінюється на рівні приблизно 3,5-3,7 млн тонн на рік. Аналітики припускають, що приблизно 40-60 % виробництва перебуває у секторі тіньової економіки.

Українські виробники націлені на виробництво соціальних сортів хліба, які становлять близько 80% від загального обсягу виробництва. Преміальні сорти складають всього 5 %, а функціональні – 3 %. Найпопулярнішими хлібобулочними виробами є здобні булочки, які займають близько 37 % ринку. Більш як 90% ринку хліба та хлібобулочних виробів належить національним виробникам. Шість великих компаній забезпечують понад 50 % внутрішнього виробництва хліба та хлібобулочних виробів. Також спостерігається зростання популярності більш дорогих сортів хліба. Наприклад, 20,5 % споживачів час від часу купують хліб з висівками, 12,1 % споживачів віддають перевагу хлібу з зернами гречки. Постійно ці види хліба купують 3,1 % і 1,1 % споживачів відповідно.

Популярність пшеничного і житнього хліба залишається незмінною. Ці види хліба регулярно купують 89,3% і 55,7% споживачів відповідно, і частіше за всі інші види - 66,1% і 18,5% споживачів відповідно. Хліб покупають не

рідше одного разу на місяць 96,2% українців, а булочні вироби - 79,3% українців. З сушками, бубликами, сухариками та соломкою знайомі 46,2% українців. Хлібопекарська промисловість України спрямована на виробництво і постачання соціально важливої продукції.

На сьогоднішній день в українській хлібопекарській промисловості спостерігається загострення конкуренції між великими підприємствами та міні-пекарнями. Ціни на сировину та хлібну продукцію зростають внаслідок цього, а виробничі потужності недозавантажені, обладнання зазнає зношування. Конфлікти між виробниками хлібобулочних виробів та точками продажу продукції поглиблюються.

Зменшення обсягів виробництва хліба призводить до зростання конкуренції на ринку. Тому для підвищення конкурентоспроможності хлібобулочної продукції важливим фактором є розширення асортименту і вдосконалення якісних характеристик хлібобулочних виробів.

Рівень економічної безпеки підприємств хлібопекарської галузі залежить від різних чинників, і одним з найважливіших з них є ціна на сировину. У період з 2012 по 2018 рік відбулося зростання цін на хлібобулочну продукцію в середньому у 2,3 рази (табл. 1).

Таблиця 1. Динаміка середніх цін виробників основних видів хліба в Україні (тис. грн/т)

Вид продукції	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2018-2012	%
Хліб житній	4,67	4,71	6,23	8,15	10,23	10,35	10,45	5,78	123,8
Хліб пшеничний	3,98	4,25	5,36	7,88	9,42	10,10	10,25	6,27	157,5
Хліб житньо-пшеничний і пшенично-житній	4,06	4,19	5,05	7,77	8,72	9,15	9,45	5,39	132,8

Ціна на пшеничний хліб зростає швидше, хоча найдорожчим видом є хліб з житнього борошна. Така ситуація пояснюється збільшеним попитом на пшеничний хліб. Розвиток хлібопекарської промисловості має велике значення для формування продовольчої безпеки і є індикатором економічного розвитку України.

Один з важливих економічних показників для підприємств хлібопекарської галузі - це обсяг реалізованої продукції (товарів, послуг). Об'єктивним індикатором є обсяг реалізованої продукції (товарів, послуг) на одного працівника в підприємствах хлібопекарської галузі. Найбільш об'єктивним і важливим економічним показником для підприємства є прибуток, отриманий на одного працівника [2].

В умовах ринкової економіки недостатньо мати якісний продукт для керівництва хлібопекарського підприємства. Вони повинні бути уважними до появи нових технологій і планувати їх впровадження на своєму підприємстві,

щоб бути конкурентоспроможними. Стратегія може бути описана як процес прийняття рішень. Завдяки зростаючій конкуренції все більше фірм визнають необхідність стратегічного планування і активно його впроваджують. Це впливає з необхідності передбачати й планувати можливі зміни, щоб вижити й програти в конкурентній боротьбі. Поліпшення якості продукції та розширення асортименту виробів, включаючи дієтичні варіанти, є актуальною проблемою для хлібопекарської промисловості.

На даному етапі хлібопекарська галузь стикається з завданнями, які включають розробку та впровадження прогресивних технологій, що дозволяють збільшити продуктивність виробництва, впроваджуючи компоненти, які активізують біотехнологічні процеси та збагачують продукцію біологічно активними речовинами, мінералами, білками, ліпідами та вітамінами.

Суттєвими потребами для подальшого розвитку ринку хлібобулочних виробів є значне поліпшення задоволення потреб споживачів у якісному хлібі промислового випічки за прийнятну ціну, забезпечення достатнього рівня прибутку для підприємств-виробників і підвищення ефективності їх діяльності. Незважаючи на наявний різноманітний асортимент хліба, постійно проводиться значна робота щодо розширення та поліпшення асортименту хлібобулочних виробів, включаючи розробку нових дієтичних і медичних сортів хліба.

Успішний розвиток комерційної діяльності хлібопекарських підприємств у сучасних умовах залежить від наступних факторів:

- Адаптації виробничої програми підприємства до поточного попиту і платоспроможності споживачів.
- Ефективного використання власних мереж збуту продукції для розробки оптимальної цінової стратегії.
- Можливостей використання виробничого обладнання з метою виготовлення продукції, що відповідає встановленим стандартам якості.

Метою дипломного проекту є впровадження заходів, спрямованих на розв'язання завдань, що стоять перед хлібопекарською галуззю.

Результатом виконання роботи є розробка проекту будівництва нового заводу в місті Макарів, Київської області, з передбаченою потужністю 44 т/добу, що забезпечить споживання хліба населенням найближчих районів.

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки на 112 сторінках та графічної частини на 2-х аркушах формату А2 та на 1-у аркуші формату А1.

1. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів його будівництва

Організація ДП ПАТ "КИЇВХЛІБ" "МАКАРІВСЬКИЙ ХЛІБОЗАВОД" зареєстрована 12.08.1996 р. за адресою Україна, 08000, Київська область, Макарівський район, м. Макарів, вулиця Леніна, будинок 2. З 06.03.2020 р. підприємство припинило свою діяльність. Проте 7 березня внаслідок авіаудару сталося потраплення снаряду на територію підприємства.

На полицях магазинів м. Макарів можна знайти продукцію таких виробників:

- «Кулиничі» - хліб Європейський тостовий (висівковий, білий), Пшеничний, Пушкарівський, Український і т. д., батон Особливий, Нарізний звичайний;

- «Київ хліб» - хліб Отаманський заварний, Пшеничний Сімейний, тостовий Злаковий, Оксамитовий, Український столичний, Домашній, Бородинський, Прибалтійський темний, Фінський, Вівсяний з льоном, Київський висівковий і т.д.; батон Смачний, Київський;

- «Цар хліб» - хліб Президентський столичний, Родинний, Заварний, Ризький, Фітнес (зі злаками і без) і т. д.; батон Нива.

Аналіз асортименту показує, що вибір хлібу є, проте ціни внаслідок витрат на транспортування, досить високі: найдешевший хліб (в перерахунку на 1 кг) – 29,16 грн (ТМ «КиївХліб» «Український»), найдорожчий хліб (в перерахунку на 1 кг) – 83,63 грн (ТМ «Цар Хліб» «Фітнес Злак»). Увесь асортимент відповідає вимогам нормативних документів, проте будівництво нового заводу безпосередньо у м. Макарів дозволить споживачам купувати високоякісний хліб з високими органолептичними показниками за нижчу ціну.

За даними соціального дослідження 2020 р. [1] встановлено, що 54 % українців купують пшеничний хліб, житній хліб купують 28 %, житньо-пшеничний – 17 %, висівковий – 7 %, зерновий – 6 %, бездріжджовий – 5 %, гречаний – 2 %, інші види хліба – 1 %.

Асортимент у м. Макарові є недостатньо широким, значну частину займають вироби з добавками, тостові, які мають вищу ціну. В реаліях сьогодення попит на них нижчий, тому вони завжди в наявності. На полицях часто відсутні менш коштовні хліби без добавок. Внаслідок цього запропоновано виробництво хлібу «Урожайний» (пшеничний), «Чумацький» (житньо-пшеничний), батону «Селянський» (пшеничний) для розширення асортименту.

Обраний асортимент задовольнятиме попит споживачів, матиме високі споживчі властивості, буде менш коштовним (за рахунок зменшення витрат ресурсів на транспортування) і внаслідок цього конкурентоспроможним.

Для виробництва обраного асортименту використовується сировина, яка вказана в табл. 1.1.

Таблиця 1.1. Сировина, необхідна для виробництва хлібу «Урожайний», «Чумацький», батону «Селянський»

Сировина	Основні постачальники
Борошно пшеничне вищого сорту, 2 сорту	ТОВ «Київмлин», ТОВ «Скви́рський комбінат хлібопродуктів»
Борошно житнє обдирне	ТОВ «Київмлин», ТОВ «Рені Інвест»
Дріжджі пресовані хлібопекарські	ПРАТ «Компанія Ензим», ТОВ « СП КОНТ-2»
Сіль кухонна	ТОВ «Господарський дім», ДП «Солевиварювальний дрогобицький завод»
Олія соняшникова	ПРАТ «Вінницький олійно-жировий комбінат»
Цукор білий кристалічний	Житомирський цукровий завод
Маргарин столовий	Київський маргариновий завод
Молочна сироватка	Ічнянський завод сухого молока та масла

На підставі статистичних даних (станом на 2020 р.) щодо чисельності населення Мака́рівського району, частину Боро́дянського і частину Києво-Святошинського районів, що буде забезпечуватися продукцією підприємства визначають категорії споживачів та їх чисельність (табл. 1.2).

Таблиця 1.2. Розрахунок чисельності споживачів хліба за категоріями

Категорія споживачі	Чисельність, населення тис. чол.
Місцеве населення	82,5
Населення пригородів, куди вивозять хліб (10% від чисельності місцевого населення)	8,25
Транзитне населення (5 % від чисельності корінного населення)	4,125
Природний приріст населення за 10 років (з розрахунку 1 % за рік від чисельності місцевого населення)	8,63
Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 5 років (із розрахунку 1 % за рік від чисельності місцевого населення)	4,21
Загальна кількість споживачів хліба	107,72

Розрахунок потреби населення у продуктах робиться в натуральному виразі за формулою:

$$\Pi_i = \text{Ч} * \text{Н}_i, \text{ кг}$$

де Π_i - потреби населення в певному виді продукції на рік, кг;

Ч - чисельність населення, чол.;

Ні - норми споживання кожного продукту на рік, кг.

$N_i = 365 \cdot 0,277 = 101,105$ кг

$P_i = 107,72 \cdot 101,105 = 10891,03$ т/рік

Для обґрунтування проектної добової потужності підприємства знаходимо його потужність:

$$P = \frac{P_i}{K_{\text{дн}}} \times \frac{1}{K_n}$$

де $K_{\text{дн}}$ - кількість днів роботи підприємства на рік;

K_n - нормативний коефіцієнт використання потужності підприємства;

$$P = \frac{10891,03}{330} \times \frac{1}{0,75} = 44,0 \text{ т/доб}$$

Фактична потужність підприємства після запропонованого проектом асортименту та оснащення печами складає 44 т/добу, що дозволить забезпечити населення Макарівського району, частину Бородянського і частину Києво-Святошинського районів.

За даними об'єднання «Укрхлібпром», в Україні за останні 10 років на хлібопекарських підприємствах великої та середньої потужності різних форм власності заміна фізично зношених та морально застарілих печей відбувається, в переважній більшості, за рахунок встановлення печей моделей ППП, «Гостол» та А2-ХПК з врахуванням фінансових можливостей підприємства, асортименту, наявності джерела енергопостачання та можливості енергозбереження. Традиційно для пшеничних сортів хлібобулочних виробів впроваджуються переважно печі ППП та А2-ХПК, а для житніх і житньо-пшеничних – печі фірми «Гостол».

Для виробництва хліба «Урожайний» та батону «Селянський» обрано печі вітчизняного виробництва А2-ХПК, а для виробництва хліба «Чумацький» - піч Гостол.

Печі тунельного типу А2-ХПК для хлібопекарської продукції призначені для випікання різноманітного асортименту хліба та хлібобулочних виробів, включаючи комбіновані вироби з житнього та пшеничного борошна. Конструкція печі має високий рівень заводської готовності і доставляється на монтажне місце у вигляді переносних блоків або великих збірних одиниць, що дозволяє мінімізувати терміни монтажу та забезпечує надійну роботу системи. Секція парування розташована на початку печі і служить для гіротермічної обробки тістових заготовок за допомогою насиченої водяної пари, яка постачається централізовано або, що є більш перевагою, виробляється у вбудованому парогенераторі. Спеціальна гребінка з трубчастими соплами використовується для подачі пари в камеру. Регулятор, яким керує оператор відповідно до технологічного режиму випікання виробів, автоматично контролює витрату пари шляхом регулювання системи парогенерації.

Секції пекарської камери розташовані впродовж після секції конвективного обігріву і використовуються для теплового обігріву тістових заготовок за допомогою радіаційного випромінювання. Піч може бути

оснащена однією, двома або трьома топками в залежності від площі печі, кожна з яких має пристрої для спалювання палива та підготовки продуктів згоряння. Ці пристрої включають:

- автоматизовані пальники для спалювання природного газу;
- камери змішування високотемпературних та низькотемпературних продуктів згоряння після топки, які пройшли систему обігріву печі;
- вентилятори для рециркуляції продуктів згоряння в системах обігріву печі;
- систему транспортних каналів і розподільних пристроїв.

Система автоматичного управління пиччою, яка використовує мікропроцесорний контролер, забезпечує автоматичне розпалювання пальників та автоматичне підтримання заданих оператором температурних режимів у пекарній камері, а також контроль тривалості випікання виробів. Крім того, ця система автоматично керує роботою парогенератора та системою парозволоження.

Основними перевагами цієї печі є:

- Універсальність - здатність випікати хліб та хлібобулочні вироби з пшеничного, житнього або суміші пшеничного та житнього борошна.
- Висока якість випічки продуктів.
- Гнучкість у керуванні режимами випікання (здійснюється шляхом регулювання потужності пальників без використання газових шибєрів).
- Економічність роботи - мінімальне споживання палива для випікання продуктів та виробництва пари (на 30% менше, ніж у звичайних тунельних печах).
- Скорочення часу випікання до 20%.
- Збільшення обсягу виробів та збереження ароматичних речовин.
- Низькі температури продуктів згоряння у системах обігріву печі, що забезпечує довговічність конструкції печі.

Якісне спалювання газу в печах А2-ХПК забезпечується завдяки ефективній конструкції топкових систем та використанню передових газових пальників M121 ARZ Marathon, які постачає німецька компанія "Dreizler". Ці пальники забезпечують практично повне спалювання газу (з вмістом оксиду вуглецю 40 ppm у вихідних газах і дуже низькими втратами тепла через недоспалювання - не більше 0,03%). Викиди димових газів в атмосферу з таких печей є екологічно безпечними.

В табл. 1.3. наведені технічні характеристики печі [5].

Таблиця 1.3. Технічні характеристики печі А2-ХПК

Найменування параметрів і розмірності	А2-ХПК-25
1	2
Робоча площа пода, м ²	25
Ширина конвеєра пода, мм	2100

Продовження табл. 1.3.

1	2
Продуктивність, кг/год	
- для хліба подового білого з суміші борошна пш. В и 1 сортів (овальний, 0,65 кг, мех. укладка)	360
- для хліба подового з суміші борошна пш. і житн. (овальний, 0,8 кг, мех. укладка)	450
- для батонів нарізних з борошна пш. В сорту (0,5 кг, ручна укладка)	600
Встановлена потужність електрообладнання, кВт	15,2
Питома витрата природного газу, Н, м ³ /т	23
Питома витрата пару на обробку тестових заготовок, кг/т	
- при виготовленні хліба білого з суміші борошна пшеничного вищого і 1 сортів	120
- при виготовленні хліба з суміші борошна пш. і житнього.	90
Габаритні розміри, м	
- довжина	14,95
- ширина	3,41
- висота	3,35
Маса, кг	17700

Тунельні печі від компанії "Гостол Гопан" є універсальними та придатними для випікання різних видів хліба та хлібобулочних виробів, які потребують температури випікання до 320° С та тривалості випікання від 10 до 60 хвилин. Однак, їх найкраще використовувати для випікання житніх та житньо-пшеничних видів хліба. Час випікання може бути регульованим безступінчасто шляхом зміни швидкості руху транспортера печі. Залежно від довжини транспортера, печі можуть мати один або два пальники (однокупольні або двохкупольні). На вході та виході печі розташовані витяжки, які відведуть надлишкову технологічну пару за допомогою вентилятора. Печі з довжиною 24000 мм мають два пальники, два куполи та по два відводи для диму та пари. Вхід та вихід печі можуть бути адаптованими для завантаження та вивантаження форм при випіканні хліба в формі. Технічні характеристики печей типу ТР наведені в таблиці 1.4. Базова конфігурація тунельних печей типу ТР включає: сітчастий транспортер; вхідну довжину печі з шириною транспортера 2100 мм або 2500 мм - 900 мм, з шириною транспортера 3000 мм - 1100 мм; ручне регулювання шиберів; класичне управління печі.

Таблиця 1.4. Технічна характеристика двохкупольних печей «Гостол Гопан»

Показник	Характеристика
Площа поду, S, м ²	50,4
Ширина поду А, мм	2100
Довжина пекарної камери В, мм	24000
Габаритні розміри, мм	3134 * 27370 * 3315

Переваги печі "Гостол Гопан":

- Дуже ефективне використання енергії під час випікання, що призводить до низького споживання енергії.
- Можливість випікати різноманітні види хліба та булочних виробів, незалежно від їх форми (подові, формові або на деках).
- Гнучка регуляція процесу випікання - час випікання та температура можуть бути налаштовані відповідно до вимог технологічного процесу. Мінімальна довжина окремої зони температур становить 3 метри.
- Застосування якісних ізоляційних матеріалів, які допомагають зберегти тепло, а також якісна ізоляція поворотного механізму та вікон. Використання останньої моделі пальників Waishaupt серії WM-G10 та автоматичне регулювання розрідження в топці входять до стандартної комплектації і допомагають економити теплову енергію.
- Прямий привід печі з планетарним редуктором забезпечує високий ККД та знижує витрати на обслуговування та ремонт, а також збільшує термін служби печі.
- Додаткові можливості щодо енергозбереження, такі як автоматичне регулювання подачі пари та можливість встановлення рекуператорів для використання тепла димових газів та пари.
- Оптимізація гріючих каналів та використання частотного перетворювача для приводу ентробіжного вентилятора допомагають знизити споживання електроенергії.
- Система обігріву під розрідженням, запобіжні заслінки та інші безпечні механізми забезпечують високий рівень безпеки під час роботи печі.
- Регулювання подачі тепла в пекарну камеру окремо зверху та знизу.

2. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

2.1. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ

Хліб «Урожайний»

Безопарний спосіб приготування тіста мають свої переваги: короткий технологічний цикл приготування тіста, не високі затрати сухих речовин на бродіння. Одночасно з тим однофазний спосіб не гнучкий, він не піддається корекції вмісту складових тіста, його температури, вологості. До недоліку також відносять значні витрати дріжджів, не виражений смак та аромат готових виробів, швидке черствіння, поява після охолодження крихкості м'якушки виробів. Приготування безопарним способом вимагає жорсткого технологічного режиму, оскільки після замісу не можна змінити його вологість та температуру, чи за необхідності додати покращувачі. Також при безопарному способі збільшуються витрати пресованих дріжджів, іноді на 50-100 %.

Переваги використання великих густих опар для приготування тіста включають:

- Можливість виробництва широкого асортименту хлібобулочних виробів на одній технологічній лінії.
- Зменшення загальних витрат сухих речовин борошна на бродіння.
- Отримання виробів високої якості, характеризуються приємним запахом і смаком, збільшеним об'ємом, еластичною м'якушкою, більш дрібною, розвиненою та тонкостінною пористістю, завдяки більш глибокому протіканню процесів.
- Має технологічну гнучкість з урахуванням фактичних показників якості борошна.
- Покращена збереженість: великі густі опари можуть підвищити збереженість тіста, оскільки кислотність, яка розвивається під час ферментації, допомагає знизити рН тіста, запобігаючи розвитку мікроорганізмів, що спричиняють його псування.
- Покращена харчова цінність: ферментація в великих густих опарах сприяє пробіотичному розвитку корисних мікроорганізмів та розкладанню складних сполук, що поліпшує засвоювання поживних речовин у тісті.

Велику густу опару готують шляхом комбінації 60% пшеничного борошна вищого сорту, повної кількості дріжджової суспензії і частини води. Процес приготування опари відбувається безперервно у тістомісильній машині моделі Х-12. Пшеничне борошно вищого сорту подається в бункер тістомісильної машини, а рідкі компоненти (дріжджова суспензія і вода) - з дозуючої станції моделі ВДНІХП-05. Опара бродить протягом 210-240 хвилин до досягнення необхідної кислотності, збільшення об'єму і появи специфічного запаху в кориті об'ємом 4,2 м³ марки ХТР. Початкова температура опари становить 27-29 °С, а вологість - 45%. Тісто замішують на

вибродженій опарі в тістомісильній машині моделі Х-12. Для замісу тіста, додають решту сировини: пшеничне борошно вищого сорту безпосередньо в бункер тістомісильної машини, а рідкі компоненти (розчин солі, соняшникова олія і вода) - з дозуючої станції моделі ВДНХП-05. Заміс тіста триває 7 хвилин і потім подається на дозрівання протягом 50-70 хвилин в корито об'ємом 1,7 м³ марки ХТР.

Хліб «Чумацький»

Технологія виготовлення житнього хліба включає створення тіста з кислотністю, яка в 2,5-3,5 рази вища, ніж у пшеничного хліба. Це пов'язано з особливостями хлібопекарських властивостей житнього борошна. У житньому борошні, на відміну від пшеничного, присутня активна альфа-амілаза, разом з бета-амілазою. Крохмаль в житньому борошні має нижчу температуру клейстеризації на приблизно 10 °С (52-55 °С проти 65-67 °С у пшеничному борошні). Це сприяє глибокому гідролітичному розкладанню крохмалю з утворенням низькомолекулярних декстринів, які впливають на текстуру м'якушки, роблять її липкою. Білки в житньому борошні не утворюють клейковинного каркасу у тісті. Вони легко набухають, деякі з них набухають необмежено, пептизуються і переходять у колоїдний розчин. Пентозани в цьому борошні утворюють в'язкі розчини. Тому житнє тісто не має пружності та еластичності, йому притаманна висока в'язкість і пластичність. Для розрахунку житнього тіста і накопичення органічних кислот в ньому використовуються спеціально приготовлені житні закваски.

Закваска є напівфабрикатом, що складається з борошна, води та спільної закваски, і створює умови для розвитку молочнокислих бактерій і дріжджів. Мікрофлора житніх заквасок складається з мезофільних гомо- і гетероферментативних молочнокислих бактерій і кислотостійких дріжджів. У результаті діяльності гомоферментативних молочнокислих бактерій у заквасках накопичується молочна кислота (85-90%) і невелика кількість (5-15%) летких кислот (головним чином оцтової), а також ди- і трикарбонових кислот (4-5%). Молочна кислота сприяє набухання і пептизації білків житнього борошна, надає житньому хлібу приємний смак, а леткі кислоти забезпечують йому характерний аромат. Смакові якості житньо-пшеничного хліба визначаються співвідношенням молочної та летких кислот.

Кислотність закваски, яка знаходиться в межах 8 – 12 град, забезпечує умови для зниження активності α -амілази, достатньо глибокого набухання білків, пентозанів, що в результаті забезпечує отримання хліба з кращою структурою пористості та фізико-хімічними властивостями м'якушки. Крім того, рецептура такого хліба містить лише 0,5 % пресованих дріжджів, що може слугувати додатковим фактором привабливості такого хліба у споживачів.

Отже, перевагами виробництва тіста для житньо-пшеничного хліба на рідких заквасках можна віднести:

- Технологічна гнучкість;

- Високі смакові властивості;
- Легке транспортування заквасок;
- Зниження затрат сухих речовин на бродіння, як результат – підвищення виходу хліба.

Батон «Селянський»

При порівнянні опарного і безопарного способу виробництва батону встановлено, що при першому варіанті кінцевий продукт має вищі смакові властивості. Однак, у порівнянні з опарним методом, безопарний метод значно скорочує тривалість приготування тіста, більше ніж вдвічі, і знижує витрати сухих речовин на бродіння на 1,2-1,5%. Приготування тіста в один етап вимагає значно менше обладнання, ємностей для бродіння та виробничих площ.

Тісто при безопарному способі має кращі фізичні властивості, краще їх зберігає протягом всього періоду бродіння. Безопарний метод приготування тіста є доцільним у виробництві батону «Селянського» з огляду на його нижчу кислотність порівняно з хлібом. Запах і смакові характеристики готового батону забезпечуються наявністю цукру і жиру у ньому.

2.2. ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ПРИЙМАННЯ, ЗБЕРІГАННЯ ТА ПІДГОТОВКИ СИРОВИНИ ДО ВИРОБНИЦТВА

Борошно на хлібозавод транспортується автоборошновозами. Борошно зважується в машині на 30-тонних вагах, потім зважується порожня машина. Борошно з автоборошновоза через приймальний щиток ХЩП-2 (1) потрапляє в силос марки ХЕ-160 для зберігання борошна (3), видалення повітря здійснюється через фільтр тканинний (2). За допомогою живильника роторного (4) борошно транспортується в просіювач РЗХМП (5) і проходячи через магнітний уловлювач (6) важиться на автоматичних вагах Норма-ТМ (7). Зважене борошно потрапляє в бункер підваговий (8). Звідти борошно за допомогою шнекового живильника (9) потрапляє в бункер ХЕ-63 (10) для безперервної роботи лінії. Роботу усієї транспортної системи борошна забезпечує компресор (11), масловідділювач (12), вологовідділювач (13), ресивер (14).

Сіль потрапляє в солерозчинник трисекційний (15) для приготування розчину. За допомогою насосу (16) через трубопровід, сольовий розчин потрапляє в напірний бак для сольового розчину (17).

Молочну сироватку зберігають у ємності (18). Звідти за допомогою насосу (16) вона перекачується у напірний бак для молочної сироватки (19).

Цукор зберігається у мішках на складі (20). У просіювачі П-5 (21) відбувається очищення від домішок, в тому числі метало-магнітних. Транспортування цукру здійснюється за допомогою візка (22) до цукромішалки Х-14 (23) для приготування цукрового розчину.

Від постачальників у холодильник (24) завантажуються дріжджі хлібопекарські. Дріжджі хлібопекарські розпаковуються та грубо подрібнюються на столі (25), а потім змішуються з водою у баці (26). Кількість води, яку дозують в дріжджову суспензію вимірюється водомірним бачком (27). Далі за допомогою насосу (16) дріжджова суспензія потрапляє в напірний бак для дріжджової суспензії (28).

Маргарин з холодильника (24) транспортують в апарат для розчинення жиру Х-15 (29) для розтоплення і проціджування.

Олію соняшникову проціджують і накопичують в ємкості РВМЦ-2 (30). За допомогою насосу (16) олію перекачують у витратну ємкість для олії (31).

Вода надходить з водогону у бак для холодної води (32). Підігрів води відбувається в баці для гарячої води (33). З водопроводу у проміжну ємкість (34) подається вода. Далі вода направляється за допомогою відцентрового насосу (35) через фільтр для води (36) у паровий котел (38). Туди ж потрапляє конденсат, який тимчасово зберігається в збірнику (37). З парового котла пара розподіляється по трубах за рахунок гребінки розподілювальної (39).

2.3. ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ЛІНІЙ З ВИРОБНИЦТВА ТА ЗБЕРІГАННЯ ПРОДУКЦІЇ

Хліб «Урожайний»

Для виробництва великої густої опари використовують 60 % борошна пшеничного в/с, всю кількість дріжджової суспензії і частину води. Приготування опари здійснюють безперервним способом в тістомісильній машині марки Х-12Д (40). Борошно пшеничне в/с надходить в тістомісильну машину, а рідкі компоненти (дріжджова суспензія і вода) дозуються за допомогою дозуючої станції марки ВДНІХП-05 (41). Опара бродить протягом 210-240 хвилин до накопичення необхідної кислотності. Вона збільшується в об'ємі і з'являється специфічний запах. Бродіння опари здійснюється в кориті марки ХТР об'ємом 4,2 м³ (42). Початкова температура опари становить 27-29 °С, а вологість – 45%. За допомогою шнекового насосу (43) виброджена опара надходить у тістомісильну машину (44).

Для приготування тіста, решту сировини дозують наступним чином: борошно пшеничне в/с безпосередньо в бункер тістомісильної машини, рідкі компоненти (розчин солі, вода, олія соняшникова) з дозуючої станції марки ВДНІХП-05 (45). Тісто замішується протягом 7 хв і самопливом подається на дозрівання (протягом 50-70 хв) в корито марки ХТР об'ємом 1,7 м³ (46). Після цього за допомогою шнекового насосу (43) виброджене тісто подається в воронку тістоподільника марки А2-ХТН (47). Шматки тіста на стрічковому транспортері надходять до округлювача марки Т1-ХТН (48), де виробам надається кругла форма. Від округлювача (48) сформовані тістові заготовки транспортером-посадчиком (49) подаються в шафу остаточного вистоювання марки Т1-ХРЗ-140 (50). Протягом процесу вистоювання формується структура

пористості виробів. Після завершення вистоювання тістові заготовки збільшуються в об'ємі приблизно на 50-70 %. Вистоювання триває 40-60 хв, відносна вологість повітря у шафі становить 75-80 %, температура – 35-38 °С.

З шафи вистоювання тістові заготовки перекидаються на під тунельної печі А2-ХПК (51), де відбувається процес випікання у зволоженій пекарній камері протягом 50 хв. Далі випечені вироби подаються на циркуляційний стіл (52) для швидкого охолодження перед нарізанням і пакуванням. Хліб «Урожайний» потрапляє на різально-пакувальну машину марки ULMA-FR 100 (53) продуктивністю від 1800 уп./год, після чого вироби складають у контейнери (54) для перевезення у хлібосховище і майбутнє транспортування виробів у торгівельну мережу.

Хліб «Чумацький»

Приготування закваски здійснюється періодично у заварювальній машині марки ХЗМ-300 (55). Для замісу закваски борошно подається дозатором Ш2-ХД2-А (56), а вода – з напірного бачка (27). Замішування закваски відбувається близько 10 хв, вологість закваски становить 71 %. Транспортування напівфабрикату здійснюється за допомогою шестеренчастого насосу (57). Після цього напівфабрикат дозріває у чанах ХЕ-44 (58) протягом 3,5-4 год при температурі 28 °С. Кислотність закваски становить 9-12 град. Зріла закваска транспортується за допомогою шестеренчастого насосу (57) до напірного бачка (59), а звідти – у черпачковий дозатор (60).

Решту компонентів (дріжджі активовані, сольовий, цукровий розчини, борошно, вода) дозують для приготування тіста в безперервну тістомісильну машину марки Х-12Д (61). Вологість замішеного тіста становить 48 %. Тісто бродить протягом 60 хв до кислотності 7 град в кориті (62). Виброджене тісто поступає у воронку тістоподільника «Кузбас-2М» (63) для поділу тіста на заготовки масою 1,16 кг. Отримані тістові заготовки за допомогою посадчика (49) направляють на вистоювання у шафу остаточного вистоювання Г4-ХРП-3,0-45 (64). Тривалість процесу вистоювання становить 45 хв при температурі повітря шафи 35-37 °С. Вистояні тістові заготовки перекидаються на под печі ТМ «Гостол» (65) і прямують на випікання. Тривалість випікання хліба становить 50 хв при температурі 220-260 °С. Охолодження виробів здійснюють на циркуляційному столі (66). Після цього хліб пакується в пакувальній машині КЛ-2 (67) і його вкладають на контейнери (68). Вироби зберігають у хлібосховищі, звідки вони транспортуються до торгівельної мережі з метою реалізації.

Батон «Селянський»

Тісто для батону готується безопарним способом, замішування тіста відбувається періодично у діжі тістомісильної машини з підкатною машиною «ТОPOS». У діжу тістомісильної машини «ТОPOS» (69) дозують за допомогою комплексу дозувального комплексу: борошно дозатором сипких

компонентів Ш2-ХДА (70), а воду, дріжджову суспензію, розчини солі, цукру, маргарин – дозатором Ш2-ХДБ (71). Температура тіста 28-29 °С, вологість тіста 41,5 %, кислотність тіста 2,5-3,0 град. Тісто бродить у підкатній діжі (72) протягом 60 хв. Після замішування тісто за допомогою діжеперекидача А2-ХПЖ (73) по тістоспуску потрапляє у воронку тістоподільної машини А2-ХТН (74), де ділиться одночасно на 5 шматків по 0,64 кг, які відразу округлюються, після чого проходять через ваги, якщо тістова заготовка не відповідає заданій масі, то відбраковується. Потім тістові заготовки потрапляють на округлення в тістоокруглювальну машину ХТО (75). Далі на попереднє вистоювання у шафу попереднього вистоювання Н-НДМ (76) на 10 хв. Після цього для формування батону тістові заготовки направляють на закатувальну машину Вірава 2400 (77). Далі тістові заготовки за допомогою транспортера-посадчика (49) направляють у камеру для вистоювання тістових заготовок Г4-ХРП-25 (78), де триває остаточне вистоювання тістових заготовок протягом 40- 60 хв за температури 30-35 °С. Після остаточного вистоювання тістові заготовки потрапляють на поди печі А2-ХПК (79), де випікаються 30 хв при температурі 160-180 °С. Готові вироби охолоджуються на циркуляційному столі (80). Охолоджені вироби пакуються в пакувальній машині КЛ-2 (67), а потім їх поміщають у вагонетки (81) та відправляють в експедицію.

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

В табл. 3.1 наведена уніфікована рецептура для виробництва хлібу Урожайного на 100 кг борошна.

Таблиця 3.1. Рецептура хліба пшеничного Урожайного

Сировина	Кількість, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0
Дріжджі пресовані	2,0
Сіль кухонна	1,5
Олія соняшникова	2,0
Разом	105,5

Органолептичні показники готових виробів повинні відповідати вимогам, наведеним у табл. 3.2.

Таблиця 3.2. Органолептичні показники хліба Урожайного

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд:	
форма	Подовий круглий виріб
поверхня	Відповідає виду виробу, без забруднення, дозволено невеликі тріщини та підриви. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість; для нарізаних виробів зі слідами розрізів
колір	Від світло-коричневого до темно-коричневого, без підгорілості
Стан м'якушки	Пропечена, без слідів непромісу; у заварних сортів хліба — з незначною липкістю; у виробів з фруктами сушеними, горіхами, ядрами насіння, зерновими та круп'яними добавками тощо — дещо ущільнена
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку
Запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього запаху

Примітка 1. Великими вважають тріщини, що проходять через усю верхню скоринку в одному чи декількох напрямках і мають ширину більше ніж 1 см.

Примітка 2. Великими вважають підриви, що охоплюють всю довжину однієї з бокових сторін формового хліба або більше половини обводу подового хліба, і мають ширину більше ніж 1 см у формового хліба та більше ніж 2 см у подового хліба.

Примітка 3. Органолептичні показники виробів високого ступеня готовності визначають після термічного оброблення у НВЧ-печі або в пекарській камері.

Таблиця 3.3. Фізико-хімічні показники хліба Урожайного

Примітка 1. Для кислотності та вологості зазначено межі, в яких установлюють конкретний максимальний показник для кожної назви виробів.

Примітка 2. Дозволено збільшення установленної кислотності на 1,0 град. у виробих, виготовлених з використанням рідких дріжджів, суміші пресованих та рідких дріжджів, молочнокислих заквасок або з доданням кисломолочних продуктів.

Примітка 3. Розрахункові показники масової частки цукру та жиру порівнюють з результатами лабораторного випробовування готової продукції, після чого приймають остаточне рішення щодо числових значень цих показників, які установлюють (у разі необхідності) і зазначають у рецептурі.

Таблиця 3.4. Допустимі рівні вмісту токсичних елементів та мікотоксинів у хлібі Урожайному

					РОЗДІЛ 3	Арк.
						22

Таблиця 3.7. Органолептичні показники батону «Селянський»

Найменування показника	Характеристика
Форма і поверхня	Відповідає виду виробу, без забруднень
Колір	Від світло-жовтого до коричневого, без підгорілості
Стан м'якуша	Пропечений, еластичний, не вологий на дотик, з розвиненою пористістю, без слідів непромісу
Запах і смак	Характерний даному виду виробу, без стороннього присмаку і запаху

Фізико-хімічні показники наведені табл. 3.8.

Таблиця 3.8. Фізико-хімічні показники батону «Селянський»

Найменування показника	Характеристика
Вологість м'якуша, %, не більше	41
Кислотність м'якуша, град, не більше	2,5
Пористість м'якуша, %, не менше	68
Масова частка цукру, %, не більше	Відповідно до рецептури
Масова частка жиру, %, не більше	

В табл. 3.9 наведена уніфікована рецептура для виробництва хлібу Чумацький на 100 кг борошна.

Таблиця 3.9. Уніфікована рецептура хліба Чумацький

Сировина	Кількість, кг
Борошно житнє обдирне	60,0
Борошно пшеничне другого сорту	40,0
Дріжджі пресовані	0,4
Сіль кухонна	1,4
Цукор білий	2,0
Разом	103,8

Органолептичні показники готових виробів повинні відповідати вимогам, наведеним у табл. 3.10.

Таблиця 3.10. Органолептичні показники хліба Чумацький

Назва показника	Характеристика
1	2
	Зовнішній вигляд:
форма	Відповідає виду виробу
поверхня	Відповідає виду виробу, без забруднення, дозволено невеликі тріщини та підриви. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість; для нарізаних виробів зі слідами розрізів

1	2
колір	Від світло-коричневого до темно-коричневого, без підгорілості.
Стан м'якушки	Пропечена, без слідів непромісу; у заварних сортів хліба — з незначною липкістю; у виробів з фруктами сушеними, горіхами, ядрами насіння, зерновими та круп'яними добавками тощо — дещо ущільнена
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку
Запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього запаху
Примітка 1. Великими вважають тріщини, що проходять через усю верхню скоринку в одному чи декількох напрямках і мають ширину більше ніж 1 см. Примітка 2. Великими вважають підриви, що охоплюють всю довжину однієї з бокових сторін формового хліба або більше половини обводу подового хліба, і мають ширину більше ніж 1 см у формового хліба та більше ніж 2 см у подового хліба. Примітка 3. Органолептичні показники виробів високого ступеня готовності визначають після термічного оброблення у НВЧ-печі або в пекарській камері.	

Фізико-хімічні показники готових виробів установлюють в межах норм, указаних в табл. 3.11.

Таблиця 3.11. Фізико-хімічні показники хліба Чумацький

Назва показника	Норма
Вологість м'якушки, %, не більше ніж	47
Кислотність м'якушки, град, не більше ніж	9
Пористість м'якушки, %, не менше ніж	58,0
Масова частка цукру в перерахунку на СР, %	Відповідно до установленого вмісту згідно з рецептурою з допустимим відхилом $\pm 1,0$
Масова частка жиру в перерахунку на СР, %	Відповідно до установленого вмісту згідно з рецептурою з допустимим відхилом $\pm 5,0$

Вміст токсичних елементів та мікотоксинів у готових виробах регламентовано МБТ 5061 і не повинен перевищувати допустимих рівнів, наведених в табл. 3.12.

Таблиця 3.12. Допустимі рівні вмісту токсичних елементів та мікотоксинів у хлібі Чумацький

Назва показника	Допустимі рівні мг/кг, не більше ніж	Назва показника	Допустимі рівні мг/кг, не більше ніж
<i>Токсичні елементи:</i>			
свинець	0,3	ртуть	0,01
кадмій	0,05	мідь	5,0
миш'як	0,1	цинк	25,0
<i>Мікотоксини:</i>			
Афлатоксин В ₁	0,005	дезоксиніваленол	0,5
		зеараленон	1,0

Допустимі рівні пестицидів регламентовано МБТ 5061, радіологічні показники — згідно з ДР.

Хліб із суміші житнього і пшеничного борошна (з терміном придатності до споживання понад три доби) контролюють за мікробіологічними показниками, які в кінці установленого терміну придатності до споживання зазначено в табл. 3.13

У готових виробах не дозволено сторонні домішки, хруст від мінеральних домішок, ознаки хвороби та плісняви.

Таблиця 3.13. Мікробіологічні показники хліба із суміші житнього і пшеничного борошна

Показники	КУО в 1 г, не більше ніж
Кількість мезофільних аеробних мікроорганізмів	$1,0 \times 10^3$
Плісняві гриби: — для виробів, виготовлених без додавання сушених фруктів, ягід та горіхів — для виробів, виготовлених з додаванням сушених фруктів, ягід та горіхів	Не дозволено $1,0 \times 10^2$

Нарізані упаковані вироби укладають в один ряд:

- подові на нижню скоринку;
- формові на нижню, бокову скоринку або на торець.

Термін максимальної витримки на хлібопекарському підприємстві після виймання з печі готового хліба без упаковки із житнього сіяного борошна та суміші житнього сіяного з сортовим пшеничним борошном — не більше ніж 10 год, інших видів хліба без упаковки — не більше ніж 14 год; упакованого хліба — не більше ніж 28 год.

Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна випускають упакованим або без упаковки.

Для пакування готових виробів використовують харчову поліетиленову плівку згідно з ГОСТ 10354, ГОСТ 25951 та інші пакувальні матеріали,

застосування яких у контактi з харчовими продуктами дозволено центральним органом виконавчої влади з питань охорони здоров'я. Дозволено реалізацію упакованого виробу (або частини його), попередньо нарізаного скибками [6].

Отже, для виробництва хлібу урожайного, хлібу чумацького, батону селянського необхідно:

- борошно пшеничне вищого сорту;
- борошно пшеничне другого сорту;
- борошно житнє обдирне;
- дріжджі;
- сіль;
- цукор;
- маргарин;
- молочна сироватка;
- олія соняшникова.

Борошно пшеничне вищого і другого сорту

В Україні з пшениці виробляють хлібопекарське борошно вищого, першого, другого сортів і обойне Борошно вищого, першого і другого сортів виробляють при дво- і трисортних помелах, а також при одностортних помелах. При дво- і трисортних помелах одержують одночасно два або три сорти борошна, тоді як при одностортних — один певний сорт. При трисортному помелі зерна із загальним виходом борошна 75 % відбирають борошна вищого сорту 10-30, першого — 50-40, другого — 15-5 %. При двосортному помелі одержують борошна першого сорту 50-60, другого — 25-15 %. При одностортному помелі вихід борошна першого сорту — 72, другого — 85, обойного — 96 %. Тип помелу і вихід борошна при помелі зерна обумовлюють сорт і хімічний склад борошна.

Борошно вищого сорту складається з тонкоподрібнених частинок ендосперму, переважно його внутрішніх шарів. Воно майже не містить висівок і має білий колір зі слабким кремовим відтінком. Розмір частинок в основному 30-40 мкм.

Борошно другого сорту складається з частинок подрібненого ендосперму і 8-10 % (від маси борошна) подрібнених периферійних частин зерна. Частинки борошна неоднорідні за розміром. Крупність їх — від 30 до 200 мкм. Колір борошна білий з жовтуватим або сіруватим відтінком з помітними частинками оболонки зерна. Це борошно темніше, ніж борошно першого сорту, що обумовлено значним вмістом периферійних частинок. Масова частка білків у ньому перевищує їх вміст у борошні першого сорту, але вони утворюють значно менше клейковини.

За органолептичними показниками якості пшеничне борошно повинно відповідати вимогам згідно ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови» [7], які наведені в табл. 3.14.

Таблиця 3.18. Фізико-хімічні показники якості борошна житнього обдирного

Назва показника	Характеристика
Вологість %, не більше	15,0
Білість, умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ	6,0
Зольність в перерахунку на абсолютно суху речовину, % не більше	1,45
Крупність помелу, %: – залишок на ситі з дротяної сітки з НД, не більше – прохід через сито за ГОСТ 4403, щонайменше з шовкової тканини N 38 – з поліамідної тканини N 46 ПА-60;	2 (N 045) 60 60
Число падіння, с, не менше	150
Вміст металомagnetної домішки на 1 кг борошна в мг, не більше	3
Зараженість шкідниками хлібних запасів	Не допускається
Забруднення шкідниками хлібних запасів	Не допускається

Таблиця 3.19. Вміст токсичних елементів, мікотоксинів, радіонуклідів і пестицидів борошна житнього обдирного

Назва	Допустимий рівень, не більше	Назва	Допустимий рівень, не більше
<i>Токсичні елементи, мг/кг:</i>		<i>Мікотоксини, мг/кг:</i>	
свинець	0,5	афлотоксин В ₁	0,005
кадмій	0,1	зеараленон	1,0
миш'як	0,2	Т-2-токсин	0,1
ртуть	0,02	вомітоксин	0,5
мідь	10,0	<i>Радіонукліди, Бк/кг:</i>	
цинк	50,0	цезій, (¹³⁷ Cs)	20,0
		стронцій, (⁹⁰ Sr)	5,0

Хлібопекарські пресовані дріжджі

Дріжджі – вид біологічного розпушувача тіста. Вони повинні відповідати вимогам ДСТУ 4812:2007 «Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови» [9]. У хлібопекарстві головним чином використовуються дріжджі для приготування тіста з пшеничного борошна, суміші пшеничного та житнього борошна, а також для випічки деяких кондитерських виробів, наприклад, здобних кексів. Ці дріжджі належать до сімейства сахароміцетів, а найбільш поширеним видом є *Saccharomyces cerevisiae*.

Пресовані хлібопекарські дріжджі. Перед використанням їх розчиняють у теплій рідині. Для відповідності одній чайній ложці сухих дріжджів

Таблиця 3.22. Органолептичні показники якості солі вищого ґатунку

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Кристалічний сипкий продукт. Наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з походженням солі, не допускається
Смак	Солоний без стороннього присмаку
Колір	Білий
Запах	Відсутній

Таблиця 3.23. Фізико-хімічні показники якості солі вищого ґатунку

Назва показника	Норма у перерахунку на суху речовину
Масова частка хлориду натрію, %	$\geq 98,20$
Масова частка кальцій-іона, %	$\leq 0,35$
Масова частка магній-іона, %	$\leq 0,08$
Масова частка сульфат-іона, %	$\leq 0,85$
Масова частка калій-іона, %	$\leq 0,10$
Масова частка оксиду заліза (III), %	$\leq 0,040$
Масова частка сульфату натрію, %	-
Масова частка нерозчинного у воді залишку (н.з.), %	$\leq 0,25$
Масова частка вологи, %	$\leq 0,70$

Таблиця 3.24. Крупність кухонної солі вищого ґатунку

Крупність	Норма
- помел 0 до 0,8 мм включ., %, не менше ніж понад 1,2 мм, %, не більше ніж	70,0 10,0
- помел 1 до 1,2 мм включ., %, не менше ніж понад 2,5 мм, %, не більше ніж	85,0 3,0
- помел 2 до 2,5 мм включ., %, не менше ніж понад 4,0 мм, %, не більше ніж	90,0 5,0
- помел 3 до 4,0 мм включ., %, не менше ніж понад 4,0 мм, %, не більше ніж	85,0 15,0

Таблиця 3.25. Вміст токсичних елементів для кухонної солі

Продовження табл. 3.27

1	2	3	4	5
Масова частка золи (в перерахунку на суху речовину), не більше ніж, % балів	0,027 15,0	0,04 -	0,04 -	0,5 -
Кольоровість в розчині, не більше ніж: - одиниць ICUMSA - балів - умовних одиниць	45,0 6 -	60,0 8 -	104,0 - 0,8	195,0 - 1,5
Масова частка феродомішок, %, не більше ніж	0,0003			
Величина окремих часток феродомішок, в найбільшому лінійному вимірі, мм, не більше ніж	0,05			

Таблиця 3.28. Мікробіологічні показники цукру білого, які встановлені МБВ № 5061

Назва показника	Допустимий рівень
Мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми, КУО в 1 г, не більше	1,0*10 ³
Плісеневі гриби, КУО в 1 г не більше	10
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	10
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 1 г	Не допускається
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду Salmonella, в 25 г	

Таблиця 3.29. Допустимі рівні вмісту токсичних елементів у цукрі білому

Назва показника	Гранично допустимі рівні мг/кг, не більше ніж
Свинець	0,5
Кадмій	0,05
Миш'як	1,0
Ртуть	0,05

Маргарин

Маргарин столовий з вмістом жиру 82 % повинен відповідати вимогам встановленим у ДСТУ 4465:2005 Маргарин. Загальні технічні умови. Зміна № 2 [12].

Маргарин столовий – для використання у хлібопекарському, кондитерському, кулінарному, харчоконцентратному та консервному виробництві, у домашній кулінарії і мережі ресторанного господарства.

За органолептичними показниками маргарин повинен відповідати вимогам, наведеним у табл. 3.30.

Таблиця 3.30. Органолептичні показники маргарину

Назва групи	Характеристика		
	Смак і запах	Консистенція	Колір
Столові	Чисті, присмаком та запахом доданих смакових і ароматичних добавок. Сторонні присмаки та запахи не допустимі	За температури (20 ± 2) °C Пластична, щільна, однорідна, у разі введення смакових добавок допустима мазка консистенція. Поверхня зрізу блискуча або слабкоблискуча, у разі введення смакових добавок допустима матова, суха на вигляд	Від світло-жовтого до жовтого або обумовлений кольором введених добавок. Однорідний за всією масою

За фізико-хімічними показниками маргарин повинен відповідати вимогам, наведеним у табл. 3.31.

Таблиця 3.31. Фізико-хімічні показники маргарину

Назва показників	Норма
1	2
Масова частка жиру, %	39,0—84,0
Масова частка солі, %	0—2,0
Кислотність °Кеттсторфера, не більше ніж	2,5 °
Температура плавлення жиру, виділеного з маргарину, °C	27,0—38,0
Тривкість, % жиру, що виділився, не більше ніж	Не
pH водної або водно-молочної фаз	4,2-5,5
Масова частка твердих тригліцеридів за 20 °C, %	17-28
Пероксидне число у жирі, виділеному з маргарину, ммоль/кг, не більше ніж:	
— під час випуску з підприємства;	5
— наприкінці зберігання	10
Масова частка лінольової кислоти у жирі, виділеному з маргарину, % від суми жирних кислот, не менше ніж	20
Масова частка консерванту, мг/кг, не більше ніж:	
— бензойна кислота або бензоат натрію (у перерахунку на бензойну кислоту);	1000
— сорбінова кислота або сорбат натрію чи калію (у перерахунку на сорбінову кислоту)	600
— спільне застосування консервантів (у перерахунку на сорбінову кислоту)	1000
Вітамін А на 1 г маргарину, мг	20-50

Продовження табл. 3.31.

1	2
Вітамін D на 1 г маргарину, мг, не більше ніж	0,09
Вітамін E на 1 г маргарину, мг, не більше ніж	0,3
Масова частка транс-ізомерів олеїнової кислоти, у перерахунку на метилаідат, % не більше ніж	8

Вміст токсичних елементів і мікотоксинів в маргаринах регламентований у МБТиСН № 5061 і повинен відповідати вимогам, наведеним у табл. 3.32.

Таблиця 3.32. Вміст токсичних елементів і мікотоксинів у маргарині

Назва токсичних елементів	Допустимі рівні
Ртуть, мг/кг, не більше ніж	0,05
Залізо, мг/кг, не більше ніж	5,0 (10,0)
Миш'як, мг/кг, не більше ніж	0,1
Мідь, мг/кг, не більше ніж	1,0 (1,5)
Свинець, мг/кг, не більше ніж	0.1
Кадмій, мг/кг, не більше ніж	0,05
Цинк, мг/кг, не більше ніж	10,0
Мікотоксини:	
афлатоксин В	0,005
зеараленон	1,0
Примітка. В дужках зазначено ГДК в маргаринах, до рецептури яких входить какао-порошок	

За мікробіологічними показниками маргарин повинен відповідати вимогам, наведеним у табл. 3.33.

Таблиця 3.33 Мікробіологічні показники маргарину

Назва продукту	КМАФАМ, КУО/г, не більше ніж	Маса маргарину (г, см ³), в якій не допустимі		Дріжджі, КУО/г, не більше ніж	Плісняві гриби, КУО/г, не більше ніж
		БГКП (коліформи)	Патогенні, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i>		
Маргарин столовий	—	0,01	25	1*10 ³	1-10 ⁻²

Таблиця 3.35. - Фізико-хімічні показники молочної сироватки

Показник	Значення для молочної сироватки отриманої при виробництві			
	сирів твердих несолена	сирів твердих солена	сирів кисло-молочних	казеїну
Масова частка сухих речовин, %, не менше	5,0	6,5	5,0	5,5
Масова частка лактози, %, не менше	3,5	3,5	3,5	3,5
Масова частка білку, %, не менше	0,5	0,5	0,4	0,5
Масова частка хлористого натрію, %, не більше	-	1,5	-	-
Титрована кислотність, °Т, ≤	20	20	70	90
Температура, °С, ≤	6			

Таблиця 3.36. - Мікробіологічні показники молочної сироватки

Показник		Значення
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФанМ), КУО/см ³ , не більше		1×10 ⁵
Об'єм продукту (см ³), в якому не дозволяються:	БГКП	0,11
	Патогенні мікроорганізми (в тому числі сальмонели)	25
	стафілококи <i>S. aureus</i>	0,1
	листерии <i>L. monocetogenes</i>	25

Соняшникова олія

Олія соняшникова повинна відповідати вимогам ДСТУ 4492:2017 «Олія соняшникова. Технічні умови» [14], і її виробляють згідно з чинними технологічним регламентом або технологічною інструкцією, затвердженими у встановленому порядку, з додержуванням вимог з насіння соняшнику згідно з ДСТУ 7011:2009 «Соняшник. Технічні умови».

За органолептичними та фізико-хімічними показниками олія соняшникова повинна відповідати вимогам, що зазначені у табл. 3.37.

Масова частка бенз(а)пірену, в мкг/кг, не більше ніж – 2,0; метод випробовування згідно з ДСТУ 4689. Визначають в олії, призначеній для безпосереднього вживання в їжу чи яку використовують як інгредієнт у харчових продуктах.

Таблиця 3.37. Органолептичні та фізико-хімічні показники олії соняшникової нерафінованої 2-го сорту

Назва показника	Характеристика показника
Прозорість	Допустимо легке помутніння над осадом
Смак та запах	Допустимо присмак легкої гіркоти та злегка затхлого запаху
Колірне число, мг йоду, не більше ніж	35
Кислотне число, мг КОН/г, не більше ніж	6,0
Пероксидне число $\frac{1}{2}$ O ммоль/кг, не більше ніж	8,0
- під час випуску в підприємства	
- наприкінці терміну зберігання	10,0
Масова частка фосфоровмісної речовин, %, не більше ніж	0,80
- у перерахунку на стеароолеолецитин	
- у перерахунку на P_2O_5	0,077
Масова частка нежирових домішок, %, не більше ніж	0,20
Масова частка вологи та летких речовин, %, Не більше ніж	0,30
Віск та воскоподібні речовини	Не визначають
Температура спалаху олії екстракційної, °C, не нижче ніж	225
Ступінь прозорості, фем, не більше ніж	Не визначають
Анізидинове число	Не нормують

Норми для показників «Йодне число», «Масова частка неомильних речовин» для олії соняшникової наведені у табл. 3.38.

Вміст токсичних елементів, пестицидів і мікотоксинів в олії соняшниковій не повинен перевищувати гранично допустимі концентрації, встановлені в МБВ № 5061, ГН 6.6.1.1-130 і зазначені у табл. 3.39, 3.40 і 3.40.

Таблиця 3.38. Показники якості олії соняшникової нерафінованої 2-го сорту

Назва показника	Характеристика показника
Йодне число, г, J2/100 г	125—145
Масова частка немильних речовин, %, не більше ніж	1,3

Таблиця 3.39. Допустимі рівні вмісту токсичних елементів і мікотоксинів в олії соняшниковій

Назва токсичного елемента	Допустимі рівні, мг/кг, не більше ніж
Свинець	0,1
Миш'як	0,1
Кадмій	0,05
Ртуть	0,03
Мідь	0,5
Залізо	5,0
Цинк	5,0
Афлотоксин В ₁	0,005
Зеараленон	1,0

Таблиця 3.40. Допустимі рівні пестицидів в олії соняшниковій

Назва пестициду	Максимально допустимі рівні, (мг/кг)			Методи контролювання
	Для безпосереднього використання на харчові цілі	Для перероблення на харчові продукти	На технічні цілі	
ГХЦГ гама-ізомер (гексахлоран)	0,05	1.0	більше ніж 1,0	ДСТУ EN 1528-1
Гептахлор	Не допустимо			ДСТУ EN 1528-1
ДДТ	0,1	0,25	більше ніж 0,25	ДСТУ EN 1528-1
Примітка 1. Допустимо визначення пестицидів за методиками, затвердженими центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я.				

Таблиця 3.41. Допустимі рівні радіонуклідів

Назва радіонуклідів	Допустимі рівні, Бк/кг	Методи контролювання
Cs-137 (цезій-137)	600	МУ 5779
Sr-90 (стронцій-90)	200	МУ 5778

Boda

Для приготування тіста використовують тільки питну воду, яка повинна відповідати вимогам ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості» [15]. Питна вода повинна бути безпечна в епідемічному відношенні, нешкідлива за хімічним складом і мати відповідні органолептичні властивості. Вода не повинна містити помітні неозброєним

					РОЗДІЛ 3	Арк.
						42

1	2	3	4
15	Цинк	мг/дм ³	≤1,0
б) органічні компоненти			
16	Хлор залишков. зв'язаний	мг/дм ³	≤1,2
3. Санітарно-токсикологічні показники			
а) неорганічні компоненти			
17	Алюміній**	мг/дм ³	≤0,2 (0,5) ¹
18	Амоній	мг/дм ³	≤0,5 (2,6) ¹
18	Діоксид хлору	мг/дм ³	≤0,1
20	Кадмій **	мг/дм ³	≤0,001
21	Кремній **	мг/дм ³	≤10
22	Миш'як **	мг/дм ³	≤0,01
23	Молібден**	мг/дм ³	≤0,07
24	Натрій **	мг/дм ³	≤200
25	Нітрати (за NO ₃)	мг/дм ³	≤50
26	Нітрити **	мг/дм ³	≤0,5 (0,1) ³
27	Озон залишковий	мг/дм ³	0,1-0,3
28	Ртуть*	мг/дм ³	≤0,0005
29	Свинець **	мг/дм ³	≤0,01
30	Фториди **	мг/дм ³	Для кліматичних зон: IV≤0,7 III≤1,2 II≤1,5
31	Хлориди	мг/дм ³	≤0,2
б) органічні компоненти			
32	Поліакриламід** залишковий	мг/дм ³	≤2,0
33	Формальдегід**	мг/дм ³	≤0,05
34	Хлороформ	мкг/дм ³	≤60
в) інтегральний показник			
35	Перманганатна окиснюваність	мг/дм ³	≤5,0
1) норматив зазначений у дужках установлюють в окремих випадках за погодженням з головним державним стандартним лікарем відповідної адміністративної території. 2) норматив зазначений у дужках установлюють для питної води обробленої реагентами, що містять алюміній 3) норматив зазначений у дужках установлюють для обробленої води * речовини I класу небезпеки ** речовини II класу небезпеки			

В табл. 3.43. наведені показники епідемічної безпечності питної води.

Таблиця 3.43. Показники епідемічної безпечності питної води

№ пор.	Показники	Одиниці виміру	Нормативи
1	2	3	4
<i>1. Мікробіологічні показники</i>			
1	Загальне мікробне число за температури 37 °С – 24 год	КУО/см ³	≤100 (≤50)**
2	Загальні коліформи	КУО/100 см ³	Відсутність
3	E. coli	КУО/100 см ³	Відсутність
4	Ентерококи	КУО/100 см ³	Відсутність
5	Патогенні енеробактерії	Наявність у 1 дм ³	Відсутність
6	Коліфаги	БУО/дм ³	Відсутність
7	Ентеровіруси, аденовіруси, антигени ротавірусів, реовірусів, вірусу гепатиту А та інші	Наявність у 10 дм ³	Відсутність
<i>2. Паразитологічні показники</i>			
8	Патогенні кишкові найпростіші: ооцисти криптоспоридій, ізоспор, цисти лямблій, дизентерійних амеб, балантидія кишкового та інші	Клітини, цисти, в 50 дм ³	Відсутність
9	Кишкові гельмінти	Клітини, яйця, личинки в 50 дм ³	Відсутність

Показники фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води наведені в табл. 3.44.

Таблиця 3.44. Показники фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води

№ пор.	Показники	Одиниці виміру	Нормативи
1	Загальна жорсткість	ммоль/дм ³	1,5-7,0
2	Загальна лужність	ммоль/дм ³	0,5-6,5
3	Йод	мкг/дм ³	20-30
4	Калій	мг/дм ³	2-20
5	Кальцій	мг/дм ³	25-75
6	Магній	мг/дм ³	10-50
7	Натрій	мг/дм ³	2-20
8	Сухий залишок	мг/дм ³	200-500
9	Фториди	мг/дм ³	0,7-1,2

Також контролюють вміст нафтопродуктів і поверхнево-активних речовин [15].

4. ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Для виробництва *хліба* «*Чумацький*» приймаємо піч тунельного типу марки Гостол 50, для виробництва *хлібу* «*Урожайного*» і *батон* «*Селянський*» вибираємо А2-ХПК тому продуктивність печі за годину ($P_{\text{п}}^{\text{год}}$, кг/год) розраховуємо за формулою:

$$P_n^{\text{год}} = \frac{N \times n \times g \times 60}{\tau_{\text{вип}}} \quad (4.1)$$

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

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

g - маса виробу, кг;

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

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

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

де L – довжина поду печі, мм;

b – ширина виробу, мм;

а – зазор між виробами, мм.

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

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

де B – ширина поду печі, мм;

l – довжина виробу, мм;

а – зазор між виробами, мм.

Таблиця 4.1. Вихідні дані для розрахунку виробничої потужності печей

Назва виробів	Маса виробів кг	Кількість виробів на поду/листах, шт		Тривалість випікання, хв	Потужність за годину, кг/год
		по довжині	по ширині		
Хліб «Чумацький»	1	88	8	50	844,6
Хліб «Урожайний»	1	49	8	50	470,4
Батон «Селянський»	0,5	85	6	26	588,46

- Розрахунок годинної продуктивності печі Гостол 50 для виробництва хліба «Чумацький» за формулами 4.1, 4.2, 4.3.

приймаємо 8 шт

приймаємо 88 шт

$$P_n^{\text{год}} = \frac{88 \times 8 \times 1 \times 60}{50} = 844,60 \text{ кг/год}$$

- Хліб «Урожайний», $m=1,0$ кг випікається на печі А2-ХПК-25 за формулами 4.1, 4.2, 4.3:

$$n = \frac{2100 - 20}{220 + 20} = 8,6 \text{ шт}$$

приймаємо 8 шт.

$$N = \frac{12000 - 20}{220 + 20} = 49,9 \text{ шт}$$

приймаємо 49

$$P_n^{\text{год}} = \frac{49 \times 8 \times 1 \times 60}{50} = 470,4 \text{ кг/год}$$

- Батон Селянський, $m=0,5$ кг випікається на печі А2-ХПК-25 за формулами 4.1, 4.2, 4.3:

$$n = \frac{12000 - 40}{100 + 40} = 85,4 \text{ шт}$$

приймаємо 85 шт.

$$N = \frac{2100 - 20}{280 + 20} = 6,9 \text{ шт}$$

приймаємо 85 шт.

$$P_n^{\text{год}} = \frac{85 \times 6 \times 1 \times 60}{26} = 588,46 \text{ кг/год}$$

Складаємо графік роботи обладнання, приймаючи, що підприємство працює у дві зміни: з 8 до 20, і з 20 до 8.

Таблиця 4.2. Графік роботи печей

№ і марка печі	1 зміна (з 8 до 19.30)	перерва (19.30- 20.00)	2 зміна (з 20 до 7.30)	перерва (7.30- 8.00)
№ 1 Гостол 50	«««««(«»)»»»»»	-	«««««(«»)»»»»»	-
№2 А2-ХПК-25	#####	-	#####	-
№3 А2-ХПК-25	^^^^^^^	-	^^^^^^^	

«««««««»»»»» - хліб чумацький ##### - хліб Урожайний
 ^^^^^^^^^^^ - батон Селянський

5. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ.

5.1. ВИХІДНІ ДАНІ ДО ТЕХНОЛОГІЧНИХ РОЗРАХУНКІВ.

Дані для розрахунків по заданому асортименту зводимо в таблицю 5.1.

Таблиця 5.1. – Вихідні дані по заданому асортименту

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Хліб «Урожайний»	Хліб «Чумацький»	Батон «Селянський»
1	2	3	4	5
Маса, кг	$G_{\text{вир}}$	1	1	0,5
масова частка вологи, %, не більше	W	43	47	41
кислотність, град, не більше	K	3	9	2,5
пористість, %, не менше	П	68	59	68
масова частка цукру, %, не менше	$G_{\text{ц}}$	-	-	5
масова частка жиру, %, не менше	$G_{\text{ж}}$	3	-	4
Розміри виробів: діаметр, довжина, ширина; мм	D, L, B	220	220	280*100
Уніфікована рецептура, кг :				
Борошно пшеничне вищого сорту	$G_{\text{б в/с}}$	100	-	100
Борошно пшеничне другого сорту	$G_{\text{б 2/с}}$	-	40	-
Борошно житнє обдирне	$G_{\text{ж.}}$	-	60	-

Продовження табл. 5.1.

1	2	3	4	5
Дріжджі пресовані	$G_{др}$	2	0,4	1,5
Сіль кухонна	$G_{сіль}$	1,5	1,4	1,4
Олія соняшникова	$G_{о.с.}$	2	-	-
Цукор білий кристалічний	$G_{ц}$	-	2	4,0
Маргарин столовий	$G_{маргар}$	-	-	3,0
Молочна сироватка	$G_{мол.сир.}$	-	-	8,0
Основні показники технологічних режимів:				
Початкова температура бродіння першої фази, °C	$T_{бр1ф}$	27...29	27...29	-
Масова частка вологи першої фази, %	$W_{1ф}$	45	69...75	-
Тривалість бродіння першої фази, хв.	$\tau_{1ф}$	210...240	180...240	-
Кінцева кислотність першої фази, град	$K_{1ф}$	3,0...3,5	9,0...9,5	-
Початкова температура бродіння тіста, °C	$T_{брт}$	28...30	28...30	28...30
Масова частка вологи тіста, %	W_T	44	48	41,5
Тривалість бродіння тіста, хв	$\tau_{бр.т.}$	50...70	60	50
Кінцева кислотність тіста, град	K_T	2,5...3,0	8,5 ...9	2,0...2,5
Тривалість вистоювання, хв	$\tau_{вист}$	40...60	45...60	55
Тривалість випікання, хв	$\tau_{вип}$	45...60	50	50
Марка печі	-	A2 ХПК	Гостол-50	A2 ХПК
Кількість печей, шт	-	1	1	1
Розміри поду печі, мм	L, B	25 м ²	50 м ²	25 м ²
Плановий вихід, %	$B_{пл}$	137	141,8	133
Спосіб тістоприготування	-	На густих опарах	на рідких заквасках	безопарний

5.2. РОЗРАХУНОК ПОФАЗНИХ РЕЦЕПТУР.

Розрахунок рецептур за фазами технологічного процесу для хліба «Урожайний»

Вихідні дані для розрахунку:

спосіб тістоприготування – на густій опарі з $W=45\%$

масова частка води в тісті $W=43,0+1,0=44,0\%$

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

Таблиця 5.2. Співвідношення сухих речовин і води в сировині

Назва сировини	Кількість, кг	Масова частка води, %	Масова частка сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	2,0	75	0,5
Сіль кухонна харчова	1,5	0,0	1,5
Олія соняшникова	2,0	0,2	1,96
Разом	105,5	-	89,46

Вихід тіста (G_T , кг) розраховується за формулою:

$$G_T = \frac{G_{с.р.} \times 100}{100 - W_T} \quad (5.1)$$

де $G_{с.р.}$ - кількість сухих речовин в тісті, кг;

W_T – масова частка води тіста, %

$$G_T = \frac{89,46 \times 100}{100 - 44} = 159,57 \text{ кг}$$

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

$$G_{\text{вод}} = G_T - G_{\text{сир}} \quad (5.2)$$

$$G_B = 159,75 - 105,5 = 54,25 \text{ кг}$$

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

$$G_{р.с.} = \frac{G_c \times 100}{C_c} \quad (5.3)$$

C_c – концентрація солі, кг у 100 кг розчину, визначають, виходячи з густини розчину солі.

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

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

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

$$G_{д.с.} = \frac{G_b \times G_d \times (1 + x)}{100} \quad (5.4)$$

де G_d - доза дріжджів по рецептурі, кг ; $(1+x)$ - кратність розведення дріжджів з водою.

$$G_{\text{д.с.}} = \frac{2 \times 100 \times (1 + 3)}{100} = 8 \text{ кг}$$

Визначаємо вологість тіста (W_T), %:

$$W_T = W_{\text{хл}} + n \quad (5.5),$$

де $W_{\text{хл}}$ — вологість м'якушки хлібобулочних виробів, %;

n — різниця між початковою вологістю тіста і м'якушки готового виробу, %.

Для хлібобулочних виробів масою до 0,5 кг $n=0,5\%$, понад 0,5 кг — 1%, для дрібноштучних виробів — 0%, для житнього і житньо-пшеничного хліба — 1%.

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

Вихід тіста (G_T , кг) розраховується за формулою (5.1):

$$G_T = \frac{89,0 \times 100}{100 - 48} = 171,2 \text{ кг}$$

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

$$G_B = 171,2 - 103,8 = 67,4 \text{ кг}$$

Кількість розчину солі ($G_{\text{р.с.}}$, кг) розраховуються за формулою

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

C_c — концентрація солі, кг у 100 кг розчину, визначають, виходячи з густини розчини солі.

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

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

Дріжджі подають у вигляді суспензії при замісі тіста в співвідношенні 1:3 з водою

Кількість дріжджової суспензії ($G_{\text{др.с.}}$), кг, визначаємо за формулою:

$$G_{\text{др.с.}} = G_{\text{др}} + (G_{\text{др}} \times 3) \quad (5.7)$$

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

Кількість води в дріжджовій суспензії (др.сусп. G_B), кг, визначаємо за формулою:

$$G_B = G_{\text{др.с.}} - G_{\text{др}} \quad (5.8)$$

$$G_B = 1,6 - 0,4 = 1,2 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу розчину цукру ($G_{\text{ц.р}}$), кг, визначаємо за формулою:

$$G_{\text{ц.р.}} = \frac{2 \times 100}{50} = 4 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься з розчином цукру (G_B), кг, визначаємо за формулою:

$$G_B = 4 - 2 = 2 \text{ кг}$$

Масу води в тісті (G_B^T), кг, без врахування води, внесеної з розчином солі, цукру та дріжджової суспензії, кг, визначаємо за формулою:

$$G_B^T = G_B - G_B^{p.c.} - G_B^{p.ц.} - G_B^{др.с.} \quad (5.9)$$

$$G_B^T = 67,4 - 4 - 1,22 = 60,2 \text{ кг}$$

Всю воду, що залишається для приготування тіста, використовуємо для приготування закваски, тобто тісто готуємо без заливу води:

$$G_B^T = G_B^3$$

$$G_B^T = G_B^3 = 60,2 \text{ кг}$$

Для розпушення житньо-пшеничного тіста використовуємо рідкі житні закваски. При приготуванні тіста на рідкій заквасці задають її масову частку вологи W_3 , %.

Кількість борошна в заквасці (з G_6), кг, визначаємо за формулою

$$G_6^3 = \frac{G_B^3 \times (100 - W_3)}{W_3 - W_6} \quad (5.10)$$

$$G_6^3 = \frac{60,2 \times (100 - 71)}{71 - 14,5} = 30,9 \text{ кг}$$

Кількість закваски (G_3), кг, розраховуємо за формулою:

$$G_3 = G_B^3 + G_6^3 \quad (5.11)$$

$$G_3 = 60,2 + 30,9 = 91,1 \text{ кг}$$

Таблиця 5.6. Пофазна рецептура приготування тіста для хліба чумацького масою 1,0 кг

Сировина та напівфабрикати	Всього, кг	Закваска, кг	Тісто, кг	Оброблення, кг
Борошно житнє обдирне	60	30,9	28,1	1
Борошно пшеничне другого сорту	40	-	40	-
Дріжджова суспензія	1,6	-	1,6	-
Сольовий розчин	5,4	-	5,4	-
Розчин цукру	4	-	4	-
Закваска	-	-	91,1	-
Вода	60,2	60,2	-	-
Всього	171,2	91,1	170,2	1

Масу закваски попереднього приготування ($G_{ст.з.}$), кг обчислюємо за формулою:

$$G_{ст.з.} = \frac{\% \text{ ст. з.} \times G}{100} \quad (5.12)$$

$$G_{ст.з.} = \frac{50 \times 91,1}{100} = 45,55 \text{ кг}$$

Масу борошна у заквасці попереднього приготування ($G_6^{ст.з.}$), кг розраховуємо за формулою:

$$G_6^{ст.з.} = \frac{G_{ст.з.} \times (100 - W_3)}{100 - W_6} \quad (5.13)$$

$$G_6^{ст.з.} = \frac{45,55 \times (100 - 71)}{100 - 14,5} = 15,45 \text{ кг}$$

Масу води ($G_B^{ст.3}$), кг, у заквасці попереднього приготування розраховуємо за формулою:

$$G_B^{ст.3} = G_{ст.3} - G_6^{ст.3} \quad (5.14)$$

$$G_B^{ст.3} = 45,55 - 15,45 = 30,1 \text{ кг}$$

Масу живильної суміші ($G_{ж.с.}$), кг, визначаємо з формули:

$$G_{ж.с.} = G_3 - G_{ст.3} \quad (5.15)$$

$$G_{ж.с.} = 91,1 - 45,55 = 45,55 \text{ кг}$$

Масу борошна і води у живильній суміші ($G_6^{ж.с.}$) та ($G_B^{ж.с.}$), кг, обчислюємо за формулами:

$$G_6^{ж.с.} = G_6^3 - G_6^{ст.3} \quad (5.16)$$

$$G_6^{ж.с.} = 30,9 - 15,45 = 15,45 \text{ кг}$$

$$G_B^{ж.с.} = G_B^3 - G_B^{ст.3} \quad (5.17)$$

$$G_B^{ж.с.} = 60,2 - 30,1 = 30,1 \text{ кг}$$

Таблиця 5.7. Рецептuru приготування закваски, кг

Сировина і напівфабрикати	Закваска попереднього приготування, кг	Живильна суміш, кг	Виробнича закваска, кг
Борошно житнє обдирне	15,45	15,45	-
Вода	30,1	30,1	-
Закваска	-	-	45,55
Живильна суміш	-	-	45,55
Разом	45,55	45,55	91,1

Розрахунок пофазної рецептури батонів селянських, масою 0,5 кг

Тісто готується безопарним способом. Дріжджі дозуються у вигляді дріжджової суспензії, яка готується у співвідношенні 1:3. Цукровий розчин використовується 50 % концентрацією. Сольовий розчин 26% концентрації. Вологість борошна базисна (14,5%). Співвідношення сухих речовин і вологи для батона селянського у сировині наведені в таблиці 5.8.

Таблиця 5.8. Співвідношення сухих речовин і вологи у сировині для виробництва батона селянського масою 0,5 кг

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
1	2	3	4
Борошно пшеничне в/с	100	14,5	85,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,5	75	0,38
Сіль кухонна харчова	1,4	0,25	1,36
Цукор	4	0,15	3,99
Маргарин	3	16	2,52
Молочна сироватка	8	90	7,6
Разом	117,9	-	94,59

Вологість тіста W_T , кг, розраховують за формулою (5.5):

$$W_T = 41 + 0,5 = 41,5\%$$

Вихід тіста обчислюємо за формулою (5.1):

$$G_T = \frac{94,59 \times 100}{100 - 41,5} = 161,68 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті визначаємо за формулою (5.2):

$$G_B^T = 161,68 - 117,9 = 43,78 \text{ кг}$$

Масу розчину солі знаходимо за формулою (5.3):

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

Масу води що вноситься в тісто з розчином солі:

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

Масу розчину цукру $G_{p.ц.}$, кг

$$G_{p.ц.} = \frac{4 \times 100}{50} = 8 \text{ кг}$$

Кількість води в цукровому розчині $G_B^{p.c.}$, кг, знаходимо за формулою:

$$G_B^{p.c.} = 8 - 4 = 4 \text{ кг}$$

Кількість дріжджової суспензії ($G_{др.с.}$), кг, визначаємо за формулою (5.7):

$$G_{др.с.} = 1,5 + (1,5 \times 3) = 6 \text{ кг}$$

Кількість води в дріжджовій суспензії ($G_B^{др.сусп.}$), кг, визначаємо за формулою (5.8):

$$G_B^{др.сусп.} = 6 - 1,5 = 4,5 \text{ кг}$$

Масу води що залишилася на приготування тіста, обчислюємо за формулою (5.9):

$$G_B^T = 43,78 - 3,98 - 4 - 4,5 = 31,3 \text{ кг}$$

Пофазна рецептура для приготування батона «Селянський» наведена у таблиці 5.9.

Таблиця 5.9. Пофазна рецептура приготування тіста для батона селянського

Сировина і напівфабрикат	Всього, кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100	100
Дріжджова суспензія	6	6
Сольовий розчин	5,38	5,38
Маргарин	3	3
Цукровий розчин	8	8
Вода	31,3	31,3
Молочна сироватка	8	8
Разом	161,68	161,68

5.3. РОЗРАХУНОК ВИХОДУ ХЛІБА.

Вихід виробів розраховується за методикою ВНДІХП за такими розрахунковими формулами і зводиться в таблиці [17].

1. Середньозважена вологість сировини, %:

$$W_{\text{сер}} = \frac{G_6 \times W_6 + G_d \times W_d + G_c \times W_c + \dots}{G_6 + G_d + G_c + \dots} \quad (5.18)$$

2. Маса тіста, кг:

$$G_T = \frac{G_{\text{сир}} \times (100 - W_{\text{сер}})}{100 - W_T} \quad (5.19)$$

3. Втрати борошна при транспортуванні, %:

$$B_6 = q_6 \times \frac{100 - W_6}{100 - W_T} \quad (5.20)$$

4. Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів, %:

$$B_T = q_T \times \frac{100 - W_6}{100 - W_T} \quad (5.21)$$

5. Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів, %:

$$З_{\text{бр}} = \frac{q_{\text{бр}} \times 0,95 \times (G_{\text{сир}} - q_p) \times (100 - W_{\text{сер}})}{1,96 \times (100 - W_T)^2} \quad (5.22)$$

6. Затрати борошна при розробці тіста, %:

$$З_p = q_p \times \frac{W_T - W_6}{100 - W_T} \quad (5.23)$$

7. Затрати борошна при випіканні, %:

$$З_{\text{уп}} = q_{\text{уп}} \times \frac{[G_T - (B_6 + B_T + З_{\text{бр}} + З_p)]}{100} \quad (5.24)$$

8. Затрати борошна при виході хліба з печі, %:

$$З_{\text{укл}} = q_{\text{укл}} \times \frac{[G_T - (B_6 + B_T + З_{\text{бр}} + З_p + З_{\text{уп}})]}{100} \quad (5.25)$$

9. Затрати борошна при охолодженні, %:

$$З_{\text{ус}} = q_{\text{ус}} \times \frac{[G_T - (B_6 + B_T + З_{\text{бр}} + З_p + З_{\text{уп}} + З_{\text{укл}})]}{100} \quad (5.26)$$

10. Втрати у вигляді крихт та лому, %:

$$B_{\text{кр}} = q_{\text{кр}} \times \frac{[G_T - (B_6 + B_T + З_{\text{бр}} + З_p + З_{\text{уп}} + З_{\text{укл}} + З_{\text{ус}})]}{100} \quad (5.27)$$

11. Втрати борошна в штучному хлібі, %:

$$B_{\text{шт}} = q_{\text{шт}} \times \frac{[G_T - (B_6 + B_T + З_{\text{бр}} + З_p + З_{\text{уп}} + З_{\text{укл}} + З_{\text{ус}} + B_{\text{кр}})]}{100} \quad (5.28)$$

12. Втрати від переробки браку, %:

$$B_{\text{бр}} = q_{\text{бр}} \times \frac{[G_T - (B_6 + B_T + З_{\text{бр}} + З_p + З_{\text{уп}} + З_{\text{укл}} + З_{\text{ус}} + B_{\text{кр}} + B_{\text{шт}})]}{100} \quad (5.29)$$

13. Вихід хліба, %:

$$B_{\text{хл}} = G_T - (B_6 + B_T + З_{\text{бр}} + З_p + З_{\text{уп}} + З_{\text{укл}} + З_{\text{ус}} + B_{\text{кр}} + B_{\text{шт}} + B_{\text{бр}}) \quad (5.30)$$

Таблиця 5.10. Вихідні дані для розрахунку виходу хліба «Урожайний»

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати в перерахунку до тіста	
	позначення, розмірність	величина	позначення	величина
Вихід тіста	%	140,37	-	-
Втрати борошна при транспортуванні	$q_6, \%$	0,05	$B_6, \text{кг}$	0,08
Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів	$q_7, \%$	0,05	$B_7, \text{кг}$	0,06
Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів	$q_{бр}, \%$	2,5	$З_{бр}, \text{кг}$	2,86
Затрати борошна при розробці тіста	$q_p, \%$	0,7	$З_p, \text{кг}$	0,37
Затрати борошна при випіканні	$q_{уп}, \%$	8	$З_{уп}, \text{кг}$	12,51
Затрати борошна при виході хліба з печі	$q_{укл}, \%$	0,4	$З_{укл}, \text{кг}$	0,58
Затрати борошна при охолодженні	$q_{ус}, \%$	3	$З_{ус}, \text{кг}$	2,3
Втрати у вигляді крихт і лому	$q_{кр}, \%$	0,03	$B_{кр}, \text{кг}$	0,04
Втрати борошна в штучному хлібі	$q_{шт}, \%$	0,4	$B_{шт}, \text{кг}$	0,56
Втрати від переробки браку	$q_{бр}, \%$	0,02	$B_{бр}, \text{кг}$	0,03
Всього втрат і витрат в розмірності виходу тіста	-	-		21,38

1. Середньозважена вологість сировини (5.18):

$$W_{\text{сер}} = \frac{100 \times 14,5 + 2 \times 75 + 1,5 \times 0 + 2 \times 0,2}{100 + 2 + 1,5 + 2} = 15,17 \%$$

2. Маса тіста (5.19)

$$G_T = \frac{105,5 \times (100 - 15,17)}{100 - 44} = 159,73 \text{ кг}$$

3. Втрати борошна при транспортуванні (5.20)

$$B_6 = 0,05 \times \frac{100 - 14,5}{100 - 44} = 0,08 \text{ кг}$$

4. Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів (5.21)

$$B_T = 0,05 \times \frac{100 - 14,5}{100 - 44} = 0,06 \text{ кг}$$

5. Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів (5.22)

$$Z_{6p} = \frac{2,5 \times 0,95 \times (105,5 - 0,7) \times (100 - 15,17)}{1,96 \times (100 - 44)^2} = 2,86 \text{ кг}$$

6. Затрати борошна при розробці тіста (5.23)

$$Z_p = 0,7 \times \frac{44 - 14,5}{100 - 44} = 0,37 \text{ кг}$$

7. Затрати борошна при випіканні (5.24)

$$Z_{yn} = 8 \times \frac{[159,73 - (0,08 + 0,06 + 2,86 + 0,37)]}{100} = 12,51 \text{ кг}$$

8. Затрати борошна при виході хліба з печі (5.25)

$$Z_{ykl} = 0,4 \times \frac{[159,73 - (0,08 + 0,06 + 2,86 + 0,37 + 12,51)]}{100} = 0,58 \text{ кг}$$

9. Затрати борошна при охолодженні (5.26)

$$Z_{yc} = 3 \times \frac{[159,73 - (0,08 + 0,06 + 2,86 + 0,37 + 12,51 + 0,58)]}{100} = 2,3 \text{ кг}$$

10. Втрати у вигляді крихт та лому (5.27)

$$B_{kp} = 0,03 \times \frac{[159,73 - (0,08 + 0,06 + 2,86 + 0,37 + 12,51 + 0,58 + 2,3)]}{100} = 0,04 \text{ кг}$$

11. Втрати борошна в штучному хлібі (5.28)

$$B_{шт} = 0,4 \times \frac{[159,73 - (0,08 + 0,06 + 2,86 + 0,37 + 12,51 + 0,58 + 2,3 + 0,04)]}{100} = 0,56 \text{ кг}$$

12. Втрати від переробки браку (5.29)

$$B_{6p} = 0,02 \times \frac{[159,73 - (0,08 + 0,06 + 2,86 + 0,37 + 12,51 + 0,58 + 2,3 + 0,04 + 0,56)]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

13. Вихід хліба (5.20)

$$B_{xл} = 159,73 - (0,08 + 0,06 + 2,86 + 0,37 + 12,51 + 0,58 + 2,3 + 0,04 + 0,56) = 140,37 \%$$

Розрахунок виходу хлібу «Чумацького» і батону «Селянського» проведено аналогічно, результати наведені в табл. 5.11 і 5.12 відповідно.

Таблиця 5.11. Вихідні дані для розрахунку виходу хліба «Чумацький»

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати в перерахунку до тіста	
	позначення, розмірність	величина	позначення	величина
Вихід тіста	%	143,3	-	-
Втрати борошна при транспортуванні	$q_6, \%$	0,05	$B_6, \text{кг}$	0,033
Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів	$q_7, \%$	0,05	$B_7, \text{кг}$	0,1
Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів	$q_{бр}, \%$	2,5	$З_{бр}, \text{кг}$	2,7
Затрати борошна при розробці тіста	$q_p, \%$	0,7	$З_p, \text{кг}$	0,52
Затрати борошна при випіканні	$q_{уп}, \%$	8	$З_{уп}, \text{кг}$	18,5
Затрати борошна при виході хліба з печі	$q_{укл}, \%$	0,4	$З_{укл}, \text{кг}$	1,05
Затрати борошна при охолодженні	$q_{ус}, \%$	3	$З_{ус}, \text{кг}$	4,7
Втрати у вигляді крихт і лому	$q_{кр}, \%$	0,014	$B_{кр}, \text{кг}$	0,02
Втрати борошна в штучному хлібі	$q_{шт}, \%$	0,4	$B_{шт}, \text{кг}$	0,3
Втрати від переробки браку	$q_{бр}, \%$	0,014	$B_{бр}, \text{кг}$	0,02
Всього втрат і витрат в розмірності виходу тіста	-	-	-	27,943

5.4. РОЗРАХУНОК ВИРОБНИЧИХ РЕЦЕПТУР І ВИБІР ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ.

Розрахунок виробничої рецептури для хліба «Урожайний»

Густа опара і тісто для хліба «Урожайний» замішуються безперервним способом в тістомісильній машині марки Х-12, коефіцієнт перерахунку тіста K_T розраховується за формулою

$$K_{\pi} = \frac{470,4}{137 \times 60} = 0,06$$

Дані розрахунку виробничої рецептури зводяться в табл. 5.14.

Таблиця 5.14. Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Урожайний»

Сировина, напівфабрикати	Фаза технологічного процесу	
	опара, кг/хв	тісто, кг/хв
Борошно пшеничне вищого сорту	3,6	2,4
Дріжджова суспензія	0,48	-
Розчин солі	-	0,35
Олія соняшникова	-	0,12
Густа опара	-	5,65
Вода	1,57	1,07
Всього	5,65	9,59

Маса тістової заготовки $G_{т.з.}$, кг розраховується:

$$G_{т.з.} = \frac{1 \times 100 \times 100}{(100 - 8) \times (100 - 3)} = 1,12 \text{ кг}$$

Таблиця 5.15. Технологічний режим приготування хліба «Урожайний»

Параметри процесів	Одиниці вимірювання	Опара	Тісто
Температура початкова	°C	27...29	28...30
Тривалість бродіння	хв	210...240	50...70
Кислотність кінцева	град	3,0...3,5	2,5...3,0
Масова частка вологи	%	45	44
Маса шматка тіста	кг		1,12
Тривалість вистоювання	хв		40...60
Температура у вистоювальній шафі	°C		35...38
Тривалість випікання	хв		50
Температура пекарної камери	°C		230...240

Розрахунок виробничої рецептури для хліба «Чумацький»

Рідка закваска готується порційно у заварювальній машині марки ХЗМ-300, а тісто – у безперервній тістомісильній машині марки Х-12Д.

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури для закваски $K_{зав}$, розраховується за формулою:

$$K_{зав} = \frac{E_3}{G_3} \quad (5.31)$$

де E_3 – кількість напівфабрикату в заварювальній машині, кг (приймається на 25 % менше загального об'єму)

$$K_{зав} = \frac{225}{91,1} = 2,47$$

Необхідно визначити витрати борошна за годину при роботі однієї печі ($G_6^{год}$), кг/год:

$$G_6^{год} = \frac{P_{год} \times 100}{B_{хл}} \quad (5.32)$$

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

$B_{хл}$ – плановий вихід хліба, %.

$$G_6^{год} = \frac{844,60 \times 100}{141,8} = 595,63 \text{ кг/год}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури становить:

$$K_{хв} = \frac{G_6^{год}}{100 \times 60} \quad (5.33)$$

$$K_{хв} = \frac{595,63}{100 \times 60} = 0,1$$

Розрахункова величина маси шматків тіста $n_{шм}^T$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання:

$$n_{шм}^T = \frac{G_{хл} \times 100 \times 100}{(100 - G_{уп}) \times (100 - G_{ус})} \quad (5.34)$$

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

$G_{уп}$ – упікання, %;

$G_{ус}$ – усихання, %.

$$n_{шм}^T = \frac{1 \times 100 \times 100}{(100 - 11) \times (100 - 3,2)} = 1,16 \text{ кг}$$

Виробнича рецептура приготування тіста для хліба чумацького наведена в табл. 5.16.

Таблиця 5.16. Виробнича рецептура приготування тіста для хліба чумацького масою 1,0 кг

Сировина та напівфабрикати	Фази технологічного процесу		
	Закваска, на 1 заміс, кг	Тісто, кг/хв	Оброблення, кг/хв
1	3	4	5
Борошно житнє обдирне	76,323	2,81	0,1
Борошно пшеничне 2/с	-	4,0	-
Дріжджова суспензія	-	0,16	-
Сольовий розчин	-	0,54	-
Розчин цукру	-	0,4	-
Закваска	-	9,11	-
Вода	148,694	-	-
Всього	225,017	17,02	0,1

Таблиця 5.17. Технологічний режим приготування тіста для хліба чумацького масою 1,0 кг

Параметри	Закваска	Тісто
Початкова температура, °С	28...30	29...31
Кінцева кислотність, град	9...12	7...9
Вологість, %	71	48
Тривалість бродіння, хв	210	60
Маса шматків тіста, кг	1,16	
Тривалість вистоювання, хв	45	
Температура у вистійній шафі, °С	35...37	
Відносна вологість повітря у вистійній шафі, %	75...80	
Тривалість випікання виробів, хв	50	
Температура пекарної камери, °С:		
І зона	260...280	
ІІ зона	180...210	

Розрахунок виробничої рецептури для батону «Селянський»

Необхідно розрахувати витрати сировини на 1 заміс (1 порцію).

Максимальне завантаження борошна на один заміс в тістомісильній машині періодичної дії розраховують за формулою:

$$M_{\max} = \frac{V_p \times q}{100}$$

де V_p – робочий об'єм стаціонарної ємкості тістомісильної машини періодичної дії або діж;

q – норма завантаження на 100 л геометричного об'єму ємкості для замісу тіста, кг.

Тісто для батону селянського готують у діжі тістомісильної машини «ТОПОС», об'єм діжі становить 293 л.

$$E_T = \frac{293 \times 32}{100} = 93,76$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури:

$$K_{\text{діж}} = \frac{93,76}{100} = 0,94$$

Таблиця 5.18. Виробнича рецептура приготування батону селянського масою 0,5 кг

Сировина і напівфабрикат	Тісто, кг на 1 діжу
Борошно пшеничне вищого сорту	93,76
Дріжджова суспензія	5,63
Сольовий розчин	5,04
Маргарин	2,81
Цукровий розчин	7,5
Вода	29,35
Молочна сироватка	7,5
Разом	151,59

Розрахункова величина маси шматків тіста $n_{\text{шм}}^T$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання визначаємо за формулою (5.34):

$$n_{\text{шм}}^T = \frac{0,5 \times 100 \times 100}{(100 - 10,5) \times (100 - 3,4)} = 0,58 \text{ кг}$$

Температуру води на замішування напівфабрикату (опари) $t_B^{\text{нф}}$, °C, розраховуємо:

$$t_B^{\text{нф}} = 29 + \frac{3,5 \times 1,257 \times (29 - 20)}{1,88 \times 4,19} + 2 = 36,12 \text{ оС}$$

Теплоємність опари обчислюємо за формулою (5.36):

$$c_{\text{нф}} = \frac{G_6^{\text{нф}} \times c_6 + G_B^{\text{нф}} \times c_B}{G_{\text{нф}}}$$

де $G_6^{\text{нф}}$ – кількість борошна в напівфабрикаті, кг

$G_B^{\text{нф}}$ – кількість води, що внесена в напівфабрикат, кг;

$G_{\text{нф}}$ – кількість напівфабрикату, кг;

c_6, c_B – теплоємність борошна і води, кДж/кг*К.

$$c_{\text{нф}} = \frac{3,5 \times 1,257 + 1,88 \times 4,19}{5,8} = 3,84 \text{ кДж/кг} \times \text{К}$$

$$t_B^T = 30 + \frac{50 \times 1,257 \times (30 - 20)}{4,36 \times 4,19} + \frac{3,84 \times 1,59 \times (30 - 29)}{1,88 \times 4,19} = 38,83 \text{ оС}$$

Таблиця 5.19. Технологічний режим приготування батону «Селянський»

Параметри процесів	Одиниці виміру	Тісто заміс
1	2	3
Початкова температура	°C	28...30
Кінцева кислотність	град	2,5...3
Вологість	%	41,5
Тривалість бродіння	хв	30...40
Маса шматків тіста	кг	0,58
Тривалість вистоювання	хв	40...55
Температура у вистійній шафі	°C	30...35
Відносна вологість у вистійній шафі	%	70...75
Тривалість випікання	хв	26
Температура пекарної камери	°C	180...260

5.5. РОЗРАХУНОК ВИТРАТ ТА ЗАПАСІВ ОСНОВНОЇ ТА ДОДАТКОВОЇ СИРОВИНИ.

Добові витрати борошна ($G_6^{\text{доб}}$, т) розраховуються за формулою:

$$G_6^{\text{доб}} = \frac{P_{\text{п}}^{\text{доб}} \times 100}{B_{\text{пл}}} \quad (5.38)$$

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

$B_{\text{пл}}$ – плановий вихід, %.

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

$$G_{\text{сир}}^{\text{доб}} = \frac{G_6^{\text{доб}} \times C}{100} \quad (5.39)$$

де C – кількість сировини з уніфікованої рецептури, %.

Оскільки товарна сіль містить нерозчинні у воді речовини, витрати солі за рецептурою необхідно перераховувати на товарну сіль ($C_{\text{с.т.}}$, кг) за формулою

$$G_{\text{с.т.}} = \frac{C_{\text{с.}} \times 100}{(100 - W_{\text{с.}}) \times \frac{100 - H}{100} - 0,6 \times H} \quad (5.40)$$

де $C_{\text{с.}}$ – витрати солі за рецептурою %, до маси борошна;

$W_{\text{с.}}$ – масова частка води у товарній солі, %;

H – вміст у солі нерозчинних речовин, які утворюють осад, % до маси сухих речовин солі; 0,6 – коефіцієнт, що враховує наявність в осаді 60% хлористого натрію.

Розрахунок добових витрат сировини для хліба «Урожайний»

Добові витрати борошна пшеничного вищого сорту розраховуються за формулою (5.38)

$$G_6^{\text{доб}} = \frac{10,83 \times 100}{141,8} = 7,64 \text{ т/доб}$$

Добові витрати іншої сировини розраховуються за формулами (5.39, 5.40)

- дріжджі пресовані

$$G_{др.}^{доб} = \frac{7,64 \times 2,0}{100} = 0,15 \text{ т/доб}$$

- сіль товарна

$$G_{с.т.} = \frac{1,5 \times 100}{(100 - 0,25) \times \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \times 0,85} = 1,52$$

$$G_{с.}^{доб} = \frac{7,64 \times 1,52}{100} = 0,12 \text{ т/доб}$$

- олія соняшникова

$$G_{ол.}^{доб} = \frac{7,64 \times 2}{100} = 0,15 \text{ т/доб}$$

Розрахунок добових витрат сировини для хліба «Чумацький»

Годинну витрату борошна розраховуємо:

$$G_{б.}^{год} = \frac{844,6 \times 100}{141,8} = 595,63 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати борошна житнього обдирного

$$G_{б.ж.обд}^{год} = \frac{595,63 \times 60}{100} = 357,38 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати борошна пшеничного II сорту

$$G_{пш.ІІ}^{год} = \frac{595,63 \times 40}{100} = 238,25 \text{ кг/год}$$

Добові витрати борошна:

$$G_{б.}^{доб} = 595,63 \times 23 = 13699,49 \text{ кг/доб}$$

- житнє обдирне

$$G_{б.ж.обд}^{доб} = 357,38 \times 23 = 8129,74 \text{ кг/доб}$$

- пшеничне II сорту

$$G_{пш.ІІ}^{год} = 238,25 \times 23 = 5479,75 \text{ кг/доб}$$

Добові витрати кожного виду сировини за формулою:

Дріжджі пресовані

$$q_{др} = \frac{13699,49 \times 0,4}{100} = 54,8 \text{ кг/добу}$$

Сіль кухонна харчова:

$$q_{с} = \frac{13699,49 \times 1,4}{100} = 191,79 \text{ кг/добу}$$

Цукор білий:

$$q_{др} = \frac{13699,49 \times 2,0}{100} = 273,99 \text{ кг/добу}$$

Розрахунок добових витрат сировини для батону «Селянський»
Витрати борошна пшеничного вищого сорту розраховуємо:

$$G_{\text{б.}}^{\text{год}} = \frac{588,46 \times 100}{133,0} = 442,45 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати дріжджів пресованих, цукру білого, маргарину, молочної сироватки розраховуємо:

$$G_{\text{др.}}^{\text{год}} = \frac{442,45 \times 1,5}{100} = 6,64 \text{ кг/год}$$

$$G_{\text{цук.}}^{\text{год}} = \frac{442,45 \times 4,0}{100} = 17,7 \text{ кг/год}$$

$$G_{\text{мар.}}^{\text{год}} = \frac{442,45 \times 3,0}{100} = 13,27 \text{ кг/год}$$

$$G_{\text{мол.сир.}}^{\text{год}} = \frac{442,45 \times 8,0}{100} = 35,4 \text{ кг/год}$$

Витрати солі на 100 кг борошна за рецептурою перераховуємо товарну сіль:

$$G_{\text{с.т.}} = \frac{1,4 \times 100}{(100 - 0,25) \times \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \times 0,85} = 1,42 \text{ кг}$$

Витрати товарної солі за годину становитимуть:

$$G_{\text{с.т.}}^{\text{год}} = \frac{442,45 \times 1,42}{100} = 6,28 \text{ кг/год}$$

Визначаємо добові витрати сировини, для батону селянського:

$$G_{\text{б.}}^{\text{доб}} = 442,45 \times 23 = 10176,35 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\text{др.}}^{\text{доб}} = 6,64 \times 23 = 152,72 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\text{с.т.}}^{\text{доб}} = 6,28 \times 23 = 144,44 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\text{цук.}}^{\text{доб}} = 17,7 \times 23 = 407,1 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\text{мар.}}^{\text{доб}} = 13,27 \times 23 = 305,21 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\text{мол.сир.}}^{\text{доб}} = 35,4 \times 23 = 814,2 \text{ кг/доб}$$

5.6. РОЗРАХУНОК ВИТРАТ І ЗАПАСІВ ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ.

Кількість готових виробів, що виготовляється за добу розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{G_{\text{д}}}{m}, \text{ шт (5.41)}$$

де $G_{\text{д}}$ – добова продуктивність печі, кг/добу;

m – маса готового виробу, кг.

Для хліба Урожайного

$$N = \frac{10819,2}{1,0} = 10820 \text{ шт}$$

Для хліба Чумацького

$$N = \frac{19425,8}{1,0} = 19426 \text{ шт}$$

Для батону Селянського

$$N = \frac{13534,58}{0,5} = 27069 \text{ шт}$$

Кількість пакувальних кульків і кліпс дорівнює кількості виробів, що виготовляється за добу.

Кількість пакетів і кліпс становить:

$$19426 + 10820 + 27069 = 57315 \text{ шт.}$$

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

Кожен вид сировини передбачає свої терміни зберігання, які враховуються нормах проектування. Для зручного використання в розрахунках необхідних площ формуємо таблицю з нормами зберігання.

Таблиця 6.1. Запас сировини для виробництва виробів на хлібозаводі

Сировина	Добові витрати сировини , кг	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, дів	Норма запасу , дів	Необхідний запас сировини, т
Борошно пшеничне вищого сорт	17816,35	Безтарний	5-7	8	124,7
Борошно житнє обдирне	8129,74	Безтарний	5-7	8	56,91
Борошно пшеничного другого сорт	5479,75	Безтарний	5-7	8	38,36
Дріжджі	357,52	в ящиках	3	3	1,07
Сіль	456,23	рідкий	15	15	6,84
Олія	150	у бочках	5	5	0,75
Цукор	681,09	у мішках	15	15	10,2
Маргарин	305,21	в ящиках	5	5	1,53
Молочна сироватка	814,2	У бочках	3	3	1,54

Необхідно розрахувати площі для тарного способу зберігання сировини за формулою:

$$F_c = \frac{G_{\text{зап}}}{q_{\text{сер}}}$$

де $G_{\text{зап}}$ – складський запас сировини, кг;

$q_{\text{сер}}$ – середнє навантаження на 1 м².

Розрахунок холодильної камери для зберігання дріжджів та маргарину:

$$F_{\text{сир}} = \frac{1070 + 1530}{250} = 10,4 \text{ м}^2$$

Розрахунок складських приміщень для зберігання солі, цукру:

$$F_c = \frac{6840 + 10200 + 1540}{1000} = 18,58 \text{ м}^2$$

Розрахунок складських приміщень для зберігання олії:

$$F_c = \frac{750}{800} = 0,94 \text{ м}^2$$

Отже, загальна площа холодильної камери становить 10,4 м², складських приміщень – 19,52 м².

Розрахунок площ хлібосховища та експедиції.

Площа хлібосховища ($S_{\text{хл}}$, м²) розраховується за формулою

$$S_{\text{хл}} = S_1 \times P_{\text{п}}$$

де $P_{\text{п}}$ – добова потужність підприємства по кожному виду продукції, т/доб;

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

- для хліба «Урожайний» $S_{\text{хл}} = 10 \times 10,8192 = 110 \text{ м}^2$

- для хлібу «Чумацький» $S_{\text{хл}} = 19,4258 \times 10 = 195 \text{ м}^2$

- для батону «Селянський»: $S_{\text{хл}} = 13,53 \times 12 = 165 \text{ м}^2$

Загальна площа хлібосховища 470 м²

Площа експедиції розраховується за формулою

$$S_{\text{екс}} = 20\% \times S_{\text{хл}}$$

$$S_{\text{екс}} = 20 \times 470 / 100 = 95 \text{ м}^2$$

7. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ.

7.1. РОЗРАХУНОК МІСТКОСТЕЙ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ СИРОВИНИ.

Кількість силосів (N_6 , шт) для безтарного зберігання борошна розраховується за формулою

$$N_6 = \frac{G_{\text{зап}}}{V_6} \quad (7.1)$$

$G_{\text{зап}}$ – витрати борошна для забезпечення 7-дневного виробництва, т;
 V_6 – об'єм бункера, т.

- для борошна пшеничне вищого сорту за формулою (7.1):

$$N_6 = \frac{124,7}{30} = 4,2 \text{ приймаємо } 5 \text{ шт}$$

- для борошна житнього обдирного за формулою (7.1):

$$N_6 = \frac{56,91}{30} = 1,9 \text{ приймаємо } 2 \text{ шт}$$

- для борошна пшеничного другого сорту за формулою (7.1):

$$N_6 = \frac{38,36}{30} = 1,3 \text{ приймаємо } 2 \text{ шт}$$

Разом 9 силосів марки ХЕ-160.

Об'єм місткості для зберігання рідкої сировини V , м^3 розраховують за формулою

$$V = \frac{G_{\text{сир}} \times (1 + x)}{\rho} \quad (7.2)$$

де $G_{\text{сир}}$ – запас сировини, т

$(1+x)$ – запас місткості на піноутворення;

ρ – густина рідкої сировини, т/м^3

Кількість місткостей $N_{\text{міст}}$, шт розраховують:

$$N_{\text{міст}} = \frac{V}{V_{\text{ст}}} \quad (7.3)$$

$V_{\text{ст}}$ – стандартний об'єм місткості, м^3 .

для розчину солі (6.2, 6.3):

$$V = \frac{6,84 \times (1 + 0,25)}{1,2} = 7,13 \text{ м}^3$$

$$N_{\text{міст}} = \frac{7,13}{2,0} = 3,57$$

Приймаємо 4 солерозчинні трисекційні установки об'ємом $2,0 \text{ м}^3$.

для олії соняшникової (7.2, 7.3):

$$V = \frac{0,75 \times (1 + 0,25)}{0,92} = 1,02 \text{ м}^3$$

$$N_{\text{міст}} = \frac{1,02}{2,0} = 0,51$$

Приймаємо 1 ємкість марки РВМЦ-2 об'ємом 2,0 м³.

7.2. РОЗРАХУНОК ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВІДДІЛЕНЬ СИЛОСНО-ПРОСІЮВАЛЬНОГО ТА ПІДГОТОВКИ РОЗЧИНІВ СИРОВИНИ.

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

$$N_{\text{б.л.}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{доб}}}{T \times Q} \quad (7.4)$$

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

T – тривалість використання борошна, год;

Q – потужність борошняної лінії, т/год.

- для борошна пшеничного вищого сорту за формулою (7.4):

$$N_{\text{б.л.}} = \frac{17,816}{23 \times 2,5} = 0,31 \text{ приймаємо 1 шт}$$

- для борошна пшеничного другого сорту за формулою (7.4):

$$N_{\text{б.л.}} = \frac{8,13}{23 \times 2,5} = 0,14 \text{ приймаємо 1 шт}$$

- для борошна житнього обдирного за формулою (7.4):

$$N_{\text{б.л.}} = \frac{5,48}{23 \times 2,5} = 0,2 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Потрібно 3 просіювача марки РЗХМП, потужністю 1,5-3,0 т /год.

Для просіювання цукру:

$$N_{\text{пр.}} = \frac{0,681}{23 \times 0,5} = 0,06 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Потрібно 2 просіювача марки П-5 потужністю 0,5 т/год.

Розрахунок кількості виробничих бункерів

Кількість виробничих бункерів для накопичення підготовленого борошна визначають з урахуванням накопичення 4 годинної безперервної роботи лінії.

Необхідний об'єм бункера обчислюють за формулою

$$V_{\text{в.б.}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{год}} \times t}{\rho} \quad (7.5)$$

де t – тривалість зберігання підготовленого борошна, год;

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

ρ – об'ємна маса борошна, кг/м³.

Хліб «Урожайний»

Годинні витрати борошна при виробництві хліба «Урожайний»

$$G_6^{\text{год}} = \frac{470,4 \times 100}{137,0} = 343,36 \text{ кг/год}$$

- для борошна пшеничного вищого сорту (для опари 60 %) за формулою (7.5):

$$V_{\text{в.б.}} = \frac{206,02 \times 4}{650} = 1,27 \text{ м}^3$$

- для борошна пшеничного вищого сорту (для тіста 40 %) за формулою (7.5):

$$V_{\text{в.б.}} = \frac{137,34 \times 4}{650} = 0,85 \text{ м}^3$$

Приймаємо виробничі бункера марки ХЕ-63 об'ємом 1,5 м³.

Хліб «Чумацький»

Для хліба чумацького необхідна кількість виробничих бункерів складає: один для приготування закваски та два для приготування тіста.

Об'єм кожного виробничого бункера:

- для приготування закваски (борошно житнє обдирне) за формулою (7.5):

$$V_{\text{в.б.}} = \frac{132,32 \times 2}{650} = 0,41 \text{ м}^3$$

- для приготування тіста (борошно житнє обдирне) за формулою (7.5):

$$V_{\text{в.б.}} = \frac{124,61 \times 2}{650} = 0,38 \text{ м}^3$$

- для приготування тіста (борошно другого сорту) за формулою (7.5):

$$V_{\text{в.б.}} = \frac{171,3 \times 2}{650} = 0,53 \text{ м}^3$$

Встановлюємо виробничі бункери ХЕ-63 в кількості 3 шт. Один для закваски та 2 бункери на тісто.

Батон «Селянський»

Розрахуємо необхідний об'єм виробничого бункера для пшеничного борошна вищого сорту для тіста за формулою (7.5):

$$V_{\text{в.б.}} = \frac{221,23 \times 4}{650} = 1,36 \text{ м}^3$$

Встановлюємо виробничі бункери ХЕ-63 об'ємом 1,5 м³.

Обчислюємо тривалість заповнення бункерів t_3 , хв:

$$t_{31} = 0,68 * 650 * 60 / 2340 = 12 \text{ хв}$$

7.3. РОЗРАХУНОК ОБЛАДНАННЯ ВІДДІЛЕННЯ РІДКИХ НАПІВФАБРИКАТІВ.

Рідкі напівфабрикати для обраного асортименту: закваска, живильна

суміш. Необхідно розрахувати об'єм заварювальної машини, місткостей для бродіння закваски і приготування живильної суміші.

Об'єм заварювальної машини V , дм^3 , розраховуємо за формулою:

$$V = \frac{G_{\text{хв}} \times \tau \times (1 + x) \times k \times 60}{\rho} \quad (7.6)$$

$G_{\text{хв}}$ – хвилинні витрати напівфабрикату, що береться з таблиць виробничої рецептури, кг/хв ;

τ – тривалість приготування чи дозрівання відповідного напівфабрикату, год;

x – коефіцієнт збільшення об'єму, щоб забезпечувати перемішування;

k – коефіцієнт, який враховує кількість напівфабрикатів попереднього приготування;

ρ – об'ємна маса напівфабрикату, кг/дм^3 .

Хліб «Чумацький»

Об'єм заварювальної машини для приготування рідкої закваски за формулою (6.6):

$$V = \frac{6,5 \times 0,25 \times (1 + 0,5) \times 2 \times 60}{1,050} = 279 \text{ дм}^3$$

Встановлюємо заварочну машину ХЗМ-300. Робочий об'єм 300 дм^3 в кількості 1 шт.

Об'єм місткостей для бродіння рідкої закваски за формулою (6.6):

$$V = \frac{7 \times 4,0 \times (1 + 0,5) \times 2,5 \times 60}{0,8} = 7845 \text{ дм}^3$$

Кількість місткостей для приготування закваски:

$$N_{\text{нф}} = \frac{V_{\text{нф}}}{V_{\text{м}}}$$

$V_{\text{м}}$ – об'єм вибраної для установки місткості.

$$N_{\text{нф}} = \frac{7845}{2100} = 3,75 = 4 \text{ шт}$$

Для приготування рідкої закваски прийнято технологічні ємності ХЕ-44 місткістю $2,1 \text{ м}^3$ в кількості 4 шт.

7.4. РОЗРАХУНОК ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ЗАМІШУВАННЯ І БРОДІННЯ ГУСТИХ НАПІВФАБРИКАТІВ.

Продуктивність тістомісильної машини безперервної дії визначають за формулою (7.7):

$$P = Z \times \frac{\pi \times (d_{\text{л}}^2 - d_{\text{в}}^2) \times s \times n \times p \times k_1 \times k_2 \times k_3}{4}$$

де Z — кількість валів;

$d_{\text{л}}$ — зовнішній діаметр лопатей, м ($d_{\text{л}} = 0,25 \dots 0,30$);

$d_{\text{в}}$ — діаметр вала, м ($d_{\text{в}} = 0,04 \dots 0,05$);

S — крок лопатей, м ($S = 1,1 \dots 1,2$);

n — частота обертання валу, хв⁻¹ ($n = 40 \dots 50$);
 ρ — густина напівфабрикату, кг/м³ ($\rho = 1100$);
 k_1 — коефіцієнт подачі ($k_1 = 0,1 \dots 0,2$);
 k_2 — коефіцієнт, що враховує відношення сумарної площі лопатей до гвинтової поверхні того ж діаметру і кроку ($k_2 = 0,15 \dots 0,20$);
 k_3 — коефіцієнт, що враховує площину перерізу, яка утворюється перетином траєкторій руху лопатей (для одновальної машини він дорівнює 1, для двовальної — $0,55 \dots 0,70$).

Необхідну продуктивність місильної машини безперервної дії P_m , кг/хв, обчислюють за формулою

$$P_m = g_{\text{нф}} \times K_3 \quad (7.8)$$

де $g_{\text{нф}}$ — маса напівфабрикату (опари, закваски чи тіста), що замішується протягом 1 хв, кг (беруть з таблиці виробничої рецептури);

K_3 — коефіцієнт, який враховує можливі зупинки машини для регулювання та очищення ($K_3 = 1,06-1,08$).

Кількість тістомісильних машин $N_{\text{т.м.}}$, шт., розраховують за формулою:

$$N_{\text{т.м.}} = \frac{P_m}{P} \quad (7.9)$$

де P — продуктивність тістомісильної машини згідно технічної характеристики, кг/хв.

Об'єм місткості для бродіння опари V_o і тіста V_t , дм³, розраховують за формулами:

$$V_o = \frac{G_6^o \times \tau_o \times 100}{q} \quad (7.10)$$

$$V_t = \frac{G_6^t \times \tau_t \times 100}{q} \quad (7.11)$$

де G_6^o , G_6^t — витрати борошна за хвилину на приготування опари чи тіста (беруть з виробничої рецептури, при цьому до хвилинних витрат борошна на приготування тіста входять і хвилинні витрати борошна на приготування опари чи закваски), кг/хв;

τ_o , τ_t — тривалість бродіння відповідно опари і тіста, хв;

q — норма завантаження борошна на 100 дм³ об'єму корита, кг

Хліб «Чумацький»

Розраховуємо продуктивність місильної машини безперервної дії, P , кг/хв, за формулою (7.7):

$$P = 1 \times \frac{3,14 \times (0,36^2 - 0,1^2) \times 1,2 \times 45 \times 1100 \times 0,1 \times 0,17 \times 1}{4} = 30,2 \text{ кг/хв}$$

Для розрахунку кількості машин, n , для замішування тіста хвилинну кількість напівфабрикату $P_{\text{нф}}$ слід розділити на величину продуктивності машини, P , шт:

$$n = \frac{P_{\text{нф}}}{P}$$

$$n = \frac{12,15}{30,2} = 0,4 \approx 1 \text{ шт}$$

Отже, приготування тіста забезпечить одна тістомісильна машина безперервного типу Х-12Д.

$$V_T = \frac{292,2 \times 1 \times 100}{37,5} = 779,2 \text{ дм}^3 \text{ (7.11)}$$

Для бродіння тіста приймаємо коритоподібну ємкість об'ємом 1 м³.

Хліб «Урожайний»

Розраховуємо продуктивність місильної машини безперервної дії, Р, кг/хв, за формулою (7.7):

$$P = 1 \times \frac{3,14 \times (0,36^2 - 0,1^2) \times 1,2 \times 45 \times 1100 \times 0,1 \times 0,17 \times 1}{4}$$

$$= 30,2 \text{ кг/хв}$$

Для розрахунку кількості машин, n, для замішування тіста хвилинну кількість напівфабрикату Р_{нф} слід розділити на величину продуктивності машини, Р, шт:

$$n = \frac{P_{\text{нф}}}{P}$$

$$n = \frac{6,77}{30,2} = 0,22 \approx 1 \text{ шт}$$

Отже, приготування тіста забезпечить одна тістомісильна машина безперервного типу Х-12Д.

$$V_T = \frac{162,7 \times 1 \times 100}{37,5} = 433,98 \text{ дм}^3 \text{ (7.11)}$$

Для бродіння тіста приймаємо коритоподібну ємкість об'ємом 1 м³.

7.5. РОЗРАХУНОК ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОБРОБЛЕННЯ НАПІВФАБРИКАТІВ.

Кількість тістоподільників, (N_д, шт) розраховуються за формулою:

$$N_d = \frac{n_{\text{п}} \times x}{n_d} \text{ (7.12)}$$

де n_п – потреба в тістових заготовках, шт/хв;

x – коефіцієнт запасу на зупинку (x=1,04...1,05);

n_д – потужність тістоподільника, шт/хв.

Потреба в тістових заготовках, (n_п, шт/хв) розраховується за формулою:

де $P_{\text{п}}^{\text{год}}$ – годинна продуктивність печі, кг/год;
 G – маса виробу.

$$N_{\text{т.з.}} = \frac{P_{\text{год}} \times \tau_{\text{в}}}{q \times 60} \quad (7.14)$$
$$N_{\text{п.к.}} = \frac{N_{\text{т.з.}}}{n_{\text{коп}}} \quad (7.15)$$
$$N_{\text{кол.}} = \frac{N_{\text{т.з.}}}{n_{\text{кол}}} \quad (7.16)$$
$$n_{\Pi} = \frac{470,4}{1,0 \times 60} = 8 \text{ шт./XB}$$
$$N_{\text{д.}} = \frac{8 \times 1,05}{25} = 0,34 \text{ принимаю 1 шт}$$
$$N_{\text{т.з.}} = \frac{470,4 \times 60}{1,0 \times 60} = 471 \text{ шт}$$
$$N_{\text{p.к.}} = \frac{471}{8} = 59 \text{ шт}$$
$$N_{\text{д}} = \frac{844,6}{60 \times 1,0} = 14 \text{ шт/хв}$$

					РОЗДІЛ 7	Арк.
						76

«Кузбасс-2М».

Батон «Селянський»

Кількість тістових заготовок розраховуємо за формулою (7.14):

$$N_{\text{т.з.}} = \frac{588,46}{0,6 \times 60} = 16,35 \text{ приймаємо } 17 \text{ шт}$$

Кількість тістоподільних машин N , шт, розраховують за формулою:

$$N = \frac{17 \times 1,04}{24} = 0,74 \text{ приймаємо } 1$$

Приймаємо 1 тістоподільник А2-ХТН.

7.6. РОЗРАХУНОК ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОХОЛОДЖЕННЯ ТА ПАКУВАННЯ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ.

Для хліба «Урожайний» приймаємо різально-пакувальну машину марки ULMA-FR 100 потужністю 1800 шт/год.

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

$$N = \frac{Q}{N_{\text{пак}}} \quad (7.17)$$

N – продуктивність пакувальної машини, шт/год

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

$$N = \frac{10820}{23 \times 1800} = 0,26 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Хліб «Чумацький»

Для хліба «Чумацький» приймаємо пакувальну машину марки КЛ-2 потужністю 1800 шт/год.

$$N = \frac{19426}{23 \times 1800} = 0,47 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Тривалість зберігання виробів τ приймається відповідно графіку випуску виробів з урахуванням перерви на вивезення в торгівельну мережу.

Батон «Селянський»

Для батону «Селянський» приймаємо пакувальну машину марки КЛ-2 потужністю 1800 шт/год.

$$N = \frac{27069}{23 \times 1800} = 0,65 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Всього 1 шт. різально-пакувальна машина марки ULMA-FR 100, 2 шт. пакувальна машина марки КЛ-2.

7.7. РОЗРАХУНОК ТАРА-ОБЛАДНАННЯ.

Кількість лотків за годину для зберігання одного виробу, шт.

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}}}{n \times g} \quad (7.18)$$

Кількість вагонеток за годину для зберігання одного виду виробів:

$$N_{\text{год}} = \frac{N_3^{\text{год}}}{N_3} \quad (7.19)$$

де N_3 – кількість лотків на вагонетці, шт.

Ритм заповнення вагонеток:

$$R = \frac{60}{N_{\text{год}}} \quad (7.20)$$

Необхідна кількість вагонеток на термін зберігання одного сорту виробів:

$$N_i = \frac{(P_{\text{год}} \times \tau)}{n \times g \times N} \quad (7.21)$$

де τ – тривалість зберігання виробу, год.

Загальна кількість вагонеток (контейнерів) у хлібосховищі:

$$N_i = \sum_{i=1}^n \frac{(P_{\text{год}} \times \tau)}{n \times g \times N} \quad (7.22)$$

Хліб «Урожайний»

Кількість лотків за годину для зберігання одного виробу, шт., розраховуємо за формулою (7.18):

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{470,4}{6 \times 1,0} = 79 \text{ шт}$$

Кількість вагонеток за годину для зберігання одного виду виробів розраховуємо за формулою (7.19):

$$N_{\text{год}} = \frac{79}{8} = 10 \text{ шт}$$

де N_3 – кількість лотків на вагонетці, шт.

Ритм заповнення вагонеток розраховуємо за формулою (7.20):

$$R = \frac{60}{10} = 6 \text{ хв}$$

Необхідна кількість вагонеток на термін зберігання одного сорту виробів розраховується за формулою розраховуємо за формулою (7.21):

$$N_i = \frac{(470,4 \times 10)}{6 \times 1,0 \times 8} = 98 \text{ шт}$$

Хліб Чумацький

Кількість лотків за годину для зберігання одного виробу, шт., розраховуємо за формулою (7.18):

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{844,6}{6 \times 1,0} = 141 \text{ шт}$$

Кількість вагонеток за годину для зберігання одного виду виробів розраховуємо за формулою (7.19):

$$N_{\text{год}} = \frac{141}{8} = 18 \text{ шт}$$

де N_3 – кількість лотків на вагонетці, шт.

Ритм заповнення вагонеток розраховуємо за формулою (7.20):

$$R = \frac{60}{18} = 3,33 \text{ хв}$$

Необхідна кількість вагонеток на термін зберігання одного сорту виробів розраховується за формулою (7.21):

$$N_i = \frac{(844,6 \times 18)}{6 \times 1,0 \times 8} = 317 \text{ шт}$$

Батон «Селянський»

Кількість лотків за годину для зберігання одного виробу, шт., розраховуємо за формулою (7.18):

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{588,46}{6 \times 0,5} = 118 \text{ шт}$$

Кількість вагонеток за годину для зберігання одного виду виробів розраховуємо за формулою (7.19):

$$N_{\text{год}} = \frac{118}{10} = 12 \text{ шт}$$

де N_3 – кількість лотків на вагонетці, шт.

Ритм заповнення вагонеток розраховуємо за формулою (7.20):

$$R = \frac{60}{10} = 6 \text{ хв}$$

Необхідна кількість вагонеток на термін зберігання одного сорту виробів розраховується за формулою (7.21):

$$N_i = \frac{(588,46 \times 6)}{6 \times 0,5 \times 6} = 197 \text{ шт}$$

8. СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 8.1. Специфікація основного технологічного обладнання

№ п/п	Назва обладнання	К- сть	Марка	Технічна характеристика	
				продуктивність	габаритні розміри, мм
1	2	3	4	5	6
1	Борошняні силоси	9	ХЕ-160	V=30 т	L= 12395 d= 2645
2	Просіювач	3	РЗХМП	1,5-3,0 т/год	2900 x 856 x 1810
3	Бункер виробничий	6	ХЕ-63	V=1,5 м ³	L=2830 d=1500
4	Солерозчинна установка	4	-	V= 2,0 м ³	1920 x 1260 x 1406
5	Просіювач	2	П-5	0,5 т/год	860 x 430 x 1340
6	Ємкість для розчину цукру	1	Х-14	V=1000 м ³	980 x 980 x 1410
7	Ємність для олії	2	РВМЦ-4	V=4 т	-
8	Ємність для зберігання маргарину	3	Х-15	V=550 л	1000 x 700
9	Ємність для молочної сироватки	1	ХЕ-43	V=3000 л	1500 x 1850
10	Дозатор борошна	1	Ш2-ХДА	20-100 кг	1540 x 870 x 1930
11	Дозатор рідких компонентів	1	Ш2-ХДБ	3-100 кг	1540 x 870 x 1930
12	Ємність витратна	4	ХЕ-48	V=300 л	L=980 d=750
13	Машина заварочна	1	ХЗМ-300	V _p =300 м ³	13585 x 848 x 1700
14	Чан для бродіння закваски	4	ХЕ-44	V=2,1 м ³	H= 1350 d= 1500
15	Машина тістомісильна	1	Topos	V=293 дм ³	1381 x 2097 x 1386
16	Машина тістомісильна	2	Х-12Д	1800 кг/год	1231 x 1946 x 1098

Продовження табл. 8.1.

1	2	3	4	5	6
17	Станція дозувальна	2	ВДНХП-05	0,5-2,0 л/хв	1400 x 920 x 640
18	Діжа	3	-	V=300 л	1048 x 1163 x 905
19	Корито для бродіння тіста	2 3	ХТР	V=1,4 м³ V=1,7 м³	3100 x 1060 x 3220
20	Корито для бродіння опари	2	ХТР	V=4,2 м³	3100 x 1060 x 3220
21	Діжоперекидач	2	А2-ХПЖ	-	1120 x 1665 x 1865
22	Тістоподільник	2	А2-ХТН	25 шт/хв	2770 x 915
23	Тістоподільник	1	«Кузбас»	25 шт/хв	2000 x 1750 x 1350
25	Округлювач	2	Т1-ХТН	3000 шт/год	1100 x 1100 x 1702
26	Округлювач	1	ХТО	3000 шт/год	921 x 947 x 1484
27	Машина закаточна	1	Vipava 2400	3000 шт/год	1361 x 764 x 2096
28	Шафа попереднього вистоювання	1	Н-НДМ	N=47 шт	2394 x 2020 x 1244
29	Шафа остаточного вистоювання	1	Т1-ХРЗ-140	575 кг/год	7900 x 3264 x 4990
30	Шафа остаточного вистоювання	1	Г4-ХРП-3,0-45	N=132 шт	3500 x 2626 x 4950
31	Шафа остаточного вистоювання	1	Г4-ХРП-25	-	2350 x 1280 x 1645
32	Піч	2	А2-ХПК-25	600 кг/год	12000 x 12000 x 3315
33	Піч тунельна	1	ТМ «Гостол»	844,60 кг/год	3270 x 24600 x 2500
35	Різально-пакувальна машина (хліб «Урожайний»)	1	ULMA-FR	1800 шт/год	3145 x 1150 x 2600
36	Пакувальна машина	2	КЛ-2	1800 шт/год	1400 x 900 x 1150
37	Контейнер	592	-	V=0,87 м³	740 x 620

9. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРОБНИЦТВА.

Якість готової продукції в значній мірі залежить від якості використовуваної сировини. Для цього всі харчові матеріали повинні відповідати вимогам стандартів, технічних умов та гігієнічних норм, а також мати необхідні сертифікати якості та гігієнічні висновки, що гарантують їх безпеку і якість. Сировину та допоміжні матеріали допускають до виробництва лише за наявності лабораторного висновку або за даними фахівців з технологічного контролю підприємства. Основною метою технологічного контролю виробництва є забезпечення випуску якісної продукції, що відповідає актуальним стандартам і технологічним умовам для готових виробів.

На підприємстві виробнича лабораторія здійснює контроль точності роботи дозуючої апаратури, шляхом перевірки ваги однієї порції сировини при порційному приготуванні напівфабрикатів або кількості сировини, яка дозується за одну хвилину при безперервному процесі приготування.

Вологість напівфабрикатів визначають швидким методом, який дає швидкі результати. Час бродіння напівфабрикатів визначають шляхом вимірювання тривалості бродіння або кількості ємностей з бродінням. Готовність напівфабрикатів визначають за їх об'ємом, ступенем розпушеності, але основним показником готовності є вимірювання кислотності за допомогою титрування.

Точність роботи машини для поділу тіста контролюють шляхом зважування 10-20 шматків тіста, які відібрані послідовно з трьох-п'яти циклів. Завершення процесу вистоювання тістових заготовок визначають за їх органолептичними властивостями, такими як зовнішній вигляд, текстура тощо.

Контроль готовності хліба визначають за його органолептичними ознаками, тобто відчуттями та зовнішнім виглядом, або за температурою його середини в момент виходу з печі.

Конфігурація лабораторних працівників залежить від характеру та обсягу завдань, що потрібно виконати, проте зазвичай приймається така структура: начальник лабораторії, його заступник, інженер-технолог, інженер-хімік та техніки-лаборанти. Призначення та звільнення начальників лабораторії здійснюється на підставі рекомендацій директора підприємства, обласного управління хлібопродуктів або міністерства. Щодо інших працівників лабораторії, їх набір, переміщення та звільнення здійснюється адміністрацією підприємства на підставі рекомендацій начальника лабораторії.

Працівники лабораторії не підпорядковуються адміністрації інших відділів та цехів підприємства у виконанні своїх обов'язків. Начальник лабораторії має адміністративну підпорядкованість безпосередньо перед

керівником підприємства. Для зайняття посади начальника лабораторії необхідно мати вищу освіту та стаж роботи на інженерно-технічних посадах протягом трьох-п'яти років. Особи, які не мають вищої освіти, але мають достатній практичний досвід і виконують свої посадові обов'язки в повному обсязі, можуть залишатися на своїх посадах або бути допущеними до заміщення вакантних посад на підприємстві за рішенням кваліфікаційної комісії, затвердженої міністерством.

Начальник ВТЛ керує роботою лабораторії, несе персональну відповідальність за виконання задач і функцій лабораторії.

Обов'язки:

1. Забезпечити безперебійну роботу лабораторії та виконання функцій, які передбачені чинними нормативними актами.
2. Гарантувати дотримання і впровадження державних стандартів для зерна, продукції та методів визначення їх якості.
3. Запобігати використанню невідповідних або несправних контрольно-вимірювальних приладів для оцінки якості хлібопродуктів.
4. Забезпечувати належне зберігання зразків сировини та продукції в лабораторіях, дотримуючись чинних правил, а також їх передачу відповідно до встановлених процедур.
5. Забезпечувати своєчасне та точне складання звітності про якість зготовлених партій сировини та продукції, а також про виконання норм виробництва, відповідаючи встановленим термінам.
6. Інформувати керівництво підприємства про будь-які порушення, що стосуються приймання, розміщення та зберігання хлібопродуктів, вироблення нестандартної продукції, та вимагати негайного вжиття заходів для їх усунення та упорядкування виробництва.
7. Забороняти випуск продукції, якщо відсутні затверджені відповідним чинним порядком стандарти або технічні умови.
8. Організовувати технічне навчання для підвищення кваліфікації працівників лабораторії.
9. Розподіляти обов'язки між працівниками лабораторії та затверджувати посадові інструкції.

Права начальника ВТЛ:

1. Здійснювати контроль за виконанням технологічних інструкцій, схем, стандартів, технічних умов та вимагати точного дотримання їх усім персоналом підприємства.
2. Брати участь у розробці технологічних схем для обробки та переробки сировини, а також вносити зміни до технологічного процесу.
3. Забороняти завантаження сховищ, вагонів, суден, які не придатні для зберігання чи транспортування, а також відвантаження або відпуск сировини та готової продукції, якщо вони не відповідають стандартам.
4. Призупиняти виробництво, відпуск та відвантаження нестандартної продукції.
5. Забороняти випуск продукції у випадку відсутності затверджених

стандартів або технічних умов для неї.

Інженер-хімік виконує всі хімічні аналізи.

Інженер-технолог має на собі відповідальність за контроль роботи технологічних машин згідно з затвердженим графіком. Він перевіряє правильність складання партій сировини і вивчає технологічні властивості вхідної сировини. Крім того, він веде відповідні журнали обліку показників якості.

Технік-лаборант відповідає за управління всією роботою під час своєї зміни. Він перевіряє стан лабораторії перед початком зміни і перед закінченням здає її. Крім того, він контролює роботу лаборантів. Сам технік-лаборант виконує складні аналізи для оцінки якості сировини, готової продукції і відходів. Він також відповідає за розміщення сировини в складах під наглядом відповідальної особи за склад. Технік-лаборант веде журнали реєстрації проб, оформляє документи про якість при відпуску і відвантаженні зерна, борошна і крупи.

Лаборант виконує аналізи для оцінки якості сировини і заповнює відповідні документи на підставі проведених аналізів. Він також відповідає за догляд за лабораторним обладнанням і забезпечення чистоти на робочому місці.

Лаборант-візувальник відбирає проби з різних точок і складає їх в об'єднані, середні, середньозмінні і середньодобові зразки. Він також оформляє відповідні документи для цих проб, розміщує їх і забезпечує знеособлення та передачу сировини знеособлених проб.

Вимоги до виробничої та цехової лабораторій хлібопекарської галузі включають наступні елементи:

1. Обладнання: Лабораторія повинна бути оснащена необхідним обладнанням для проведення аналізу і контролю якості виробництва хлібобулочних виробів. Це можуть бути мікроскопи для оцінки структури тіста та хлібобулочних виробів, спектрофотометри для визначення кольору, вологостівки, аналізатори білків та інші вимірювальні прилади.

2. Кваліфікований персонал: Лабораторія повинна мати кваліфікованих спеціалістів, які розуміють основні принципи технології хлібопекарського виробництва та володіють необхідними навичками для проведення випробувань та аналізу хлібобулочних виробів.

3. Контроль якості сировини та готової продукції: Лабораторія виконує контроль якості сировини, такої як борошно, дріжджі, цукор, яйця тощо. Також вона здійснює аналіз хлібобулочних виробів на основні показники якості, такі як розмір, структура, колір, смак, вологість та інші параметри.

4. Відповідність стандартам безпеки та гігієни: Лабораторія повинна дотримуватись стандартів безпеки та гігієни для забезпечення безпечності та якості продукції. Це включає правильне використання хімічних речовин, забезпечення чистоти та гігієни робочих місць, впровадження системи відслідковування продукції тощо.

Функції виробничої та цехової лабораторій хлібопекарської галузі включають:

1. Контроль якості сировини: Лабораторія здійснює аналіз сировини, що використовується в хлібопекарському виробництві, зокрема борошна, дріжджів, цукру, жирів, яєць та інших компонентів. Це допомагає переконатися у відповідності сировини вимогам якості і безпеки.

2. Випробування та аналіз тіста: Лабораторія виконує аналіз тіста, включаючи вимірювання вологості, структури, об'єму та розширення тіста. Це дозволяє контролювати якість тіста і забезпечувати однорідність продукції.

3. Випробування хлібобулочних виробів: Лабораторія проводить аналіз хліба, булочок, печива та інших хлібобулочних виробів для визначення їхньої якості, такої як колір, смак, текстура, структура, розмір та вологість. Це допомагає забезпечити високу якість продукції та відповідність стандартам.

4. Аналіз технологічних процесів: Лабораторія вивчає технологічні процеси виробництва хліба та інших хлібобулочних виробів, зокрема процеси замісу, закваски, ферментації, формування та пекарських умов. Це дозволяє оптимізувати технологічні параметри та покращувати якість продукції.

5. Контроль дотримання стандартів безпеки та гігієни: Лабораторія забезпечує контроль дотримання стандартів безпеки та гігієни в хлібопекарському виробництві. Це включає перевірку наявності шкідливих речовин, контроль мікробіологічної чистоти та дотримання санітарних норм.

6. Вдосконалення рецептур та процесів: Лабораторія проводить дослідження та експерименти з метою вдосконалення рецептур хлібобулочних виробів, підвищення їх якості та розробки нових продуктів. Вона вивчає вплив різних інгредієнтів, методів обробки та технологічних умов на якість та властивості продукції.

7. Дослідження тривалості зберігання та стійкості продукції: Лабораторія вивчає тривалість зберігання хлібобулочних виробів та їх стійкість до фізичних, хімічних та мікробіологічних змін. Це допомагає встановити оптимальні умови зберігання та рекомендації щодо термінів придатності продукції.

8. Документування та звітність: Лабораторія веде документацію про результати аналізів, випробувань та контролю якості. Вона готує звіти та надає інформацію про відповідність продукції встановленим стандартам та вимогам.

Ці функції допомагають забезпечити високу якість хлібобулочних виробів, контролювати процеси виробництва, вдосконалювати технології та відповідати вимогам безпеки та гігієни.

На підприємстві лабораторія веде документацію лабораторного контролю, яка включає наступні елементи:

1. Журнали аналізів і випробувань: Це документи, в яких фіксуються результати аналізів та випробувань сировини, тіста, хлібобулочних виробів. Журнали містять інформацію про дату проведення, методи аналізу, вимірювальні параметри та отримані результати.

2. Картки контролю якості сировини: Картки використовуються для

реєстрації властивостей та якості сировини, яка використовується в хлібопекарському виробництві. Вони містять інформацію про постачальника, партію сировини, результати аналізів, дату придбання та інші важливі дані.

3. Протоколи контролю якості готової продукції: Ці протоколи включають результати аналізу хлібобулочних виробів, проведеного в лабораторії. Вони містять інформацію про властивості продукції, включаючи колір, структуру, смак, вологість, розмір тощо. Протоколи також можуть включати відмітки щодо відповідності стандартам якості.

4. Картки контролю технологічних процесів: Ці картки використовуються для реєстрації параметрів технологічних процесів виробництва, які контролюються в лабораторії. Наприклад, це може бути вимірювання температури, часу ферментації, розміру тіста тощо. Картки містять інформацію про результати контролю технологічних параметрів та їх відповідність встановленим стандартам.

5. Документи про калібрування та обслуговування обладнання: Це включає дати калібрування, результати перевірки точності вимірювань, інформацію про ремонт та обслуговування обладнання.

6. Звіти про відхилення та критичні питання: Якщо під час контролю якості виявляються відхилення від встановлених стандартів або інші критичні питання, лабораторія готує звіти, в яких фіксуються ці проблеми. Звіти можуть містити причини відхилення, заходи щодо виправлення ситуації та рекомендації щодо подальших дій.

Ця документація є важливим інструментом для забезпечення якості продукції, контролю процесів та дотримання вимог безпеки та гігієни.

Таблиця 9.1. Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів та готової продукції

Об'єкт контролю	Місце контролю	Показники, що контролюються	Періодичність і момент контролю	Методи контролю	Відповідальна особа
1	2	3	4	5	6
1. Сировина:					
Борошно	Зберігання і та підготовка сировини до виробництва, склад зберігання	Колір, запах, смак, хрусткість	Кожна партія	Органолептично	Лаборант, завідувач складу
		Білість		На приладі РЗ-БПЛ	
		Зольність		Спалювання в муфельній печі	
		Вологість		Прискореним методом висушування	
		Кислотність		По бовтушці	
		Крупність		На лабораторному розсіві	

Продовження табл. 9.1.

1	2	3	4	5	6
Борошно	Зберігання і та підготовка сировини до виробництва, склад зберігання	Масова частка металоманітних домішок	Кожна партія	Лабораторним магнітом	Лаборант, завідувач складу
		Зараженість шкідниками		Просіювання крізь сита	
		Кількість сирої клейковини		Шляхом відмивання	
		Якість сирої клейковини		Шляхом відмивання	
		Розтяжність, еластичність, деформація		На приладі ІДК - 1	
		Автолітична активність		За автолітичною пробою	
		Газоутворююча здатність		На приладі АГ - 1	
		Визначення числа падіння		За методом Пертена - Хагберга	
Дріжджі хлібопекарські		Колір, смак, запах, консистенція	Кожна партія	Органолептично	Лаборант, завідувач складу
		Вологість		Висушуванням на приладі ВДНХП -ВЧ	
		Кислотність		По бовтушці	
		Стійкість		Витримуванням в термостаті	
		Підйомна сила		Шляхом тривалості підйому тіста у формі або за часом спливання кульки тіста	
		Концентрація дріжджів від дріжджового молока		Густина цукроміром	

1	2	3	4	5	6	
Сіль кухонна	Зберігання і та підготовка сировини до виробництва, склад зберігання	Зовнішній вигляд, колір, запах, смак	Кожна партія	Огранолептично	Лаборант, завідувач складу	
		Масова частка вологи		Висушуванням		
Цукор білий кристалічний		Зовнішній вигляд, колір, запах, смак	Кожна партія	Органолептично	Лаборант, завідувач складу	
		Вологість		Висушуванням		
		Масова частка СР (для рідкого цукру)		Рефрактометром		
		Визначення чистоти розчину		Органолептично		
		Масова частка металоманітних домішок		Лабораторним магнітом		
Маргарин		Колір, смак	Кожна партія	Органолептично	Лаборант, завідувач складу	
		Вологість		Висушуванням		
		Масова частка жиру		Методом визн. Сухого знежир. Залишку		
		Кількість солі		Визначенням NaCl		
Молочна сироватка			колір, смак, запах	кожна партія	органолептично	лаборант, завідувач складу
Олія соняшникова			колір, смак, запах	кожна партія	органолептично	лаборант, завідувач складу
Вода	З місця надходження води	Запах, смак, колір	Кожна партія	Органолептично	Лаборант	
		Жорсткість		За рахунок осадження іонів		
2. Розчини, напівфабрикати						
Розчин солі, цукру	Проба взята з обладнання	Густина розчину	Двічі - тричі за зміну	Аерометричним методом	Лаборант, технолог	
Опара		Вологість, температура, кислотність	Не менше двох разів за зміну	Вимірювання термометром, експрес-метод, титрування бовтанки	Лаборант, технолог	

1	2	3	4	5	6
3. Етапи технологічного процесу					
Оброблення тіста	в обладнанні	правильність роботи тістодільника	2-3 рази в зміну, після розробки	зважуванням 8-10 шт. заготовок	технолог, оператор лінії
Вистоювання		тривалість вистійки	1 раз в зміну	за допомогою годинника	технолог, оператор лінії
		температура і відносна вологість у вистійній шафі		за допомогою психрометра	
Випікання		температура по зонам печі	при випіканні	термометром	технолог, оператор лінії
		тривалість випікання	при випіканні	за допомогою годинника	
		упікання виробів	1 раз в зміну	по різниці маси тістової заготовки і гарячого хліба	
		готовність виробів	2-3 рази в зміну	по температурі в центрі м'якуша хліба	
4. Готові вироби					
Хліб, батон	в готових виробах	зовнішній вигляд	2-3 рази в зміну	органолептично	технолог, оператор лінії
		маса готового хліба		по ДСТУ зважуванням	
		масова частка вологи хліба		висушуванням в СЕШ при T=130 °C	
		кислотність хліба		титруванням водної витяжки 0,1 н розчином луку	
		пористість хліба		за допомогою приладу Журавльова і зважуванням хлібних виїмок	
		масова частка цукру		експресний напівмікромет од ВНДІХП	

Метрологічне забезпечення якості продукції має за мету постійний контроль за відповідністю методів і засобів вимірювання, що використовуються на хлібозаводі, вимогам стандартів, технічних умов, технологічних інструкцій та інших документів, що регулюють технологічний

процес. Це також включає проведення перевірки, ремонту і налагодження вимірювальних засобів.

Таблиця 9.2. Метрологічне забезпечення контролю виробництва

Стадія технологічного процесу, що контролюється	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування, позначення, стандарт або технічні умови	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
Дозування борошна	Дозатор борошна Ш2- ХДА	10-100	± 2%
Дозування рідких компонентів і додаткової сировини	Дозатор рідких компонентів Ш2-ХДБ	1-100	± 1%
Дозування води	Дозатор АБВ-100	1-100	± 0,5%
Визначення температури і вологості напівфабрикатів і готових виробів	Термометри технічні, ГОСТ 2823-7 Термометри контактні, ТЄК, ТПК для лаборатор. приладів	0-(+100 °С) 0-300 °С	± 1 °С ціна поділки 2 °С ± 1 °С ± 2 °С
Визначення густини розчину солі	Ареометри загального призначення ГОСТ 18481-81	700-2000 кг/м	10 кг/м, ціна поділки 1,0 кг/м
Визначення вологості напівфабрикатів	Ваги Т-200 ГОСТ 24104-80 прилад ВЧ у комплекті з термометром скляним електроконтактним ГОСТ 215-73	0-0,2 кг 0-(+300 °С)	± 0,001 г ± 1 °С
Визначення кислотності напівфабрикатів	Ваги, мірний посуд	0-0,2 кг до 100 см ³	± 0,001 г ± 0,3
Контроль температури пекарної камери	Термометри манометричні ТГ2С-712 ТПГ-4 Термометр кутовий скляний типу ТП-1	0-200 0-600 100-350 °С 100-300 °С 301-350 °С	клас точності 1,0 1,5 ціна поділки 5 °С похибка ±5 °С похибка ±10 °С
Тривалість випікання і вистійки	Реле часу різних типів, секундоміри С-1-6	0-100 хв 0-60 хв	± 0,2 с
Контроль параметрів пари в печі	Манометр пружинний Тип МОШ1-100	МПа 0,1;0,16;0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0;	клас точності 2,5
Визначення лінійних розмірів	Металева лінійка згідно з НД, штангенциркуль	до 50 см	ціна поділки 1 мм клас точності 0,5

Санітарні вимоги до сировини та технологічного процесу виробництва хліба мають на меті забезпечення безпечності та якості продукції. Основні вимоги включають:

1. Сировина:
 - Сировина повинна бути відповідною нормативним вимогам якості та безпеки. Для виробництва хлібу урожайного, хлібу чумацького, батону селянського необхідно:
 - - борошно пшеничне вищого сорту і другого сорту відповідно до вимог ГСТУ 46.004-99. «Борошно пшеничне. Технічні умови»;
 - - борошно житнє обдирне відповідно до вимог ДСТУ 8791:2018 «Борошно житнє хлібопекарське. Технічні умови»;
 - - дріжджі відповідно до вимог ДСТУ 4812:2007 «Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови»;
 - - сіль відповідно до вимог ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови»;
 - - цукор відповідно до вимог ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий. Технічні умови. Із Поправками та Зміною № 1»;
 - - маргарин відповідно до вимог ДСТУ 4465:2005 «Маргарин. Загальні технічні умови. З поправкою»;
 - - молочна сироватка відповідно до вимог ДСТУ 7515:2014 «Сироватка молочна. Технічні умови»;
 - - олія соняшникова відповідно до вимог ДСТУ 4492:2017 «Олія соняшникова. Технічні умови».
 - Сировина має бути походити від надійних постачальників та бути супроводжена необхідною документацією (сертифікати якості, декларації відповідності тощо).
2. Санітарні умови виробництва:
 - Виробничі приміщення, обладнання та поверхні повинні бути чистими, дезінфікованими та відповідати санітарним нормам.
 - Забезпечення доброї гігієни персоналу, включаючи вимоги щодо одягу, рукавичок, головних уборів та використання засобів особистої гігієни.
3. Контроль якості:
 - Регулярні аналізи та випробування сировини, тіста та готових виробів для перевірки відповідності стандартам якості та безпеки.
 - Запис результатів контролю якості і відхилень, а також заходів, що приймаються для виправлення недоліків.
4. Технологічні процеси:
 - Встановлення та дотримання оптимальних параметрів технологічних процесів, таких як температура, тривалість ферментації, замісу тіста, час пекарського процесу тощо.
 - Ретельний контроль за дотриманням гігієни та правильним застосуванням обладнання та інструментів.
5. Стандарти безпеки:
 - Дотримання вимог щодо безпеки харчової продукції, включаючи

запобігання забруднення сировини та виробів шкідливими речовинами, мікроорганізмами чи чужорідними предметами.

Врахування цих санітарних вимог допомагає забезпечити безпечну та якісну продукцію хлібопекарської галузі та захистити споживачів від можливих ризиків для здоров'я.

10. ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Одним із пріоритетних напрямів енергозбереження в хлібопекарській промисловості України є модернізація та технічне переоснащення виробництва на базі ресурсо- та енергоощадних технологій. Одним із основних факторів, який впливає на ціну продукції, є вартість енергоресурсів, використаних у виробництві хлібобулочних виробів. Щоб одержати вироби належної якості, необхідно забезпечити певний режим випікання, тобто температуру, тривалість випікання та вологість середовища в різних зонах пекарної камери.

Для зниження споживання енергії та покращення енергоефективності запропоновано наступні заходи:

1. *Встановлення енергоефективного обладнання:* Заміна застарілого обладнання на більш ефективне може допомогти знизити енергоспоживання. Наприклад, використання енергоефективних печей, охолоджувальних систем та освітлення. На підприємстві встановлено тунельну піч А2-ХПК-25. Особливістю цих печей, яка відрізняє їх від закордонних печей такого ж типу, є використання комбінованого радіаційно-конвективного теплоподачі до тістових заготовок та примусової рециркуляції пароповітряної суміші в пекарській камері. Це дозволяє значно знизити витрати палива і технологічної пари. Наприклад, при випіканні хліба в печах, таких як ППП (Чехія) та Ревент (Швеція), з площею поду 25,2 м², витрата природного газу становить 16-17 м³/год, а витрата технологічної пари коливається від 75 до 150 кг/год. За своєю площею поду печі А2-ХПК-25 є аналогічними, проте витрати палива та технологічної пари значно менші: не більше 12,5 м³/год для палива і 40 кг/год для технологічної пари. Також на печі встановлено теплоутилізатори (на димарях). Гаряча вода, яка нагріта в теплоутилізаторах, використовується надалі для живлення вбудованого парогенератора та для технічних потреб підприємства. Також з метою зменшення використання теплової енергії на виробництво пари в печах вбудовується парогенератор. Вироблена пара за характеристиками відповідає вимогам технологічних параметрів гігротермічної обробки напівфабрикатів з тіста, що дозволяє зменшити його витрату на парозволоження.

Експлуатація вистійних шаф організована таким чином, щоб мінімізувати тепловтрати. Ретельне закладення тріщин і щілин в печах сприяє зменшенню тепловтрат.

Запропоноване обладнання для виробництва обраного асортименту, що наводилось в 1 розділі, вважається енергоефективним, оскільки потужність обладнання повністю забезпечує потреби виробництва, при цьому не вимагаючи додаткових ресурсів.

На підприємстві впроваджено повітродувки для підготовки стиснутого повітря. Потужність повітродувки Кайзер становить 15,5 кВт, на відміну від компресорної станції, потужність якої становить 45/90 кВт. Обслуговування повітродувки не потребує витрат на придбання мастила, води тощо.

Використання екоблоків-утилізаторів – обладнання, що дозволяє не лише ефективно використовувати енергію відхідних газів і пари від газових або термомасляних печей, але й уловлює шкідливі домішки із продуктів згорання, тим самим охороняючи довкілля і вирішуючи екологічні проблеми. На кожний екоблок подають димові гази і пароповітряну суміш з температурою до 270 °С від двох хлібопекарських печей. Гази і пара попадають в теплообмінник, в якому за допомогою насоса циркулює вода. Вона підігрівається до 60...70 °С, а гази і пара охолоджуються до температури 50...60 °С, проходять через шар дунайських каменів і викидаються в оточуюче середовище. З допомогою насосів каміння омивають водою, видаляючи таким чином шкідливі продукти горіння. Із акумулюючої ємкості насоси подають гарячу воду на колектор, через який вона розподіляється на технологічні і побутові потреби, а також на систему опалення.

2. *Оптимізація технологічних процесів:* Аналіз технологічних процесів може допомогти ідентифікувати можливості для зменшення витрат енергії. Наприклад, оптимізація температурних режимів, раціональне використання пару та води. Запропоновані способи виробництва хлібу та батону дозволяють виготовити високоякісний та безпечний продукт з використанням оптимальної кількості ресурсів.

3. *Утеплення та ізоляція приміщень:* Покращення теплоізоляції будівель та обмеження витоків тепла може значно знизити споживання енергії для опалення та кондиціонування. На підприємстві встановлена *припливно-витяжна вентиляція* з рекуперацією. Така система передбачає наявність двох потоків:

- приплив – це чисте повітря з вулиці. Комплекс набирає повітря, який після проходження через фільтр, очищення та підігріву потрапляє всередину;
- відтік – відведення повітря назовні. Використане повітря збирається з приміщень, пропускається через рекуператор, де береться необхідний для обігріву чистого повітря обсяг тепла. Згодом охолоджений потік відправляється назовні.

Установка являє собою агрегат для забору, фільтрації, очищення і нагріву повітряного потоку в корпусі з шумо- і теплоізоляцією. Повітря проходить по повітроводам, встановленим на стадії будівництва підприємства або в процесі капітального ремонту. В середині будівель помітні виключно решітки.

4. *Використання систем автоматизації та управління:* Впровадження систем автоматичного управління, які контролюють і регулюють споживання енергії в режимі реального часу, дозволяє ефективніше використовувати енергію та уникати непотрібного споживання. Планується встановлення пульта управління для безперервного контролю температури, вологості, використання води тощо. Таке обладнання допоможе знизити витрати у разі невідповідності технологічного процесу вимогам, оскільки дозволить швидко реагувати на інциденти.

Впровадження вертикальних схем тістоприготування є одним із заходів

для оптимізації технологічного процесу хлібопекарського виробництва і досягнення економії часу та енергії.

Переваги використання вертикальних схем тістоприготування включають:

- Економія часу: Вертикальна схема дозволяє більш ефективно змішувати компоненти тіста, що пришвидшує процес приготування тіста.

- Економія енергії: Завдяки ефективному змішуванню компонентів тіста у вертикальній машині, можна знизити час інтенсивного перемішування, що призводить до зменшення енергоспоживання.

- Покращена якість тіста: Вертикальна схема сприяє більш однорідному змішуванню і розподілу компонентів тіста, що може позитивно вплинути на якість кінцевого продукту.

- Зменшення витрат на обладнання: Використання вертикальної тістомісильної машини може знизити потребу в більшому обсязі обладнання, порівняно з горизонтальною схемою, що дозволяє знизити витрати на придбання та утримання обладнання.

Також при компонуванні обладнання враховано способи транспортування напівфабрикатів для зменшення кількості насосів та трубопроводів.

5. *Залучення персоналу:* Навчання та освіта персоналу щодо енергозбереження та енергоефективного використання обладнання можуть допомогти стимулювати свідоме відношення до енергії та привернути увагу до питань енергоефективності.

6. *Моніторинг та аналіз енергоспоживання:* Встановлення систем моніторингу енергоспоживання дозволяє відстежувати та аналізувати витрати енергії, ідентифікувати зайві витрати та вживати відповідні заходи для зниження споживання. Для зменшення витрат на освітлення приміщень підприємства встановлено енергоощадні лампи: Osram DULUX (замість ламп розжарювання та люмінесцентних). Для освітлення території підприємства лампи на сонячній батареї Tomshine 12 LED. Встановлення природного освітлення та використання прозорих панелей для забезпечення природного світла та зменшення потреби в штучному освітленні.

В умовах сьогодення часті відключення світла – не рідкість. Як наслідок великі підприємства перейшли на нічні режими роботи задля рівномірного розподілення електроенергії протягом дня. Для працівників умови праці погіршились – не вистачало ресурсів для обігріву приміщень. Тому задля уникнення таких проблем запропоновано встановити енергозберігаючі теплоаккумуляційні електрорадіатори KOMFORT NEW, оскільки вони:

- економлять енергоресурси до 75 %;
- акумулюють тепло і протягом тривалого періоду часу вже не споживаючи електроенергію обігрівають приміщення;
- мають встановлену програму самонавчання та самоналаштування електрорадіатора в режимі економії електроенергії;
- мають процесорне програмоване керування електрорадіатора і

програмування 24/7 на добу, тиждень по годинах та хвиликах;

- не дають велике навантаження на загальну електричну мережу;
- мають мінімальну споживану електричну потужність;
- заводські програми роботи електрорадіатора передбачають двухтарифні лічильники, що знизить витрати на електроенергію.

Ці заходи з енергозаощадження можуть сприяти зменшенню витрат на енергію та допомогти підприємству знизити свій вплив на навколишнє середовище.

На підприємстві запропоновано впроваджувати наступні заходи з ресурсозаощадження, спрямовані на ефективне використання енергії, води та інших ресурсів:

1) Водозаощадження:

- Установка водозаощаджуючого обладнання, такого як кранів з регуляторами витрати води та пристроїв для переробки відходів води; дозаторів, які пройшли перевірку та відповідають нормативним вимогам;
- Оптимізація процесів використання води, оптимальне розподілення води під час замісу тіста, зниження витрат води на очищення обладнання.

2) Використання поліпропіленових пакувальних матеріалів з метою подовження терміну зберігання готових виробів, зменшення втрат на усихання;

3) використання збірно-розбірних холодильних камер фірми Tehma для зберігання сировини не тільки обраного асортименту, а інших виробів. Завдяки використанню пенополіуретану, в якості матеріалу для утеплення корпусу та дверей, камери Tehma забезпечують надійне зберігання внутрішньої температури;

4) встановлення автоматичних дозаторів з невисокою похибкою;

5) Утилізація та вторинне використання відходів:

- Запровадження системи сортування та переробки відходів з метою їх подальшого використання або утилізації. Наприклад, переробка відходів на корм для тварин або виготовлення компосту;
- непридатні з різних причин пакувальні матеріали відправляються для сторонніх організацій з метою їх вторинної переробки
- Використання вторинної упаковки та матеріалів зі зменшеним впливом на довкілля.

6) Екологічно чиста транспортна логістика:

- Оптимізація маршрутів доставки та використання екологічно чистих видів транспорту для зниження викидів CO₂ та енергоспоживання.

Ці заходи з ресурсозаощадження допоможуть підприємству ефективніше використовувати ресурси, знизити витрати та покращити екологічну стійкість своєї діяльності

11. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Система екологічного управління на хлібопекарському підприємстві орієнтована на забезпечення сталого розвитку, зниження негативного впливу на навколишнє середовище і збереження природних ресурсів. Основні аспекти такої системи включають наступне:

1. Поліпшення енергоефективності: Підприємство зосередилося на зменшенні споживання енергії шляхом впровадження енергозберігаючих технологій, наприклад, встановлення енергоефективного обладнання, оптимізацію процесів опалення та освітлення, інсталяцію сонячних батарей або використання альтернативних джерел енергії.

2. Мінімізація відходів: Підприємство впровадило політику відновлення та переробки відходів, наприклад, шляхом сортування та використання утворених відходів для виробництва компосту або біогазу. Додаткові заходи можуть включати оптимізацію упаковки та використання вторинної сировини.

3. Використання екологічно чистих матеріалів: Підприємство використовує екологічно чисті інгредієнти та матеріали для виробництва хлібобулочних виробів. Це може включати використання органічних інгредієнтів, зменшення використання хімічних добавок та фарбників, а також покупку продуктів у постачальників, які дотримуються екологічних стандартів.

4. Мінімізація впливу на водні ресурси: Підприємство вживає заходів для раціонального використання води, таких як встановлення ефективних систем збереження води, використання систем повторного використання води та зменшення втрат під час виробничих процесів.

5. Освіта та усвідомлення: Проведення навчальних програм та інформування співробітників про важливість екологічних питань, а також заохочення їх активної участі у впровадженні екологічних ініціатив на підприємстві.

6. Співпраця з місцевими органами влади та організаціями: Підприємство співпрацює з місцевими органами влади та екологічними організаціями для встановлення стандартів та спільних ініціатив щодо екологічного управління.

Ці заходи допоможуть підприємству знизити його вплив на довкілля та сприяти сталому розвитку, забезпечуючи більш екологічно чисте виробництво хлібобулочних виробів.

На хлібопекарському підприємстві можуть утворюватися різні види *відходів*:

1. Хлібні залишки: Включають хлібні крихти, обрізки хліба, неуспішні партії хліба та інші невикористані хлібні продукти.

2. Упаковка: Відходи упаковки, такі як паперові сумки, картонні коробки, пластикові плівки та контейнери, які використовуються для упаковки хлібобулочних виробів.

3. Сировинні відходи: Це можуть бути залишки від сировини, використаної для виробництва хліба, такі як борошно, цукор, дріжджі, олія та інші інгредієнти.

4. Побутові відходи: Це відходи, які утворюються в офісних приміщеннях, столових або інших побутових зонах підприємства, такі як папір, пластикові пляшки, їдальні відходи і т.д.

5. Технічні відходи: Включають відходи від обслуговування та ремонту обладнання, такі як старі частини машин, масла, фільтри та інші технічні матеріали.

6. Хімічні відходи: Це відходи, що виникають від використання хімічних речовин, таких як очищувачі, миючі засоби, фарби, лаки, що використовуються для чищення та декорування пекарського обладнання.

Важливо звернути увагу на управління цими відходами, щоб забезпечити екологічно стійку практику та мінімізувати негативний вплив на навколишнє середовище.

Мінімізація відходів є важливим аспектом екологічного управління на хлібопекарському підприємстві. Заходи для ефективного управління відходами включають:

1. Внутрішній перерозподіл відходів: проаналізувати процеси виробництва, щоб визначити, де відбувається найбільше утворення відходів. Розгляньте можливість використання цих відходів в інших процесах або в інших продуктах. Наприклад, старий хліб можна використовувати для виготовлення сухарів або хлібних крутонів.

2. Компостування: Відокремлювати органічні відходи, такі як хлібні залишки або невживані продукти, і переробляти їх у компост. Компост може бути використаний як природний добриво для садів або продажу.

3. Упаковка: зменшено використання надмірної або непотрібної упаковки. Розглянуто можливість використання екологічно чистих матеріалів для упаковки або перехід до біорозкладаної упаковки.

4. Екологічна свідомість співробітників: Проведено навчання та надано інформацію співробітникам щодо ефективного управління відходами. Залучено їх до процесу мінімізації відходів, діє система мотивації, що стимулює працівників до ідей та пропозицій щодо покращення.

5. Партнерство з місцевими організаціями: Підприємство співпрацює з місцевими організаціями, які займаються переробкою відходів, щоб забезпечити ефективну утилізацію і переробку відходів з вашого підприємства.

Ці заходи допомагають підприємству мінімізувати відходи і підвищити екологічну стійкість виробництва хлібобулочних виробів.

12. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ (ОХОРОНА ПРАЦІ)

Охорона праці і безпека життєдіяльності є важливими аспектами на хлібопекарському підприємстві, оскільки діяльність пов'язана з роботою з високотемпературними процесами, обладнанням та різними матеріалами. Ключові аспекти безпеки життєдіяльності на хлібопекарському підприємстві включають наступне:

1. Оцінка ризиків: Проведення систематичної оцінки ризиків усіх робочих процесів та робочих місць на підприємстві. Вона включає ідентифікацію потенційних небезпек, оцінку ймовірності та наслідків виникнення нещасних випадків.

2. Безпека обладнання: Проведення регулярного технічного обслуговування та перевірок обладнання, що використовується в процесі хлібопекарського виробництва. Переконайтеся, що всі машини та інструменти функціонують належним чином та відповідають безпечним стандартам.

3. Інструкції та навчання: Надання всім співробітникам чітких інструкцій з безпеки щодо правильного використання обладнання, управління ризиками, процедур пожежної безпеки та екстрених ситуацій. Забезпечення обов'язкового навчання з охорони праці при прийнятті на роботу та регулярне оновлення знань.

4. Заходи безпеки під час роботи: Встановлення і дотримання правил щодо особистої гігієни, використання необхідного захисного спорядження, такого як захисні окуляри, рукавиці, маски, спеціальний одяг, та регулярне наглядове контролювання дотримання цих правил.

5. Пожежна безпека: Встановлення вогнегасників, пожежної сигналізації та інших систем пожежної безпеки на підприємстві. Проведення регулярних навчань з евакуації та використання вогнегасників.

6. Здоров'я та безпека харчування: Забезпечення належних гігієнічних умов під час обробки та приготування харчових продуктів. Відповідне зберігання сировини, використання чистих посуду, дотримання правил щодо температури та гігієни.

Ці заходи допоможуть забезпечити безпеку та захист працівників на хлібопекарському підприємстві і запобігти можливим небезпекам та нещасним випадкам.

На хлібопекарському підприємстві можуть виникати різні потенційні небезпеки, які потребують оцінки ймовірності та наслідків для визначення ризиків та прийняття відповідних заходів безпеки:

1. Термічні небезпеки: Робота з високотемпературними процесами, печами, плитами та іншим обладнанням може призвести до опіків та термічних пошкоджень. Ймовірність виникнення може залежати від правильного використання обладнання, відповідного навчання та виконання безпечних процедур.

2. Механічні небезпеки: Робота з різними машинами та інструментами, такими як міксери, конвеєри, ножі, може призвести до порізів,

травм та потенційно серйозних травматичних пошкоджень. Важливо оцінювати правильне використання, обслуговування та належну інструкцію з безпеки.

3. Хімічні небезпеки: Використання різних хімічних речовин, таких як очищувачі, миючі засоби, може призвести до отруєння, подразнень шкіри, алергічних реакцій та інших хімічних ушкоджень. Ймовірність і наслідки залежать від правильного зберігання, використання та навчання щодо безпеки хімічних речовин.

4. Пожежна небезпека: Високі температури, електричні системи, недостатня пожежна безпека та неправильне поводження з вогнем можуть спричинити пожежі. Оцінка ймовірності пожежі та наслідки можуть включати втрату майна, пошкодження обладнання, травми та навіть загибель людей.

5. Ергономічні небезпеки: Ручна обробка важких вантажів, незручна позиція під час роботи, повторні рухи можуть призвести до м'язових напружень, травм опорно-рухового апарату та інших ергономічних проблем. Оцінка ймовірності та наслідків залежить від робочих процесів та умов праці.

Експлуатація хлібопекарської печі вимагає дотримання певних технік безпеки для запобігання нещасним випадкам та забезпечення безпечного робочого середовища. Ось кілька важливих аспектів техніки безпеки при експлуатації хлібопекарської печі:

1. Навчання та кваліфікація: Забезпечено, щоб персонал, який працює з хлібопекарською печі, мав належне навчання та кваліфікацію щодо безпечної експлуатації та обслуговування. Навчання включає правильну процедуру запуску, регулювання температури, використання контрольних пристроїв та процедури екстреної зупинки печі.

2. Використання захисного спорядження: персонал має на собі відповідне захисне спорядження під час роботи з піччю: захисні рукавиці, захисні окуляри, спеціальний одяг та взуття, які допоможуть запобігти опікам та іншим травмам.

3. Вентиляція та димоуловлювання: Це допоможе уникнути накопичення шкідливих газів та пилу у робочому середовищі.

4. Регулярне обслуговування та перевірки: забезпечено регулярне обслуговування та перевірки печей, щоб впевнитися, що вони функціонують належним чином. Визначено періодичність перевірки стану електричних підключень, термостатів, вентиляційних систем та інших компонентів.

5. Пожежна безпека: Встановлено вогнегасники у безпосередній близькості від печей, персонал навчений їх використовувати. Навколо печей відсутні легкозаймисті матеріали, а доступ до них обмежений.

6. Стеження за печами: Підтримання постійного нагляду за роботою печей, вони не залишаються без нагляду на тривалий період часу.

Ці заходи допоможуть забезпечити безпеку при експлуатації хлібопекарської печі та запобігти можливим небезпекам та нещасним випадкам.

Інструктажі з охорони праці є важливою складовою частиною системи

безпеки та забезпечують, що працівники мають необхідні знання та інформацію для безпечного виконання своїх обов'язків. В залежності від характеру роботи та ризиків, пов'язаних з конкретними посадами та робочими умовами, можуть проводитися різні види інструктажів з охорони праці:

1. Початковий інструктаж: Цей інструктаж проводиться при прийомі працівника на роботу і має на меті ознайомлення з основними аспектами безпеки та охорони праці на робочому місці. Включає ознайомлення з основними правилами безпеки, процедурами евакуації, використанням особистого захисного спорядження, ознайомлення з ризиками та профілактикою нещасних випадків.

2. Цільовий інструктаж: Цей тип інструктажу проводиться з працівниками, які виконують специфічні завдання або працюють з певним обладнанням, речовинами або у певних умовах. Включає детальне ознайомлення з безпечними методами роботи, особливими ризиками, пов'язаними з виконанням конкретних завдань, та заходами безпеки, які слід дотримуватися.

3. Щорічний інструктаж: Цей інструктаж проводиться на регулярній основі, зазвичай один раз на рік, і спрямований на оновлення та підтримку знань з охорони праці. Включає перегляд основних правил безпеки, актуальних процедур, оцінку ризиків та надання нової інформації щодо безпеки праці.

4. Інструктажі з конкретних тем: Можуть проводитися інструктажі, спрямовані на конкретні аспекти охорони праці, такі як робота з певними видами обладнання, робота з небезпечними речовинами, електробезпека, пожежна безпека тощо. Ці інструктажі надають детальну інформацію та навички, які необхідні для безпечного виконання конкретних завдань.

5. Надзвичайний інструктаж: Цей тип інструктажу проводиться у разі виникнення надзвичайних ситуацій або кризових ситуацій. Включає процедури евакуації, заходи безпеки під час пожежі, дії у разі аварійного відключення електропостачання тощо.

Ці інструктажі мають на меті забезпечити працівників необхідними знаннями та навичками для забезпечення безпеки та запобігання нещасним випадкам на робочому місці.

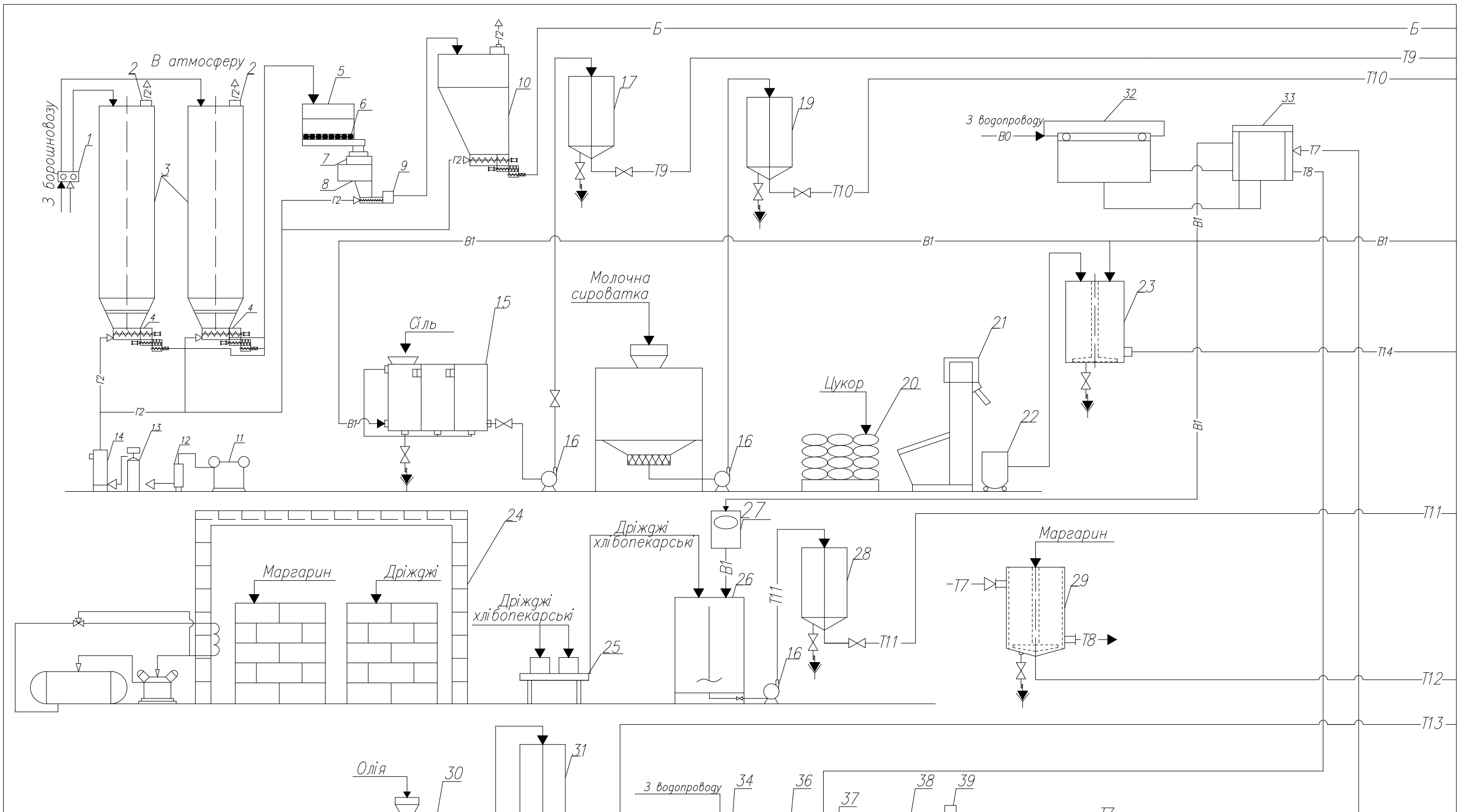
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Корнійчук, А. А.. Сучасний стан розвитку хлібопекарської галузі України. // Соціально-економічні проблеми і держава. - 2013. - Вип. 2 (9). - С. 67–74
2. Бондаренко-Берегович В.В. Дослідження сучасного стану, особливостей і тенденцій розвитку економічної безпеки підприємств хлібопекарської галузі. Вісник ХНАУ. Серія : Економічні науки. 2019. №2. С.199-208.
3. В.І. Дробот. Технологія хлібопекарського виробництва. - К.: Логос, 2002. - С. 59-66.
4. Який хліб споживають українці: результати соцдослідження / [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://glavcom.ua/news/yakiy-hlib-spozhiyayut-ukrajinci-rezultati-socdoslidzhennya--710240.html>
5. ПІЧ ХЛІБОПЕКАРСЬКА А2-ХПК / [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://kmbp.com.ua/produksiya/rishennia-dlia-khlibopekarskoi-promyslovosti/pechi-khlibopekarski/pich-khlibopekarska-a2-khpk>
6. Соловійов, І. О. Підвищення конкурентоспроможності підприємств хлібопекарської галузі: дисертація доктор економічних наук, професор / Соловійов Ігор Олександрович. -Ж., 2015. – 247 с.
7. Метод. рекомендації з вибору провідного обладнання при виконанні 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. / уклад. В. В. Малиновський, В. Г. Юрчак – К.:НУХТ, 2014. – 23 с.
8. Машина та обладнання хлібопекарського виробництва: Підручник / О.В. Гвоздєв, Ф.Ю. Ялпачик, В.О. Олексієнко. – Мелітополь: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2010. – 312 с. (гриф МОН)
9. Пакувальні матеріали для хлібобулочних виробів [Електронний ресурс] / В. Б. Захаревич, О. М. Гавва, М. І. Юхно // Харчова наука і технологія. - 2012. - № 1. - С. 104-106. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Khnit_2012_1_39
10. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Довідник : навч. посіб. / 2-е вид., перероб. і допов. Київ, 2019. 580 с.
11. Сухенко Ю.Г., Серьогін О.О., Сухенко В.Ю., Рябоконт Н.В. Ресурсозберігаючі технології в харчових і переробних виробництвах: [Підручник] / За ред. проф. О. О. Серьогіна. – К.: ЦП «КОМПРИНТ», 2016. – 338 с.
12. Про охорону праці : Закон України від 14.10.1992 № 2694-ХІІ // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/2694-12> (дата звернення: 14.05.2023).
13. Сухенко Ю.Г., Серьогін О.О., Сухенко В.Ю., Рябоконт Н.В. Ресурсозберігаючі технології в харчових і переробних виробництвах:

[Підручник] / За ред. проф. О.О.Серьогіна. – К.: ЦП «КОМПРИНТ», 2016. – 338 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. Методичні вказівки до складання технологічних схем з хлібопекарського і макаронного виробництва у курсовому і дипломному проєктуванні для студентів напряму 6.051701 «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання / уклад. В. Г. Юрчак, В. Ф. Доценко, В. М. Махинько. - К.: НУХТ, 2012. - 44 с.



Умовні позначення		Вид робочого середовища трубопроводу
Буквене	Графічне	
Б	-Б→	Борошно
В0	-В0→	Вода з водопроводу
В1	-В1→	Підготовлена вода
Т7	-Т7→	Пара
Т8	-Т8→	Конденсат
Т9	-Т9→	Сольовий розчин
Т10	-Т10→	Молочна сироватка
Т11	-Т11→	Дріжджова суспензія
Т12	-Т12→	Розтоплений маргарин
Т13	-Т13→	Олія соняшникова
Т14	-Т14→	Цукровий розчин

						Проект будівництва хлібозаводу в місті Макаріїв Київської області		
						Апаратурно–технологічна схема підготовки сировини		
Зм	Лист	#	Докум.	Підп.	Дата			
Розроб.		Гандзюк А. В.				Лит.	Маса	Масштаб
Перев.		Юрчак В. Г.				КР		б/м
						Лист 1	Аркушів 3	
						НУХТ ННХТ ТХ–4–4		
Затв.		Ковбаса В. М.						

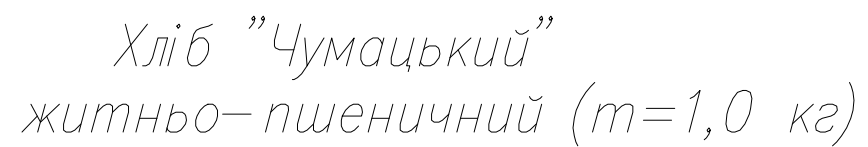
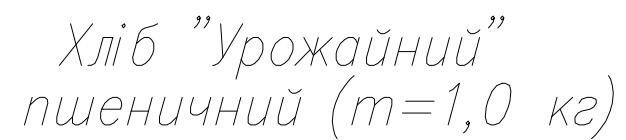


Diagram illustrating the mechanical system for the conveyor belt. The system includes a drive unit (79) with a motor (67) and a pulley (82). The pulley (82) is connected to a roller (81) via a belt drive mechanism.

						Проект будівництва хлібозаводу в місті Макаріїв Київської області					
Зм.	Лист	# Докум.	Груп.	Дата							
Розроб.	Канджак А. В.					Лит.	Маса		Масштаб		
Перев.	Ярчук В. Г.					КР			Б/м		
Апаратно-технологічна схема виробництва хлібу та батону					Лист 2		Аркшвд 3				
					НУХТ НН#ХТ ТХ-4-4						
Зама.	Ковбаса В. М.										

