

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана
Пулюя
Факультет інженерії машин, споруд та технологій

(повне найменування вищого навчального закладу)

Кафедра харчової біотехнології і хімії

(повна назва кафедри)

Кваліфікаційна робота

На здобуття освітнього ступеня

Бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Проект технічного переоснащення цеху із виготовлення хліба на
ПрАТ «Тера», м. Тернопіль для розширення асортименту

Виконала: студентка _____, курс
IV у групі МХ -41
спеціальності 181 «Харчові технології»

(шифр і назва спеціальності)

Грещук А.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник

Далєвська Д.Я.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

Карпик Г.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Завідувач
кафедри

Кухтин М.Д.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Рецензент

Кравець О.І.
(підпис) (прізвище та ініціали)

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

Факультет Інженерії машин, споруд і технологій
(повна назва факультету)

Кафедра Харчової біотехнології і хімії
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Кухтин М.Д.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

« »

2024 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня бакалавр
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 181 Харчові технології
(шифр і назва спеціальності)

здобувачу вищої освіти Грещук Анастасія
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект технічного переоснащення цеху із виготовлення хліба на
ПрАТ "Тера", м. Тернопіль для розширення асортименту

Керівник роботи доктор філософії, асистент кафедри ХБ Далевська Діана Ярославівна
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від

2. Термін подання здобувачем завершеної роботи червень 2024

3. Вихідні дані до роботи

Асортимент – Батон Святковий 1 кг

Хліб Сімейний 1 кг

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

1. Обґрунтування заходів з технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва

підприємства 2. Вибір, обґрунтування і опис технологічних схем 2. Характеристика сировини 3.

Технологічні розрахунки 4. Технохімічний контроль виробництва 5. Техніко-економічні

розрахунки 6. Безпека життєдіяльності, основи охорони праці

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)

Апаратурно-технологічна схема виробництва – 2 арк. А1 План цеху – 1 арк. А1; Повздовжній та поперечний розрізи цеху – 2 арк. А1

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
<i>Безпека життєдіяльності</i>			
<i>Основи охорони праці</i>	Окіпний О.Б.		
<i>Нормоконтроль</i>	Карпик Г.В.		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	<i>Обґрунтування заходів з технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства</i>	<i>до 25.01.2024</i>	виконано
2	<i>Характеристика сировини</i>	<i>до 30.01.2024</i>	виконано
3	<i>Опис технологічної схеми виробництва</i>	<i>до 10.02.2024</i>	виконано
4	<i>Технологічні розрахунки</i>	<i>до 27.02.2024</i>	виконано
5	<i>Підбір та розрахунок технологічного обладнання та технологічних площ</i>	<i>до 25.03.2024</i>	виконано
6	<i>Викреслювання листів</i>	<i>до 12.05.2024</i>	виконано
7	<i>Техніко-економічні розрахунки</i>	<i>до 20.05.2024</i>	виконано
8	<i>Безпека життєдіяльності, основи охорони праці</i>	<i>до 02.06.2024</i>	виконано
9	<i>Закінчення оформлення роботи</i>	<i>до 10.06.2024</i>	виконано

Здобувач вищої освіти

(підпис)*Грещук А.*_____
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)*Далєвська Д.Я.*_____
(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Метою роботи є проєкт технічного переоснащення цеху з виготовлення хліба на ПрАТ "Тера", м. Тернопіль для розширення асортименту.

Відповідно до мети роботи були виконані наступні завдання, а саме:

1. Обґрунтування заходів які допоможуть в переоснащенні цеху;
2. Підбір та обґрунтування правильних технологічних схем;
3. Технологічні розрахунки;
4. Аналіз технохімічного контролю виробництва;
5. Проведена характеристика безпеки життєдіяльності та охорони праці.

Структура кваліфікаційної роботи:

1. Анотація;
2. Вступ;
3. Три основні розділи;
4. Список використаної літератури.

Ключові слова : батон, хліб, закваска, бродіння, переоснащення, асортимент, обладнання.

ЗМІСТ

Анотація.....	
Зміст.....	5
Вступ.....	6
1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ.....	7
1.1. Доцільність переоснащення цеху.....	7
1.2. Характеристика сировинної зони.....	7
1.3. Обґрунтування асортименту продукції.....	8
1.4. Характеристика каналів реалізації.....	8
2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	10
2.1. Обґрунтування заходів переоснащення цеху з метою розширення асортименту.....	10
2.2. Вибір, обґрунтування і опис технологічних схем.....	10
2.3. Характеристика сировини основних і допоміжних матеріалів.....	11
2.4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.....	18
2.5. Технологічні розрахунки.....	21
2.6. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції.....	37
2.7. Розрахунок та підбір технологічного обладнання.....	39
2.8. Технохімічний контроль виробництва.....	49
3. ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	50
Список використаної літератури.....	54

ВСТУП

Хліб - не просто продукт щоденного вжитку, він джерело життя, що поєднує людей та традиції. Хліб є важливою складовою культури багатьох народів та символом щедрості та гостинності. Історично склалось, що цей продукт є найпоширенішим в нашому житті. Аромат свіжої випічки не сплутаєш ні з чим, але, окрім чудового запаху він містить безліч поживних речовин, вітамінів та мінералів, також хліб є важливим джерелом енергії.

Хлібна промисловість відіграє чи не найважливішу роль в державній економіці. З розвитком технологій та обладнання якість виробів щоденно зростає. Незмінними є великі виробництва та заводи, проте, малий бізнес також тримається на плаву, застосовуючи авторські та оригінальні методи та рецептури.

1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

1.1 Доцільність переоснащення цеху

Доцільність переоснащення хлібного цеху може бути обгрунтована різними факторами, такими як висока зношування техніки, несправність обладнання, потреба у підвищенні продуктивності та якості продукції, впровадження інноваційних технологій та автоматизації процесів виробництва. Переоснащення може допомогти підвищити конкурентоспроможність підприємства, знизити витрати на виробництво та покращити умови праці для працівників.

Також, переоснащення може бути необхідним для відповідності законодавчим вимогам або ринковим тенденціям. Перш ніж приймати рішення про переоснащення, важливо провести детальний аналіз вигідності і врахувати всі можливі плюси і мінуси такого кроку.

Інвестиції в модернізацію цеху можуть бути вигідні у середньостроковій та довгостроковій перспективі.

1.2 Характеристика сировинної зони

Закупівлю борошна вищого та I сорту проводимо у “Агропродсервісі”;

Закупівлю цукру проводимо у ТОВ “Радехівський цукор”;

Закупівлю солі проводимо у ТОВ “РОСТ ТРЕЙДИНГ”;

Закупівлю соняшникової олії проводимо у ТОВ “ЄВРО-КОМЕРС”;

Закупівлю сухого молока проводимо у ПрАТ “Тернопільський молокозавод”;

Закупівлю дріжджів проводимо у ТОВ “Львівські дріжджі”;

Закупівлю маргарину проводимо у ТОВ “Щедро”;

Закупівлю сушеного винограду проводимо у ТОВ “Любисток”.

1.3 Обґрунтування асортименту продукції

Батон святковий може бути гарним варіантом для особливих випадків або свят. Він має спеціальне оформлення та може бути прикрасою для столу. Також, такий батон може мати особливий смак або склад, що робить його вишуканим і незабутнім.

Купуючи хліб сімейний, ви можете бути впевнені в тому, що він приготовлений з якісних інгредієнтів і має належний смак. Такий хліб часто має додаткові корисні компоненти, які допомагають підтримувати ваше здоров'я. А також це може бути більш вигідним вибором для великої родини або колективу, оскільки він зазвичай пропонується у більших кількостях.

1.4 Характеристика каналів реалізації

Розташування продуктів у відомих магазинах та кафе: співпраця з роздрібними мережами та закладами харчування допоможе залучити більше покупців, та охочих ще раз спробувати дані вироби.

Такими магазинами можуть бути як і великі маркети типу “Сільпо” чи “АТБ”, а також і малі продуктові крамниці.

Також можна організовувати спеціальних акцій та знижок: такі заходи можуть привернути увагу нових клієнтів та збільшити продажі. Наприклад, “Купуй дві одиниці, а третю отримай безкоштовно” або “Знижка 50% на другий хліб”.

Партнерство з місцевими фермерськими ринками: співпраця з виробниками хліба та участь у ринковій діяльності допоможе збільшити видимість продукції та значно розширити кількість споживачів даного продукту.

2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Обґрунтування заходів з переоснащення підприємства з метою розширення асортименту

1. Збільшення конкурентоспроможності: Розширення асортименту дозволить вашому підприємству виходити на нові ринки та привертати більше клієнтів, що позитивно позначиться на вашій конкурентоспроможності.

2. Диверсифікація ризиків: Із розширенням асортименту ваше підприємство зменшить залежність від одного продукту або послуги, що допоможе зменшити ризики фінансових втрат у випадку несприятливих умов на ринку.

3. Задоволення попиту: Розширення асортименту дозволить задовольнити потреби різноманітних клієнтів та вийти в ніші, які досі залишалися непокритими.

4. Інновації: Постійне розширення асортименту дозволить вашій компанії залишатися на крок попереду конкурентів, адаптуватися до змін у попиті та впроваджувати нові технології та ідеї.

Ці обґрунтування можуть допомогти переконати стейкхолдерів в необхідності переоснащення підприємства для розширення асортименту.

2.2 Вибір, обґрунтування і опис технологічних схем

Батон Святковий

Батон святковий готується прискореним безопарним методом. Тісто замішують вологістю приблизно $42 \pm 0,5\%$ та залишають дозрівати на 1 годину. Діжеперекидачем марки Kumkaya утворене тісто подають у тістоподільник марки Kumkaya DM2000. Після цього утворені шматки потрапляють у тістоокруглювач марки Kumkaya CM3000 де набувають круглої форми. Для збільшення своєї маси круглі форми направляються у шафу Kumkaya PM154 для попереднього вистоювання, після цього вони надходять у закатувальну машину марки Kumkaya LM2500. Круглі шматки тіста після цього надходять у шафу

РШВ для остаточного вистоювання, яке відбувається при температурі $33\pm 1^{\circ}\text{C}$ та триває протягом 40 ± 10 хвилин. Після збільшення маси та ваги надходять у піч ППП де випікаються протягом 23 ± 1 хв.

Хліб Сімейний

У кориті ХТР виробляють густу опару, яку пізніше використовують для випікання хліба Сімейний. Саму опару готують в тістомісильній машині Х-12, яка має безперервну дію. Бродіння опари починається в кориті ХТР за початкової температури $27\pm 1^{\circ}\text{C}$ та триває приблизно 3,5-4 години при цьому кислотність становить $2,5\pm 0,5$ град, а вологість 45%. Готову опару перекачують у тістомісильну машину Х-12, після цього у цю ж машину додають залишок борошна та інші інгредієнти а допомогою ВНІИХП-0-6. Після чого відбувається бродіння тіста у ХТР протягом 45 ± 5 хв, за температури $28\pm 1^{\circ}\text{C}$, вологості 44 % та кислотності 3,5 град. Після бродіння тісто потрапляє у тістоподільник РАРТА, а згодом у тістоокруглювач “Восход – ТО”. Після вистоювання та надання форми на закатувальній машині “Восход Т-3” тісто поміщають на подальше вистоювання у шафу РШВ на одну годину при температурі $35-40^{\circ}\text{C}$ та вологості $80\pm 5\%$. Майбутній хліб потрапляє на под тунельної печі РРР де і відбуватиметься його подальше випікання у зволоженій пекарній камері, температура якої орієнтовно становить 230°C , а сам час випікання становить 40 хвилин, хоча іноді, при меншій потужності, час випікання може досягати 45-50 хвилин. Після випікання хліб потрапляє на стрічковий транспортер і направляється на восьмیارусні вагонетки ВЛ-01, де охолоджується в колисковому кулері Г4-КЛ-2. Кінцевим етапом у виготовленні даного продукту є проходження різально-пакувального агрегату HARTMANN та пакування у пакети з кліпсами. Мінімальна похибка маси виробу при пакуванні не має становити більше 10% від загальної ваги готової продукції. Після здійснення всіх технологічних операцій запакований хліб укладається на восьмیارусні вагонетки ВЛ-01 та стає готовим до його подальшої реалізації у торгових мережах.

2.3 Характеристика сировини основних і допоміжних матеріалів

Батон святковий

Виріб має правильну, продовгувату форму притаманну для батону, його поверхня глянцева, також відсутні підгорілість внизу хліба, колір варіюється від світло - жовтого до світлого - коричневого. М'якушка не липка та не волога на дотик, пропечена та добре вимішана, оскільки відсутні сліди непромісу, а саме кульки тіста, які можуть бути з'єднані між собою. Завершуючи опис органо-лептичних показників варто зазначити, що смак і запах є апетитним та повністю відповідає тому, який і повинен мати даних хлібний виріб.

Фізико-хімічні властивості також знаходяться в межах норми.

Вологість м'якушки становить не більше 42,0%, кислотність не більше 2,5 град, а пористість - не менше 69%.

Таблиця 2.1 - Характеристика сировини для батону «Святковий»

№ п\п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за органолептичними показниками	Вимоги до якості за фізико-хімічними показниками
1.	Борошно пшеничне вищого сорту	ДСТУ 46.004-99	Колір - білий, також допускається легкий кремовий відтінок; Запах - притаманний пшеничному борошну, без сторонніх запахів, відсутні ознаки затхлості чи	Вологість - не більше 15,0 % ; Зольність у перерахунку на суху речовину - не більше 0,55 % ; Білість, умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ - 54 і більше; Сира клейковина - не менше 24%; Число падіння -

			<p>сирості; Смак - звичайний, властивий борошну, без гіркоти та інших сторонніх присмаків.</p>	<p>не менше 160 с; Зараження і забруднення шкідниками - не допускається</p>
2.	Дріжджі хлібопекарські пресовані	ДСТУ 4657:2006	<p>Колір - рівномірно сіруватий з жовтуватим відтінком, без темних плям на поверхні бруска; Запах - прісний, властивий дріжджам, відсутній запах плісняви та інших сторонніх запахів; Смак - властивий даному продукту, без інших сторонніх присмаків; Консистенція - щільна, дріжджі легко ламаються, що є ознакою свіжості, і, відповідно не мажуться.</p>	<p>Вологість - не більше 75 %; Кислотність, у перерахунку на оцтову кислоту - не більше 120 мг; Підймальна сила - не більше 55 хв; Стійкість - не менше 60 годин</p>

3.	Сіль кухонна харчова	ДСТУ 3583-97	Колір - білий; Смак - солоний, притаманий солі; Запах - відсутній; Консистенція - дрібно розсипчасті кристали.	Масова частка вологи не перевищує 0,3%; Масова частка NaCl не менше 98,4%; Масова частка нерозчинних у воді речовин - не перевищує 0,16%.
4.	Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006	Колір - білий; Смак - солодкий, без сторонніх домішок; Запах - відсутній; Консистенція - сипучий пісок, допустимі грудочки, які розпадаються при легкому дотику.	Масова частка вологи не перевищує 0,15%; Масова частка сухих речовин: цукрози - не менше 99,75%, редукуючих речовин - не більше 0,05%; Зольність не більше 0,04%; Кольоровість - 0,8 одиниць оптичної густини.
5.	Маргарин	ДСТУ 4465:2005	Колір - білий або злегка жовтуватий; Консистенція - щільна, однорідна, легкоплавка; Смак - притаманий даному продукту; Запах - молочнокислий, без зайвих	Масов частка вологи не більше 17%; Масова частка жиру - не менше 82%; Кислотність - не більше 2,5 °.

			ароматів; Зовнішній вигляд поверхні - блискучий, без матових розводів.	
6.	Сухе знежирене молоко	ДСТУ 4273:2003	Колір - варіюється від білого до світло-жовтого; Смак - солодкий; Запах - притаманний молоку.	Масова частка вологи не більше 4%; Масова частка жиру не менше 20%; Кислотність не більше 21 °; Масова частка металомагнітних домішок не більше 0,0003%.
7.	Виноград сушений	ДСТУ 6882-88	Смак та запах - притаманні даному продукту, без сторонніх домішок.	Масова частка вологи - 20%.
8.	Вода питна	ДсанПіН 2.2.4.-171-10	Запах і смак - не більше 2 бали; Кольоровість - не більше 20 град; Каламутність - не більше 1,5 мг\л.	Загальна жорсткість не повинна перевищувати 17 мг-екв\л; Сухий залишок становить 1000 мг\л.

Хліб Сімейний

Виріб має правильну, пританну для хліба подовгасту та злегка округлу форму. Його поверхня глянцева, колір варіюється від золотистого до світло-коричневого, присутня скоринка, але без слідів підгорілості. М'якушка пориста, не липка та не волога, добре пропечена. Смак та запах притаманні даному хлібному виробу.

Фізико-хімічні показники в межах норми.

Таблиця 2.2 - Сировина для хліба «Сімейний»

№ п\п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за органолептичними показниками	Вимоги до якості за фізико-хімічними показниками
1.	Борошно пшеничне I сорту	ДСТУ 46.004-99	Колір - білий або білий з легких жовтуватим відтінком; Запах - властивий пшеничному борошну, без ознак затхлості чи плісняви; Смак - властивий пшеничному борошну, сторонні присмаки, а саме, кислуватість чи гіркота - відсутні;	Вологість становить не більше 15%; Зольність у перерахунку на СР становить не більше 0,75%; Білість, умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ - 36,0-53,0; Кількість сирі клейковини не менше 25%; Число падіння не менше 160 с; Зараження і забруднення

				шкідниками - не допускаєтьс я.
2.	Олія соняшникова рафінована	ДСТУ 4492:2005	Прозорість - прозора без осаду; Смак та запах - притаманні соняшниковій рафінованій олії без стороннього присмаку, гіркоти чи запаху;	Колірне число, мг йоду, не більше ніж 12; Масова частка вологи та летких речовин не більша ніж 0,10%; Кислотне число не перевищує 0,25 мг КОН/г.
3.	Дріжджі хлібопекарсь кі пресовані	ДСТУ 4657:2006	Колір - рівномірно сіруватий з жовтуватим відтінком, без темних плям на поверхні бруска; Запах - прісний, властивий дріжджам, відсутній запах плісняви та інших сторонніх запахів; Смак - властивий даному продукту, без інших сторонніх присмаків;	Вологість - не більше 75 %; Кислотність, у перерахунку на оцтову кислоту - не більше 120 мг; Підіймальна сила - не більше 55 хв; Стійкість - не менше 60 годин.

			Консистенція - щільна, дріжджі легко ламаються, що є ознакою свіжості, і, відповідно не мажуться.	
4.	Сіль кухонна харчова	ДСТУ 3583-97	Колір - білий; Смак - солоний, пританний солі; Запах - відсутній; Консистенція - дрібно розсипчасті кристали.	Масова частка вологи не перевищує 0,3%; Масова частка NaCl не менше 98,4%; Масова частка нерозчинних у воді речовин - не перевищує 0,16%.
5.	Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006	Колір - білий; Смак - солодкий, без сторонніх домішок; Запах - відсутній; Консистенція - сипучий пісок, допустимі грудочки, які розпадаються при легкому дотику.	Масова частка вологи не перевищує 0,15%; Масова частка сухих речовин: цукрози - не менше 99,75%, редукуючих речовин - не більше 0,05%; Зольність не більше 0,04%; Кольоровість

				- 0,8 одиниць оптичної густини.
6.	Вода питна	ДсанПіН 2.2.4.-171-10	Запах і смак - не більше 2 бали; Кольоровість - не більше 20 град; Каламутність - не більше 1,5 мг\л.	Загальна жорсткість не повинна перевищуват и 17 мг- екв\л; Сухий залишок становить 1000 мг\л.

2.4 Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

Батон святковий

Розрахунок продуктивності печей за годину $R_{год}$ проводимо за формулою:

$$R_{год} = N1 \times N2 \times g_v \times 60 / t_{вип},$$

де $N1$ - кількість виробів по довжині поду печі, шт;

$N2$ - кількість виробів по ширині поду печі, шт;

g_v - стандартна маса виробу, кг;

$t_{вип}$ - тривалість випікання виробу, хв.

Для розрахунку обираємо печі:

Піч ППП з розмірами поду $L = 12000$ мм, $B = 2100$

Вистійно-пічний агрегат Г4-РПА-15

Розрахунок продуктивності печі ППП для випікання батона святкового масою 1,0 кг

Розрахунок кількості виробів по довжині поду печі, $N1$, в штуках за формулою:

$$N1 = (L - a) \div (b + a),$$

де L - довжина поду печі, мм;

a - відстань між виробами, мм;

b - ширина виробу, мм.

$$N1 = (12000 - 40) \div (120 - 40) = 74,75$$

Приймаємо за 74 штуки.

Розрахунок кількості виробів по ширині поду печі, $N2$, в штуках за формулою:

$$N2 = (B - a) \div (l + a),$$

де B - ширина поду;

l - довжина виробу.

$$N2 = (2100 - 30) \div (280 + 30) = 6,7$$

Приймаємо за 6 штук.

Визначаємо продуктивність печі ППП за годину:

$$P_{\text{год}} = N1 \times N2 \times g_{\text{в}} \times 60 \setminus \tau_{\text{вип}},$$

$$P = 74 \times 6 \times 1,0 \times 60 \setminus 22 = 1210,9 \text{ кг}$$

Визначаємо продуктивність печі ППП за добу:

$$P_{\text{доб}} = 1210,9 \times 23 = 27850,7 \text{ кг}$$

Розрахунок продуктивності вистійно-пічного агрегату Г4-РПА-15

Розраховувати годинну продуктивність вистійно-пічного агрегату будемо за даною формулою:

$$P_{\text{год}} = N \times n_{\text{в}} \times g_{\text{в}} \times 60 \div \tau_{\text{вип}}$$

$$P = 48 \times 16 \times 1 \times 60 \div 34 = 1355,29 \text{ кг}$$

Розрахунок добової продуктивності вистійно-пічного агрегату проводимо за даною формулою:

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{год}} \times \tau,$$

де τ - час роботи вистійно-пічного агрегату.

$$P_{\text{доб}} = 1355,29 \times 23 = 31171,67 \text{ кг} \setminus \text{добу}$$

Таблиця 2.3 - Зведена таблиця

Назва печі	Назва виробу	Вага виробу, кг	Продуктивність печі за годину, кг	Тривалість виробництва, год\добу	Продуктивність печі за добу, кг
ППП	Батон святковий	1,0	1210,9	23	27850,7
Г4-РПА-15	Хліб Сімейний	1,0	1355,29	23	31171,67
		Разом:	2566,19		59022,19

2.5. Технологічні розрахунки

Таблиця 2.4 - Вихідні дані по технологічних розрахунках

Показники, параметри та одиниці вимірювання	Умовні позначення	Батон Святковий	Хліб Сімейний
Показники якості виробів:			
Маса, кг	Gв	1,0	1,0
Масова частка вологи, % не більше	Wв	42,0	40,5
Кислотність,град,не більше	К	2,5	3,0
Пористість,% не менше	П	69,0	67,0
Розміри виробів:			
Довжина	l	280	300
Ширина	b	120	150
Рецептура на 100 кг борошна, кг:			
Борошно вищого сорту	Gб	100	-
Борошно I сорту	Gб	-	100
Дріжджі пресовані хлібопекарські	Gдр	1,6	2,0
Сіль кухонна харчова	Gс	1,4	1,5
Цукор білий кристалічний	Gц	5,0	2,0
Маргарин	Gм	3,0	-
Молоко знежирене сухе	Gм.с	2,0	-
Олія соняшникова рафінована	Gол	-	2,0
Виноград сушений	Gв.с	7,0	-

Всього		120,0	107,5
--------	--	-------	-------

Розрахунок пофазних рецептур для батона святкового

Таблиця 2.5 - Кількість сировини, сухих речовин і вологи в сировині тіста

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, %
Борошно пшеничне вищого сорту	100	14,5	85,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,6	75,0	0,4
Сіль кухонна харчова	1,4	-	1,4
Цукор білий кристалічний	5,0	0,15	4,99
Маргарин	3,0	17,0	2,49
Молоко сухе знежирене	2,0	4,0	1,92
Виноград сушений	7,0	19	5,67
Разом:	120,0	-	102,38

Вологість тіста визначаємо за формулою:

$$W_T = W_B + 0,5$$

$$W_T = 42,0 + 0,5 = 42,5\%$$

Вихід тіста (G_T) визначаємо за формулою:

$$G_T = \Sigma G_{\text{сир. ср}} \times 100 \backslash 100 - W_T$$

$$G_T = 102,38 \times 100 \backslash 100 - 42,5 = 178,0 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті (G_T^B) визначаємо за формулою:

$$(G_T^B) = 178,0 - 120,0 = 58,0 \text{ кг}$$

Масу розчину солі визначаємо за формулою:

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

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

Масу води в розчині солі визначаємо за формулою:

$$G \frac{В}{р.с} = G_{р.с} - G_c$$

$$G \frac{В}{р.с} = 5,38 - 1,4 = 3,98 \text{ кг}$$

Масу розчину цукру визначаємо за формулою:

$$G_{р.ц} = \frac{G_{ц} \times 100}{C_{ц}}$$

$$G_{р.ц} = \frac{5 \times 100}{50} = 10,0 \text{ кг}$$

Масу води в розчині цукру визначаємо за формулою:

$$G \frac{В}{р.ц} = G_{р.ц} - G_{ц}$$

$$G \frac{В}{р.ц} = 10,0 - 5,0 = 5,0 \text{ кг}$$

Масу дріжджової суспензії визначаємо за формулою:

$$G \frac{1:3}{др.с} = G_{др} + G_{др} \times 3$$

$$G \frac{1:3}{др.с} = 1,6 + 1,6 \times 3 = 6,4 \text{ кг}$$

Масу води в дріжджовій суспензії визначаємо за формулою:

$$G \frac{др.с}{В} = G_{др.с} - G_{др}$$

$$G \frac{\text{Др. с}}{\text{В}} = 6,4 - 1,6 = 4,8 \text{ кг}$$

Масу відновленого молока визначаємо за формулою:

$$G_{\text{м. в}} = G_{\text{м. с}} + G_{\text{м. с}} \times 10$$

$$G_{\text{м. в}} = 2,0 + 2,0 \times 10 = 22,0 \text{ кг}$$

Масу води у відновленому молоці визначаємо за формулою:

$$G \frac{\text{М. В}}{\text{В}} = G_{\text{м. в}} - G_{\text{м. с}}$$

$$G \frac{\text{М. В}}{\text{В}} = 22,0 - 2,0 = 20,0 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу води, яку потрібно буде внести під час замішування тіста:

$$G \frac{\text{Т}}{\text{В}} = 58,0 - 3,98 - 5,0 - 4,8 - 20 = 24,22 \text{ кг}$$

Таблиця 2.6 - Пофазна рецептура для приготування тіста для Батона Святкового

Сировина та напівфабрикат	Маса, кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100	100
Дріжджова суспензія	6,4	6,4
Розчин солі	5,38	5,38
Розчин цукру	10,0	10,0
Маргарин	3,0	3,0
Відновлене молоко	22,0	22,0
Виноград сушений	7,0	7,0
Вода	24,22	24,22
Разом	178,0	178,0

Розрахунок виходу Батона Святкового

Середньозважена вологість для приготування хліба:

$$W_{\text{ср}} = \frac{100 \times 14,5 + 1,6 \times 75 + 1,4 \times 0 + 5,0 \times 5 + 2,0 \times 4 + 7 \times 19}{100 + 1,6 + 1,4 + 5,0 + 3,0 + 2,0 + 7,0} = 14,26 \%$$

Вихід тіста з 100 кг борошна визначаємо за формулою:

$$G_{\text{T}} = \frac{120 \times (100 - 14,26)}{100 - 42,5} = 176,85 \text{ кг}$$

Витрати борошна для замісу тіста визначаємо за формулою:

$$B_{\text{б}} = \frac{0,03 \times (100 - 14,5)}{100 - 42,5} = 0,04 \text{ кг}$$

Середньозважену вологість відходів визначаємо за формулою:

$$W_{\text{ср. в}} = \frac{176,85 \times 42,5 + 100 \times 14,5}{176,85 + 100} = 32,38\%$$

Витрати борошна і тіста, від моменту утворення напівфабрикатів до посадки тістових заготовок у піч, знаходимо за формулою:

$$B_{\text{T}} = 0,04 \frac{100 - 32,38}{100 - 42,5} = 0,05 \text{ кг}$$

Витрати борошна при бродінні напівфабрикатів знаходимо за формулою:

$$З_{\text{бр}} = 2,5 \frac{176,85 - (0,05 + 0,04)}{100} = 4,42 \text{ кг}$$

Витрати борошна при упіканні знаходимо за формулою:

$$З_{\text{уп}} = 17 \frac{176,85 - (0,04 + 0,05 + 4,42)}{100} = 29,3 \text{ кг}$$

Витрати при укладанні готового виробу знаходимо за формулою:

$$З_{\text{уклад.}} = 0,7 \frac{176,85 - (0,04 + 0,05 + 4,42 + 29,3)}{100} = 1,0 \text{ кг}$$

Витрати при усиханні готового виробу знаходимо за формулою:

$$\text{Зусих.} = 4,0 \frac{176,85 - (0,04 + 0,05 + 4,42 + 29,3 + 1,0)}{100} = 5,7 \text{ кг}$$

Витрати від неточності маси штучних виробів знаходимо за формулою:

$$\text{Вшт} = 0,5 \frac{176,85 - (0,04 + 0,05 + 4,42 + 29,3 + 1,0 + 5,7)}{100} = 0,7 \text{ кг}$$

Втрати маси виробу від крихт та лому знаходимо за формулою:

$$\text{Вкр} = 0,03 \frac{176,85 - (0,04 + 0,05 + 4,42 + 29,3 + 1,0 + 5,7 + 0,7)}{100} = 0,04 \text{ кг}$$

Витрати від переробки браку знаходимо за формулою:

$$\begin{aligned} \text{Вбрак} &= 0,02 \frac{176,85 - (0,04 + 0,05 + 4,42 + 29,3 + 1,0 + 5,7 + 0,7 + 0,04)}{100} \\ &= 0,03 \text{ кг} \end{aligned}$$

Вихід хліба(батона) знаходимо за формулою: $V_x = 176,85 - (0,04 + 0,05 + 4,42 + 29,3 + 1,0 + 5,7 + 0,7 + 0,04 + 0,03) = 135,57 \text{ кг}$

Розрахунковий вихід Батона Святкового - 135,57 кг

Плановий вихід Батона Святкового - 134,40 кг

Розрахунок пофазних рецептур для Хліба Сімейного

Таблиця 2.7 - Кількість сировини, сухих речовин і вологи в сировині тіста

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, %
Борошно пшеничне І сорту	100	14,5	85,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	2,0	75	0,5
Сіль кухонна харчова	1,5	-	1,5

Цукор білий кристалічний	2,0	0,15	1,99
Олія соняшникова рафінована	2,0	0,1	1,99
Разом:	107,5	-	91,48

Вологість тіста визначаємо за формулою:

$$W_T = W_B + 0,5$$

$$W_T = 40,5 + 0,5 = 41$$

Вихід тіста (G_T) визначаємо за формулою:

$$G_T = 91,48 \times 100 \backslash 100 - 41 = 155,05 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті (G_T^B) визначаємо за формулою:

$$(G_T^B) = 155,05 - 107,5 = 47,55 \text{ кг}$$

Масу розчину солі визначаємо за формулою:

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

Масу води в розчині солі визначаємо за формулою:

$$G \frac{B}{p. c} = 5,76 - 1,5 = 4,26 \text{ кг}$$

Масу розчину цукру визначаємо за формулою:

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

Масу води в розчині цукру визначаємо за формулою:

$$G \frac{B}{p. ц} = 4,0 - 2,0 = 2 \text{ кг}$$

Таблиця 2.8 - Маса сухих речовин в опарі

Сировина, кг	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне I сорту	46,0	14,5	39,4
Дріжджі хлібопекарські пресовані	2,0	75	0,5
Разом:	48,0	-	39,9

Вихід опари визначаємо за формулою:

$$G_o = \frac{\Sigma G \cdot c.p \times 100}{100 - W_o}$$

$$G_o = \frac{39,9 \times 100}{100 - 45,0} = 70,9 \text{ кг}$$

Масу води в опарі визначаємо за формулою:

$$G_{o.v} = G_o - \Sigma G_{\text{сир}}$$

$$G_o = 70,9 - 48,0 = 22,9 \text{ кг}$$

Масу дріжджової суспензії визначаємо за формулою:

$$G \frac{1:3}{\text{др.с}} = G_{\text{др}} + G_{\text{др}} \times 3$$

$$G \frac{1:3}{\text{др.с}} = 2 + 2 \times 3 = 8 \text{ кг}$$

Масу води в дріжджовій суспензії визначаємо за формулою:

$$G \frac{В}{\text{др.с}} = G_{\text{др.с}} - G_{\text{др}} = 8 - 2 = 6 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься в опару, за винятком води, внесеної з дріжджовою суспензією, визначають за формулою:

$$G \frac{1o}{B} = G \frac{o}{B} - G \frac{B}{\text{др. с}}$$

$$G \frac{1o}{B} = 22,9 - 6 = 16,9 \text{ кг}$$

Масу води, яку треба внести під час замішування тіста, визначають за формулою:

$$G \frac{1T}{B} = G \frac{T}{B} - G \frac{\text{р. с}}{B} - G \frac{\text{р. ц}}{B} - G \frac{\text{др. с}}{B} - G \frac{1o}{B}$$

$$G \frac{1T}{B} = 47,55 - 4,26 - 2 - 6 - 16,9 = 18,39 \text{ кг}$$

Маса борошна, яке потрібно внести під час замішування тіста, визначається за формулою:

$$G \frac{T}{B} = Gb - G \frac{o}{B}$$

$$G \frac{T}{B} = 100 - 45 - 1 = 54 \text{ кг}$$

Таблиця 2.9 - Пофазна рецептура приготування тіста для Хліба Сімейного

Найменування сировини та напівфабрикатів	Всього, кг	Опара, кг	Тісто, кг	На оброблення, кг
Борошно пшеничне I сорту	100,0	45,0	54,0	1,0
Дріжджова суспензія	8,0	8,0	-	-
Розчин солі	5,76	-	5,76	-
Розчин цукру	4,0	-	4,0	-
Олія соняшникова рафінована	-	-	2,0	-
Вода	35,29	16,9	18,39	-
Опара	-	-	73,0	-

Разом	153,05	69,9	157,15	1,0
-------	--------	------	--------	-----

Розрахунок виходу хліба Сімейного

Вихід хліба V_x , % залежить від виходу тіста, технологічних витрат сировини і втрат. Обчислення цього процесу проводимо за формулою:

$$V_x = G_T - (V_b + V_t + Z_{br} + Z_{up} + Z_{ukl} + Z_{us} + V_{kr} + V_{шт} + V_{бр}),$$

де V_b - втрати борошна під час замішування напівфабрикатів;

V_t - втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок в піч;

Z_{br} - витрати при бродінні напівфабрикатів;

Z_{up} - витрати при випіканні (упікання хліба);

Z_{ukl} - зменшення маси хліба під час його транспортування з печі до вагонеток;

Z_{us} - втрати маси хліба під час зберігання (усихання);

V_{kr} - втрати маси хліба у вигляді крихт або лому;

$V_{шт}$ - втрати маси хліба при неточності приготування штучних виробів;

$V_{бр}$ - втрати маси хліба при переробці браку.

Середньозважена вологість для приготування хліба:

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

Вихід тіста з 100 кг борошна визначаємо за формулою:

$$G_T = \frac{107,5 \times (100 - 14,9)}{100 - 41} = 155,05 \text{ кг}$$

Втрати борошна під час замішування тіста визначаємо за формулою:

$$V_b = \frac{0,05 \times (100 - 14,5)}{100 - 41} = 0,07 \text{ кг}$$

Середньозважену вологість відходів визначаємо за формулою:

$$W_{\text{ср. в}} = \frac{155,05 \times 41,0 + 100 \times 14,5}{155,05 + 100} = 30,6 \%$$

Витрати борошна і тіста, від моменту утворення напівфабрикатів до посадки тістових заготовок у піч, знаходимо за формулою:

$$В_{\text{т}} = 0,04 \frac{100 - 30,6}{100 - 41} = 0,05 \text{ кг}$$

Витрати борошна при бродінні напівфабрикатів знаходимо за формулою:

$$З_{\text{бр}} = \frac{3,3 \times 0,95 \times (107,5 - 1) \times (100 - 14,9)}{1,96 \times 100 (100 - 41)} = 2,45 \text{ кг}$$

Витрати борошна при обробленні тіста знаходимо за формулою:

$$З_{\text{обр}} = \frac{1 \times (41 - 14,5)}{100 - 41} = 0,45 \text{ кг}$$

Витрати борошна при упіканні знаходимо за формулою:

$$З_{\text{уп}} = \frac{9 \times (155,05 - (0,07 + 0,05 + 2,45 + 0,45))}{100} = 13,68 \text{ кг}$$

Витрати борошна при укладанні знаходимо за формулою:

$$З_{\text{укл}} = \frac{0,5 \times (155,05 - (0,07 + 0,05 + 2,45 + 0,45 + 13,68))}{100} = 0,69 \text{ кг}$$

Витрати борошна та тіста при усиханні знаходимо за формулою:

$$З_{\text{ус}} = \frac{3 \times (155,05 - (0,07 + 0,05 + 2,45 + 0,45 + 13,68 + 0,69))}{100} = 4,13 \text{ кг}$$

Витрати від неточності маси штучних виробів розраховуємо за формулою:

$$\begin{aligned} В_{\text{шт}} &= \frac{0,5 \times (155,05 - (0,07 + 0,05 + 2,45 + 0,45 + 13,68 + 0,69 + 4,13))}{100} \\ &= 0,67 \text{ кг} \end{aligned}$$

Витрати від крихт і лому розраховуємо за формулою:

Вкр

$$= \frac{0,03 \times (155,05 - (0,07 + 0,05 + 2,45 + 0,45 + 13,68 + 0,69 + 4,13 + 0,67))}{100}$$
$$= 0,04 \text{ кг}$$

Витрати від переробки браку розраховуємо за формулою:

Вбр

$$= \frac{0,02 \times (155,05 - (0,07 + 0,05 + 2,45 + 0,45 + 13,68 + 0,69 + 4,13 + 0,67 + 0,04))}{100}$$
$$= 0,03 \text{ кг}$$

Розрахунковий вихід “Хліба Сімейного” становить:

$$\text{Вх} = 155,05 - (0,07 + 0,05 + 2,45 + 0,45 + 13,68 + 0,69 + 4,13 + 0,67 + 0,04 + 0,03) = 132,79 \%$$

Розрахунковий вихід хліба - 132,79 %

Плановий вихід хліба - 131,0 %

Таблиця 2.10 - Зведена таблиця виходів

Назва виробу	Вихід тіста, кг	Розрахунковий вихід хліба, %	Плановий вихід хліба, %
Батон Святковий	176,85	135,57	134,40
Хліб Сімейний	155,05	132,79	131,0

Розрахунок виробничих рецептур

Батон Святковий

При виготовленні батона святкового застосовують порційне приготування напівфабрикатів. Обчислення коефіцієнту перерахунку здійснюється в залежності від завантаження діж борошном, умовною позначкою цього коефіцієнту є одиниця Ет та виконується за формулою:

$$E_m = \frac{e_m \times V_d}{100},$$

де e_m - кількість борошна(кг), що завантажується у 100 дм³ геометричного об'єму діжі;

V_d - геометричний об'єм діжі, дм³.

$$E_m = \frac{35 \times 300}{100} = 105$$

Коефіцієнт пофазної рецептури (Кдж) знаходимо за формулою:

$$Кдж = \frac{E_m}{100}; \quad Кдж = \frac{105}{100} = 1,05;$$

За розрахунковий коефіцієнт приймаємо 1,1.

Таблиця 2.11 - Виробнича рецептура для Батона Святкового

Сировина та напівфабрикати	Кількість сировини для приготування тіста на один заміс, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	110
Дріжджова суспензія	7,04
Розчин солі	5,92
Розчин цукру	11,0
Маргарин	3,3
Молоко відновлене	24,2
Виноград сушений	7,7
Вода	26,64
Разом	195,8

Розрахунок витрат сировини для Батона Святкового

Годинні витрати борошна $G_b \backslash год$, кг\год знаходимо за формулою:

$$G_b \backslash год = \frac{1210,9 \times 100}{134,40} = 900,97 \text{ кг\год}$$

Добові борошна $G_{б\text{добу}}$, кг\добу знаходимо за формулою:

$$G_{б\text{добу}} = 900,97 \times 23 = 20722,31 \text{ кг\добу}$$

Добові витрати дріжджів $G_{др}$, кг\добу знаходимо за формулою:

$$G_{др} = \frac{20722,31 \times 1,6}{100} = 331,55 \text{ кг\добу}$$

Добові витрати цукру $G_{ц}$, кг\добу знаходимо за формулою:

$$G_{ц} = \frac{20722,31 \times 5,0}{100} = 1036,11 \text{ кг\добу}$$

Для розрахунку годинної витрати солі, застосовуємо співвідношення солі до маси борошна, кг\год:

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

Добові витрати солі $G_{с}$, кг\добу знаходимо за формулою:

$$G_{с} = \frac{20722,31 \times 1,42}{100} = 294,25 \text{ кг\добу}$$

Добові витрати маргарину $G_{мар}$, кг\добу знаходимо за формулою:

$$G_{мар} = \frac{20722,31 \times 3}{100} = 621,67 \text{ кг\добу}$$

Добові витрати молока $G_{мол}$, кг\добу знаходимо за формулою:

$$G_{мол} = \frac{20722,31 \times 2}{100} = 414,44 \text{ кг\добу}$$

Добові витрати сушеного винограду $G_{вин}$, кг\добу знаходимо за формулою:

$$G_{вин} = \frac{20722,31 \times 7}{100} = 1450,56 \text{ кг\добу}$$

Хліб Сімейний

Годинні витрати борошна, кг\год знаходимо за формулою:

$$G_{б\text{\год}} = \frac{1355,29 \times 100}{131,0} = 1034,6 \text{ кг\год}$$

Добові витрати борошна. кг\добу знаходимо за формулою:

$$G_{б\text{\добу}} = 1034,6 \times 23 = 23795,8 \text{ кг\добу}$$

Коефіцієнт пофазної рецептури знаходимо за формулою:

$$K = \frac{1034,6}{100 \times 60} = 0,17$$

За розрахунковий коефіцієнт приймаємо 0,17

Таблиця 2.12 - Виробнича рецептура для Хліба Сімейного

Сировина та напівфабрикати	Кількість сировини в опарі, кг\хв	Кількість сировини в тісті, кг\хв
Борошно пшеничне I сорту	7,65	9,18
Дріжджова суспензія	1,36	-
Розчин солі	-	0,98
Розчин цукру	-	0,68
Олія соняшникова рафінована	-	0,34
Вода	2,9	3,13
Опара	-	12,41
Разом	11,91	26,72

Добові витрати дріжджів, кг\добу знаходимо за формулою:

$$G_{др} = \frac{23795,8 \times 2}{100} = 475,92 \text{ кг\добу}$$

Добові витрати цукру, кг\добу знаходимо за формулою:

$$G_{ц} = \frac{23795,8 \times 2}{100} = 475,92 \text{ кг\}доби$$

Для розрахунку годинної витрати солі, застосовуємо співвідношення солі до маси борошна, кг\}год:

$$G_c = \frac{1,5 \times 100}{(100 - 0,25) \times \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \times 0,85} = 1,52 \text{ кг\}год$$

Добові витрати солі, кг\}добу знаходимо за формулою:

$$G_c = \frac{23795,8 \times 1,52}{100} = 361,7 \text{ кг\}добу$$

Добові витрати олії, кг\}добу знаходимо за формулою:

$$G_o = \frac{23795,8 \times 2}{100} = 475,92 \text{ кг\}добу$$

Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів

Весь спечений на заводі хліб піддається пакуванню. Кількість готових виробів, спечених за добу знаходимо за формулою:

$$N = \frac{G_d}{m}, \text{ де}$$

G_d - добова продуктивність печі, кг\}добу;

m - маса готового виробу.

Розрахунок кількості готових виробів для Батона Святкового

$$N = \frac{27850,7}{1,0} = 27850,7 \text{ шт}$$

Приймаємо за 27851 шт

Розрахунок кількості готових виробів для Хліба Сімейного

$$N = \frac{31171,67}{1,0} = 31171,67 \text{ шт}$$

Приймаємо за 31172 шт

Кількість поліетиленових пакетів для пакування готової продукції відповідає кількості виробів виготовлених за добу.

Термін зберігання пакувальних матеріалів - 30 днів.

Таблиця 2.13 - Витрати та запаси пакувальних матеріалів

Назва виробу	Назва пакувального матеріалу	Добові витрати, тис.шт.,	Термін зберігання пакування, діб	Запас, тис.шт.,
Батон Святковий	Пакет з поліпропілену	27851	30	835530
Хліб Сімейний	Пакет з поліпропілену	31172	30	935160

2.6. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції

Таблиця 2.14 - Запас сировини для виробництва виробів

Сировина	Добові витрати сировини, т	Спосіб зберігання сировини	Нормативний термін зберігання сировини, діб	Запас сировини, діб	Необхідний запас сировини, т
Борошно пшеничне вищого сорту	20,73	безтарний	30	7	145,11
Борошно пшеничне I сорту	23,8	безтарний	30	7	166,6
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,8	тарний, в ящиках на піддонах	12	3	2,4
Сіль кухонна	0,65	тарний, в мішках	90	15	9,75

Цукор білий кристалічний	1,51	тарний, в мішках	30	15	22,65
Олія соняшникова	0,47	тарний, в бочках	24	5	2,35
Маргарин	0,62	тарний, в ящиках на піддонах	30	5	3,1
Молоко сухе знежирене	0,41	тарний, в мішках	30	5	2,05
Виноград сушений	1,45	тарний, в мішках	30	15	21,75

Для зберігання сировини тарним способом (дріжджі, сіль, цукор, маргарин, олія, сушений виноград) необхідно розрахувати площу складу та холодильних камер, F_c , m^2 .

Необхідна площа складу для зберігання сировини F_c , m^2 , розраховується за формулою:

$$F_c = \frac{G_{сир}}{q_{сер}},$$

де $G_{сир}$ - запас сировини, що зберігається, кг;

$q_{сер}$ - середнє навантаження на $1 m^2$, $кг/m^2$.

Площа холодильних камер для зберігання дріжджів розраховується за формулою:

$$F_{др} = \frac{2,4 \times 1000}{250} = 9,6 m^2$$

Площа холодильних камер для зберігання маргарину розраховуємо за формулою:

$$F_{мар} = \frac{3,1 \times 1000}{450} = 6,8 m^2$$

$$F_{х.к} = 9,6 + 6,8 = 16,4 m^2$$

Приймаємо площу холодильної камери за $15 m^2$.

Площу складу для зберігання солі розраховуємо за формулою:

$$F_c = \frac{9,75 \times 1000}{800} = 12,2 \text{ м}^2$$

Площу складу для зберігання цукру розраховуємо за формулою:

$$F_{ц} = \frac{22,65 \times 1000}{800} = 28,31 \text{ м}^2$$

Площу складу для зберігання олії розраховуємо за формулою:

$$F_o = \frac{2,35 \times 1000}{540} = 4,35 \text{ м}^2$$

Площу для зберігання сухого молока розраховуємо за формулою:

$$F_{м.с} = \frac{2,05 \times 1000}{600} = 3,42 \text{ м}^2$$

Площу для зберігання сушеного винограду розраховуємо за формулою:

$$F_{в.с} = \frac{21,75 \times 1000}{600} = 36,25 \text{ м}^2$$

$$F_c = 12,2 + 28,31 + 4,35 + 3,42 + 36,25 = 84,53 \text{ м}^2$$

Приймаємо площу складу за 85 м².

2.7 Розрахунок та підбір технологічного обладнання

Розрахунок місткостей для безтарного зберігання сировини

Кількість силосів розраховуємо на 7 днів зберігання сировини.

Беремо силос марки ХЕ-160 ємністю 30 т.

Кількість силосів для безтарного зберігання N, шт, розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{G_{\text{б}}^{\text{доб}} \times 7}{V_{\text{б}}},$$

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

V_b - ємність одного бункера.

Кількість силосів для зберігання борошна пшеничного вищого сорту розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{20,7 \times 7}{30} = 4,8 \text{ шт, приймаємо за 5 шт}$$

Кількість силосів для зберігання борошна пшеничного I сорту розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{23,8 \times 7}{30} = 5,5 \text{ шт, приймаємо за 6 шт}$$

Кількість силосів для нормальної продуктивності підприємства - 11 шт + 2 шт резервні. Загалом необхідно 12 силосів ХЕ-160.

Об'єм ємності, V , дм^3 , для зберігання сольового та цукрового розчинів розраховується за формулою:

$$V = \frac{G_z \times t_z \times 100 \times K}{c \times \rho},$$

де G_z - запас солі чи цукру, кг;

t_z - норма запасу сировини, діб;

K - коефіцієнт збільшення об'єму ємності ($K=1,2$);

c - концентрація солі чи цукру на 100 кг розчину, кг;

ρ - густина розчину солі чи цукру, кг/дм^3 .

Для кожного виду сировини підбирають типові стандартні місткості для зберігання,

та розраховують їхню кількість за формулою:

$$N_M = \frac{V}{V_M},$$

де V - необхідний об'єм солі чи цукру;

V - стандартний об'єм місткості, м³.

Об'єм ємності для сольового розчину розраховуємо за формулою:

$$V = \frac{0,65 \times 15 \times 100 \times 1,2}{26 \times 1,2} = 37,5 \text{ м}^3$$

Кількість ємностей для сольового розчину розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{37,5}{1,4} = 26,8$$

Приймаємо 27 штук ХЕ-46.

Об'єм ємності для цукрового розчину розраховуємо за формулою:

$$V = \frac{1,51 \times 15 \times 100 \times 1,2}{50 \times 1,23} = 44,2 \text{ м}^3$$

Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення

Для розрахунку кількості борошняних ліній використовуємо формулу:

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

де $G_{б}^{\text{год}}$ - годинні витрати одного виду борошна, т\год;

$Q_{б.л}^{\text{год}}$ - годинна продуктивність борошняної лінії.

Продуктивність борошняної лінії зазвичай приблизно менша за продуктивність просіювача на 5%. За продуктивність борошняної лінії для пшеничного борошна беремо 3,15 т\год.

Для пшеничного борошна вищого сорту:

$$N = \frac{0,9}{3,15} = 0,3 \text{ шт}$$

Для борошна пшеничного I сорту:

$$N = \frac{1,03}{3,15} = 0,3 \text{ шт}$$

Приймаємо 2 борошняні лінії.

До технологічної лінії, яка забезпечує випуск продукції однієї печі входять наступні складові, а саме:

- сама піч
- агрегат для замішування тіста
- обладнання для оброблення тіста
- вистійна шафа
- авто посадчик
- хлібопекарська піч

Розрахунок виробничих силосів роблять, виходячи з того, що для безперебійної роботи технологічної лінії запас борошна повинен бути, щонайменше, на 2 години роботи. При позмінній роботі - на 8-10 годин роботи.

Об'єм виробничого силосу розраховують за формулою:

$$V_c = \frac{G \frac{\text{год}}{\text{б}} \times \tau}{\rho_b},$$

де $G \frac{\text{год}}{\text{б}}$ – витрати борошна за годину для приготування напівфабрикату, т\год;

τ – запас борошна в силосі, год;

ρ_b – об'ємна маса борошна, т\м³.

Батон Святковий

$$V_{\text{пш. вш. с}} = \frac{0,9 \times 2}{0,5} = 3,6 \text{ м}^3$$

Хліб Сімейний

$$V_{\text{пш. I. c}}^{\text{о}} = \frac{0,46 \times 2}{0,5} = 1,84 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{пш. I. c}}^{\text{т}} = \frac{0,55 \times 2}{0,5} = 2,2 \text{ м}^3$$

Встановлюємо 3 силоси об'ємом 4 м³.

Тривалість заповнення одного силосу за хвилину розраховуємо за формулою:

$$\tau_3 = \frac{Vc \times \rho_b \times 60}{\text{Пб.л}},$$

де Vc – об'єм обраного силоса, м³;

ρ_b – об'ємна маса борошна, т\м³;

Пб. л – продуктивність борошняної лінії за годину, т\год.

$$\tau_3^{\text{пш.в.с}} = \frac{4 \times 0,5 \times 60}{3,15} = 38,1 \text{ хв}$$

$$\tau_3^{\text{пш. I. c}} = \frac{4 \times 0,5 \times 60}{3,15} = 38,1 \text{ хв}$$

Розрахунок обладнання для змішування і бродіння густих напівфабрикатів

Батон Святковий

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії [Діосна SPV200A]

$$P = \frac{60 \times g_{\text{нф}}}{\tau_{\text{зам}} + \tau_{\text{доп}}},$$

де $g_{\text{нф}}$ – кількість тіста, що одночасно змішується в діжі;

$\tau_{\text{зам}}$ – тривалість змішування тіста, хв;

$\tau_{\text{доп}}$ – час, на допоміжні операції, хв.

$$P = \frac{60 \times 110}{8 + 3} = 1210 \text{ кг\год}$$

Максимальна кількість борошна у діжі:

$$G_{\text{д}} = \frac{g \times V_{\text{д}}}{100},$$

де g - норма завантаження діжі борошном, кг;

$V_{\text{д}}$ - ємність діжі, дм^3 .

$$G_{\text{д}} = \frac{35 \times 300}{100} = 105 \text{ кг}$$

Годинна кількість діж:

$$D_{\text{год}} = \frac{G_{\text{год}}}{G_{\text{д}}}$$

$$D_{\text{год}} = \frac{900,97}{105} = 8,6, \text{ приймаємо за 9 штук}$$

Ритм замішування, хв:

$$R = \frac{60}{D_{\text{год}}}$$

$$R = \frac{60}{9} = 6,6 \text{ хв, приймаємо за 7 хвилин}$$

Кількість тістомісильних машин розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{т.мш}} = \frac{10}{7} = 1,43 \text{ шт, приймаємо 2 тістомісильні машини}$$

Хліб Сімейний

Тісто для цього виробу готують в агрегаті типу ХТР. Для розрахунку потрібно визначити кількість тістомісильних машин безперервної дії та кількість корит для бродіння напівфабрикатів.

Продуктивність тістомісильної машини безперервної дії визначаємо за формулою:

$$P_{\text{т.м.б}\backslash\text{д}} = g_{\text{нф}} \times K_{\text{з}},$$

де K_3 – коефіцієнт, можливих затримок в роботі машини, за умови налаштування чи очищення, $K_3 = 1,07$;

$$P_{\text{т.м.б}\backslash\text{д}} = 10 \times 1,07 = 10,7 \text{ кг}\backslash\text{хв}$$

Кількість тістомісильних машин розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{т.мш}} = \frac{11}{11} = 1 \text{ штука}$$

Приймаємо одну тістомісильну машину марки Х-26А, продуктивність якої становить 11 кг\хв.

Об'єм корита для бродіння опари розраховуємо за формулою:

$$V_o = \frac{7,65 \times 210 \times 100}{23} = 6693,75 \text{ дм}^3 \Rightarrow 7 \text{ м}^3$$

Об'єм корита для бродіння тіста розраховуємо за формулою:

$$V_o = \frac{16,83 \times 45 \times 100}{30} = 2524,5 \text{ дм}^3 \Rightarrow 3 \text{ м}^3$$

Для бродіння опари необхідно корито об'ємом 7 м³, а для бродіння тіста - 3 м³.

Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Обладнання для поділу тіста

Батон Святковий

Кількість заготовок знаходять за формулою:

$$N_{\text{т.з}} = \frac{1210,9}{60 \times 1} = 20,2 \text{ шт, приймаємо 21 штуку}$$

Кількість тістоподільних машин знаходимо за формулою:

$$N_{\text{т}\backslash\text{п.м}} = \frac{21 \times 1,05}{28} = 0,8 \text{ шт, приймаємо 1 штуку}$$

Для нормальної роботи борошняної лінії встановлюємо одну тістоподільну машину “PARTA”.

Обладнання для попереднього вистоювання заготовок

Батон Святковий

Кількість заготовок у шафі попереднього вистоювання розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{1210,9 \times 7}{1,0 \times 60} = 141,3 \text{ штук, приймаємо } 142 \text{ штуки}$$

Кількість колик у шафі попереднього вистоювання розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{142}{8} = 17,75 \text{ штук, приймаємо } 18 \text{ штук}$$

Шафа попереднього вистоювання марки “ Агро Релакс” повинна мати 18 колісок.

Обладнання для остаточного вистоювання заготовок

Батон Святковий

Кількість тістових заготовок у шафі остаточного вистоювання розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{т.з. ост.в}} = \frac{1210,9 \times 50}{1,0 \times 60} = 1009 \text{ штук}$$

Кількість колісок у шафі остаточного вистоювання розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{1009}{6} = 168,2 \text{ штук, приймаємо } 169 \text{ штук}$$

Вибираємо шафу остаточного вистоювання марки РЗ-ШР.

Хліб Сімейний

Кількість тістових заготовок у шафі остаточного вистоювання розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{т.з. ост.в}} = \frac{1355,29 \times 60}{1,0 \times 60} = 1355,29 \text{ штук, приймаємо } 1356 \text{ штук}$$

Кількість колісок у шафі остаточного вистоювання розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{1356}{16} = 84,75 \text{ штук, приймаємо } 85 \text{ штук}$$

2.8. Технохімічний контроль виробництва

Технохімічний контроль виробництва

Технохімічний контроль виробництва — це процес нагляду та контролю за виробництвом хімічних речовин або продуктів для забезпечення їх якості, безпеки та відповідності стандартам. Цей контроль включає моніторинг технологічних процесів, перевірку сировини та готової продукції, а також виявлення та усунення будь-яких відхилень у якості.

Контроль вхідної сировини

Кожна партія сировини, яка потрапляє на виробництво змушена пройти перевірку на органолептичні та фізико-хімічні показники якості.

Таблиця 2.15 - Умови здійснення контролю:

Назва сировини	Показники контролю
Борошно	<ul style="list-style-type: none">· органолептична оцінка (смак, колір, запах)· фізико-хімічна оцінка (білість, наявність металомагнітних домішок, кислотність, вологість, крупність помелу, кількість та якість сирової клейковини)
Дріжджі пресовані хлібопекарські	<ul style="list-style-type: none">· органолептична оцінка· підйомна сила· кислотність
Сіль кухонна	<ul style="list-style-type: none">· органолептична оцінка· розчинність у воді· наявність металомагнітних домішок· масова частка вологи

Цукор білий кристалічний	<ul style="list-style-type: none"> · органолептична оцінка · масова частка вологи · наявність металомангнітних домішок
Маргарин	<ul style="list-style-type: none"> · органолептична оцінка · вологість
Виноград сушений	<ul style="list-style-type: none"> · органолептична оцінка · масова частка вологи
Олія соняшникова	<ul style="list-style-type: none"> · органолептична оцінка · прозорість
Молоко сухе знежирене	<ul style="list-style-type: none"> · органолептична оцінка · масова частка вологи

Контроль технологічного процесу

Мета контролю технологічного процесу - запобігти та перешкодити випуску неякісної продукції.

Основні методи контролю:

- перевірка правильності виконання рецептур
- якість напівфабрикатів
- правильність виконання основних технологічних режимів, а саме:
 1. дотримання правильної температури в печі;
 2. перевірка вологості напівфабрикатів та готових виробів;
 3. перевірка кислотності напівфабрикатів та готових виробів;
 4. тривалість бродіння опари;
 5. тривалість режимів вистоювання і випікання.

Контроль здійснює технолог та працівник, який закріплений за певним продуктом чи технологічною операцією.

Контроль якості готової продукції

Оцінку якості готових виробів проводять згідно стандартів. Контроль здійснюється за органолептичними показниками та за температурою м'якушки, яку беруть із центра готового виробу. При недотриманні технічних умов та

інших аспектах недобросовісної роботи можуть виникнути дефекти хліба.

Зазвичай даний контроль проводять два рази за добу.

Фізико-хімічні показники визначають тоді, коли пройде 3 години з моменту, як виріб вийде з печі, але не пізніше ніж 2 доби.

На підприємстві є виробнича лабораторія. Її основна робота направлена на забезпечення та дотримання якості виробів, котрі виготовляються по стандартах.

Також лабораторія займається дослідженням і вирішенням зниження технологічних збитків.

Результати контролю записують у відповідний лабораторний журнал.

3. ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Згідно типового положення, роботодавцю необхідно створити службу охорони праці, якщо на підприємстві задіяно 50 працюючих осіб і більше. Типове положення затверджується спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з питань нагляду за охороною праці. Безпосередньо роботодавцю підпорядковується служба охорони праці. Організують роботу служби керівники та фахівці, прирівнюються за своєю посадою і заробітною платою до керівників і спеціалістів основних виробничо-технічних служб. У разі виявлення порушень охорони праці, фахівці служби охорони праці мають такі права: - припиняти роботу виробництва, машин, дільниці, устаткування, механізмів та інших засобів виробництва, якщо виявлені порушення, що створюють загрозу здоров'ю та життю працюючих; - видавати керівникам структурних підрозділів підприємства обов'язкові для виконання приписи щодо усунення наявних недоліків, одержувати від них необхідні відомості, документацію і пояснення з питань охорони праці; - надсилати роботодавцю подання про притягнення до відповідальності працівників, які порушують вимоги щодо охорони праці; - вимагати відсторонення від виробничого процесу працівників, які не пройшли медичного огляду як того вимагає законодавство, інструктажу, навчання, перевірки знань, до відповідних робіт не мають допуску, не виконують вимог чинного законодавства з охорони праці. Тільки роботодавець має право відмінити припис спеціаліста з охорони праці. Служба охорони праці може бути скасована лише тоді, коли підприємство ліквідується або припиняється використання найманої праці фізичною особою. При прийнятті на роботу та протягом роботи, всім працівникам необхідно пройти навчання з охорони праці, інструктаж, надання першої медичної допомоги собі та потерпілим в разі нещасного випадку, ознайомитися з правилами поведінки у випадку виникнення аварії. Навчання та інструктаж проходять за рахунок роботодавця. Також за рахунок роботодавця щорічно проходять спеціальне навчання, перевірку знань певних нормативно-правових актів з охорони праці ті працівники, які працюють на особливо небезпечних ділянках виробництва або де

є потреба в доборі. Спеціально уповноважений центральним органом виконавчої влади з нагляду за охороною праці затверджує перелік робіт де існує підвищена небезпека. При прийнятті на роботу і раз в три роки посадові особи, які відповідають за організацію безпечного ведення робіт, зобов'язанні пройти навчання та перевірку знань по охороні праці.

Посадові особи, працівники не допускаються до роботи в разі не проходження інструктажу, навчання та перевірку знань з охорони праці. Повторне навчання, перевірку знань проходять обов'язково та особи, які при перевірці показали незадовільні знання. Це стосується як правників, так і посадових осіб. Роботодавець здійснює фінансування з охорони праці. Витрати на охорону праці для підприємств, будь-якої форми власності, та фізичних осіб, які мають найманих працівників, становлять не менше 0,5% від суми реалізації продукції. Існують певні небезпеки та шкідливі чинники під час технологічних процесів в хлібопекарській галузі. Серед них загазованність робочої зони, високі шуми, вібрація, підвищенні температури від обладнання в цеху. Висока концентрація борошняного пилу, що може спричинити вибух, робить хлібопекарське виробництво пожежонебезпесним. Тому на підприємстві обов'язково повинні бути в наявності різноманітні засоби пожежогасіння. З цією метою на підприємстві встановлюють пожежні щити. В приміщеннях з різним призначенням, на внутрішній території підприємства пожежні щити призначені для розміщення і кріплення протипожежного інвентарю, допоміжного інструменту. Встановлюються пожежні щити в доступних місцях. Необхідно слідкувати, щоб проходи до них завжди були вільними. Важливою є інформація на щиті: - опис засобів пожежогасіння; - порядковий номер щита; - телефонний номер відділення пожежної охорони; - інформація про відповідальну особу за експлуатацію. Вогнегасники є одним з найпопулярніших засобів пожежогасіння. Їх поділяють на декілька типів в залежності від типу вогнегасної речовини (ОВ): - повітряно-пінні – ОВП; - вуглекислотні – ОУ; - порошкові – ОП. Шум та вібрація належать до найбільш шкідливих факторів на підприємстві. Найефективніші результати серед усіх засобів по зниженню впливу шуму і

вібрації досягаються при зменшенні інтенсивності шуму і вібрації в джерелах їх виникнення вибираючи спеціальну конструкцію досконалого, безшумного обладнання, інструменту, застосування відповідних матеріалів, деталей високої якості. Необхідно врахувати, що 40% шуму при роботі технічних пристроїв створюються різними зубчастими передачами та іншими трансмісіями. Визначаючи способи, засоби захисту рекомендується замінити, по можливості, шумне обладнання або технологію на менш гучні, винести шумне обладнання за межі робочого приміщення. Поряд з цими заходами доцільно широко використовувати засоби поглинання шуму на шляхах його розповсюдження локалізуючи вібрацію та шум. Ефективним є використання дистанційного керування, обмеження періоду роботи шумного обладнання.

Останніми роками розробляються та впроваджуються новітні дуже прогресивні технології звукоізоляційних перешкод, спеціальних конструкцій, звукоізоляційних матеріалів. Для зниження рівня шуму, ізоляції, локалізації застосування новітніх технологій повинно бути важливим профілактичним напрямком. Все більшого застосування набувають віброізолюючі пристрої та вібропоглиначі матеріали. Високі рівні шуму на підприємстві спричиняють: неякісний монтаж обладнання, який призводить до перекосу при роботі вузлів і деталей машин, вібрації несучих конструкцій; виготовлення механізмів з дзвінких металів; недостатня жорсткість кріплення окремих частин машин, яка приводить до вібрації; технічні недоліки неякісного обладнання; особливості конструкції машин (тертя, удари вузлів і деталей); використання високошумного технологічних операцій, процесу, деяких інструментів та машин; порушення правил технічної експлуатації машин, агрегатів; неякісне, несвоєчасне обслуговування та ремонт обладнання. Низькочастотні вібрації та шум мають інтенсивне джерело надходження, коли присутня невідносна нерівноваженість обертових частин машин, обирається нераціональний, надмірно жорсткий фундамент і т. п. Ліквідація шумів та вібрацій включає в себе комплекс заходів: - віброізоляція, демпфірування, амортизація при допомозі пружних матеріалів таких, як азбест, гума та ін., які унеможливають передачу власних коливань віброуючих

механізмів та вузлів за рахунок високого внутрішнього тertia основи (фундаменту), інших частин обладнання; - усунення вібрації трубопроводів від пульсуючих потоків; - зменшення швидкості руху повітря, газу в повітропроводах, установках шляхом збільшення площі їх поперечного перерізу, поділ повітряних потоків знизить рівень шуму від нагрівальних та вентиляційних установок; - жорстке кріплення віброуючих вузлів і деталей. Використання багатошарових звукоізоляційних кожухів, які складаються з гладких і щільних матеріалів, з розміщеними між ними пористими, пухкими звукопоглиначами та ін., є особливо ефективним методом. Для профілактики шуму особливого значення набувають архітектурнопланувальні рішення. На підприємстві забезпечується персонал санітарно-побутовими приміщеннями. Окремими роблять вбиральні, умивальні, душові, гардеробні для зберігання робочого та домашнього одягу для жінок та чоловіків. В гардеробних встановлюють обладнання для практичного зберігання одягу. Таке обладнання складається з шаф, де зберігається домашній та робочий одяг; вішалок та шаф, де зберігається вуличний одяг. Визначається кількість місць в гардеробних для зберігання одягу таким чином: для зберігання одягу на вішалках розраховують рівну кількість працюючих в двох найбільш чисельних суміжних змінах, для зберігання одягу в шафах – дорівнювати обліковій кількості працюючих на підприємстві. Шафи повинні відповідати таким розмірам: ширина – 33 см, глибина – 50 см, висота – 165 см. Для зручності, в гардеробних ставлять лави, які мають ширину не менше 0,25 м. Розташовують лави біля шаф по всій довжині їх рядів. При однорядному розташуванні лав, ширина проходів між рядами шаф повинна бути 1,4 м. При дворядному розташування лав в проходах – 2 м. Обладнання душових складається з відкритих кабін, відгороджених з трьох сторін. Перегородки між душовими кабінами будуються з вологостійких матеріалів висотою 1,8 м від підлого. Душові кабіни будуються за розмірами не менше 0,9*0,9 м.

Список використаної літератури:

1. ДСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови» / Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [Чинний від 15.08.1999]. – Київ : Держспоживстандарт України, 1999.
2. ДСТУ 3583-2015 «Сіль поварена харчова. Загальні технічні умови»/ Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [Чинний від 01.04.2000]. – Київ : Держспоживстандарт України, 1997.
3. ДСТУ 4463:2005. «Маргарини, жири кондитерські та для молочної промисловості» / Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [Чинний від 25.09.2005]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2005.
4. ДСТУ 4623-2006 «Цукор білий. Технічні умови» / Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [Чинний від 29.06.2006]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2006.
5. ДСТУ 4812:2007 «Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови.» Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [Чинний від 01.01.2009]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2009.
6. ДСТУ 4492:2017 «Олія соняшникова. Технічні умови» Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [Чинний від 01.07.2005]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2009.
7. ДСанПіН 2.2.4 – 171-10 « Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [Чинний від 01.07.2010]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2009.
8. Дробот, В.І Довідник з технології хлібопекарського виробництва / В.І. Дробот. – К.: «ПрофКнига», 2019. – 579 с.;
9. Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв / ред. О.Т. Лісовенко. — К.: Наук. думка, 2000. — 281 с.
10. Закон України «Про охорону праці» [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12>