

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра Технології хлібопекарських і кондитерських виробів

«До захисту в ЕК»

Директор інституту(декан факультету)

Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО

(підпис) (прізвище та ініціали)

«16» червня 2023 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

Володимир КОВБАСА

(підпис) (прізвище та ініціали)

«16» червня 2023 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальністю 181 Харчові технології та інженерія
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Харчові технології та інженерія
на тему: Проект технічного переоснащення технологічних ліній виробничих цехів №7-8 ТОВ «КІЇВХЛІБ» з виготовлення традиційних та діабетичних виробів продуктивністю 30 тон за добу

Виконав: здобувач 4 курсу, групи ТХ-4-4

Бабко Олександр Сергійович

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник Махинько Валерій Миколайович

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент

Шаран Л.О.

(прізвище та ініціали)

(підпис)

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

Здобувач _____

(підпис)

Київ - 2023р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра Технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 Харчові технології

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТХКВ

Володимир КОВБАСА

“28” березня 2023 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Бабко Олександр Сергійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект технічного переоснащення технологічних ліній виробничих цехів №7-8 ТОВ «КІЇВХЛІБ» з виготовлення традиційних та діабетичних виробів продуктивністю 30 тон за добу

керівник роботи Махінко Валерій Миколайович доктор технічних наук, професор
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “28” березня 2023 року №196-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 14.06.2023

3. Вихідні дані до роботи

Хліб Український новий на рідкій заквасці, батон Поліський на густі опарі, хлібець Діабетичний із фруктозою безопарним способом, печі Кумкая, тістомісильні машини Diosna та Кумкая, тістоподільники Кумкая.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ.1.Характеристика підприємства обґрунтування заходів з технічного переоснащення виробничих ліній. 2.Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.3.Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів.4.Розрахунок продуктивності провідного обладнання.5.Технологічні розрахунки. 6. Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів, площ холодильних камер.7. Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання.8.Специфікація основного та технологічного обладнання.9.Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення.10.Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження .11. Система екологічного управління (охорона довкілля).12.Безпека життєдіяльності (Охорона праці).Висновки та рекомендації.Список використаної літератури

5. Перелік графічного матеріалу

Креслення апаратурно – технологічної схеми підготовки сировини до виробництва у форматі А4, креслення потоково – механізованої лінії із виробництва хліба Українського нового, батона Поліського, хлібця у форматі А4,експлікація у форматі А1.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
	Доцент, к.т.н. Шаран Лариса Олександрівна		

7. Дата видачі завдання 28.03.23

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху), вибір асортименту продукції.	31.03-01.04	виконано
2.	Характеристика сировини та готових виробів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання.	02.04	виконано
3.	Технологічні розрахунки	03.04-17.04	виконано
4.	Розрахунок і підбір обладнання	20.04-22.04	виконано
5.	Заходи щодо ресурсозаощадження	01.05-02.05	виконано
6.	Креслення апаратурно-технологічних схем	04.05-10.05	виконано
7.	Технохімічний контроль виробництва	11.05-12.05	виконано
8.	Охорона праці, система екологічного управління	13.05-15.05	виконано
9.	Безпека життєдіяльності (Охорона праці)	15.05-18.05	
10.	Оформлення пояснювальної записки	20.05-29.05	виконано
11.	Подання оформленої і підписаної кваліфікаційної роботи на кафедру, перевірка на плагіат, попередній захист кваліфікаційної роботи	10.06 – 16.06.2023	виконано

Здобувач

(підпис)

Олександр БАБКО

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Валерій МАХИНЬКО

(прізвище та ініціали)

Анотація

Кваліфікаційною роботою передбачено технічне переоснащення технологічних ліній виробничих цехів №7-8 ТОВ «КИЇВХЛІБ» з виготовлення традиційних та діабетичних виробів.

Для роботи було обрано хліб «Український новий», який готується із використанням рідкої закваски, батон «Поліський» на традиційній опарі, хлібець «Діабетичний із фруктозою». Дані вироби випікаються у тунельній та ротаційних печах виробника Кумкая. Також, для покращення якості продукції, передбачено заміну застарілого та менш ефективного обладнання на обладнання від того ж виробника.

Кваліфікаційна робота складається із розрахунково-пояснювальної записки на 91 сторінці та графічної частини складеної із 3 сторінок.

Ключові слова: хліб «Український новий», батон Поліський», хлібці «Діабетичні із фруктозою», піч тунельна Кумкая, піч ротаційна Кумкая, діабетичні вироби.

Annotation

The qualification work envisages the technical re-equipment of technological lines of production shops №7-8 of Kyivkhlіb LLC for the production of traditional and diabetic products.

The work involved Ukrainian Novy bread, which is made using liquid sourdough, Polissya loaf on traditional dough, and Diabetic bread with fructose. These products are baked in tunnel and rotary ovens made by Kumkaya. To improve the quality of the products, the company plans to replace outdated and inefficient equipment with equipment from the same manufacturer.

The qualification work consists of a 91-page calculation and explanatory note and a 3-page graphic part.

Keywords: Ukrainian Novy bread, Polisky loaf, Diabetic bread with fructose, Kumkaya tunnel oven, Kumkaya rotary oven, diabetic products.

Зміст

ВСТУП.....	6
1.Характеристика підприємства обґрунтування заходів з технічного переоснащення виробничих ліній.....	7
2.Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.....	10
2.1 Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва.....	11
2.2 Опис апаратурно-технологічних схем виробництва заданого асортименту продукції..	12
3.Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів.....	15
3.1Характеристика пакувальних матеріалів.....	26
4.Розрахунок продуктивності провідного обладнання.....	27
5.Технологічні розрахунки.....	28
5.1.Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	28
5.2Розрахунок рецептур.....	31
5.3 Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини.....	53
5.4 Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів.....	54
6. Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів, площ холодильних камер.....	57
7. Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання.....	59
8.Специфікація основного та технологічного обладнання.....	75
9.Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення.....	77
10.Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження.....	82
11. Система екологічного управління (охорона довкілля).....	83
12.Безпека життєдіяльності (Охорона праці).....	84
Висновки та рекомендації.....	89
Список використаної літератури.....	91

					Проект технічного переоснащення технологічних ліній виробничих цехів №7-8 ТОВ «КІЇВХЛІБ» з виготовлення традиційних та діабетичних виробів продуктивністю 30 тон за добу					
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	Розрахунково-пояснювальна записка			<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Бабко О.С.</i>								
<i>Перевір.</i>		<i>Махинько В.М.</i>								
<i>Реценз.</i>										
<i>Н. Контр.</i>										
<i>Затверд.</i>		<i>Ковбаса В.М.</i>			НУХТ ТХ-4-4					92

ВСТУП

За останні роки хлібна промисловість України демонструє позитивні тенденції у багатьох аспектах. Однак, є деякі проблемні питання, які ще потребують вирішення.

На початку 2020 року хлібопекарські підприємства України випустили майже 4 млн тон хлібобулочних виробів, що становить 95% від виробництва хліба в 2019 році. Таким чином, хлібна промисловість є однією з найбільших галузей промисловості України.

Однією з проблем хлібної промисловості України є нестабільність цін на зерно, яке є основним сировинним матеріалом для виробництва хліба. Висока конкуренція на ринку зерна і часті зміни цін впливають на вартість виробництва хліба і можуть призвести до зростання цін на кінцеві продукти.

Іншою проблемою є застаріле обладнання багатьох підприємств хлібопекарської промисловості, що впливає на якість продукції та ефективність виробництва. Водночас, деякі підприємства розпочали модернізацію свого обладнання, що дозволяє покращити якість і конкурентоспроможність їх продукції.

Ще одним аспектом, на який варто звернути увагу, є збільшення попиту на хліб і хлібобулочні вироби з натуральних інгредієнтів, що викликано зростанням популярності здорового способу життя та збільшенням уваги до якості та складу продуктів харчування. Відповідно, підприємства хлібопекарської промисловості України розширюють асортимент своєї продукції, включаючи хліб із здоровими добавками, безглютенові вироби, хліб з високим вмістом білка та інші спеціалізовані продукти.

Значний потенціал для розвитку хлібної промисловості України полягає у збільшенні експорту хліба та хлібобулочних виробів. Українська хлібна продукція має конкурентоспроможність на світових ринках завдяки високій якості та низькій вартості сировини.

Також варто зазначити, що в Україні діє багато малих пекарень та кондитерських майстерень, які виробляють хліб та солодощі вручну та з використанням натуральних інгредієнтів. Це дозволяє створювати унікальні продукти, які користуються попитом серед споживачів.

Загалом, хлібна промисловість України має потенціал для подальшого розвитку та покращення якості продукції. Необхідно вирішувати проблемні питання, такі як нестабільність цін на зерно та застаріле обладнання, а також залучати інвестиції для модернізації виробництва та розширення експорту продукції.

Кваліфікаційна робота складається із розрахунково-пояснювальної записки на 91 сторінку та графічної частини складеної із 3 сторінок.

						Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 Характеристика підприємства обґрунтування заходів з технічного переоснащення виробничих ліній

ВАТ "Київхліб" - одна з провідних сучасних компаній у хлібопекарській промисловості України. Його підприємства оснащені високотехнологічним обладнанням для виробництва хліба та хлібобулочних виробів усіх смаків. Секрет смачної та корисної продукції - у злагодженій роботі багатьох спеціалістів, які вправно поводяться з машинами та професійно виконують свої завдання.

Сьогодні "Київський хліб" - це публічне акціонерне товариство, створене 1996 року з державної компанії "Київхліб". Це одне з найбільших хлібопекарських підприємств України, до складу якого входять шість хлібо заводів у столиці, шість виробничих майданчиків на Київщині - Бровари, Васильків, Макарів, Сухвира, Вила Церква та Фастів, ремонтно-складальні підприємства, інформаційно-обчислювальні центри та навчальний центр, До складу організації входить закупівельна контора "Київхлібпостач".

Усі хлібо заводи високо механізовані, сучасні та постійно реконструюються, встановлюють нове обладнання, збільшують потужності, підвищують технічний рівень, вживають заходів щодо поліпшення якості продукції та розширення асортименту.

ДП ВАТ «КІЇВХЛІБ» цехи №7 та 8 знаходиться в Дарницькому районі міста Києва, по вулиці Бориспільська, 24 і належить до провідних підприємств хлібопекарської промисловості міста Києва. Має цехи 7 та 8.

Цех 7 був збудований і введений в експлуатацію в 1973р, проект потужністю 65т. хлібо булочних виробів в асортименті на добу , кількість працюючих 350 осіб.

Щорічно на підприємстві підвищується технічно-технологічний рівень виробництва. Із зростанням населення міста, зокрема Дарницького району, постала необхідність збільшити потужність комбінату. В 1988 році став до ладу другий цех, де було встановлено 10 механізованих ліній по випуску сушки і сухарів, печива.

Нині фабрика проводить реструктуризацію своїх систем, постійно вдосконалює та модернізує технічне оснащення і впроваджує нові виробничі потужності. Завдяки успіхам своїх кваліфікованих фахівців і новим рецептам, фабрика динамічно нарощує виробництво нових продуктів і розширює свій асортимент.

На території комбінату розташовано два виробничі корпуси, в яких знаходяться хлібо булочний і кондитерський цехи. В хлібо булочному цеху хлібо комбінату встановлено шість комплексно – механізованих ліній. Перші 5 ліній призначені для виробництва хліба з пшеничного борошна (печі ППП-250), а шоста – для хліба з житньо-пшеничного борошна (піч Гостол). Крім того, на ротаційних печах малої потужності випікають дрібноштучні здобні вироби майже 40 найменувань: коровай «Святковий», хліб «Обрядовий», шишки весільні тощо.

За завданням передбачено виготовлення такого асортименту продукції:

						Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- хліб «Український новий» із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна;
- батон «Поліський» із борошна вищого сорту на традиційних опарах;
- хлібці «Діабетичні із фруктозою» формові із борошна вищого сорту безопарним способом;

В проєкті передбачаємо впровадження виробничої лінії для виготовлення хлібців «Діабетичних із фруктозою».

Зростання випадків діабету у всьому світі створює попит на діабетичні вироби. Розробка та надання таких продуктів відповідає потребам споживачів, що може мати позитивний вплив на позицію на ринку для компаній, що спеціалізуються у виробництві діабетичних виробів. Підвищення якості життя: Надання діабетичних виробів сприяє поліпшенню якості життя людей з діабетом. Забезпечення доступу до смачних та поживних продуктів, які враховують дієтичні обмеження, допомагає зменшити почуття обмеженості та підтримує позитивне ставлення до харчування. Крім того, діабетичні вироби можуть бути виготовлені з використанням здорових інгредієнтів, що сприяє загальному здоров'ю.

Хлібці готуємо безопарним способом, що значно скорочує тривалість виробничих процесів. Борошняні вироби з дріжджового тіста довше зберігають свіжість, не піддаються мікробіологічному псуванню, їх фізико-хімічні показники покращуються, тривалість бродіння скорочується за рахунок виключення стадії приготування опари, а органолептичні показники залишаються звичними споживачу.

Хліб «Український новий» готують суміші житнього та пшеничного борошна на рідких заквасках. Такі вироби користуються значним попитом у населення через свої поживні властивості, тому розширення асортименту та вдосконалення їх рецептурного складу є своєчасним і актуальним. житне борошно, у порівнянні з пшеничним, містить більше незамінних амінокислот: лізину і треоніну, більше макро- та мікроелементів: марганцю, цинку, заліза, магнію та калію. Споживання житнього хліба сприяє зниженню холестерину в крові, покращенню обміну речовин, рекомендоване при захворюваннях серцево-судинної системи, ожирінні та ін.

Батон «Поліський» готуємо на традиційних густих опарах. Вироби виготовлені даним способом мають високу якість, приємний смак та аромат. Основною метою приготування опари є накопичення водорозчинних сполук та кислот, ферментативний гідроліз біополімерів борошна, адаптація дріжджів до анаеробних умов борошняного середовища.

						Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.1 Обґрунтування заходів технічного преоснащення

За завдання кваліфікаційної роботи необхідно переоснастити виробничі лінії у цеху №7-8. У цеху №7 на виробничих лініях встановлено обладнання від різних виробників та різного року випуску, що ускладнює його обслуговування та перевірку, деяке з них є морально застарілим або менш продуктивним. Також актуальною темою є заміна, де це можливо обладнання від російських виробників на обладнання європейських зразків. У своєму проєкті пропоную використовувати обладнання від турецького виробника «Кумкая», а саме: тістоподілювач з функцією округлення DM2200 для виробничої лінії виготовлення хліба «Українського нового», його перевагою є спеціальний ріжучий механізм і вакуумний захоплювач дозволяють обробляти навіть дуже ніжні види тіста, не травмуючи і не стискаючи його. Продуктивність обладнання можна регулювати завдяки трьом швидкостям нарізки. Додатково за замовленням машина оснащується лічильником нарізаних заготовок з тіста і автоматичним налаштуванням швидкості роботи.

Тістоокруглювач CM-3000, заміняє ручну працю на етапі округлення заготовок з тіста після розподілу в машинах для ділення тіста. Заготовка з тіста обминається і набуває округлу форму в процесі руху між каналом і конічним корпусом обладнання. В якості матеріалу для каналів та корпусу машини використовується алюміній, за бажанням замовника на їх поверхню може наноситися тефлонове покриття. Безшумний пристрій для присипки каналів борошном попередить налипання тіста. Під корпусом знаходиться щітка, призначена для змитання надлишків борошна в спеціальний резервуар. Зовнішній корпус машини може виготовлятися з фарбованої або нержавіючої сталі.

Шафа остаточної витримки MD 100, шафа остаточної витримки це пристрій, який створює оптимальну температуру та вологість для дозрівання тіста. Таким чином, процес бродіння можна контролювати і зробити його більш ефективним. А як відомо, тільки дозріле тісто може стати основою для смачних і ароматних кондитерських виробів. Якщо воно перебродило або не дозріло, не варто очікувати, що випічка вийде смачною або привабливою на вигляд.

Тунельна піч TU 14X3, конструкція печі дозволяє випікати широкий асортимент виробів з борошна високої якості. Спеціальна система заслінок дає змогу окремо контролювати температуру в нижній і верхній частинах робочої камери. Це дає змогу печі створювати температури, необхідні для ідеального та рівномірного пропікання різних борошняних виробів. Система циркуляції повітря розташована збоку печі та сприяє рівномірному розподілу температури і зниженню витрати палива.

Ротаційна піч LIDER140, щоб підвищити ефективність і зробити печі більш практичними і зручними в експлуатації. Так, замість силіконового ущільнювача використовується пружинисте сталеве ущільнення дверей. Рухливий пандус для візків замінений на фіксований. Таким чином, відсутні

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					9

ризик виходу з ладу пандуса і необхідність регулярного догляду за ним. Істотно знижені витрати палива на підтримання необхідної температури за рахунок двошарової ізоляції. Потужна система подачі пари забезпечує апетитну, рівну і глянсову скоринку в кожній деталі. Корпус печі повністю виконаний з нержавіючої сталі, що в поєднанні з сучасним дизайном робить її естетично привабливою. Крім того, її можна легко розібрати і транспортувати.

2.Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем

У кваліфікаційній роботі виробу готуємо за наступними технологіями: безопарним способом із додаванням рідкої закваски, на традиційних опарах та безопарним способом.

Хліб «Український новий» готуємо безопарним способом із використанням КМКЗ. Технологія приготування тіста із житньо-пшеничного борошна базується на створенні високої кислотності тіста з метою зниження активності ферментів, поглиблення набухання білків, пентозанів, оболонкових частинок борошна.

Методи приготування тіста на рідких заквасках має високу технологічну гнучкість. Консистенція рідких заквасок дозволяє легко транспортувати їх по трубопроводах перекачувати насосами механізувати процес дозування. Рідкі закваски у порівнянні з густими не так інтенсивно накопичують кислотність містять менше летких кислот, що пом'якшує смакові якості хліба. При їх застосуванні знижуються затрати сухих речовин на бродіння, внаслідок цього підвищується вихід хліба.

Приготування тіста на рідких заквасках без заварки забезпечує вищу якість виробів, оскільки при внесенні заварки хліб набуває присмаку заварного, затемнюється його м'якушка.

Батон «Поліський» готуємо на густій опарі. Даний спосіб виготовлення забезпечує високу якість продукції, потребує менших затрат дріжджів, а також є більш гнучким у порівнянні із безопарним способом приготування. Але в свою чергу цей процес є більш тривалим та затратним, що означає більше витрат сухих речовин на бродіння, а також більшу кількість обладнання і відповідно площ для їх розміщення.

Хлібці «Діабетичні із фруктозою» готуємо безопарним способом. Його технологічний цикл є коротшим у порівнянні із опарним способом, а отже затрати на приготування тіста зменшуються майже вдвічі. Також цей процес потребує меншої кількості обладнання.

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

Борошно з автоборошновоза подається до силосів ХЕ-160 (2) за допомогою спеціального приймального щитка (1) та труб. У силосах борошно

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

зберігається окремо за сортами. Далі, за допомогою спірального транспортера, борошно подається на просіювач Ш25-ХБП (7), після чого проходить просіювання за допомогою спірального транспортера (5) та надходить у виробничий бункер (8).

Пресовані дріжджі зберігаються в холодильній камері (20) при температурі $t=0-4^{\circ}\text{C}$. Для приготування дріжджової суспензії, дріжджі завантажуються вручну у дріжджемішалку Х-14 (13). Автоматичний водомірний бачок АВБ-100 (16) дозує воду, а готова дріжджова суспензія перекачується у витратну ємність (17) за допомогою відцентрового насоса (15).

Сіль завантажується з мішків у солерозчинник Ліфінцева (21), де додається холодна вода з бака (18). Після очищення сольовий розчин з концентрацією 26% подається до витратної ємності (17) за допомогою насоса (15) через трубопровід.

На верхньому поверсі підприємства розміщені баки для холодної (18) та гарячої (19) води, що забезпечують запас води та напір для виробничих потреб. Перед використанням вода очищається на катіонових фільтрах (56).

Білий кристалічний цукор надходить у мішках вагою 50 кг. Перед використанням цукор розчиняють у цукророзчиннику з концентрацією 50% (10), проціджують та подають по трубопроводу до витратної ємності (17).

Олію соєву привозять у автоцистернах та перекачують за допомогою шлангу в ємності для зберігання при температурі $+3 - +7^{\circ}\text{C}$ (9). Перед використанням олію подають у витратну ємність (17) за допомогою відцентрового насоса.

Маргарин надходить на підприємство у ящиках із поліетиленом та зберігається у холодильній камері (20). Перед використанням маргарин плавлять у жиротопці (14), де пар для жиротопки надходить із парогенератора (25). Після цього маргарин проціджують та перекачують у витратну ємність (17) за допомогою відцентрового насоса з водяною сорочкою.

Фруктозу доставляють у мішках масою 50 кг. Перед використанням у виробництві, фруктозу розчиняють у розчиннику згідно з концентрацією (11), після чого проціджують і подають по трубопроводу до витратної ємності (17).

Йодовану сіль завантажують з мішків у розчинник (12), де додають холодну воду з бака (18). Після очищення, розчин із сіллю подають до напірної ємності (17) через трубопровід за допомогою насоса (15).

2.2 Опис апаратурно-технологічних схем виробництва заданого асортименту продукції.

Опис технологічної схеми виробництва хліба Українського нового масою 0,9 кг

Український хліб готується на рідкій заквасці, яку приготують з суміші житнього обдирного та пшеничного борошен другого сорту. Закваска готується з вологістю 72% та кислотністю 9,0-12,0 град з житнього борошна

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

за допомогою заварювальної машини ХЗМ-300 (28). Для готування закваски використовують дозатор борошна Ш2-ХДА (27) для дозування борошна та водопідготовчий бачок АВБ-100М (26) для дозування води. Замішана закваска потім подається у напірну ємкість (30) через шестеренчатий насос (29), а далі у циліндричні ємності для бродіння (31). Половина вибродженої закваски насосом подається у витратний чан (30), з якого через черпачковий дозатор (32) вона надходить на замішування тіста.

Тісто для хліба готується в тістомісильній машині Х-12 (34) безперервної дії. Спочатку дозують частину борошна, а потім за допомогою дозатору ВНДІХП (33) вносять воду, розчин солі і дріжджову суспензію. Замішують тісто за початкової температури 27-28 градусів Цельсія. Готове тісто самоплином надходить у ємність для бродіння ХТР (35), де воно бродить протягом 60-90 хвилин, досягаючи кінцевої кислотності 9,0-12,0 градусів. Після бродіння тісто подається в приймальну лійку тістоподільної машини ДМ 2200 (36), де його поділяють на шматки однакової маси. Після цього шматки тіста подаються до посадчика (38), який укладає їх у касели колисок вистійної шафи Г4-ХПР-50 (39). Тістові заготовки вистоюються протягом 40-60 хвилин за відносної вологості повітря 65-75% і температури 34-36 градусів Цельсія, в результаті чого структура тістових заготовок стає пористою, об'єм збільшується. Заготовки після вистоювання набувають рівної, гладкої та еластичної поверхні. Випікання хліба відбувається у зонах тунельної печі ТУ 14Х3 (40), за режиму змінної температури. Після випікання, хліб з печі направляється на циркуляційний стіл (41), де охолоджується. Охолоджений хліб укладають на вагонетку (42). Після завершення процесу вистоювання, хліб вручну подається на транспортер пакувальної машини (43), де упаковується у пакети та кліпсується. Кожен пакет містить дату виготовлення хліба. Після упаковки, хліб складають у вагонетки (42) та відправляють на склад тимчасового зберігання готової продукції.

Опис технологічної схеми виробництва батона Поліського масою 0,5 кг

Для виробництва хліба Поліського використовується тісто, яке готується на опарі. Замість опари проводиться в тістомісильній машині Діосна 300 дм3 з нижнім вивантаженням (44), куди за допомогою дозатора КБД-РС (45) додавані складові: борошно, вода та дріжджова суспензія. Замішана опара подається в корито для бродіння ХТР (35) та бродиться 210-240 хвилин до кислотності 4,0 градусів.

Далі, тісто замішується в тістомісильній машині Діосна 300 дм3 з нижнім вивантаженням (44), куди подається опара (за допомогою системи транспортерів) та за допомогою дозатора КБД-РС (45) додавані решта складові. Замішане тісто подається в корито для бродіння ХТР (35) та бродиться протягом 40 хвилин.

						Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тісто самопливом надходить у воронку тістоподільної машини ДМ-2000 (47). Масу тістових заготовок визначають на основі встановленої маси готових виробів з урахуванням величини упікання та усихання. Поділені тістові заготовки переносить транспортер на округлення СМ-3000 (48), після чого подаються на попереднє вистоювання до вистійної шафи (49). Після цього тістові заготовки направляють до закаточної машини (50), а потім - до вистійної шафи РШВ (51). У вистійній шафі підтримують відносну вологість повітря 75% та температуру 35-40 °С, вистоювання триває протягом 40 хвилин. Після вистоювання тістові заготовки з шафи остаточного вистоювання перекидаються на под печі ТУ 14Х3 (40) і прямують на випікання. Випікання триває 45 хвилин при температурі 170-200°С.

Випечені вироби переносять на циркуляційний стіл (41), щоб їх охолодити, і після цього розкладають на контейнери (42). Далі, вироби пакують за допомогою упаковочної машини (43) та відправляють на склад готової продукції або на експедицію.

Опис технологічної схеми виробництва хлібців Діабетичних з фруктозою масою 0,4 кг

Хлібці діабетичні із фруктозою готуються безопарним способом. Виріб виготовляється безопарним способом, він має хороші органолептичні показники та високу якість.

Тісто замішується в тістомісильній машині Діосна 300 дм3 з нижнім вивантаженням (44), куди подається опара (за допомогою системи транспортерів) та за допомогою дозатора КБД-РС (45) додавані решта складові. Замішане тісто подається в корито для бродіння ХТР (35) та бродиться протягом 40-60 хвилин.

Тісто самопливом надходить у воронку тістоподільної машини ДМ-2000 (47). Масу тістових заготовок визначають на основі встановленої маси готових виробів з урахуванням величини упікання та усихання. Поділені тістові заготовки переносить транспортер на округлення СМ-3000 (48)

Тістові заготовки транспортною стрічкою (11) подають на стіл для укладання у форми (52), на вагонетку (53). Вагонетки із тістовими заготовками завантажують до шафи остаточного вистоювання (54). Тривалість вистоювання 30-50 хв за температури 35-40°С та відносної вологості 75°С. Далі вагонетку із вистояними заготовками подають у ротаційну піч (55).

Випечені вироби на вагонетці (53) подаються на циркуляційний стіл (41), щоб їх охолодити, і після цього розкладають на контейнери (42). Далі, вироби пакують за допомогою упаковочної машини (43) та відправляють на склад готової продукції або на експедицію.

						Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3 Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів

3.1 Характеристика товарної продукції

Виробляють хліб Український новий відповідно до ДСТУ 4583:2006 Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна. Загальні технічні умови.

Таблиця – 3.1 Органолептичні показники якості хлібу Українського нового

Назва показника	Характеристика для даного виробу
Форма	Округла, не розпливчаста, без притисків
Поверхня	Без великих підривів, шорохувата, допускаються тріщини, борошністість верхньої та нижньої кірок. Не допускається відшарування кірки від м'якушки.
Колір	Від світло-коричневого до темно-коричневого
Стан м'якушки: Пропеченість	Пропечений, не липкий, не вологий на дотик, еластичний. Після легкого натискання пальцями м'якушка повинна приймати початкову форму.
Проміс Пористість	Без грудочок і слідів непромісу. Розвинута, без порожнеч та ущільнень.
Смак	Характерний для цього виду виробу, без стороннього присмаку.
Запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього запаху.

Таблиця – 3.2 Фізико-хімічні показники якості хлібу Українського нового

Показник	Значення для даного виробу
Вологість м'якушки, %, не більше	49,0
Кислотність м'якушки, град., не більше	9,0
Пористість, % не більше	54,0

Батон Поліський готують із борошна вищого сорту на традиційних опарах відповідно до ТУУ 15.8-00389676-001: 2009.

Таблиця – 3.3 Органолептичні показники якості батону Поліського

Назва показника	Характеристика для даного виробу
Форма	Відповідає формі, в якій його випікали, без бокових впливів. Дозволено форму у

						Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	вигляді виробу або частини його, нарізаного скибочками.
Поверхня	Відповідає виду виробів, без забруднення, дозволено невеликі тріщини та підриви. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість, для нарізних виробів – зі слідами розрізу.
Колір	Від світло – до темно-коричневого, без підгорілості.
Стан м'якушки	Пропечений, не липкий, не вологий на дотик, еластичний. Після легкого натискання пальцями м'якушка повинна приймати початкову форму. Без грудочок і слідів непромісу. Розвинута, без порожнеч та ущільнень.
Смак	Характерний для цього виду виробу, без стороннього присмаку.
Запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього запаху.

Таблиця – 3.4 Фізико-хімічні показники якості батону Поліського

Показник	Значення для даного виробу
Вологість м'якушки, %, не більше	42,0
Кислотність м'якушки, град, не більше	2,5
Пористість, % не більше	68,0

Хлібці Діабетичні із фруктозою формові виробляють із борошна вищого сорту безопарним способом відповідно до ДСТУ-П 4588:2006.

Таблиця – 3.5 Органолептичні показники хлібців Діабетичних із фруктозою

Назва показника	Характеристика для даного виробу
Форма	Відповідає формі, в якій проводилось випікання, без бокових впливів
Поверхня	Відповідає виду виробу, без забруднення
Колір	Від світло-жовтого до коричневого, без підгорілостей.
Стан м'якушки	Відповідає виду виробу. Пропечена, еластична, не волога на дотик, без слідів непромісу.

						Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Смак	Характерний для цього виду виробу, без стороннього присмаку.
Запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього запаху.

Таблиця – 3.6 Фізико-хімічні показники якості хлібців Діабетичних із фруктозою

Показник	Значення для даного виробу
Вологість м'якушки, %, не більше	39,0–48,0
Кислотність м'якушки, град., не більше	2,5–5,0
Пористість, % не більше	63,0

Борошно пшеничне вищого та другого сорту - ГСТУ 46.004-99, борошно житнє обдирне - ДСТУ 8791:2018.

Таблиця – 3.7 Показники якості пшеничного борошна за ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови».

Показники	Сорт борошна	
	вищий	другий
Колір	Білий або білий з жовтим відтінком	Білий з жовтим або сірим відтінком
Масова частка вологи, %, не більш як	15	15
Зольність, % до СР, не більш як	0,55	1,25
Білість, умовних одиниць приладу РЗ-БПД	54 і більше	12...35
Крупність помелу: залишок на ситі, %, не більш як прохід крізь сито, %, не менш як	№ 43 ПА 5 –	Тканина № 27 ПА, 2 Тканина № 38 ПА, 65
Клейковина сира: кількість, % не менш як якість	24,0	21,0
	Не нижче другої групи	

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

Число падіння, с, не менш як	160	160
Кислотність*, град, не більш як	3,0	3,5

Таблиця – 3.8 Показники якості житнього борошна за ДСТУ 8791:2018
«Борошно житнє хлібопекарське»

Показники	Сорт борошна	
	Обдирне	
Колір	Сірувато-білий або сірувато-кремовий із вкрапленнями частинок оболонки	
Масова частка вологи, %	15,0	
Зольність, % до СР, % не більш як	1,45	
Крупність: залишок на ситі, %, не більш як	0,45 2,0	
прохід крізь сито, %, не менш як	№ 38 ПА 60,0	
Число падіння, с, , не менш як	150	
Кислотність*, град , не більш як	5,0	

Дріжджі хлібопекарські пресовані – ДСТУ 4812:2007

Дріжджі хлібопекарські пресовані за органолептичними показниками мають відповідати вимогам ДСТУ 4812:2007 «Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови», що наведені в таблиці.

Таблиця – 3.9 Органолептичні показники дріжджів хлібопекарських

Назва показника	Характеристика
Колір	Сіруватий з жовтуватим відтінком, на поверхні не повинно бути темних плям
Запах	Прісний, властивий дріжджам, без запаху плісняви та інших сторонніх запахів
Смак	Властивий дріжджам, без стороннього присмаку
Консистенція	Висока щільність. Дріжджі повинні легко розтріскуватися і не розмазуватися.

За фізико-хімічними показниками пресовані хлібопекарські дріжджі повинні відповідати вимогам наведеним у таблиці

Таблиця – 3.10 Фізико-хімічні показники пресованих хлібопекарських дріжджів

						Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Назва показника	Норма
Вологість у день виготовлення, %, не більше ніж	75
Підймальна сила (підняття тіста до 70 мм), хв, не більше ніж	55
Кислотність 100 г дріжджів у день виготовлення в перерахунку на оцтову кислоту, мг, не більше ніж	120
Кислотність 100 г дріжджів після 12 діб зберігання або транспортування за температури від 0°C до 4 у перерахунку на оцтову кислоту, мг, не більше ніж	300
Стійкість дріжджів (за температури випробування 35°C), год, не менше ніж	60

Сіль кухонна – ДСТУ 3583:2015

Таблиця – 3.11 Органолептичні показники солі кухонної

Назва показника	Характеристика гатунків		Метод контролювання
	екстра і вищого	першого і другого	
	Білий	Білий з відтінками:сіруватим, жовтуватим, рожевуватим, блакитнуватим –залежно від походження кухонної солі	Згідно з ДСТУ 4886.2
Зовнішній вигляд	Кристалічний сипкий продукт. Не дозволено наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з походженням кухонної солі		Згідно з ДСТУ 4886.2
Смак	Солоний без стороннього присмаку		Згідно з ДСТУ 4886.2
Запах	Відсутній		Згідно з ДСТУ 4886.2

Таблиця – 3.12 Фізико-хімічні показники

Назва показника	Норма у перерахунку на суху речовину для гатунків			
	екстра	вищий	перший	другий
Масова частка хлориду натрію, %, не менше	99,50	98,20	97,50	97,00
Масова частка кальцій-іона, %, не більше	0,02	0,35	0,55	0,70
Масова частка магній-іона, %, не більше	0,01	0,08	0,10	0,25

						Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Масова частка сульфат-іона, %, не більше	0,20	0,85	1,20	1,50
Масова частка калій-іона (для продукту без йодовмісної добавки), %, не більше	0,02	0,10	0,20	0,40
Масова частка оксиду заліза (III), %, не більше	0,005	0,040	0,040	0,040
Масова частка сульфату натрію, %, не більше	0,21	Не регламентується		
Масова частка нерозчинного у воді залишку (н. з.), %, не більше	0,03	0,25	0,45	0,85
Масова частка вологи, %, не більше:				
вivarної солі	0,10	0,70	0,70	0,70
кам'яної солі	—	0,25	0,25	0,25
осідної солі	—	3,20	4,00	5,00
pH розчину	6,5 – 8,0	Не регламентується		

Цукор білий – ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий»

Таблиця 3.13 – Показники якості цукру білого кристалічного за ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий».

Показники	Категорії цукру			
	1	2	3	4
Масова частка сахарози (поляризація), %, не менш як	99,7	99,7	99,61	99,5

Масова частка редукувальних речовин (у перерахунку на суху речовину), %, не більш як	0,04	0,04	0,05	0,065
Масова частка вологи, %, не більш як	0,1	0,1	0,14	0,15
Масова частка золи (в перерахунку на суху речовину), не більш як, % балів	0,027 15	0,04 -	0,04 -	0,05 -
Кольоровість в розчині, не більш як: одиниць ICUMSA балів умовних одиниць	45,0 6 -	60,0 8 -	104,0 - 0,8	195,0 - 1,5

Сіль йодована – ДСТУ 4307:2004

Таблиця 3.14 – органолептичні показники якості солі йодованої

Назва показника	Характеристика
Сорт	Екстра
Зовнішній вигляд	Сипучі кристалічні продукти. Дозволяється використовувати сипучі продукти, які розпадаються при легкому натисканні. Механічних домішок, не пов'язана з походженням солі, не допускається.
Смак	Солоний із присмаком йодувальної добавки
Колір	Білий
Запах	Слабкий запах йоду, властивий продукту

Таблиця 1.15 – фізико-хімічні показники солі йодованої

Назва показника	Норма
Сорт	екстра

Масова частка натрію хлористого, %, не менша ніж	99,50
Масова частка іону кальцію, %, не більша ніж	0,02
Масова частка іону магнію, %, не більша ніж	0,01
Масова частка іону сульфату, %, не більша ніж	0,20
Масова частка іону калію, %, не більша ніж	0,02
Масова частка оксиду заліза (III), %, не більша ніж	0,005
Масова частка нерозчинного у воді залишку (н.з), %, не більша ніж	0,03
Масова частка йоду, %	40 ± 15, 10,4
Масова частка вологи, %, не більша ніж	1,0

Олія соєва (мінарини) – за ДСТУ 4564:2006

Таблиця 3.16 – органолептичні показники мінаринів

Назва показника	Значення
Смак і запах	Чисті, з присмаком та запахом доданих харчових добавок та наповнювачів. Сторонні присмаки та запахи не дозволено
Консистенція за температури (15 ± 1) °С	Пастоподібна або пластична, однорідна. Дозволено незначну борошністість
Колір	Від світло-жовтого до жовтого або обумовлений кольором уведених харчових добавок і наповнювачів. Для мінаринів з какао дозволено наявність дрібних часток какао темного кольору

Таблиця 3.17 – Фізико-хімічні показники мінаринів

Назва показника	Значення
Масова частка жиру (М жиру), %	Від 15 до 41 включно
Масова частка вологи та летких речовин (М вологи та летких речовин), %, не більше ніж	100 - (М жиру + М сухого знежиреного залишку)

Масова частка сухого знежиреного залишку (М сухого знежиреного залишку), %, не менше ніж	Відповідно до ТО
Масова частка солі, %, не більше ніж	2,0
Кислотність, градуси Кеттсторфера (°К), не більше ніж	3,5
Масова частка транс-ізомерів, в перерахунку на метилелаїдат, %, не більше ніж	8,0
Масова частка вітамінів, мкг на 100 г мінарину, не більше ніж*:	1000
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)	800
спільне застосування консервантів (у перерахунку на сорбінову кислоту)	800
Пероксидне число у жирі, виділеному з мінарину, ммоль/кг О, не більше ніж: під час випуску з підприємства;	5
Наприкінці зберігання	10

Маргарин – якість маргарину нормують за ДСТУ 4465:2005 «Маргарин. Загальні технічні умови».

Таблиця 3.18 - Органолептичні показники якості маргарину

Назва виду маргарину	Характеристика		
	Смак і запах	Консистенція	Колір
Тверді маргарини			
Бутербродні	Чисті, з присмаком та запахом доданих смакових та ароматичних добавок. Сторонні	За температури 10(±10)°С Легкоплавка, пластична, однорідна, мазка. Поверхня зрізу блискуча або	Від світло-жовтого до жовтого або обумовлений кольором внесених добавок.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

	присмаки та запахи не допустимі	слабо блискуча, суха на вигляд, у разі введення смакових добавок допустима матова, суха	Однорідний за всією масою
Столові	Повинні бути чистими і не мати смаку та запаху доданих ароматизаторів та освіжувачів повітря. Використання сторонніх ароматів або запахів не допускається.	За температури 20 (±10)°С. Низька температура плавлення, пластичний, однорідний, розмазується. Поверхня зрізу блискуча або злегка блискуча, суха на вигляд.	Від блідо-жовтого до жовтого, або через колір використовуваної добавки. Однорідний по всій масі.

Таблиця 3.19 - Фізико-хімічні показники якості маргарину

Назва показника	Норма для маргарину		Методи контролювання
	бутербродні	столові	
Масова частка жиру, % $M_{\text{жиру}}$	39,0-84,0		Згідно з ГОСТ 976 ДСТУ 4463
Масова частка вологи та летких речовин, %, не більше ніж	100-($M_{\text{жиру}} + M_{\text{сух.знеж.залишку}}$)		Те саме
Масова частка солі, %	0-2,0		Те саме
Кислотність, °Кеттсторфера, не більше ніж	2,5		Те саме
Температура плавлення жиру, виділеного з маргарину, °С	27,0-38,0*		Згідно з ГОСТ 976 ДСТУ ISO 6321
Тривкість, % жиру, що виділився, не більше ніж	Не визначають		Згідно з ГОСТ 976 ДСТУ 4463

Масова частка сухого знежиреного залишку, %, не менше, $M_{\text{сух.знеж.залишку}}$	Відповідно до ТО		Згідно з ГОСТ 976 ДСТУ 4463
pH водної або водно-молочної фаз	4,2-5,5		Згідно з ГОСТ 976 ДСТУ 4463
Масова частка твердих тригліцеридів за 20°C, %	8-18	17-28	Згідно з ГОСТ 976 ДСТУ 4463
Пероксидне число у жирі, виділеному з маргарину, ммоль/кг $\frac{1}{2}$ O, не більше ніж: - під час випуску з підприємства - наприкінці зберігання	5 10		Згідно з ГОСТ 26593 ДСТУ 4463 ДСТУ ISO 83960
Масова частка лінольової кислоти в жирі, виділеному з маргарину, % від суми жирних кислот, не менше ніж	20,0		Згідно з ГОСТ 30418 Згідно з ГОСТ 30623
Масова частка консерванту, мг/кг, не більше ніж: - бензойна кислота або бензоат натрію (у перерахунку на бензойну кислоту) - сорбінова кислота або сорбат калію чи натрію (у перерахунку на сорбінову кислоту) - спільне застосування консервантів (у перерахунку на сорбінову кислоту)	1000 600 1000		Згідно з ГОСТ 976 ДСТУ 4463
Вітамін А на 1 г маргарину, МО	20-50		Згідно з ГОСТ 30417
Вітамін Д на 1 г маргарину, мг, не більше ніж	0,09		Згідно з ГОСТ 30624
Вітамін Е на 1 г маргарину, мг, не більше ніж	0,3		Згідно з ГОСТ 30417

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

Масова частка транс-ізомерів олеїнової кислоти, у перерахунку на метилідат, %, не більше ніж	8,0	Згідно з ДСТУ 4335 ДСТУ 4336 ДСТУ 4463
--	-----	--

Фруктоза – ТУУ 15.6-32062796-010:2007

Таблиця 3.20 – Органолептичні та фізико-хімічні показники якості *фруктози*

Назва показника	Вимоги до якості
Органолептичні показники	Кристалічний порошок білого кольору
Фізико-хімічні показники	Масова частка вологи 0,2, утворює безводні кристали у вигляді голок, температура плавлення 102-105°C

3.1 Характеристика пакувальних матеріалів

Хліб, після випічки, є стерильним, проте в процесі зберігання та перевезення, якщо не дотримуватися санітарних правил, його можуть забруднити та обсеменити різні мікроорганізми. Сучасною практикою є упаковка хлібних виробів у м'яку тару, таку як целофан, поліетиленова, поліпропіленова, термоусадочна та інша синтетична плівка. Однією з функцій упаковки є інформативна, що досягається за допомогою маркування на упаковці. Маркування включає текст, умовні позначення або малюнки, які наносяться на упаковку або товар і призначені для ідентифікації товару або його властивостей. Маркування на упаковці хліба містить наступні дані: назву хліба, назву виробника та його адресу, товарний знак, масу нетто, склад продукту, харчову цінність на 100 г продукту, термін і температуру зберігання хліба, дату вироблення, позначення документа, за яким виготовлений та може бути ідентифікований продукт, а також інформацію про підтвердження відповідності харчового продукту.

						Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Розрахунок продуктивності провідного обладнання

Розрахунок потужності тунельної печі TU 14X3 для хліба Українського нового подовий масою 0,9 кг

Кількість виробів по ширині поду печі розраховуємо за формулою:

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

Кількість рядів виробів по довжині поду печі розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{12000-20}{220+20} = 49,91 \text{ шт приймаємо } 49 \text{ шт.}$$

Продуктивність за годину та за добу розраховуємо за формулами:

$$P_{\text{год}} = \frac{49 \cdot 8 \cdot 0,9 \cdot 60}{50} = 470,4 \text{ кг/год}$$
$$P_{\text{доб}} = 470,4 \cdot 23 = 10819,02 \text{ кг/добу}$$

Розрахунок потужності тунельної печі TU 14X3 для батона Поліського масою 0,5 кг

Кількість виробів по ширині поду печі розраховуємо за формулою:

$$n = \frac{2100-30}{310+3} = 6,08 \text{ приймаємо } 6 \text{ шт}$$

Кількість рядів виробів по довжині поду печі розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{12000-30}{120} = 79,8 \text{ приймаємо } 79 \text{ шт}$$

Продуктивність за годину та за добу розраховуємо за формулами та:

$$P_{\text{год}} = \frac{79 \cdot 6 \cdot 0,5 \cdot 60}{23} = 618,26 \text{ кг/год}$$
$$P_{\text{доб}} = 618,26 \cdot 23 = 14219,98 \text{ кг/добу}$$

Розрахунок потужності ротаційної печі Лідер для хлібців діабетичних масою 0,4 кг

Кількість виробів по ширині поду печі розраховуємо за формулою:

$$n = \frac{600-2}{250+} = 2,14 \text{ приймаємо } 2 \text{ шт}$$

Кількість рядів виробів по довжині поду печі розраховуємо за формулою

$$N = \frac{800-}{120+20} = 5,57 \text{ приймаємо } 5 \text{ шт}$$

Продуктивність за годину та за добу розраховуємо за формулами та:

$$P_{\text{год}} = \frac{8 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 0,4 \cdot 60}{20+} = 76,8 \text{ кг/год}$$
$$P_{\text{доб}} = 76,8 \cdot 12 = 921,6 \text{ кг/добу}$$

Загальна потужність заводу – 25960,60, приймаємо сумарну продуктивність – 30 т/добу.

					Арк.
					26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

5. Технологічні розрахунки.

5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Таблиця 5.1 – Вихідні дані до розрахунків

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметрів для виробів		
		хліб «Український новий»	Батон «Поліський»	Хлібці діабетичні з фруктозою
Стандарт на готові вироби		ДСТУ 4583:2006	ТУУ 15.8- 00389676- 001:2009	ДСТУ-П 4588:2006
<i>Показники якості виробів</i>				
Маса, кг	G_B	1,0	0,5	0,4
Масова частка вологи, %, не більше	W_B	49,0	41,5	39,0-48,0
Кислотність, град, не більше	К	9,0	2,5	2,5-5,0
Пористість, %, не менш як	П	54,0	69,0	63,0%
Масова частка цукру, % до сухих речовин	$g_{ц}$	-	3±1,0	-
Масова частка жиру, % до сухих речовин	$g_{ж}$	-	-	-
Середній вихід хліба, %	V_x	141,8		
<i>Рецептура на 100кг борошна, кг</i>				
Борошно пшеничне вищого сорту	$G_{б.в.с}$	-	100,00	100,00
Борошно пшеничне другого сорту	$G_{б.п.с}$	40,00	-	-
Борошно житнє обдирне	$G_{б.ж}$	60,0	-	-
Дріжджі пресовані	$G_{др}$	0,5	1,5	3,0
Сіль кухонна	G_c	1,5	1,5	-
Сіль йодована	$G_{с.й}$	-	-	1,5
Цукор білий кристалічний	$G_{ц}$	-	2,0	-

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

Фруктоза	G_k	-	-	4,0
Олія соняшникова	$G_{ол}$	-	1,0	-
Олія соєва	$G_{о.с}$	-	-	3,0
<i>Основні показники технологічних режимів:</i>				
Вологість першої фази (закваски, опари), %	W_0	72,0	45,0	44,0
Вологість тіста, %	W_T	50,0	42,0	40,5
Тривалість бродіння першої фази, хв	τ_0	180-240	210-270	120-180
Тривалість бродіння тіста, хв	τ_T	29-31	30-40	40-60
Тривалість вистоювання, хв	τ_p	40-60	30-60	30-50
Тривалість випікання, хв	τ_b	40-60	45	20-30
Розміри поду печі або колісок	$L*B$	12000*2100	12000*2100	800*600
Концентрація розчину солі, %	C_p	26	26	26
Концентрація розчину цукру, %	$C_{p,ц}$	-	50	-
Кратність розведення дріжджів водою	1: x	1:3	1:3	1:3
<i>Технологічні втрати та затрати:</i>				
Втрати борошна до замішування тіста, % до маси борошна	g_b	0,03	0,03	0,03
Втрати тіста від замішування до випікання, % до маси борошна	g_T	0,05	0,04	0,05

									Арк.
									28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Витрати сухих речовин на бродіння, % до сухих речовин тіста	$C_{\text{сух}}$	2,6	3,1	2,6
Витрати борошна на оброблення тіста, % до маси тіста	$g_{\text{обр}}$	0,8	0,8	0,8
Упікання, % до маси тіста	$g_{\text{уп}}$	8,4	12,0	8,0
Зменшення маси хліба під час укладання, % до маси гарячого хліба	$g_{\text{ук}}$	0,7	0,8	0,7
Усихання, % до маси гарячого хліба	$g_{\text{ус}}$	3,0	4,5	3,0
Відхилення маси штучних виробів від номінальної, % до маси гарячого хліба	$g_{\text{шт}}$	0,40	0,50	0,40
Масова частка крихт і лому, % до маси борошна	$g_{\text{кр}}$	0,03	0,03	0,03
Втрати від перероблення браку, % до маси борошна	$g_{\text{бр}}$	0,03	0,02	0,02

5.2. Розрахунок пофазної рецептури для хліба Українського нового

Таблиця 5.2 – маса сухих речовин

Сировини	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Масова частка речовин, кг
Борошно житнє обдирне	60	14,5	51,30
Борошно пшеничне другого сорту	40	14,5	34,20
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,5	75,0	0,13
Сіль кухонна харчова	1,5	-	1,5
Разом	102,0	-	87,13

Розрахунок масової частки сухих речовин $G_{с.р.}$, кг, проводять за формулою:

$$G_{с.р.} = \frac{G_c \cdot (100 - W_c)}{100}$$

Де G_c – маса сировини або напівфабрикату, кг; W_c – масова частка води у сировині, %.

Розраховуємо масу сухих речовин для всієї сировини за формулою:

$$G_{с.р.}^{б.ж.} = \frac{60 \cdot (100 - 14,5)}{100} = 51,30 \text{ кг СР}$$

$$G_{с.р.}^{б.п.} = \frac{40 \cdot (100 - 14,5)}{100} = 34,20 \text{ кг СР}$$

$$G_{с.р.}^{др.} = \frac{0,5 \cdot (100 - 75,0)}{100} = 0,13 \text{ кг СР}$$

$$G_{с.р.}^{сир} = 51,30 + 34,20 + 0,13 + 1,5 = 87,13 \text{ кг СР}$$

Масову частку води в тісті W_T , %, приймають залежно від масової частки води у готовому виробі та обчислюють за формулою:

$$W_T = W_x + n,$$

Де W_x – масова частка води у м'якушці, %;

n – різниця між початковою масовою часткою води в тісті і масовою часткою води у м'якушці готового виробу.

$$W_T = 49,0 + 1,0 = 50,0\%$$

Розраховуємо вихід тіста, кг, за формулою:

$$G_T = \frac{\sum G_{с.р.}^{сир} \cdot 100}{100 - W_T}$$

						Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Де $\sum G_{c.p.}^{сир}$ - сума сухих речовин сировини за рецептурою, кг; W_T - вологість тіста, %.

$$G_T = 87,13 \cdot 100100 - 50 = 176,26 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті G_B^T , кг, знаходимо за формулою:

$$G_B^T = G_T - \sum G_{c.p.}^{сир}$$

$$G_B^T = 176,26 - 102,0 = 72,26 \text{ кг}$$

Масу розчину солі $G_{p.c.}$, кг, знаходимо за формулою:

$$G_{p.c.} = \frac{G_c \cdot 100}{c_c}$$

$$G_{p.c.} = \frac{1,5 \cdot 100}{25} = 6 \text{ кг}$$

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

$$G_B^{p.c.} = G_{p.c.} - G_c$$

Де $G_{p.c.}$ – маса розчину солі, кг; G_c - маса солі, кг.

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

Масу дріжджової суспензії $G_{др.с.}$ визначаємо за формулою:

$$G_{др.с.} = G_{др.} + G_{др.} \cdot 3$$

Де $G_{др.}$ – маса дріжджів у суспензії, кг.

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

Масу води, внесеної у тісто з дріжджовою суспензією $G_B^{др.с.}$, кг розраховують за формулою:

$$G_B^{др.с.} = G_{др.с.} - G_{др.}$$

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

Вся вода тіста йде на приготування закваски – $G_B^3 = G_B^3$, тоді масу води в заквасці розраховуємо за формулою:

$$G_B^3 = G_B^T - G_B^{p.c.} - G_B^{др.с.}$$

$$G_B^3 = 72,26 - 4,5 - 1,5 = 66,26 \text{ кг}$$

Масу борошна в заквасці визначаємо за формулою:

$$G_0^3 = \frac{G_B^3 - (100 - W_3)}{W_3 - W_6}$$

						Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Де W_3 – масова частка вологи закваски, %.

$$G_6^3 = \frac{66,26 \cdot (100 - 72,00)}{72,00 - 14,5} = 32,26 \text{ кг}$$

Маса закваски становить:

$$G_3 = G_B^3 - G_6^3$$
$$G_3 = 66,26 + 32,26 = 98,52 \text{ кг}$$

Масу стиглої закваски розраховуємо за формулою:

$$G_{\text{ст.з.}} = \frac{\%G_{\text{ст.з.}} \cdot G_3}{100}$$

Де $\%G_{\text{ст.з.}}$ – частка стиглої закваски на поновлення закваски, %.

$$G_{\text{ст.з.}} = \frac{50 \cdot 98,52}{100} = 49,26 \text{ кг}$$

Масу борошна в стиглій заквасці розраховуємо за формулою:

$$G_6^{\text{ст.з.}} = \frac{G_{\text{ст.з.}} \cdot (100 - W_3)}{100 - W_6}$$
$$G_6^{\text{ст.з.}} = \frac{49,26 \cdot (100 - 72)}{100 - 14,5} = 16,13 \text{ кг}$$

Масу води в стиглій заквасці розраховуємо за формулою:

$$G_B^{\text{ст.з.}} = G_{\text{ст.з.}} - G_6^{\text{ст.з.}}$$
$$G_B^{\text{ст.з.}} = 49,26 - 16,13 = 33,13 \text{ кг}$$

Масу борошна та води на приготування живильної суміші розраховуємо за формулами:

$$G_6^{\text{ж.с.}} = G_6^3 - G_6^{\text{ст.з.}}$$

$$G_B^{\text{ж.с.}} = G_B^3 - G_B^{\text{ст.з.}}$$
$$G_6^{\text{ж.с.}} = 32,26 - 16,13 = 16,13 \text{ кг}$$
$$G_B^{\text{ж.с.}} = 66,26 - 33,13 = 33,13 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу живильної суміші за формулою:

$$G_{\text{ж.с.}} = G_6^{\text{ж.с.}} + G_B^{\text{ж.с.}}$$
$$G_{\text{ж.с.}} = 33,13 + 16,13 = 49,26 \text{ кг}$$

Розрахуємо масу борошна, яке вноситься під час замішування тіста за формулою:

$$G_{62c}^T = G_6 - G_{\text{п.б.}} - G_{\text{ж.б.}}^3$$

Де G_6 – загальна маса борошна, кг; $G_{\text{п.б.}}$ – маса борошна пшеничного другого сорту, кг; $G_{\text{ж.б.}}^3$ – маса борошна житнього обдирного, що вноситься у закваску.

$$G_{62c}^T = 100 - 40 - 32,26 = 27,74 \text{ кг}$$

						Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.3 – Рецептūra приготування закваски, кг

Сировина	Стигла закваска	Живильна суміш	Всього
Борошно житнє обдирне	16,13	16,13	–
Вода	33,13	33,13	–
Стигла закваска	–	–	49,26
Живильна суміш	–	–	49,26
Разом	49,26	49,26	98,52

Таблиця 5.4 – Зведена таблиця приготування пофазної рецептури тіста для хліба, кг 100 кг борошна

Сировина і напівфабрикати	Маса	Закваска	Тісто
Борошно житнє обдирне	60,00	32,26	27,74
Борошно пшеничне другого сорту	40,00	–	40,00
Дріжджова суспензія	2,0	–	2,0
Розчин солі	6	–	6
Вода	66,26	66,26	–
Закваска	–	–	98,52
Разом	176,26	99,52	176,26

Розрахунок пофазної рецептури для батона Поліського на густій опарі

Таблиця 5.5 – Маса сухих речовин в тісті

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, %
Борошно пшеничне вищого сорту	100,00	14,5	85,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,5	75,0	0,375
Цукор білий кристалічний	2,0	0,05	1,99
Сіль кухонна харчова	1,5	0,0	1,5
Олія соняшникова	1,0	0,10	0,99
Маргарин столовий (з вмістом жиру 82 %)	5,0	17,0	4,15
Разом	111,0	-	94,51

Масу сухих речовин $G_{с.р.}$, кг, знаходимо за формулою:

$$G_{с.р.}^{бор\ пш} = \frac{100 \cdot (100 - 14,5)}{100} = 85,5 \text{ кг}$$

$$G_{с.р.}^{др.} = \frac{1,5 \cdot (100 - 75,0)}{100} = 0,375 \text{ кг}$$

$$G_{с.р.}^{ц} = \frac{2,0 \cdot (100 - 0,05)}{100} = 1,99 \text{ кг}$$

$$G_{с.р.}^{олія} = \frac{1,0 \cdot (100 - 0,10)}{100} = 0,99 \text{ кг}$$

$$G_{с.р.}^{марг} = \frac{5,0 \cdot (100 - 17)}{100} = 4,15 \text{ кг}$$

Масову частку води в тісті W_t , %, приймаємо залежно від масової частки води в готовому виробі та обчислюємо за формулою:

$$W_t = 41,5 + 0,5 = 42,0\%$$

Вихід тіста G_t , кг, визначають за формулою:

$$G_t = \frac{94,51 \cdot 100}{100 - 4,0} = 162,95 \text{ кг}$$

Загальну кількість води в тісті G_B^T , кг, визначають за формулою:

$$G_B^T = 162,95 - 111,0 = 51,95 \text{ кг}$$

Масу розчину цукру $G_{р.ц.}$, кг, визначають за формулою:

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

Масу води внесеної з розчином цукру $G_B^{р.ц.}$, кг, обчислюють за формулою:

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

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

Масу розчину солі $G_{p.c.}$, кг, визначають за формулою:

$$G_{p.c.} = \frac{1,5 \cdot 100}{25} = 6 \text{ кг}$$

Масу води внесеної з розчином солі $G_B^{p.c.}$, кг, обчислюють за формулою:

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

Масу дріжджової суспензії $G_{др.с}^{1:3}$, кг, обчислюють за формулою:

$$G_{др.с}^{1:3} = 1,5 + 1,5 \cdot 3 = 6 \text{ кг}$$

Масу води, внесеної у тісто з дріжджовою суспензією $G_B^{др.с}$, кг, визначають за формулою:

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

Маса борошна в опарі становить 60% від загальної маси всього борошна в тісті.

Вихід опари визначаємо, виходячи з маси сухих речовин в опарі (табл..)

Таблиця 5.6 – Маса сухих речовин в опарі

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, %
Борошно пшеничне вищого сорту	60,0	14,5	51,3
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,5	75,0	0,375
Разом	61,5	0	51,675

Вихід опари, G_o , кг, розраховують за формулою:

$$G_o = \frac{51,675 \cdot 100}{100 - 45} = 93,96 \text{ кг}$$

Масу води в опарі, G_B^o , кг, визначають за формулою:

$$G_B^o = 93,96 - 61,5 = 32,46 \text{ кг}$$

Масу води, G_B^{1o} , кг, яку вносять під час замішування опари за винятком води дріжджової суспензії, обчислюють за формулою:

$$G_B^{1o} = 32,46 - 4,5 = 27,96 \text{ кг}$$

Масу води, G_B^{1T} , кг, яку вносять під час замішування тіста знаходять за формулою:

$$G_B^{1T} = 51,95 - 2 - 4,5 - 4,5 - 27,96 = 12,99 \text{ кг}$$

Масу борошна, G_6^T , кг, що вноситься в тісто, визначають за формулою:

$$G_6^T = 100,00 - 60 = 40,0 \text{ кг}$$

Таблиця 5.7 – Зведена таблиця приготування пофазної рецептури приготування тіста на опарі, кг на 100 кг борошна

Сировина і напівфабрикати	Всього	Опара	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100,00	60,0	40,0
Дріжджова суспензія	6,0	6,0	-
Розчин цукру	4,0	-	4,0
Розчин солі	6	-	6
Олія соняшникова	1,0	-	1,0
Маргарин столовий (з вмістом жиру 82 %)	5,0	-	5,0
Вода	40,95	27,96	12,99
Опара	-	-	93,96
Разом	162,95	93,95	162,95

Розрахунок пофазної рецептури для Хлібців діабетичних із фруктозою

Таблиця 5.8 – Маса сухих речовин в тісті

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	3,0	75,0	0,75
Сіль йодована	1,5	-	1,5
Фруктоза	4,0	-	4,0
Олія соєва	3,0	-	3,0
Разом	111,5	-	94,75

Розрахунок масової частки сухих речовин $G_{с,р}$, кг, проводять за формулою: $G = \frac{G_c \cdot (100 - c)}{100}$,

де G_c -маса сировини або напівфабрикату, кг: W_c -масова частка вологи у сировині, %.

Розраховуємо за формулою масу сухих речовин для всієї сировини за формулою:

$$G \frac{б}{ср} = \frac{100 \cdot (100 - 14,5)}{100} = 85,5 \text{ кг}$$

$$G \frac{др}{ср} = \frac{3 \cdot (100 - 75)}{100} = 0,75$$

$$G \frac{с. й}{ср} = \frac{1,5 \cdot (100 - 0)}{100} = 1,5$$

$$G \frac{ф}{ср} = \frac{4 \cdot (100 - 0)}{100} = 4$$

$$G \frac{о. с}{ср} = \frac{3 \cdot (100 - 0)}{100} = 3$$

$$\sum G \frac{сир}{ср} = 85,5 + 0,75 + 1,5 + 4 + 3 = 94,75 \text{ кг СР}$$

Розрахунок масової частки вологи в тісті W_t , %, проводять за формулою: $W_t = W_x + n$,

де W_x - масова частка вологи в тісті та масовою часткою вологи в м'якушці готового виробу, %.

Розраховуємо масову частку вологи в тісті за формулою:

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

Розрахунок виходу тіста G_t , кг, проводять за формулою:

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

$$G_t = \frac{\sum G_{\text{сп}}^{\text{сир}} * 100}{10},$$

де $\sum G_{\text{сп}}^{\text{сир}}$ - сума всієї сировини за рецептурою, кг; W_t - масова частка вологи в тісті, %.

Розраховуємо вихід тіста за формулою:

$$G_t = \frac{94,75 * 100}{100 - 5} = 167,7$$

Розрахунок загальної маси води в тісті $G_{\text{в}}^{\text{т}}$, кг, проводять за формулою:

$$G_{\text{в}}^{\text{т}} = G_t - \sum G_{\text{сир}}.$$

Розраховуємо загальну масу води в тісті за формулою:

$$G_{\text{в}}^{\text{т}} = 167,7 - 111,5 = 56,2 \text{ кг.}$$

Масу розчину солі $G_{\text{р.с}}$, кг, розраховують за формулою:

$$G_{\text{р.с.}} = \frac{G_{\text{с}} * 100}{C_{\text{с}}},$$

Розраховуємо масу розчину солі за формулою:

$$G_{\text{р.с.}} = \frac{1,5 * 100}{25} = 6 \text{ кг.}$$

Масу води внесеної з розчином солі $G_{\text{в}}^{\text{р.с}}$, кг, розраховують за формулою:

$$G_{\text{в}}^{\text{р.с}} = G_{\text{р.с.}} - G_{\text{с}}.$$

Розраховуємо масу води, внесеної з розчином солі за формулою:

$$G_{\text{в}}^{\text{р.с}} = 6 - 1,5 = 4,5 \text{ кг.}$$

Розраховуємо масу дріжджової суспензії $G_{\text{др.с}}^{1:3}$, кг:

$$G_{\text{др.с}}^{1:3} = 3,0 + 3,0 * 3 = 12 \text{ кг.}$$

Розраховуємо масу води, внесеної у тісто із дріжджовою суспензією:

$$G_{\text{в}}^{\text{др.с}} = 12 - 3 = 9 \text{ кг.}$$

Розраховуємо масу води, яку треба внести під час замішування тіста:

$$G_{\text{в}}^{1\text{т}} = 56,2 - 4,5 - 9 - 4 = 38,7 \text{ кг.}$$

									Арк.
									38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Таблиця 5.10 – Пофазна рецептура приготування тіста для Хлібців діабетичних, кг на 100 кг борошна

Сировина і напівфабрикати	Всього	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100	100
Дріжджі пресовані	12	12
Розчин солі йодованої	6	6
Фруктоза	4,0	4,0
Олія соєва	3,0	3,0
Вода	38,7	38,7
Разом	167,7	167,7

						Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Z_{уп} = \frac{g_{уп}[G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_{обр})]}{100}$$

де $g_{уп}$ – затрати на упікання, % до маси борошна.

Затрати під час укладання $Z_{укл}$, кг:

$$Z_{укл} = \frac{g_{укл}[G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп})]}{100}$$

де $g_{укл}$ – затрати під час укладання гарячого хліба, % до маси гарячого хліба.

Затрати від усихання, $Z_{ус}$, кг:

$$Z_{ус} = \frac{g_{ус}[G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл})]}{100}$$

де $g_{ус}$ – затрати під час усихання, % до маси гарячого хліба.

Втрати від неточності маси штучних виробів, $V_{шт}$, кг:

$$V_{шт} = \frac{g_{шт}[G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус})]}{100}$$

де $g_{шт}$ – втрати внаслідок відхилення маси хліба, % до маси гарячого хліба.

Втрати від крихт і лому $V_{кр}$, кг:

$$V_{кр} = \frac{g_{кр}[G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + V_{шт})]}{100}$$

де $g_{кр}$ – втрати у вигляді крихти та лому, % до маси борошна.

Втрати від переробки браку, $V_{бр}$, кг:

$$V_{бр} = \frac{g_{бр}[G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + V_{шт} + V_{кр})]}{100}$$

де $g_{бр}$ – втрати від переробки бракованих виробів, % до маси борошна.

Розрахунок виходу хліба Українського нового

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

$$G_T = \frac{102,0 * (100 - 14,5)}{100 - 50} = 174,42 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста (B_6), % до маси борошна, визначаємо за формулою:

$$B_6 = \frac{0,6 * (100 - 14,5)}{100 - 50} = 0,1\%$$

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

$$B_T = \frac{0,06 * (100 - 14,5)}{100 - 50} = 0,1\%$$

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

$$Z_{бр} = \frac{3,2 * 0,96 * (102 - 0,8) * (100 - 14,5)}{1,96 * 100 * (100 - 50)} = 2,71\%$$

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

$$Z_{обр} = \frac{0,8 * (50 - 14,5)}{100 - 50} = 0,57\%$$

						Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Витрати під час випікання ($Z_{уп}$), %, розраховуємо по формулі:

$$Z_{уп} = \frac{12 * 174,42 - (0,1 + 0,1 + 2,71 + 0,57)}{100} = 20,51\%$$

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

$$Z_{укл} = \frac{0,7 * 174,42 - (0,1 + 0,1 + 2,71 + 0,57 + 20,51)}{100} = 1,05\%$$

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

$$Z_{ус} = \frac{4 * 174,42 - (0,1 + 0,1 + 2,71 + 0,57 + 20,51 + 1,05)}{100} = 5,97\%$$

Потім втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули:

$$V_{кр} = \frac{0,03 * 174,42 - (0,1 + 0,1 + 2,71 + 0,57 + 20,51 + 1,05 + 5,97)}{100} = 0,04\%$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули:

$$V_{ор} = \frac{0,02 * 174,42 - (0,1 + 0,1 + 2,71 + 0,57 + 20,51 + 1,05 + 5,97 + 0,04)}{100} = 0,03\%$$

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

$$V_{ор} = \frac{0,2 * 174,42 - (0,1 + 0,1 + 2,71 + 0,57 + 20,51 + 1,05 + 5,97 + 0,04 + 0,03)}{100} = 0,29\%$$

Визначаємо розрахунковий вихід хліба Українського нового:

$$V_x = 174,42 - (0,1 + 0,1 + 2,71 + 0,57 + 20,51 + 1,05 + 5,97 + 0,04 + 0,03 + 0,29) = 143,05\%$$

Розрахунок виходу хліба для батона Поліського

Середньозважена масова частка вологи у сировині $W_{сир}$, %:

$$W_{сир} = \frac{100 * 14,5 + 1,5 * 75 + 1,0 * 0 + 2 * 0,05 + 1,0 * 0,1 + 5,0 * 17,0}{100 + 1,5 + 1,0 + 2,0 + 1,0 + 5,0} = 14,84\%$$

Маса тіста із 100 кг борошна G_T , кг:

$$G_T = \frac{111,00(100 - 14,84)}{100 - 42} = 162,98 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста V_6 , кг:

$$V_6 = \frac{0,03 * (100 - 14,5)}{100 - 42} = 0,044 \text{ кг}$$

					Арк.
					42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання, V_T , кг:

$$V_T = \frac{0,04 \cdot (100 - 33)}{100 - 42} = 0,046 \text{ кг}$$

Затрати під час бродіння напівфабрикатів $Z_{бр}$, кг:

$$Z_{бр} = \frac{3,1 \cdot 0,95 \cdot (111,0 - 0,8) \cdot (100 - 84)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 42)} = 2,43 \text{ кг}$$

Затрати на оброблення тіста $Z_{обр}$, кг:

$$Z_{обр} = \frac{0,8 \cdot (42 - 14,5)}{100 - 42} = 0,38 \text{ кг}$$

Затрати від упікання $Z_{уп}$, кг:

$$Z_{уп} = \frac{12,0 \cdot [162,98 - (0,044 + 0,046 + 2,43 + 0,38)]}{100} = 19,21 \text{ кг}$$

Затрати під час укладання $Z_{укл}$, кг:

$$Z_{укл} = \frac{0,8 \cdot [162,98 - (0,044 + 0,046 + 2,43 + 0,38 + 19,21)]}{100} = 1,13 \text{ кг}$$

Затрати від усихання, $Z_{ус}$, кг:

$$Z_{ус} = \frac{4,5 \cdot [162,98 - (0,044 + 0,046 + 2,43 + 0,38 + 19,21 + 1,13)]}{100} = 6,23 \text{ кг}$$

Втрати від неточності маси штучних виробів, $V_{шт}$, кг:

$$V_{шт} = \frac{0,5 \cdot [162,98 - (0,044 + 0,046 + 2,43 + 0,38 + 19,21 + 1,13 + 6,23)]}{100} = 0,67 \text{ кг}$$

Втрати від крихт і лому $V_{кр}$, кг:

$$V_{кр} = \frac{0,03 \cdot [162,98 - (0,044 + 0,046 + 2,43 + 0,38 + 19,21 + 1,13 + 6,23 + 0,67)]}{100} = 0,04 \text{ кг}$$

Втрати від переробки браку, $V_{бр}$, кг:

$$V_{бр} = \frac{0,02 \cdot [162,98 - (0,044 + 0,046 + 2,43 + 0,38 + 19,21 + 1,13 + 6,23 + 0,67 + 0,04)]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Вихід хліба V_x обчислюють за формулою:

$$V_x = 162,98 - (0,044 + 0,046 + 2,43 + 0,38 + 19,21 + 1,13 + 6,23 + 0,67 + 0,04 + 0,03) = 132,77 \%$$

Розрахунок виходу хлібців Діабетичних із фруктозою

Маса тіста із 100 кг борошна G_T , кг:

$$G_T = \frac{111,5 \cdot (100 - 15,09)}{(100 - 5)} = 167,56;$$

						Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Втрати борошна до замішування тіста визначаємо за формулою:

$$B_6 = \frac{0,03 \cdot (100 - 14,5)}{(100 - 14,5)} = 0,045 \text{ кг.}$$

Втрати борошна і тіста в період від замішування тіста до посадки його в піч визначаємо за формулою:

$$B_T = \frac{0,05 \cdot (100 - 30)}{(100 - 43,5)} = 0,06 \text{ кг}$$

Затрати під час бродіння напівфабрикатів обчислюємо за формулою:

$$Z_{бр} = \frac{0,95 \cdot 2,6 \cdot (111,5 - 0,8) \cdot (100 - 14,5)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 14,5)} = 2,11 \text{ кг.}$$

Затрати борошна під час оброблення тіста розраховуємо за формулою:

$$Z_{обр} = \frac{0,8 \cdot (43,5 - 14,5)}{100 - 43,5} = 0,41 \text{ кг.}$$

Затрати під час випікання хліба:

$$Z_{уп} = \frac{8,0 \cdot (167,56 - (0,045 + 0,06 + 2,11 + 0,41))}{100} = 13,19 \text{ кг.}$$

Затрати під час укладання гарячого хліба знаходимо за формулою:

$$Z_{укл} = \frac{0,7 \cdot (167,56 - (0,045 + 0,06 + 2,11 + 0,41 + 13,19))}{100} = 1,06 \text{ кг.}$$

Затрати від усихання хліба – за формулою:

$$Z_{ус} = \frac{3,0 \cdot (167,56 - (0,045 + 0,06 + 2,11 + 0,41 + 13,19 + 1,06))}{100} = 4,52 \text{ кг.}$$

Втрати від неточності маси штучних виробів, $B_{шт}$, кг:

$$B_{шт} = \frac{0,4 \cdot (167,56 - (0,045 + 0,06 + 2,11 + 0,41 + 13,19 + 1,06 + 4,52))}{100} = 0,58 \text{ кг.}$$

Втрати від крихт і лому $B_{кр}$, кг:

$$B_{кр} = \frac{0,03 \cdot (167,56 - (0,045 + 0,06 + 2,11 + 0,41 + 13,19 + 1,06 + 4,52 + 0,58))}{100} = 0,04 \text{ кг.}$$

Втрати від переробки браку, $B_{бр}$, кг:

$$B_{бр} = \frac{0,02 \cdot (167,56 - (0,045 + 0,06 + 2,11 + 0,41 + 13,19 + 1,06 + 4,52 + 0,58 + 0,04))}{100} = 0,03 \text{ кг.}$$

Вихід хліба B_x обчислюють за формулою:

$$B_x = 167,56 - (0,045 + 0,06 + 2,11 + 0,41 + 13,19 + 1,06 + 4,52 + 0,58 + 0,04 + 0,03) = 145,5 \text{ \%}.$$

Таблиця 5.11 – Вихід виробів

						Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Назва виробу	Вихід тіста, %	Вихід хліба, %	
		розрахунковий	плановий
Хліб Український новий	176,03	143,05	141,8
Батон Поліський	162,98	132,77	130,5
Хлібці Діабетичні	168,71	145,5	143,0

Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів.

Коефіцієнт перерахунку обчислюють після розрахунку пофазної рецептури приготування тіста із 100 кг борошна і визначення витраті борошна за хвилину або на приготування порції тіста.

Для розрахунку виробничої рецептури перемножують наї коефіцієнт перерахунку дані таблиці пофазної рецептури.

У разі приготування напівфабрикатів безперервним способом визначають витрати борошна за годину за умови роботи однієї печі $G_6^{год}$, кг/год:

$$G_6^{год} = \frac{P_{год} * 100}{V_x}$$

де $P_{год}$ – годинна продуктивність печі, кг/год; V_x - плановий вихід хліба.

Потім розраховують коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури на виробничу:

$$K_{хв} = \frac{G_6^{год}}{100 * 60}$$

У разі порційного приготування тіста коефіцієнт перерахунку обчислюють залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном $G_6^д$, кг:

$$G_6^д = \frac{g_6 * V_6}{100}$$

де g_6 – маса борошна в тісті, кг, завантаженого на 100 дм³ геометричного об'єму діжі; $V_д$ – геометричний об'єм діжі, дм³.

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури:

$$K_{діж} = \frac{G_6^д}{100}$$

Під час розрахунку температури води на замішування тіста враховують питому теплоємність сировини і напівфабрикатів, які використовують.

						Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Питому теплоємність опари, закваски або рідких дріжджів $C_{\text{нф}}$, кДж/кг*К, обчислюють за формулою:

$$C_{\text{нф}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{нф}} * c_{\text{б}} + G_{\text{в}}^{\text{нф}} * c_{\text{в}}}{G_{\text{нф}}}$$

де $G_{\text{б}}^{\text{нф}}$ - кількість борошна в напівфабрикаті, кг; $G_{\text{в}}^{\text{нф}}$ - кількість води що вноситься при виготовленні опари, закваски, кг; $c_{\text{б}}$, $c_{\text{в}}$ - питома теплоємність борошна та води, кДж/кг*к; $G_{\text{нф}}$ - кількість опари, закваски, кг.

Температуру води на замішування напівфабрикатів (опари, закваски), $t_{\text{в}}^{\text{нф}}$, °С, розраховують за формулою:

$$t_{\text{в}}^{\text{нф}} = t_{\text{нф}} + \frac{G_{\text{б}}^{\text{нф}} * c_{\text{б}} (t_{\text{нф}} - t_{\text{б}})}{G_{\text{в}}^{\text{нф}} * c_{\text{в}}} + n$$

де $t_{\text{нф}}$, $t_{\text{б}}$ - відповідно температура опари або закваски і борошна, °С; $c_{\text{б}}$, $c_{\text{в}}$ - питома теплоємність борошна та води, кДж/кг*к (відповідно $c_{\text{б}} = 1,257$, $c_{\text{в}} = 4,19$); n - поправка, яка залежить від пори року (влітку приймають 0-1 °С, навесні та восени - 2°С, взимку - 3°С).

Температуру води на замішування тіста $t_{\text{в}}^{\text{т}}$, °С, обчислюють за формулою:

$$t_{\text{в}}^{\text{т}} = t_{\text{т}} + \frac{G_{\text{б}}^{\text{т}} * c_{\text{б}} (t_{\text{т}} - t_{\text{б}})}{G_{\text{в}} * c_{\text{в}}} + \frac{G_{\text{нф}} * c_{\text{нф}} (t_{\text{т}} - t_{\text{нф}})}{G_{\text{в}}^{\text{нф}} * c_{\text{в}}}$$

де $t_{\text{т}}$ - задана температура тіста, °С; $G_{\text{б}}^{\text{т}}$ - кількість борошна в тісті, кг; $t_{\text{б}}$ - температура борошна, °С; $c_{\text{нф}}$ - теплоємність напівфабрикату, кДж/кг*К, обчислюють за формулою (4.5.5.); $G_{\text{нф}}$ - кількість напівфабрикату, кг; $t_{\text{нф}}$ - температура напівфабрикату на момент замішування тіста, °С ; $G_{\text{в}}^{\text{нф}}$ - кількість води, внесеної у тісто, кг.

У таблицю технологічних параметрів вносять розрахункову величину маси шматків тіста $n_{\text{шт}}^{\text{т}}$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання:

$$n_{\text{шт}}^{\text{т}} = \frac{G_{\text{хл}} * 100 * 100}{(100 - G_{\text{уп}})(100 - G_{\text{ус}})}$$

де $G_{\text{хл}}$ - маса готового виробу, кг; $G_{\text{уп}}$ - упікання, %; $G_{\text{ус}}$ - усихання, %.

Розрахунок виробничих рецептур та вибір технологічних параметрів для хліба Українського нового

Визначаємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури для закваски за формулою:

						Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$K_{зав} = \frac{G_{нф}}{G_{нф}^1}$$

Де $G_{нф}$ – маса напівфабрикату в заварювальній машині, яку приймають на 25-30% меншою за місткість апарату. $G_{нф}^1$ – маса напівфабрикату відповідно до пофазної рецептури.

$$K_{зав} = \frac{225}{100,94} = 2,23$$

Визначаємо витрати борошна за годину за формулою:

$$G_б^{год} = \frac{P_{год} \cdot 100}{B_x}$$

Де $P_{год}$ – годинна продуктивність печі, кг/год; B_x – плановий вихід хліба.

$$G_б^{год} = \frac{470 \cdot 100}{141,8} = 331,45 \text{ кг}$$

Визначаємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури для тіста за формулою:

$$K_{хв} = \frac{G_б^{год}}{100 \cdot 60}$$

$$K_{хв} = \frac{331,45}{100 \cdot 60} = 0,55$$

Питому теплоємність заварки та закваски $C_{нф}$, кДж/кг*К, обчислюють за формулою:

$$C_{закв} = \frac{16,43 \cdot 1,257 + 3,04 \cdot 4,19}{100,94} = 1,62 \text{ кДж/кг*К}$$

Температуру води на замішування напівфабрикатів (закваски), $t_B^{нф}$, °С, розраховують за формулою :

$$t_B^{закв} = 30 + \frac{16,43 \cdot 1,257(30-20)}{34,04 \cdot 4,19} + 2 = 33,45 \text{ °С}$$

Температуру води на замішування тіста t_B^T , °С, обчислюють за формулою (4.5.7.):

$$t_B^T = 31 + \frac{40,0 \cdot 1,257(30-20)}{34,04 \cdot 4,19} + \frac{60,0 \cdot 1,62(31-30)}{13,22 \cdot 4,19} = 36,28 \text{ °С}$$

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

						Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$n_{шт}^T = \frac{0,9 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 8,4)(100 - 3,0)} = 1,01 \text{ кг}$$

Таблиця 5.12 – Виробнича рецептура приготування тіста за фазами

Сировина та напівфабрикати	Закваска , кг	Тісто, кг/хв
Борошно житнє обдирне	73,28	1,9
Борошно пшеничне другого сорту	–	2,8
Дріжджова суспензія	–	2,0
Розчин солі	–	0,14
Вода	151,82	–
Закваска	–	7,07
Разом	225,10	13,91

Таблиця 5.13 – Параметри технологічного процесу виробництва хліба Українського нового

Назва показника	Параметри технологічного процесу
Вологість опари, %	72
Початкова температура закваски, °С	28-30
Кінева кислотність закваски, хв	9,0-12,0
Тривалість бродіння закваски, хв	180-240
Вологість тіста, %	50
Початкова температура тіста, хв	29-31
Кінцева кислотність тіста, град	8,0-12,0
Тривалість бродіння тіста, хв	60-90
Тривалість вистоювання, хв	40-60
Тривалість випікання, хв	45-60
Маса шматків тіста	1,01
Температура випікання, °С	260±20

					Арк.
					48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів для батона Поліського

Коефіцієнт перерахунку обчислюють залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном $G_{б.д}^д$, кг, за формулою:

$$G_{б.оп}^д = \frac{60 \cdot 300}{100} = 180 \text{ кг}$$

$$G_{б.т}^д = \frac{40 \cdot 300}{100} = 120 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховують за формулою:

$$K_{д.ж. оп} = \frac{180}{100} = 1,8$$

$$K_{д.ж. т} = \frac{120}{100} = 1,2$$

Питому теплоємність опари, закваски або рідких дріжджів $C_{нф}$, кДж/кг*К, обчислюють за формулою:

$$C_{оп} = \frac{60 \cdot 1,257 + 2,96 \cdot 4,19}{93,96} = 2,05 \text{ кДж/кг*К}$$

Температуру води на замішування напівфабрикатів (опари, закваски), $t_B^{нф}$, °С, розраховують за формулою:

$$t_B^{оп} = 29 + \frac{60 \cdot 1,257(29-20)}{27,96 \cdot 4,19} + 2 = 36,79 \text{ °С}$$

Температуру води на замішування тіста $t_B^т$, °С, обчислюють за формулою:

$$t_B^т = 30 + \frac{40 \cdot 1,257(30-20)}{13,22 \cdot 4,19} + \frac{60 \cdot 2,05(30-2)}{27,96 \cdot 4,19} = 40,04 \text{ °С}$$

Маса шматків тіста $n_{шт}^т$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання:

$$n_{шт}^т = \frac{0,5 \cdot 100 \cdot 100}{(100-12,0)(100-4,5)} = 0,6 \text{ кг}$$

Таблиця – 5.14 Виробнича рецептура приготування тіста для батона Поліського

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	Опара, на один заміс, кг	Тісто, на один заміс, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	108,0	48,0
Дріжджова суспензія	10,8	-
Розчин цукру	-	4,8
Розчин солі	-	6,92
Олія соняшникова	-	1,2

Маргарин столовий (з вмістом жиру 82 %)	-	6,0
Вода	50,33	15,86
Опара	-	112,75
Разом	169,13	195,53

Таблиця – 5.15 Параметри технологічного процесу виробництва батона Поліського

Параметри процесів	Одиниці виміру	Опара	Тісто
Початкова температура	°C	29	30
Кінцева кислотність	град	2,5-3,5	3,0
Вологість	%	45	42
Тривалість бродіння	хв.	210-270	30-40
Маса шматків тіста	кг	-	0,6
Тривалість вистоювання	хв.	-	40-50
Температура у вистійній шафі	°C	-	35-40
Відносна вологість у вистійній шафі	%	-	75-80
Тривалість випікання	хв	-	45
Температура випікання	°C	-	170-200

Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів для Хлібців діабетичних із фруктозою

Розраховуємо витрати борошна за годину:

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{76,80 \cdot 100}{143} = 53,71 \text{ кг.}$$

Коефіцієнт перерахунку обчислюють залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном $G_{\text{д}}^{\text{д}}$, кг, за формулою,

$$G_{\text{д}}^{\text{б}} = \frac{30 \cdot 300}{100} = 90 \text{ кг.}$$

					Арк.
					50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховують за формулою:

$$K_{\text{діж}} = \frac{90}{100} = 0,9.$$

Температуру води на замішування тіста t_B^T , °C, обчислюють за формулою:

$$t_B^T = 30 + \frac{47 \cdot 1,257(30-20)}{25,1 \cdot 4,19} = 35,6$$

Маса шматків тіста $n_{\text{шт}}^T$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання:

$$n_{\text{шт}}^T = \frac{0,4 \cdot 100 \cdot 100}{(100-8,0)(100-3,0)} = 0,45 \text{ кг}$$

Таблиця – 5.16 Виробнича рецептура приготування тіста за фазами

Сировина і напівфабрикати	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	28,2
Дріжджі пресовані	-
Розчин солі йодованої	4,03
Фруктоза	2,4
Олія соєва	1,8
Вода	1,97
Опара	64,14
Разом	102,5

Таблиця – 5.17 Параметри технологічного процесу

Параметри процесів	Одиниці виміру	Тісто
Початкова температура	°C	30
Кінцева кислотність	град	2,5-3,0
Вологість	%	41-42,5
Тривалість бродіння	хв.	40-60
Маса шматків тіста	кг	0,4
Тривалість вистоювання	хв.	30-50
Температура у вистійній шафі	°C	35-40

Відносна вологість вистійній шафі у	%	75-80
Тривалість випікання	хв	30-40
Температура випікання	°С	180-220

5.3 Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини

Розрахунок витрат сировини

Розрахунок витрат сировини на виготовлення виробів проводять, виходячи з кількості продукції, виходу виробів та їх рецептури.

Витрати борошна $G_{\text{б}}$, кг, визначають за формулою

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = P_{\text{год}} \times 100 / B_x$$

У разі, коли на виробництво хліба витрачають борошно різних сортів, необхідно визначити його витрати по сортах, враховуючи рецептурне дозування кожного сорту $G_{\text{б}}^c$, кг/100 кг борошна за формулою:

$$G_{\text{б}}^c = \frac{G_{\text{б}} \cdot C_{\text{б}}^c}{100}$$

де $G_{\text{б}}^c$ - кількість борошна певного сорту за рецептурою, %.

Розрахунок витрат іншої сировини $G_{\text{сир}}$, кг, проводять, виходячи з визначеної витрати борошна $G_{\text{б}}$, кг, і витрат сировини за уніфікованою рецептурою $C_{\text{сир}}$, кг/100 кг борошна, за формулою:

$$G_{\text{сир}} = \frac{G_{\text{б}} \cdot C_{\text{сир}}}{100}$$

Під час розрахунку витрати солі необхідно враховувати, що товарна сіль містить нерозчинні у воді речовини, тому витрати солі за рецептурою C_c необхідно перерахувати на товарну сіль $C_{c.t}$, кг на 100 кг борошна, за формулою:

$$C_{c.t} = \frac{C_c \cdot 100}{(100 - W_c) \frac{100 - H}{100} - 0,6H}$$

де C_c – витрати солі за рецептурою, % до маси борошна; W_c – масова частка вологи 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 витрат та запасів основної та додаткової сировини для хліба Українського нового

Розраховуємо кількість сировини, необхідну для виготовлення 141,8 кг хліба за формулою:

						Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_6^{\text{год}} = \frac{470,4}{141,8} \cdot 100 = 331,73 \text{ кг/год}$$

Витрати борошна за добу, $G_6^{\text{доб}}$, кг, розраховують за формулою:

$$G_6^{\text{доб}} = 331,73 \cdot 23 = 7629,79 \text{ кг}$$

Добова витрата кожного виду сировини, $q_{\text{сир}}$, кг, по сортах виробів:

$$q_{\text{ж.б}} = \frac{7629,79 \cdot 60}{100} = 4577,87 \text{ кг}$$

$$q_{\text{п.б}} = \frac{7629,79 \cdot 40}{100} = 3051,92 \text{ кг}$$

$$q_{\text{др}} = \frac{7629,79 \cdot 0,5}{100} = 38,14 \text{ кг}$$

$$q_{\text{с}} = \frac{7629,79 \cdot 1,5}{100} = 114,45 \text{ кг}$$

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник витрати товарної кухонної солі $C_{\text{с}}^{\text{T}}$, % до маси борошна, який обчислюють за формулою:

$$C_{\text{солі тов.}} = \frac{1,5 \cdot 100}{(100 - 0,15) \cdot \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,54 \text{ кг}$$

Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини для батона Поліського

Розраховують годинні витрати борошна за годину, $G_6^{\text{год}}$, кг/год:

$$G_6^{\text{год}} = \frac{535,3 \cdot 100}{130,5} = 410,2 \text{ кг/год}$$

Витрати борошна за добу, $G_6^{\text{доб}}$, кг, розраховують за формулою :

$$G_6^{\text{доб}} = 410,2 \cdot 23 = 9434,6 \text{ кг}$$

Добова витрата кожного виду сировини, $q_{\text{сир}}$, кг, по сортах виробів:

$$q_{\text{б.пш}} = \frac{9434,6 \cdot 100}{100} = 9434,6 \text{ кг}$$

$$q_{\text{др}} = \frac{9434,6 \cdot 1,5}{100} = 141,52 \text{ кг}$$

$$q_{\text{с}} = \frac{9434,6 \cdot 1,62}{100} = 152,84 \text{ кг}$$

$$q_{\text{ц}} = \frac{9434,6 \cdot 2,0}{100} = 188,69 \text{ кг}$$

$$q_{\text{м}} = \frac{9434,6 \cdot 5,0}{100} = 471,73 \text{ кг}$$

$$q_{\text{ол}} = \frac{9434,6 \cdot 1,0}{100} = 94,35 \text{ кг}$$

						Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник витрати товарної кухонної солі C_c^T , % до маси борошна, який обчислюють за формулою:

$$C_c^T = \frac{1,5 \cdot 100}{(100 - 0,25) \cdot \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,62 \text{ кг}$$

Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини для Хлібців діабетичних із фруктозою

Розрахуємо кількість сировини, необхідну для виготовлення 143 кг хліба кг/год:

$$G_6^{\text{год}} = \frac{76,80}{143} * 100 = 53,71$$

Витрати борошна за добу, $G_6^{\text{доб}}$, кг, розраховують за формулою :

$$G_6^{\text{доб}} = 53,71 * 12 = 644,52$$

Добова витрата кожного виду сировини, $q_{\text{сир}}$, кг, по сортах виробів:

$$q_{\text{п.б}} = \frac{644,52 * 100}{100} = 644,52 \text{ кг}$$

$$q_{\text{с.й}} = \frac{644,52 * 1,5}{100} = 9,67 \text{ кг}$$

$$q_{\text{о.с}} = \frac{644,52 * 3,0}{100} = 19,33 \text{ кг}$$

$$q_{\text{ф}} = \frac{644,52 * 4,0}{100} = 25,78 \text{ кг}$$

$$q_{\text{др.п}} = \frac{644,52 * 3,0}{100} = 19,33 \text{ кг}$$

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник витрати товарної кухонної солі C_c^T , % до маси борошна, який обчислюють за формулою:

$$C_{\text{солі.йод}} = \frac{3 \cdot 100}{(100 - 0,5) \cdot \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 3,06$$

Таблиця – 5.17 Добові витрати сировини на хлібокомбінаті

Назва сировини	Хліб Український новий	Батон Поліський	Хлібці діабетичні із фруктозою	Разом, кг
Борошно житнє обдирне	4577,87	-	-	4577,87
Борошно пшеничне II/с	3051,92	-	-	3051,92

Борошно пшеничне вищого сорту	-	9434,6	644,52	10079,12
Дріжджі пресовані	38,14	141,52	19,33	198,99
Сіль кухонна	114,45	152,84	-	267,29
Сіль йодована	-	-	9,67	9,67
Маргарин	-	471,73	-	471,73
Олія соєва	-	-	19,33	19,33
Цукор	-	188,69	-	188,69
Фруктоза	-	-	25,78	25,78

Таблиця – 5.18 Розрахунок запасів сировини

Сировина	Добові витрати сировини, т	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, діб	Необхідний запас сировини, т
Борошно житнє обдирне	4,58	Безтарно у силосах	5-7	7	32,06
Борошно пшеничне II сорт	3,05	Безтарно у силосах	5-7	7	21,35
Борошно пшеничне в/сорт	10,08	Безтарно у силосах	5-7	7	70,56
Дріжджі пресовані	0,20	В ящиках	3	3	0,6
Сіль кухонна	0,27	У мішках	15	15	4,05
Цукор білий	0,19	У мішках	15	15	2,85
Олія соєва	0,015	У бочках	15	15	0,225
Сіль йодована	0,0010	У мішках	15	15	0,15
Фруктоза	0,02	У мішках	15	15	0,3
Маргарин столовий	0,47	В ящиках	5	5	2,35

5.4 Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів

Розрахунок кількості пакувальних матеріалів для хліба $G_{п.м}$, тис шт., розраховують за формулою:

$$G_{п.м} = \frac{P_{доб}}{G_{хл}} * \%_{пак}$$

					Арк.
					55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

де $P_{\text{доб}}$ – добова продуктивність виробу, кг/добу; $G_{\text{хл}}$ – маса хліба, кг; $\%_{\text{пак}}$ – відсоток запакованих виробів, %.

Розрахунок кількості пакувальних матеріалів для хліба Українського нового становить за формулою:

$$G_{\text{п.м}} = \frac{10819,2}{0,9} * 0,9 = 10819 \text{ шт}$$

Розрахунок кількості пакувальних матеріалів для батона Поліського становить за формулою:

$$G_{\text{п.м}} = \frac{14219,98}{0,5} * 0,8 = 22752 \text{ шт}$$

Розрахунок кількості пакувальних матеріалів для Хлібців діабетичних із фруктозою становить за формулою:

$$G_{\text{п.м}} = \frac{921,60}{0,4} * 0,7 = 1613 \text{ шт.}$$

$$G_{\text{п.м}}^{\text{заг}} = 10819 + 22752 + 2304 = 35184 \text{ шт}$$

Таблиця – 4.18 Витрати та запаси пакувальних матеріалів для виробництва заданого асортименту

№ пор.	Найменування матеріалів	Добові витрати, тис. шт	Нормативний термін зберігання, діб	Запас тис шт
1.	Поліпропіленові пакети	35,18	30	2347,8

6. Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів, площ холодильних камер

Для тарного зберігання сировини площу складу (холодильної камери) F_c , м², розраховують за формулою:

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

де $G_{\text{зап}}$ – запас сировини що зберігається, кг; $q_{\text{сер}}$ – середнє навантаження на 1 м², кг/м², складського приміщення чи холодильної камери.

					Арк.
					56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Розрахунок площ складу для:

1) Дріжджів пресованих

$$F_{др} = \frac{600}{540} = 1,1 \text{ м}^2 \text{ приймаємо } 2 \text{ м}^2$$

2) Сіль кухонна

$$F_c = \frac{4350}{800} = 5,06 \text{ м}^2 \text{ приймаємо } 6 \text{ м}^2$$

3) Сіль йодована

$$F_{c.й} = \frac{450}{800} = 0,15 \text{ м}^2 \text{ приймаємо } 1 \text{ м}^2$$

4) Олія соєва

$$F_{o.c} = \frac{975}{660} = 0,34 \text{ м}^2 \text{ приймаємо } 1 \text{ м}^2$$

5) Цукор

$$F_{ц} = \frac{2850}{800} = 3,56 \text{ м}^2 \text{ приймаємо } 4 \text{ м}^2$$

6) Фруктоза

$$F_{ф} = \frac{300}{800} = 0,37 \text{ м}^2 \text{ приймаємо } 1 \text{ м}^2$$

7) Маргарин столовий

$$F_{марг} = \frac{2350}{400} = 5,87 \text{ м}^2 \text{ приймаємо } 6 \text{ м}^2$$

Розраховуємо загальну площу холодильної камери для зберігання дріжджів, маргарину:

$$F_{хол.кам} = F_{др} + F_{марг} = 2 + 6 = 8 \text{ м}^2$$

Розраховуємо загальну площу під зберігання сировини, яка не потребує зберігання в холодильній камері:

$$F = 6 + 1 + 1 + 4 + 1 = 13 \text{ м}^2$$

Розрахунок площ хлібосховища та експедиції

Площа приміщення для охолодження, накопичення та підготовки хлібобулочних виробів до відвантаження на підприємства торгівлі повинна складати 10 – 12 м² на 1 т добової продуктивності лінії по кожному асортименту із врахуванням максимальних термінів зберігання продукції на заводі. Розраховуємо площу приміщення для охолодження, накопичення та підготовки хлібобулочних виробів:

Площу хлібосховища та експедиції S, м², розраховують за формулою:

						Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$S = \sum S_i * P_i$$

Хліб Український новий: $10,82 * 12 = 129,84 \text{ м}^2$

Батон Поліський: $14,22 * 12 = 170,64 \text{ м}^2$

Хлібці діабетичні із фруктозою: $0,728 * 12 = 8,7 \text{ м}^2$

$S = \sum 129,84 + 170,64 + 8,7 = 309,18 \text{ м}^2$ приймаємо за 310 м^2 .

Площа експедиції має складати біля 20% від загальної площі, також мають бути підсобно-виробничі приміщення: для санітарної обробки контейнерів 25 м^2 , ремонту контейнерів 25 м^2 , прийому замовлень від торгівельних мереж – 4 м^2 на особу, для комірників – 4 м^2 на одну особу, для вантажників – 6 м^2 на одну особу, для водіїв – 20 м^2 .

Для вивезення готової продукції передбачаємо два отвори, так як потужність підприємства до 65 т/добу .

7. Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання.

Розрахунок місткостей для зберігання сировини

Кількість силосів (бункерів) для безтарного зберігання борошна N_c , шт., розраховують за формулою:

$$N_c = \frac{G_6^{\text{доб}} * \tau_{зб}}{V_6}$$

де $G_6^{\text{доб}}$ – витрати борошна за добу, т; $\tau_{зб}$ – норма запасу борошна, діб; V_6 – місткість одного силосу, т.

Об'єм місткостей для зберігання рідкої сировини, V , дм^3 , визначають за формулою:

$$V = \frac{G_{\text{зап}}^{\text{ж}} * K}{\rho}$$

де $G_{\text{зап}}^{\text{ж}}$ – запас рідкої сировини, кг; K – коефіцієнт збільшення об'єму місткості ($K=1,2$); ρ – густина рідкої сировини, кг/дм^3 .

Після розрахунку об'єму місткостей для кожного виду сировини підбирають типові стандарти місткості й обчислюють їх кількість, $N_{\text{міст}}$, шт:

$$N_{\text{міст}} = \frac{V}{V_{\text{міст}}}$$

де V – потрібний об'єм місткостей для зберігання рідкої сировини; $V_{\text{міст}}$ – об'єм стандартної місткості, м^3 .

Для зберігання кожного виду сировини встановлюють не менше двох місткостей.

Кількість силосів для безтарного зберігання борошна N_c , шт., розраховують за формулою:

$$N_{\text{б.ж.}} = \frac{4,58 * 7}{30} = 1,07 \text{ приймає } 2 \text{ силоси}$$

$$N_{\text{б.пш.ІІ/с.}} = \frac{3,05 * 7}{30} = 0,71 \text{ приймаємо } 1 \text{ силос}$$

						Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_{\text{б.пш.в/с.}} = \frac{9,95 \cdot 7}{30} = 2,32 \text{ приймаємо 3 силоси}$$

$$N_{\text{заг}} = 2+1+3 \text{ запасний силос} = 6 \text{ силосів}$$

Всього 6 силосів.

Об'єм місткостей для зберігання рідкої сировини, V , дм^3 , визначають за формулою:

$$V_{\text{о.с}} = \frac{65 \cdot 1,2}{0,92} = 84,8 \text{ дм}^3$$

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

$$N_{\text{міст.оля}} = \frac{84,8}{400} = 0,21 \text{ приймаємо 1 ємності}$$

$N_{\text{заг}} = 1$ ємність.

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

Кількість борошняних ліній для окремого сорту борошна $N_{\text{б.л.}}$, шт., розраховують за формулою:

$$N_{\text{б.л.}} = \frac{\sum G_{\text{б}}^{\text{год}}}{Q_{\text{б.л.}}^{\text{год}}}$$

де $G_{\text{б}}^{\text{год}}$ – годинні витрати борошна одного сорту на хлібозаводі, т/год.; $Q_{\text{б.л.}}^{\text{год}}$ – годинна продуктивність борошняної лінії, т/год., яку підбирають залежно від продуктивності просіювача і приймають на 5-10 % меншою за його продуктивність.

Необхідний об'єм силосу $V_{\text{с}}$, м^3 , обчислюють за формулою:

$$V_{\text{с}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{год}} * t}{\rho_{\text{б}}}$$

де $G_{\text{б}}^{\text{год}}$ - годинні витрати борошна для приготування напівфабрикату, кг/год.; t – запас борошна у силосі, год.; $\rho_{\text{б}}$ – об'ємна маса борошна, $\text{кг}/\text{м}^3$; $\rho_{\text{б}} = 650 \text{ кг}/\text{м}^3$.

Обчислюють тривалість заповнення одного силосу $t_{\text{з}}$, хв.:

$$t_{\text{з}} = \frac{V_{\text{с}} * \rho_{\text{б}} * 60}{Q_{\text{б.л.}}^{\text{год}}}$$

Об'єм місткості для приготування дріжджової суспензії $V_{\text{др.с.}}$, л, розраховують за формулою:

$$V_{\text{др.с.}} = \frac{G_{\text{др}} * (1 + n) * K * \tau_{\text{зб}}}{\rho}$$

						Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $G_{др}$ – годинна витрата дріжджів, кг; n – кількість води, яку необхідно додати до 1 кг дріжджів, щоб отримати дріжджову суспензію у співвідношенні дріжджів і води, яке може дорівнювати 1:3, 1:4; K – коефіцієнт збільшення об'єму чанів, $K = 1,2$; $\tau_{зб}$ – термін використання на виробництві дріжджового концентрату, год.; ρ – густина дріжджової суспензії, кг/дм³.

Об'єм місткості для приготування сольового розчину $V_{р.с.}$, л;

$$V_{р.с.} = \frac{G_c * 100 * K * \tau_{зб}}{C_c}$$

де G_c – годинна витрата солі, кг; K – коефіцієнт збільшення об'єму чанів ($K = 1,2$); $\tau_{зб}$ – термін використання на виробництві розчину солі, год.; $C_{р.с.}$ – концентрація солі, $C_c = 26\%$. Так само приймаємо і для йодованої солі.

Об'єм місткості для приготування розчину цукру $V_{р.ц.}$, л;

$$V_{р.ц.} = \frac{G_{ц.} * 100 * K * \tau_{зб}}{C_{ц.}}$$

де $G_{ц.}$ – годинна витрата цукру, кг; K – коефіцієнт збільшення об'єму чанів ($K = 1,2$); $\tau_{зб}$ – термін використання на виробництві розчину цукру, год.; $C_{р.ц.}$ – концентрація цукру, $C_{ц.} = 50\%$. Так само приймаємо і для фруктози.

Кількість необхідних місткостей для кожного виду сировини розраховують за формулою:

$$N_{міст} = \frac{V}{V_{міст}}$$

де V – необхідний для роботи об'єм розчинів сировини, л; $V_{міст}$ – об'єм стандартної місткості, л.

Для просіювача для борошна $Q_{прос} = 1500$ кг/год

$$1500 * 0,001 = 1,5 \text{ т/год}$$

$$1,55 * 5\% = 0,08$$

$$1,5 - 0,08 = 1,42/\text{год}$$

Кількість борошняних ліній для окремого сорту борошна $N_{б.л.}$, шт., розраховують за формулою (7.2.1.):

$$N_{б.л.} = \frac{0,25}{1,42} = 0,18 \text{ приймаємо 1 лінію для борошна житнього обдирного}$$

$$N_{б.л.} = \frac{0,16}{1,42} = 0,11 \text{ приймаємо 1 лінію для борошна пшеничного II сорту}$$

$N_{б.л.} = \frac{0,50}{1,42} = 0,35$ приймаємо 1 лінію для борошна пшеничного вищого сорту.

Необхідний об'єм силосу V_c , м³, обчислюють за формулою :

						Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Запас борошна у виробничому силосі приймаємо 12 год – тривалість роботи однієї зміни

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

Для борошна пшеничного II сорту на приготування тіста

$$V_c = \frac{40 \cdot 12}{650} = 0,74 \text{ м}^3$$

Для борошна житнього обдирного на приготування тіста

$$V_c = \frac{27,14 \cdot 12}{650} = 0,50 \text{ м}^3$$

Для борошна житнього обдирного на приготування закваски

$$V_c = \frac{32,86 \cdot 12}{650} = 0,61 \text{ м}^3$$

Обчислюють тривалість заповнення одного силосу t_3 , хв.

Для борошна житнього обдирного на приготування закваски

$$t_3 = \frac{0,61 \cdot 650 \cdot 60}{4500} = 5,29 \text{ хв}$$

Для борошна житнього обдирного на приготування тіста

$$t_3 = \frac{0,50 \cdot 650 \cdot 60}{4500} = 4,33 \text{ хв}$$

Для борошна пшеничного II сорту на приготування тіста

$$t_3 = \frac{0,74 \cdot 650 \cdot 60}{4500} = 6,41 \text{ хв}$$

Для батона Поліського необхідна кількість виробничих бункерів складає: один для приготування опари та два для приготування тіста.

Для борошна пшеничного вищого сорту на приготування опари

$$V_c = \frac{108,0 \cdot 12}{650} = 1,99 \text{ м}^3$$

Для борошна пшеничного вищого сорту на приготування тіста

$$V_c = \frac{48,0 \cdot 12}{650} = 0,88 \text{ м}^3$$

Обчислюють тривалість заповнення одного силосу t_3 , хв.:

Для борошна пшеничного вищого сорту на приготування опари

$$t_3 = \frac{1,99 \cdot 650 \cdot 60}{4500} = 17,25 \text{ хв}$$

Для борошна пшеничного вищого сорту на приготування тіста

$$t_3 = \frac{0,88 \cdot 650 \cdot 60}{4500} = 7,63 \text{ хв}$$

						Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для Хлібців діабетичних із фруктозою необхідна кількість виробничих бункерів складає: один для приготування опари та один для приготування тіста.

Для борошна пшеничного вищого сорту на приготування опари

$$V_c = \frac{53,0 \cdot 12}{650} = 0,98 \text{ м}^3$$

Для борошна пшеничного вищого сорту на приготування тіста

$$V_c = \frac{47,0 \cdot 12}{650} = 0,87 \text{ м}^3$$

Обчислюють тривалість заповнення одного силосу t_3 , хв.:

Для борошна пшеничного вищого сорту на приготування опари

$$t_3 = \frac{0,98 \cdot 650 \cdot 60}{4500} = 8,49 \text{ хв}$$

Для борошна пшеничного вищого сорту на приготування тіста

$$t_3 = \frac{0,87 \cdot 650 \cdot 60}{4500} = 7,54 \text{ хв}$$

Об'єм місткості для приготування дріжджової суспензії $V_{др.с.}$, л, розраховують за формулою:

$$V_{др.с.} = \frac{10,87 \cdot (1+5,7) \cdot 1,2 \cdot 3}{1,024} = 256,04 \text{ л}$$

Об'єм місткості для приготування сольового розчину $V_{р.с.}$, л:

$$V_{р.с.} = \frac{12,61 \cdot 100 \cdot 1,2 \cdot 3}{26} = 174,6 \text{ л}$$

Об'єм місткості для приготування розчину солі йодованої $V_{р.с.й.}$, л:

$$V_{р.с.й.} = \frac{1,30 \cdot 100 \cdot 1,2 \cdot 3}{26} = 18 \text{ л}$$

Об'єм місткості для приготування розчину цукру $V_{р.ц.}$, л;

$$V_{р.ц.} = \frac{8,26 \cdot 100 \cdot 1,2 \cdot 3}{50} = 59,47 \text{ л}$$

Об'єм місткості для приготування розчину фруктози $V_{ф.}$, л;

$$V_{ф.} = \frac{87 \cdot 100 \cdot 1,2 \cdot 3}{50} = 27,22 \text{ л}$$

Кількість необхідних місткостей для кожного виду сировини розраховують за формулою:

Для дріжджової суспензії

$$N_{міст} = \frac{256,04}{500} = 0,51 \text{ приймаємо 1 місткість;}$$

Для розчину солі

					Арк.
					62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$N_{\text{міст}} = \frac{174,6}{500} = 0,35 \text{ приймаємо 1 місткість;}$$

Для розчину солі йодованої

$$N_{\text{міст}} = \frac{208,94}{500} = 0,42 \text{ приймаємо 1 місткість;}$$

Для розчину цукру

$$N_{\text{міст}} = \frac{59,47}{500} = 0,12 \text{ приймаємо 1 місткість;}$$

Для розчину фруктози

$$N_{\text{міст}} = \frac{27,22}{500} = 0,05 \text{ приймаємо 1 місткість;}$$

Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів

Продуктивність місильної машини безперервної дії P , кг/хв, визначаємо за формулою:

$$P = Z \frac{\pi(d_l^2 - d_6^2) S n \rho \kappa_1 \kappa_2 \kappa_3}{4},$$

де Z — кількість валів;

d_l — зовнішній діаметр лопатей, м ($d_l = 0,25 \dots 0,30$);

d_6 — діаметр вала, м ($d_6 = 0,04 \dots 0,05$);

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 ($\rho = 1100$);

κ_1 — коефіцієнт подачі ($\kappa_1 = 0,1 \dots 0,2$);

κ_2 — відношення сумарної площі лопатей до гвинтової поверхні того ж діаметру і кроку ($\kappa_2 = 0,15 \dots 0,20$);

κ_3 — коефіцієнт, що враховує площину перерізу, яка утворюється перетином траєкторій руху лопатей (для одновальної машини він дорівнює 1).

Для розрахунку кількості тістомісильних машин n для замішування опари (закваски) або тіста хвилинну кількість напівфабрикату $P_{\text{нф}}$ слід розділити на величину обчисленої продуктивності тістомісильної машини P :

$$n = \frac{P_{\text{нф}}}{P}$$

					Арк.
					63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

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

$$V = \frac{G_{xв} \times \tau \times (1 + x) \times k \times 60}{\rho}$$

де $G_{xв}$ — хвилинні витрати напівфабрикату, що береться з таблиць виробничої рецептури, кг/хв ;

τ — тривалість приготування чи дозрівання відповідного напівфабрикату, год;

ρ — об'ємна маса напівфабрикату, кг/дм^3 ;

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

k — коефіцієнт, який враховує кількість напівфабрикатів попереднього приготування.

Якщо розраховують кількість тістомісильних машин періодичної дії, $P_{нф}$ необхідно визначити в кг/год . Для цього визначають коефіцієнт $K_{xв}$, після чого кількість опари, закваски чи тіста за рецептурою множать на $K_{xв}$ та на 60. Потім розраховують кількість машин n за формулою, але величини $P_{нф}$ і P приймають в кг/год . Округлення здійснюється в більший бік.

Розрахунок агрегату типу ХТР зводиться до визначення об'єму корита, необхідного для бродіння опари тіста. Необхідний об'єм місткості для бродіння напівфабрикатів $V_0, V_T, \text{дм}^3$, визначають за такими формулами:

$$V_0 = \frac{G_6^0 \tau_0 * 100}{g}$$

$$V_T = \frac{G_6^T \tau_T * 100}{g}$$

де G_6^0, G_6^T — годинні витрати борошна на приготування опари та тіста; τ_0, τ_T — тривалість бродіння опари і тіста, год; g — норма завантаження борошна на опару чи тісто, $\text{кг на } 100 \text{ дм}^3$ об'єму корита.

За отриманим об'ємом V_0 та V_T підбирають корита для бродіння агрегату типу ХТР.

Для розрахунку необхідно знати годинні витрати борошна для замішування тіста $G_6^{\text{год}}$, які обчислюють під час розрахунку виробничих рецептур і витрат сировини. Потім визначають максимальну кількість борошна у діжі для приготування тіста G_6^D , кг :

$$G_6^D = \frac{g * V_D}{100}$$

						Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де g – норма завантаження борошна на 100 дм^3 геометричного об'єму діжі при замішуванні тіста, кг; V_d – геометрична місткість діжі, дм^3 .

Визначають годинну кількість діж $D_{\text{год}}$, шт.:

$$D_{\text{год}} = \frac{G_6^{\text{год}}}{G_6^d}$$

Ритм замішування r , хв.:

$$r = \frac{60}{D_{\text{год}}}$$

Якщо ритм замішування буде меншим допустимого, у розрахунках приймають мінімально допустимий i , відповідно, перераховують завантаження діж борошном G^1 , кг:

$$D_o = \frac{D_{\text{год}} * \tau_o}{60}$$

i тіста

$$D_T = \frac{D_{\text{год}} * \tau_T}{60}$$

Кількість діж, необхідних для допоміжних операцій (для тіста та опари разом):

$$D_{\text{доп}} = \frac{D_{\text{год}} * \tau_{\text{доп}}}{60}$$

де τ_o , τ_T – тривалість бродіння відповідно опари і тіста, х; $\tau_{\text{доп}}$ – зайнятість діж допоміжними операціями – дозування, розвантаження, підкочування тощо, хв..

Сумарна кількість діж D , шт.:

$$D = D_o + D_T + D_{\text{доп}}$$

Кількість тістомісильних машин для замішування кожного виду напівфабрикатів N_M , шт., визначають за формулою:

$$N_M = \frac{\tau_{\text{зам}}}{r}$$

де $\tau_{\text{зам}}$ – тривалість замішування напівфабрикату, хв.; r – ритм замішування напівфабрикату.

Загальна кількість тістомісильних машин $\sum N_M$, шт.:

$$\sum N_M = \frac{\tau_{\text{зам}}^o}{r_{\text{зам}}^o} + \frac{\tau_{\text{зам}}^T}{r_{\text{зам}}^T} + \dots$$

						Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість тістомісильних машин має бути не меншою, ніж дві.

Необхідний об'єм бункера для тіста над тістоподільником $V_{\text{бун}}$, м³:

$$V_{\text{бун}} = \frac{G_{\text{год}} * \tau_{\text{бр}} * 100}{60 * g}$$

де $G_{\text{год}}$ – годинні витрати борошна на замішування тіста; $\tau_{\text{бр}}$ – тривалість бродіння тіста, хв ($\tau_{\text{бр}} = 25-40$ хв); g – кількість борошна, кг, що завантажується на 100 дм³ геометричного об'єму.

Хліб Український новий

Продуктивність місильної машини безперервної дії Х-12 для хліба Українського нового, P , кг/хв., визначають за формулою:

$$P_{\text{тіста}} = 1 \frac{3,14(0,30^2 - 0,05^2)1,1 * 48 * 1100 * 0,1 * 0,17 * 1}{4} = 67,81 \text{ кг/хв}$$

$$n = \frac{8,7}{67,81} = 0,13 \text{ приймаємо 1 шт.}$$

Об'єм заварювальної машини для приготування закваски розраховуємо за формулою:

$$V_{\text{зав}} = \frac{7,07 * 0,25 * (1 + 0,5) * 1 * 60}{1,050} = 151,5 \text{ дм}^3$$

Встановлюємо заварочну машину з робочим об'ємом 225 дм³

в кількості 1 шт.

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії P , кг/год розраховують за формулою:

Для батона Поліського:

$$P_{\text{оп}} = \frac{60 \cdot 169,13}{10 + 5} = 676,52 \text{ кг/год}$$

$$P_{\text{тісто}} = \frac{60 \cdot 195,53}{15 + 5} = 586,59 \text{ кг/год}$$

Для Хлібців:

$$P_{\text{оп}} = \frac{60 \cdot 64,1}{10 + 5} = 256,4 \text{ кг/год}$$

$$P_{\text{тісто}} = \frac{60 \cdot 102,5}{15 + 5} = 307,5 \text{ кг/год}$$

Хліб Український новий

Місткість для бродіння напівфабрикатів в бродильних місткостях визначається за формулою $V_{\text{к}}$, м³:

						Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$V_k^m = \frac{G_6^m \times \tau_m \times 100}{g}$$

G_6^m — годинна витрата борошна, що йде на приготування напівфабрикату, кг/год;

τ_m — тривалість бродіння напівфабрикату, год;

g — норма завантаження борошна на 100дм³ на приготування напівфабрикату, кг на 100дм³ об'єму корита.

$$V_k^m = \frac{317,3 \times 3,5 \times 100}{32,86} = 3379,6 \text{ дм}^3$$

Для бродіння опари приймаємо коритоподібну ємність об'ємом 4м³

Батон Поліський

$$V_k^{\text{оп}} = \frac{518,4 \times 3,5 \times 100}{37,5} = 4838, \text{ дм}^3$$

Для бродіння опари приймаємо коритоподібну ємність об'ємом 5м³

$$V_k^m = \frac{230,4 \times 0,5 \times 100}{37,5} = 307,2 \text{ дм}^3$$

Хлібці діабетичні

Визначають максимальну кількість борошна у діжі для приготування тіста G_6^d , кг за формулою:

$$G_6^d = \frac{30 \times 200}{100} = 60 \text{ кг}$$

Визначають годинну кількість діж $D_{\text{год}}$, шт.:

$$D_{\text{год}} = \frac{181,9}{60} = 3,03 \text{ шт приймаємо 4 діжі}$$

Ритм замішування r , хв.:

$$r = \frac{60}{3,03} = 19,80 \text{ хв}$$

Кількість діж необхідних для бродіння тіста розраховують за формулами:

$$D_3 = \frac{3,03 \times 160}{60} = 8,08 \text{ шт приймаємо 8 діжей}$$

Кількість діж, необхідних для допоміжних операцій:

$$D_{\text{дод}} = \frac{3,03 \times 30}{60} = 1,52 \text{ шт приймаємо 2 діжі}$$

						Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Сумарна кількість діж Д, шт:

$$D = 8,08 + 1,52 = 9,59 \text{ шт приймаємо } 10 \text{ діжей}$$

Кількість тістомісильних машин для замішування кожного виду напівфабрикатів N_M , шт., визначають за формулою:

$$N_M = \frac{10}{19,80} = 0,5 \text{ приймаємо } 1 \text{ тістомісильну машину для замішування тіста}$$

Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Кількість тістоподільних машин N , шт, для заданого сорту вибирають залежно від необхідної кількості тістових заготовок за хвилину, шт, яка відповідає продуктивності однієї печі, і розраховують за формулою:

$$N = \frac{P_{\text{год}} * x}{60 * g_B * n_d}$$

де $P_{\text{год}}$ – годинна продуктивність печі, кг/год; g_B – маса виробу, кг; n_d – продуктивність тістоподільника за технічною характеристикою, шматків за хвилину; x – коефіцієнт запасу, який враховує зупинку тістоподільника і брак шмактів ($x = 1,04 \dots 1,05$).

Коефіцієнт використання тістоподільника η розраховують за формулою:

$$\eta = \frac{N_d}{n_d} \leq 1$$

де N_d - необхідна кількість тістових заготовок для забезпечення роботи печі, шт/хв, яка дорівнює $\frac{P_{\text{год}}}{60 * g_B}$. коефіцієнт використання тістоподільника завжди повинен бути меншим одиниці, а кількість тістоподільників N прийматись рівною 1. В іншому разі треба підбирати інший тістоподільник з більшою продуктивністю n_d , яка б забезпечувала роботу печі.

Попереднє вистоювання тістових заготовок.

Для вибору шафи попереднього вистоювання розраховують необхідну кількість шматків тіста під час вистоювання $R_{\text{ш}}^{\text{п.в.}}$, шт. і, виходячи з кількості шматків на колісці, обчислюють необхідну кількість колісок у шафі $N_{\text{кол}}^{\text{п.в.}}$, шт., за якою підбирають шафу для вистоювання:

$$R_{\text{ш}}^{\text{п.в.}} = \frac{P_{\text{год}} * t_{\text{вис}}}{g_B * 60}$$

$$N_{\text{кол}}^{\text{п.в.}} = \frac{R_{\text{ш}}^{\text{п.в.}}}{n_k}$$

						Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $P_{\text{год}}$ – годинна продуктивність печі, кг/год.; $t_{\text{вис}}$ – тривалість попереднього вистоювання ($t_{\text{вис}} = 3-5$ хв.); $g_{\text{в}}$ – маса виробів, кг; $n_{\text{к}}$ – кількість тістових заготовок на одній колисці, шт.

Остаточне вистоювання.

Остаточне вистоювання відбувається у вистійних шафах. Місткість вистійної шафи $P_{\text{ш}}$, у шматках тіста, розраховують за формулою:

$$P_{\text{ш}} = \frac{P_{\text{год}} * t_{\text{вис}}}{60 * g_{\text{в}}}$$

де $P_{\text{год}}$ – годинна продуктивність печі, кг/год.; $t_{\text{вис}}$ – тривалість вистоювання, хв; $g_{\text{в}}$ – маса виробів, кг.

Необхідна кількість робочих колисок у вистійній шафі, $N_{\text{роб}}$, шт, обчислюють за формулою:

$$N_{\text{роб}} = \frac{P_{\text{ш}}}{n_{\text{к}}}$$

де $n_{\text{к}}$ – кількість тістових заготовок на одній полиці (або колисці), шт.

Кількість тістоподільних машин N , шт, для заданого сорту вибирають залежно від необхідної кількості тістових заготовок за хвилину, шт, яка відповідає продуктивності однієї печі, і розраховують за формулою:

- Для хліба Українського нового:

$$N = \frac{470 * 1,05}{60 * 0,9 * 30} = 0,30 \text{ приймаємо 1 тістоподільник}$$

- Для батона Подільського:

$$N = \frac{618,26 * 1,05}{60 * 0,5 * 60} = 0,36 \text{ приймаємо 1 тістоподільник}$$

- Для Хлібців діабетичних із фруктозою:

$$N = \frac{61,44 * 1,05}{60 * 0,4 * 166} = 0,02 \text{ приймаємо 1 тістоподільник}$$

Коефіцієнт використання тістоподільника η розраховують за формулою:

- 1) Для хліба Українського нового

$$N_{\text{д}} = \frac{470}{60 * 0,9} = 8,7 \text{ шт/ хв}$$

$$\eta = \frac{8,7}{30} = 0,29 \leq 1$$

- 2) Для батона Поліського

						Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_d = \frac{618,26}{60 \cdot 0,5} = 20,61 \text{ шт/ хв}$$

$$\eta = \frac{20,61}{60} = 0,34 \leq 1$$

3) Для Хлібців діабетичних із фруктозою

$$N_d = \frac{61,44}{60 \cdot 0,4} = 61,44 \text{ шт/ хв}$$

$$\eta = \frac{61,44}{166} = 0,37 \leq 1$$

Попереднє вистоювання тістових заготовок.

Для вибору шафи попереднього вистоювання розраховують необхідну кількість шматків тіста під час вистоювання $P_{ш}^{п.в.}$, шт. і, виходячи з кількості шматків на колисці, обчислюють необхідну кількість колісок у шафі $N_{кол}^{п.в.}$, шт., за якою підбирають шафу для вистоювання за формулами:

- Для батона Поліського

$$P_{ш}^{п.в.} = \frac{618,26 \cdot 5}{0,5 \cdot 60} = 103,04 \text{ приймаємо } 104 \text{ шт}$$

$$N_{кол}^{п.в.} = \frac{104}{6} = 17,3 \text{ приймаємо } 18 \text{ шт}$$

Остаточне вистоювання

Остаточне вистоювання відбувається у вистійних шафах. Місткість вистійної шафи $P_{ш}$, у шматках тіста, розраховують за формулою:

- Для хліба Українського нового

$$P_{ш} = \frac{470 \cdot 50}{60 \cdot 0,9} = 435,19 \text{ приймаємо за } 436 \text{ шт}$$

- Для батона Поліського

$$P_{ш} = \frac{618,26 \cdot 50}{60 \cdot 0,5} = 1030,43 \text{ приймаємо за } 1031 \text{ шт}$$

- Для Хлібців діабетичних із фруктозою

$$P_{ш} = \frac{75,80 \cdot 40}{60 \cdot 0,4} = 126,3 \text{ приймаємо за } 127 \text{ шт}$$

Необхідна кількість робочих колісок у вистійній шафі, $N_{роб}$, шт, обчислюють за формулою:

- Для хліба Українського нового

$$N_{роб} = \frac{436}{8} = 54,5 \text{ приймаємо } 55 \text{ шт}$$

- Для батона Поліського

$$N_{роб} = \frac{1031}{6} = 171,83 \text{ приймаємо } 172 \text{ шт}$$

						Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для Хлібців діабетичних із фруктозою рахуємо кількість вагонеток у шафі:

$$N_{\text{ваг}} = \frac{127}{6 \cdot 20} = 1,06 \text{ приймаємо за 1 вагонетку}$$

Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції

Кількість пакувальних машин $N_{\text{маш}}$, шт, розраховують за формулою:

$$N_{\text{маш}} = \frac{N_{\text{шт}}}{N_{\text{пак}}}$$

де $N_{\text{шт}}$ – обсяг продукції, що підлягає пакуванню, шт/год; $N_{\text{пак}}$ – продуктивність пакувальної машини, шт/год.

Кількість пакувальних машин $N_{\text{маш}}$, шт, розраховують за формулою:

1) Для хліба Українського нового

$$N_{\text{маш}} = \frac{644,4}{2400} = 0,27 \text{ приймаємо 1 шт}$$

2) Для батона Поліського

$$N_{\text{маш}} = \frac{1236,5}{2400} = 0,52 \text{ приймаємо 1 шт}$$

3) Для Хлібців діабетичних

$$N_{\text{маш}} = \frac{650}{2400} = 0,27 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Розраховуємо необхідну кількість пакувальних машин

$$1+1+1 = 3 \text{ шт}$$

Приймаємо 3 пакувальні машини.

Розрахунок тара-обладнання

Кількість лотків на годину для зберігання одного виду виробів $N_{\text{л}}^{\text{год}}$, шт, розраховують за формулою:

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}}}{n \cdot g_{\text{в}}}$$

Кількість вагонеток за годину для зберігання одного виду виробів $N_{\text{год}}$, шт:

$$N_{\text{год}} = \frac{N_{\text{л}}^{\text{год}}}{N_{\text{л}}^{\text{в}}}$$

Ритм заповнення вагонеток, R , хв:

$$R = \frac{60}{N_{\text{год}}}$$

						Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Необхідна кількість вагонеток на термін зберігання одного сорту виробів N_i , шт:

$$N_i = \frac{P_{\text{год}} * \tau}{n * g * N_{\text{л}}}$$

Загальна кількість вагонеток у хлібосховищі:

$$N_{\text{заг}} = N_1 + N_2 + \dots + N_n = \sum \frac{P_{\text{год}} * \tau}{n * g * N_{\text{л}}}$$

До загальної розрахункової кількості вагонеток додають 15% , що знаходяться на санітарній обробці та в експедиції.

Кількість лотків на годину для зберігання одного виду виробів $N_{\text{л}}^{\text{год}}$, шт, розраховують за формулою:

Для хліба Українського нового

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{470}{9 * 0,9} = 58,02 \text{ приймаємо } 59 \text{ шт}$$

Для батона Поліського

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{618,26}{12 * 0,5} = 103,04 \text{ приймаємо } 104 \text{ шт}$$

Для Хлібців діабетичних

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{76,80}{11 * 0,4} = 17,45 \text{ приймаємо } 18 \text{ шт}$$

Кількість вагонеток за годину для зберігання одного виду виробів $N_{\text{год}}$, шт:

Для хліба Українського нового

$$N_{\text{год}} = \frac{59}{8} = 7,37 \text{ приймаємо } 8 \text{ шт}$$

Для батона Поліського

$$N_{\text{год}} = \frac{104}{8} = 13,0 \text{ приймаємо } 13 \text{ шт}$$

Для Хлібців діабетичних

$$N_{\text{год}} = \frac{18}{8} = 2,25 \text{ шт приймаємо } 3 \text{ шт}$$

Ритм заповнення вагонеток, R , хв:

Для хліба Українського нового

$$R = \frac{60}{9} = 6,66 \text{ хв}$$

Для батона Поліського

									Арк.
									72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

$$R = \frac{60}{13} = 4,62 \text{ хв}$$

Для Хлібців діабетичних

$$R = \frac{60}{2} = 30 \text{ хв}$$

Необхідна кількість вагонеток на термін зберігання одного сорту виробів N_i , шт:

Для хліба українського нового

$$N_{1й} = \frac{470*8}{9*0,9*8} = 58,02 \text{ приймаємо } 59 \text{ шт}$$

Для батона Поліського

$$N_{2й} = \frac{618,26*8}{12*0,5*8} = 103,04 \text{ приймаємо } 104 \text{ шт}$$

Для хлібців діабетичних

$$N_{3й} = \frac{76,80*8}{12*0,4*8} = 16 \text{ приймаємо } 16 \text{ шт}$$

Загальна кількість вагонеток у хлібосховищі:

$$N_{\text{заг}} = 59+104+16 = 179 \text{ шт}$$

До загальної розрахункової кількості вагонеток додають 15% , що знаходяться на санітарній обробці та в експедиції.

$$N_{\text{заг1}} = 176 + 15\% = 206 \text{ шт (разом з 15\%)}$$

									Арк.
									73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

8. Специфікація основного та технологічного обладнання

Таблиця – 8.1 Специфікація основного та технологічного обладнання

№ пор.	Обладнання	Кількість, шт.	Тип або марка	Габаритні розміри
1	Силос для борошна	6	ХЕ-160	висота 12080мм, діаметр 2652мм
2	Дозувальна станція рідких і сипучих компонентів	3	КБД-РС	1200x1100x1700 мм
3	Дозувальна станція рідких компонентів	1	ВННІХП	550x800x1920 мм
4	Виробничий бункер	3	ХЕ-122	1600x1600x1485 мм
5	Ємність для дріжджів	1	ХЕ-47	1000x700 мм
6	Ємність для цукру	1	ХЕ-45	1200x1400 мм
7	Ємність для фруктози	1	ХЕ-45	1200x1400 мм
8	Заварювальна машина	2	ХЗМ - 300	1620×850× 1020мм
9	Тістомісильна машина	4	Diosna	1620x1100x2200мм
10	Тістомісильна машина	2	X-12	1802x977x1725мм
11	Ємність для бродіння закваски	5	ХЕ-47	700x700x1000мм
12	Корито для бродіння тіста та опари	3	ХТР	9000x3910x3625мм
13	Тістоподільник	1	ДМ-2000	1304x918x1704мм
14	Тістоподільник	1	ДМ-2200	20004x1750x1350мм

						Арк.
						74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

15	Тістоокруглювач	1	СМ-3000	11404x1120x1622мм
16	Шафа попереднього вистоювання	1	Бриз плюс	1992x1808x2562 мм
17	Шафа остаточного вистоювання	1	РШВ	2500x1400x3500 мм
18	Шафа остаточного вистоювання	1	МД-180	1700x2800x2000 мм
19	Шафа остаточного вистоювання	1	Г-4ХРП-50	5170x2310x4020
20	Тунельна піч	2	TU 14X3	17780x3640x3580 мм
21	Ротаційна піч	1	Лідер	2330x1750x2700 мм
22	Вагонетки	206	A2-ХМТ	880×1575×836 мм
23	Дозатор борошна	1	Ш2-ХДА	

						Арк.
						75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

9. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення

Метрологічне забезпечення якості продукції, а також повірка, ремонт і налагодження засобів вимірювань повинні забезпечити постійний контроль відповідності засобів і методів вимірювань, що застосовуються на підприємствах, вимогам стандартів, технічних умов, технологічних інструкцій та інших документів, що стосуються технічних процесів.

На хлібопекарських підприємствах розробляють спеціальні стандарти підприємства "Метрологічне забезпечення якості продукції в хлібопеченні". Ці стандарти встановлюють порядок метрологічного забезпечення засобів вимірювань, контролю виконання графіків калібрування та зберігання засобів вимірювань. Вони також встановлюють контрольовані параметри, що впливають на якість продукції, порядок організації повірки та ремонту засобів вимірювань, їхнього зберігання та обліку.

Засоби вимірювань мають бути затверджені головним інженером підприємства і передані до відповідного центру метрології та стандартизації для повірки стану за графіком, погодженим із центром стандартизації та метрології.

На хлібозаводах державна перевірка і таврування засобів вимірювань, ваг і мір проводиться за ГОСТ 8.002-71.

Рівноплечі ваги другого, третього і четвертого класів точності (наприклад, аналітичні, технічні), гирі для них, рефрактометри і секундоміри повіряють щорічно.

Ртутні та рідинні термометри, об'ємні вимірювальні прилади (бюретки, мірні колби тощо), густиноміри, сахарометри та спиртометри перевіряють під час випуску заводом-виробником.

Під час контролю технологічних процесів спиртові термометри використовуються для вимірювання температури сировини та напівфабрикатів. Ртутні термометри використовують для вимірювання температури води, пари, повітря і виробничого обладнання.

При внутрішньовиробничому контролі точність робочих термометрів повинна перевірятися за еталонним термометром і піддаватися періодичній державній повірці. Робочий термометр з'єднують із контрольним термометром (ртутні колби обох термометрів повинні стикатися) і занурюють наполовину в скляну стінку, заповнену рідиною, не торкаючись її. Під час калібрування точка кипіння рідини має бути принаймні на 10 °С вищою за верхню частину термометра, що перевіряється. Після перемішування рідини протягом 10 хвилин термометр перевіряють не менше ніж у трьох точках, починаючи з найнижчої.

Термометри мають бути перевірені шляхом порівняння їхніх показань із показаннями контрольного термометра, що пройшов перевірку стану. Робочий і контрольний контурні манометри занурюють у сольовий розчин за температури 20°C і порівнюють їхні показники. Розчин перевіряють за трьох концентрацій.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		76

Таблиця – 9.1 Ділянки контролю технологічного процесу

№	Об'єкт контролю	Місце контролю	Показники, що контролюються	Періодичність і момент контролю	Методи контролю	Відповідальна особа
1	Сировина					
1.1	Борошно	Борошновоз Склад борошна	Колір, запах Смак, наявність хрускоту	Кожна партія	Органолептично Розжовуванням	Інженер-технолог центральної лабораторії
			Вологість		Висушуванням прискореним методом за ГОСТ 9404-88	
1.2	Дріжджі хлібопекарські пресовані	Склад сировини	Консистенція	Кожна партія	Органолептично	Інженер-технолог центральної лабораторії
			Підйомна сила		За тривалістю підйому тіста у формі або за часом спливання кульки тіста	
1.3	Цукор	Склад сировини	Колір, запах, смак Вологість	Кожна партія	Органолептично Рефрактометрично	Інженер-технолог центральної лабораторії
1.4	Сіль	Склад сировини	Колір, запах, смак Вологість	Кожна партія	Органолептично Висушуванням	Інженер-технолог центральної лабораторії
1.5	Сіль йодована	Склад сировини	Колір, запах, смак	Кожна партія	Органолептично	Інженер-технолог центральної

						лабораторі ї
1.6	Маргарин	Склад сировини	Колір, запах, смакі	Кожна партія	Органолептично	Інженер-технолог центральної лабораторії
1.7	Олія соєва	Склад сировини	Колір, запах, смакі	Кожна партія	Органолептично	Інженер-технолог центральної лабораторії
2	Розчини, напівфабрикати					
2.1	Розчин солі, цукру	Ємність для приготування розчину солі або цукру	Густина розчину	Перед подачею у витратні чани двічі за зміну	Ареометричним методом	Змінний інженер-технолог
2.2	Опара Тісто	Діжа або тістопріготувальний агрегат	Вологість	Після замішування	Експресний метод Термометром	Змінний інженер-технолог
			Температура	У кінці бродіння	Титруванням	
2.3	Закваска, заварка	Заварочна машина	Вологість Температура	Після замішування	Експресний метод Термометром	Змінний інженер-технолог
3	Готова продукція					
3.1	Хліб Український новий	Хлібосховище або експедиція	Вологість	Кожна партія	Висушуванням прискореним методом	Інженер-технолог центральної лабораторії
			Кислотність		Титруванням витяжки	
			Пористість		Приладом Журавльова	
3.2	Батон Поліський	Хлібосховище або	Вологість	Кожна партія	Висушуванням прискореним методом	Інженер-технолог центральної лабораторії

		експедиція				лабораторії
			Кислотність		Титруванням витяжки	
			Пористість		Приладом Журавльова	
3.3	Хлібці Діабети чні із фруктозою	Хлібосховище або експедиція	Вологість	Кожна партія	Висушуванням прискореним методом	Інженер-технолог центральної лабораторії
			Кислотність		Титруванням витяжки	

Таблиця 9.2 – Метрологічне забезпечення виробництва хлібобулочних виробів

Стадії технологічного процесу, що контролюються	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування, позначення, стандарт або технічні умови	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі поділки
1. Дозування сипучих та рідких компонентів	Водомірний бачок АВБ-100 Ваги РН-19Ц13У по ТУ-25.06.575-77 Ваги РП-200Ш13 Дозувальна станція Автоматична дозувальна станція ВНІХП	20-100 л 20-60 л Розчину солі 0,3-1 л/хв. Води 1-5 л/хв. Жиру 0,3-1 л/хв. Розчину цукру 0,5-2 л/хв. 0-1000 г 10-200 кг	$\pm 1,5\%$ $\pm 2^{\circ}\text{C}$ $\pm 2\%$ до маси хвилинової дози найменша ціна поділки шкал 0,025-0,1 л/хв. $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 5 г
2. Дозування борошна	Ваги РП-200Ш13 Автомукомір ДМ-100	10-200 кг 0-100 кг	ціна поділки основної шкали 1 кг погрішність $\pm 2\%$ ціна поділки 0,2

			додаткової шкали
3. Визначення температури, вологості напівфабрикатів, готових виробів	Термометри контактні ТПК по ГОСТ 9871-75 Прилад АПС-1 Сушильна шафа СЕШ-3м ЕШ-1 Термометри ТТЖ-М Прилад Чижової в комплекті з електроконтактними і ртутним термометрами Термометр ртутний скляний ТЛ по ГОСТ 215-73	0-50°C 0-250°C 0-200°C 0-150°C 0-150°C	1°C ±1° погрішність 2° ±1° ±2° ±1°, 1° ±1°C ±2°C
4. Контроль температури і відносної вологості повітря	Гігрометр-психрометр ВІТ-2	5-40°C	±1° ±3%
5. Визначення кислотності напівфабрикатів і готових виробів	Т-200	10-200 г	IV клас
6. Визначення густини розчинів та емульсій	Аерометр загального призначення по ГОСТ 18481-81 Цукромір по ГОСТ 18481-81 по ГОСТ 8667-74	1,08-1,16 кг/м ³ 0-25	1кг/м ³ 0,1
7. Контроль тривалості бродіння і розстоювання напівфабрикатів	Годинник електричний та інші	1-12 год	1 хв
8. Контроль точності ділення тіста на шматки, маси випечених штучних виробів і сировини	Ваги РН-10Ц13У ТУ-25.06.575-77 Ваги ВНЦ-2 по ГОСТ 13882-68	0-1000 г 0,02 кг	0,1-2,5-1(дел) поділки 2,5-10 кг-1,5поділ 2 г, ±2 г

						Арк.
						80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

9. Контроль температури пекарної камери	Термометри ТПС-10885ОП по ГОСТ 6651-81 ТЦ-3-ЭК по ТУ-25.02.792288-80	-200° до 500°С -50° до 500°С	±1°
10. Контроль параметрів пару, що надається в піч	Манометр типу ОБМВ1-160 по ГОСТ 2405-88, МП-4У	0-2,5 кгс/см ²	0,05
11. Тривалість випікання і вистоювання	Реле часу ВЛ-68 по ГОСТ 22557-84 ТУУ-3.11.143-ОУ600-063-97 Секундомір СОС пр 2б-2 по ГОСТ 5072-72	1-999 сек 60 сек 60 хв	1 сек 0,2 сек ±1,1 1 хв ±0,8; ±0,3

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		81

10.Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження

У сучасних умовах раціональне використання ресурсів є одним з головних пріоритетів в управлінні промисловими підприємствами. Однак, для того, щоб успішно реалізувати цю ідею в систему менеджменту підприємства, необхідно чітко розуміти сутність цього поняття.

Для раціоналізації ресурсовикористання можна впровадити такі заходи:

- Встановлення енергоефективного обладнання. Це може включати в себе заміну застарілого обладнання на більш сучасне, яке використовує менше енергії та ресурсів. Наприклад, встановлення енергоефективних пічей або систем вентиляції.
- Використання відновлюваних джерел енергії. Це може включати в себе встановлення сонячних панелей або вітроенергетичних установок, які можуть забезпечити часткову або повну енергетичну потребу цеху.
- Зменшення витрат води. Цех може виконувати ряд заходів для зменшення витрат води, таких як встановлення ефективних систем водозабезпечення та розумне використання води в процесі виробництва.
- Використання вторинних матеріалів. Цех може використовувати вторинні матеріали, такі як перероблені паперові та пластикові продукти, які можна використовувати як упаковку для продукції.
- Мінімізація відходів. Цех може використовувати систему вторинної переробки, щоб мінімізувати кількість відходів та зменшити негативний вплив на довкілля.
- Використання програм енергоменеджменту. Цех може використовувати програми енергоменеджменту, які дозволяють вимірювати та контролювати споживання енергії та ресурсів, щоб виявити можливості для зменшення витрат та ефективнішого використання ресурсів.

У кваліфікаційній роботі передбачаємо низку заходів, що допоможуть зменшити енерго- та ресурсовикористання:

- Встановлення енергоощадливого обладнання від виробника Кумкая;
- Встановлення енергоефективного освітлення;
- Встановлення сучасних охолоджувачів води;
- Використання витяжок на печах для уловлювання гарячого повітря.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

11. Система екологічного управління (охорона довкілля)

Охорона довкілля на підприємствах є важливим аспектом сучасного бізнесу. Підприємства мають великий вплив на природне середовище через свою виробничу діяльність, використання ресурсів, утилізацію відходів та емісії забруднюючих речовин. Отже, впровадження ефективної системи охорони довкілля на підприємствах є необхідним для забезпечення сталого розвитку і збереження природних ресурсів.

Основні загрози, пов'язані з підприємством, можуть включати:

- **Забруднення повітря:** хлібопекарні можуть випускати забруднення в атмосферу, такі як викиди пилу, вуглеводні, діоксид азоту та інші шкідливі речовини під час процесу підготовки і печіння тіста. Це може призводити до забруднення повітря та погіршення якості повітря в районі заводу.
- **Використання водних ресурсів:** виробництво хліба потребує значних обсягів води для змішування тіста, миття устаткування та інших процесів. Якщо не застосовується ефективна система управління водними ресурсами, може відбуватися надмірне використання води або забруднення стічних вод, що може негативно впливати на водні екосистеми.
- **Відходи та утилізація:** хлібопекарні можуть генерувати значну кількість органічних та неорганічних відходів, включаючи хлібний шрот, пакувальні матеріали та інші відходи. Неправильна утилізація відходів може призвести до забруднення ґрунту та водних джерел.

Пропоную заходи, які допоможуть зменшити негативний вплив заданого підприємства на довкілля та сприятимуть більш сталому та екологічно чистому виробництву:

- **Впровадження ефективних технологій очищення повітря:** застосування фільтрів та спеціальних систем очищення димових газів може значно знизити викиди шкідливих речовин в атмосферу.
- **Ефективне використання водних ресурсів:** застосування систем рециркуляції води, встановлення ефективних систем збереження та очищення води допоможе зменшити споживання прісної води та забруднення водних джерел.
- **Управління відходами:** розробка програм відновлення, переробки та утилізації відходів, включаючи хлібний шрот та упаковку, може зменшити негативний вплив на довкілля. Пріоритетом має бути відновлення та переробка, а в останню чергу - утилізація на свалках.
- **Залучення стейкхолдерів та громадськості:** важливо співпрацювати з місцевими органами влади, громадськими організаціями та

						Арк.
						83
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

мешканцями, щоб забезпечити відкритий діалог, інформування та спільне вирішення проблем.

12. Безпека життєдіяльності (Охорона праці)

Навчання та інструктаж працівників з охорони праці є невід'ємною частиною системи управління охороною праці. Воно проводиться для учнів, дітей та студентів у навчальних закладах для працівників на робочому місці.

Усі працівники, які приймаються на роботу і проходять навчання та інструктаж з охорони праці під час роботи на підприємстві, вивчають правила надання першої допомоги потерпілим у разі нещасних випадків і правила поведінки при нещасному випадку. Працівники, які виконують роботи з підвищеною небезпекою (за переліком, установленим наказом № 123 від 30 листопада 1993 року), і працівники, які потребують професійного добору, проходять попереднє професійне навчання і перевірку знань з охорони праці не рідше ніж один раз на рік, у строки, встановлені відповідними галузевими нормативними документами.

У харчовій і переробній промисловості працівники, які обслуговують обладнання з високим ступенем ризику, зобов'язані пройти навчання безпечним методам роботи і пройти перевірки, що проводяться безпосередньо на робочому місці, згідно з програмою, затвердженою керівником підприємства і погодженою з Національним комітетом з охорони праці та здоров'я. Це роботи по обслуговуванню парових та водогрійних котлів, виробничих печей та інших теплових установок, устаткування, що працює під тиском, компресорів, холодильних установок, газового обладнання, електричного устаткування, підйомників, підймальних механізмів, тракторних лопат, буртоукладачів, буртоукривних машин, автотранспорту, електрочистильників, тракторів та іншого внутрішнього заводського механізованого транспорту, газоелектрозварювального обладнання, апаратів дифузії та випаровування, варіння утфелю, центрифуг, кислотних та лужних установок, безтарного зберігання сировини, миття харчової сировини, такелажних, монтажних, ремонтних, вантажнорозвантажувальних та інших робіт.

Відповідальність за організацію навчання і перевірки знань на підприємствах покладається на керівника підприємства, а в структурних підрозділах - на керівників цих підрозділів. Ці питання перебувають у віданні відділу охорони праці. Забороняється приймати на роботу осіб, які не пройшли навчання з охорони праці та перевірку знань.

Інструктажі з питань охорони праці

Інструктажі з питань охорони праці проводяться на всіх підприємствах, установах і організаціях незалежно від характеру їх трудової діяльності,

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		84

підлеглості і форми власності. Мета інструктажу - навчити працівника правильно і безпечно для себе і оточуючого середовища виконувати свої трудові обов'язки.

Інструктажі за часом і характером проведення бувають вступними, первинними, повторними, позаплановими та цільовими.

Вступний інструктаж проводиться з усіма працівниками, щойно прийнятими на роботу (постійну або тимчасову), незалежно від їх освіти, стажу роботи за цією професією або посади; працівниками, які знаходяться у відрядженні на підприємстві і беруть безпосередню участь у виробничому процесі; з водіями транспортних засобів, які вперше в'їжджають на територію підприємства; учнями, вихованцями та студентами навчально-виховних закладів перед початком трудового і професійного навчання в лабораторіях, майстернях на полігонах тощо.

Вступний інструктаж проводить спеціаліст з охорони праці або особа, призначена наказом для виконання цього завдання. Місцем проведення вступного інструктажу є кабінет охорони праці або інше приміщення, обладнане відеоматеріалами.

Програма вступного інструктажу складається відділом охорони праці відповідно до переліку питань, наведеного в додатку до Типового положення про навчання, інструктування і перевірку знань працівників з охорони праці. Програма і тривалість інструктажу затверджується керівником підприємства. Запис про проведення вступного інструктажу оформляється в спеціальному журналі та в документі про прийняття працівника на роботу, підписується керівником і працівником, який курується.

Вступний інструктаж проводиться на робочому місці перед початком роботи для новоприйнятих працівників, працівників, які виконують нові для них завдання, студентів, учнів і дітей перед роботою в майстернях, лабораторіях, дільницях тощо. Первинний інструктаж проводиться індивідуально або з групою осіб спільного фаху за програмою, складеною з урахуванням вимог відповідних інструкцій з охорони праці, інших нормативних актів про охорону праці, технічної документації і орієнтованого переліку питань первинного інструктажу, викладених в додатку до "Типового положення про навчання, інструктаж і перевірку знань працівників з питань охорони праці".

Програма первинного інструктажу розробляється керівником цеху чи дільниці, узгоджується зі службою охорони праці і затверджується керівником підприємства, навчального закладу або їх відповідного структурного підрозділу. Усі робітники і випускники професійних навчальних закладів після первинного інструктажу на робочому місці повинні пройти стажування протягом 2-15 змін під керівництвом досвідчених кваліфікованих робітників або спеціалістів, що призначаються наказом (розпорядженням) по

						Арк.
						85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

підприємству, цеху, дільниці, виробництву. В окремих випадках стажування може не призначатися, якщо робітник має стаж роботи за своєю професією не менше трьох років, а робота, яку він виконуватиме, для нього знайома з попереднього місця роботи.

Перепідготовка проводиться для всіх співробітників на робочому місці. Раз на квартал для робіт з підвищеним ризиком і раз на півроку для інших робіт. Вони проводяться з окремими співробітниками або групами співробітників, які виконують один і той самий вид робіт, відповідно до програми первинного інструктажу.

Позапланові інструктажі проводяться з працівниками на робочому місці або в кабінетах охорони праці:

- при введенні в дію нових або змінених нормативно-правових актів з охорони праці

При введенні в дію нових або змінених правил з охорони праці;

- у разі зміни технічних процесів; у разі заміни або модернізації обладнання, приладів, інструментів або сировини.

При введенні в дію нових або зміні чинних правил з охорони праці; при зміні технічних процесів; при заміні або модернізації устаткування, приладів, інструментів, сировини, матеріалів та інших факторів, що впливають на безпеку праці;

- якщо працівник порушує правила, які можуть призвести до травми, отруєння або нещасного випадку; - якщо працівник порушує правила, які можуть призвести до травми, отруєння або нещасного випадку;

- якщо встановлено, що працівник не володіє достатніми знаннями безпечних методів праці та правил охорони праці; на вимогу державного наглядового органу або працівника вищого за рівнем державної чи господарської організації;

- якщо робота підрядника була перервана більш ніж на 30 календарних днів.

(для робіт з підвищеною небезпекою); для інших робіт - понад 60 днів.

Позапланові інструктажі проводяться окремими особами або групами працівників однієї професії. Обсяг і зміст інструктажу визначаються в кожному конкретному випадку залежно від обставин, що вимагають його проведення.

Для співробітників проводяться інструктажі цільових груп:

- У разі виконання разових завдань, не пов'язаних безпосередньо з їхньою основною діяльністю;

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		86

- у разі аварії або стихійного лиха

- коли працівник виконує роботу, описану в документі, наприклад, наряді-допуску або дозволі;

Цільові інструктажі фіксуються в робочому наказі або іншому документі, що дозволяє виконання роботи.

Первинний, повторний, позаплановий і цільовий інструктажі проводяться безпосередньо керівником робіт (наприклад, начальником виробництва, цеху, дільниці, майстром, інструктором виробничого навчання, викладачем).

Знання перевіряються усними запитаннями або за допомогою технічних засобів навчання, а також навички виконання завдань відповідно до вимог безпеки.

Первинні, повторні та позапланові інструктажі, практичні заняття та вступний інструктаж реєструються в спеціальному журналі. Він має бути підписаний як тим, хто інструктується, так і керівником. Журнал реєстрації інструктажу має бути пронумерований, прошнурований і скріплений печаткою.

Деякі працівники, не пов'язані з обслуговуванням устаткування, використанням інструменту або зберіганням сировини, наказом (розпорядженням) керівника підприємства, погодженим з державним інспектором Державного комітету України з промислової безпеки, можуть бути звільнені від первинного, повторного або позапланового інструктажу, при цьому керівник підприємства може видати працівникові копію інструкції з охорони праці для його професії. Вони зобов'язані видати копію або вивісити її на робочому місці.

Професійні захворювання та запобігання їх виникненню

Захворювання, викликане дією на працюючого шкідливих умов праці, класифікується як професійне захворювання. Професійне отруєння - захворювання професійне. Явище, яке характеризується сукупністю професійних захворювань, називають професійною захворюваністю. В деяких випадках вплив шкідливих факторів виробничого середовища призводить до виникнення виробничо обумовленої захворюваності.

Рівень захворюваності з тимчасовою втратою роботи в харчовій промисловості більше, ніж в інших галузях промисловості. У хлібопекарному і макаронному виробництвах основними шкідливими факторами є підвищена температура повітря і борошна. Пил борошна спричиняє гострі і хронічні захворювання верхніх дихальних шляхів, а також бронхіальну астму в пекарів, мірошників і кондитерів. Крім того, пил борошна викликає алергічні захворювання шкіри.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		87

На цих виробництвах переважають такі захворювання: пневмоконіоз, кон'юнктивіт, алергія, хвороби органів дихання. Бувають випадки гострих захворювань вух, очей, печінки, нирок, шлунку, шкіри.

На виробничих заводах діоксид вуглецю (CO₂) є одним із найбільш шкідливих виробничих факторів, джерелом отруєння, часто із смертельними наслідками. За характером дії на організм людини CO₂ є наркотиком, який подразнює слизові оболонки очей і верхніх дихальних шляхів, шкіру, добре розчиняється у воді і сироватці крові.

Шкідливі фактори виробництва визивають професійно обумовлені і професійні захворювання працівників: фаренголарингіти і дерматити, спричинені дією прянощів, пневмоконіози і бронхіти при роботі із зерновим пилом і пилом борошна, випадки професійного ванілізму із загальною алергічною реакцією.

В останні роки спостерігається підвищення рівня захворювань нервовомозкового апарата у зв'язку з використанням одноманітних, часто повторювальних рухів і фізичним навантаженням. Ці захворювання реєструються на ділянках, де неповністю впроваджена автоматизація і механізація, на ділянках ручної роботи.

Негативний вплив несприятливих факторів виробничого середовища на здоров'я працівників харчової галузі та спричинені ними професійні захворювання можна поділити на п'ять груп:

1. захворювання, спричинені біологічними чинниками.
2. захворювання, спричинені фізичним навантаженням.
Монотонні, повторювані рухи, напружена поза тощо.
3. захворювання, спричинені впливом органічного пилу.
4. алергічні та неалергічні захворювання шкіри.
5. захворювання, спричинені фізичними чинниками (опалення або охолодження, мікроклімат, шум).
6. захворювання, спричинені фізичними чинниками (нагрівання або охолодження, мікроклімат, шум)

Заходи щодо поліпшення умов праці на підприємствах харчової промисловості спрямовані на запобігання можливому негативному впливу шкідливих речовин на працівників. Найважливішими з цих чинників, спрямованих на зниження викидів шкідливих речовин у повітря на виробництві, є герметизація обладнання, систематичний контроль і своєчасне усунення порушень.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		88

Висновки і рекомендації

У кваліфікаційній роботі проведене технологічне переоснащення технологічних ліній виробничих цехів №7-8 ТОВ «КИЇВХЛІБ». Проведені заходи, а саме:

1. Встановлення сучасного обладнання компаній Diosna та Kumkaya, дозувальних комплексів
2. Впровадження лінії по виробництву хлібців «Діабетичних із фруктозою»
3. Запропоновано комплекс заходів щодо технохімічного контролю, охорони праці та екологічного управління.

									Арк.
									89
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Список використаної літератури

1. Дробот, Віра Іванівна. Довідник з технології хлібопекарського виробництва [Текст] : навч. посіб. / В. І. Дробот. — 2-ге вид., перероб. і доп. — Київ : ПрофКнига, 2019. — 580 с. — рекомендовано кафедрою. — ISBN 978-617-7762-01-9.
2. Дробот, В. І. Технологія хлібопекарського виробництва [Текст] : Підруч. / В. І. Дробот. — К. : Логос, 2002. — 365 с. — рекомендовано кафедрою. — ISBN 966-581-363-3.
3. Цукор білий. Національний стандарт України. Загальні технічні умови: ДСТУ 4273:2015. — [Чинний від 2007-07-01]. — Київ: Держспоживстандарт, 2007.
4. Борошно пшеничне. Галузевий стандарт України. Технічні умови: ГСТУ 46.004-96. - [Чинний від 1999-07-20]. — Київ, 1999
5. Сіль кухонна харчова. Загальні технічні умови: ДСТУ 3583:2015. — [Чинний від 2016-11-03]. — К.: Держстандарт України, 2016. — 15 с. (Національний стандарт України).
6. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів : навч. посібник / за ред. чл.-кор. НААН В.І. Дробот. — К.: КондорВидавництво, 2015. — 972 с
7. Ємності для зберігання додаткової сировини [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://studfile.net/preview/9948788/page:17/>
8. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві (задачник) Ж навч.-метод. посібник / за ред. чл.-кор. В.І. Дробот. - К.: Кондор, 2010. - 440 с.
9. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського виробництва / за ред. В.І. Дробот. - К.: Центр навч. літ-ри, 2006. - 341 с.
10. Махинько В. М. Проектування харчових виробництв [Електронний ресурс]: конспект лекцій для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання / В. М. Махинько, О. О. Кохан, Л. В. Махинько. — К.: НУХТ, 2020. — 98
11. Хлібопекарське обладнання Кумкая [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: <https://kumkaya.ua/>
12. Фруктоза фасована. Національний стандарт України. Загальні технічні умови: ТУУ 15.6-32062796-010:2007.
13. Метод. рекомендації до складання технологічних схем хлібопекарського і макаронного виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студ. напряму 6.051701 "Харчові технології та інженерія" та спеціальності 7.05170103 «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» ден. та заоч. форм навч. / Уклад.: В.Г. Юрчак, В.Ф. Доценко, В.М. Махинько. — К.: НУХТ, 2012. — 44 с.

						Арк.
						90
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

14. Основи охорони праці / за редакцією М.П. Купчика, М.П. Гандзюка. –
К.: Основа, 2000. - 416 с.

						Арк.
						91
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		