

**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»	«До захисту допущено»
Директор інституту(декан факультету)	Завідувач кафедри
_____ <u>Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО</u> _____	_____ <u>Володимир КОВБАСА</u> _____
(підпис) (прізвище та ініціали)	(підпис) (прізвище та ініціали)
« ____ » _____ 20__ р.	« ____ » _____ 20__ р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності _____ 181 Харчові технології _____
(код та назва спеціальності)
освітньо-професійної програми Харчові технології та інженерія
на тему: _____ Проект хлібозаводу у місті Старокостянтинів Хмельницької
області з впровадженням широкого асортименту виробів

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

_____ Матвієнко Анна Михайлівна _____
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник _____ Фалендиш Наталія Олексіївна _____
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____ (підпис)
(прізвище та ініціали)

_____ (підпис)
(прізвище та ініціали)

_____ (підпис)
(прізвище та ініціали)

Рецензент _____ (підпис)
(прізвище та ініціали)

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

Здобувач _____
(підпис)

Київ - 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 ” 03 2023 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Матвієнко Анна Михайлівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект хлібозаводу у місті Старокостянтинів Хмельницької області з впровадженням широкого асортименту виробів

керівник роботи Фалендиш Наталія Олексіївна, доцент, кандидат технічних наук

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “28” 03 2023 року №196-кв

2. Строк подання здобувачем роботи « 26 » червня 2023 року

3. Вихідні дані до проекту: асортимент: хліб «Дарницький» масою 0,9 кг на житніх заквасках в тунельній печі ГОСТОЛ, хліб «Родинний» масою 0,5 кг на великих густих опарах в тунельній печі ППП та булочка «Цілюща» з йодказеїном масою 0,3 кг на пшеничних заквасках КМКЗ в ротаційній печі.

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

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва – Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва - 1 аркуш формату А3. Апаратурно-технологічна схема ліній виробництва - 1 аркуш формату А4, експлікація – 1 аркуш формату А3

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 28 лютого 2023 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування будівництва підприємства (цеху), вибір асортименту продукції.	13.05.2022	виконано
2	Характеристика сировини та готових виробів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання	17.05.2022	виконано
3	Технологічні розрахунки	19.05.2022	виконано
4	Розрахунок і підбір обладнання	23.05.2022	виконано
5	Санітарно-технічна частина. Заходи щодо енерго- і ресурсозаощадження	24.05.2022	виконано
6	Креслення апаратурно-технологічних схем	26.05.2022	виконано
7	Технохімічний контроль виробництва	27.05.2022	виконано
8	Охорона праці, система екологічного управління	31.06.2022	виконано
9	Оформлення пояснювальної записки	02.06.2022	виконано
10	Подання оформленої і підписаної роботи на кафедру, попередній захист роботи	08.06.2022	виконано

Здобувач _____
(підпис)

Матвієнко Анна
(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи) _____ **Наталія ФАЛЕНДИШ**

” _____ ” _____ 2023 р.

АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційній роботі Матвієнко Анни Михайлівни на тему «Проект хлібзаводу у місті Старокостянтинів Хмельницької області з впровадженням широкого асортименту виробів» показана необхідність будівництва підприємства у данному регіоні.

Основною метою будівництва нового хлібопекарського підприємства є забезпечення міста Старокостянтинів високоякісною хлібопекарською продукцією. Також, будівництво хлібзаводу дає змогу створити нові робочі місця, тим самим зменшити відтік населення міста.

Задля розширення асортименту у місті, було обрано такі вироби: хліб «Дарницький» масою 0,9 кг в тунельній печі ГОСТОЛ, хліб «Родинний» масою 0,5 кг в тунельній печі ППП та булочка «Цілюща» з йодказеїном масою 0,3 кг в ротаційній печі MIWE. Для виробництва заданого асортименту виробів обрано наступні способи тістоприготування: хліб Дарницький – на рідкій житній заквасці; хліб Родинний – на великій густій опарі; булочка Цілюща – безопарний спосіб з внесенням КМКЗ.

У кваліфікаційній роботі наведені технологічні розрахунки та підбір обладнання. Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи викладена на 119 сторінок, графічна частина представлена на 3 аркушах формату А4.

Ключові слова: хлібобулочні вироби, опари, закваски, печі, йодказеїн, хліб «Дарницький», хліб «Родинний», булочка «Цілюща».

Annotation

The qualifying work of Matviienko Anna Mykhailivna on the topic "The project of a bakery in the city Starokostyantyniv, Khmelnytskyi region with the introduction of a wide range of products" shows the need for building an enterprise in this region.

The main goal of building a new bakery enterprise is to provide the city of Starokostyantyniv with high-quality bakery products. Also, the construction of a bakery makes it possible to create new jobs, thereby reducing the outflow of the city's population.

In order to expand the assortment in the city, the following products were selected: "Darnytskyi" bread weighing 0.9 kg in the GOSTOL tunnel oven, "Rodyny" bread weighing 0.5 kg in the PPP tunnel oven and "Tsilyusha" bun with iodocasein weighing 0.3 kg in a MIWE rotary kiln. The following methods of dough preparation were chosen for the production of the given range of products: Darnytskyi bread - on liquid rye sourdough; Rodynny bread – on a large, thick base; Tsilyushcha bun is a safe method with the introduction of KMKZ.

Technological calculations and selection of equipment are given in the qualification work. The explanatory note of the qualification work is laid out on 119 pages, the graphic part is presented on 3 sheets of A4 format.

Key words: bakery products, yeast, sourdough, ovens, iodocasein, "Darnytskyi" bread, "Rodyny" bread, "Tsilyusha" bun

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ЙОГО БУДІВНИЦТВА.....	8
2. ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА ЗАДАНОГО АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ.....	16
2.1 Обґрунтування вибору технології	16
2.2. Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва	17
2.3. Опис апаратурно-технологічних схем з виробництва та зберігання продукції	20
3. ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, ОСНОВНОЇ ТА ДОДАТКОВОЇ СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ	25
3.1. Характеристика товарної продукції.....	25
3.2 Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів.	28
4. ВИБІР ТА РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ОБЛАДНАННЯ	44
5. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ.....	49
5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків	49
5.2 Розрахунок пофазних рецептур	51
5.3 Розрахунок виходу хліба.....	63
5.4 Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів ...	69
5.5 Розрахунок витрат і запасів основної і додаткової сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів	3
6 РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ ОСНОВНОЇ ТА ДОДАТКОВОЇ СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ, ПЛОЩ ХОЛОДИЛЬНИХ КАМЕР	11
Розрахунок площ хлібосховища та експедиції	12
7 РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	13
7.1 Розрахунок місткостей для зберігання сировини	13
7.3. Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів	15
7.4. Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих	17

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

напівфабрикатів.....	17
7.5. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів.....	20
7.6 Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції.....	23
7.7 Розрахунок тара-обладнання.....	24
8. СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ.....	26
9. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	27
10. ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ.....	36
11. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ.....	40
12. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ.....	42
Список літератури.....	45

						Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Хлібопекарська промисловість України має велике соціальне значення, вона є підтримкою стабільності у суспільстві, а підприємства, що виробляють такий значимий для кожного пересічного українця продукт харчування, як хліб, прагнуть задовольнити потреби усіх верств населення. Виробництво хліба та хлібобулочних виробів є стратегічною галуззю для будь-якої держави, оскільки має важливе значення для підтримки соціальної стабільності в суспільстві.

Тим не менш, не дивлячись на таку значимість, за останні роки в Україні у галузі спостерігаються негативні процеси, що істотно впливають не лише на якість виробів, а й на загальні тенденції у виробництві та реалізації продукції. Тобто, намітилася стійка тенденція до зниження загального виробництва та споживання хліба населенням. Для цього існує багато причин, основною з яких є масове вторгнення росії по всій території України що призвело до несподіваного та швидкого підвищення цін на хліб, загальне погіршення матеріального становища населення, більш раціонального використання хліба, а також розвиток домашнього хлібопечення. Рівень споживання хлібобулочних виробів є важливим фактором, який впливає на обсяги виробництва хліба. Загострення конкуренції вимагає від підприємств виготовлення продукції, що максимально відповідатиме запитам споживачів, з використанням прогресивних ресурсозберігаючих технологій.

Хліб - це продукт першої необхідності, який постійно користується попитом населення.

В цій галузі використовується велика кількість різноманітної сировини, в тому числі й нетрадиційної. У сучасному світі в суспільстві зростає інтерес до здорового способу життя, дієтологами розробляється багато нових систем харчування.

						Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В зв'язку з цим хлібобулочна галузь повинна йти в ногу з сучасністю та проводити роботу по оновленню асортименту продукції та підвищенню її якості.

Оновлюючи асортимент продукції, підприємства, крім традиційного житнього та пшеничного борошна у виробництві хліба, стали все частіше використовувати інші злаки (гречку, овес, просо, ячмінь), виготовляючи багатокомпонентний і цільозерновий хліб. Такий хліб має підвищений вміст вітамінів, білків, мікроелементів, харчових волокон. Вони мають благотворний вплив на життєдіяльність організму людини.

Сучасний споживач велике значення надає практичному і санітарно-гігієнічному аспекту постачання хліба. Тому велика частина хліба надходить в упаковки і в нарізці.

Осучаснення виробництва відбувається незважаючи на неупорядкованість ринку сировини, застарілі основні фонди, проблеми в машинобудівному комплексі та ін. Проблемою в хлібобулочній галузі є надходження в переробку нестандартного зерна. Це виникає через слабкий контроль з боку спеціальних контролюючих органів і приводить до спекуляції, непомірних цін посередників, знижує можливість відбору зерна за якісними показниками.

Перед хлібопекарською галуззю стоїть ряд проблем, подолання яких сприятиме розвитку галузі та підвищенню якості продукції. Це – мало розвинуте конкурентне середовище (на ряду з декількома великими підприємствами галузі хлібобулочних виробів); фізично та морально зношене, малопродуктивне застаріле обладнання, що впливає на високу собівартість, низьку якість та асортимент хлібобулочних виробів; оновлення основних фондів; брак обігових коштів для придбання сировини. Сьогодні поряд з високомеханізованими хлібозаводами виникла чимала кількість дрібних пекарень.

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

Збалансована стратегія розвитку хлібопекарської промисловості України повинна бути спрямована на вирішення економічних інтересів підприємств-виробників з соціальними інтересами споживачів і суспільства в цілому. Існуючі умови економічного становища хлібопекарської галузі вимагають здійснення комплексних підходів, спрямованих на суттєве поліпшення ситуації.

Тому інноваційні технології спрямовані на використання різних видів біологічних заквасок; із збагаченням хліба вітамінами, органічними кислотами та іншими БАР, які забезпечують мікробіологічну безпеку хліба при зберіганні; з технологіями отримання хліба з подовженими термінами зберігання. Це дозволить різних категорій і груп населення, які проживають у віддалених районах, також споживати даний продукт. Також попиту набуває технологія на основі заморожених напівфабрикатів та інших.

Аналіз роботи хлібопекарської промисловості говорить про те, що в даний час частка масових сортів хліба становить 80%, тому необхідно диверсифікувати виробництво і асортимент продукції.

Що виробляється, коригувати в бік збільшення спеціальних сортів хліба профілактичного, лікувального функціонального призначення, в тому числі для соціального і дитячого харчування, заморожених напівфабрикатів.

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

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ЙОГО БУДІВНИЦТВА

В данній кваліфікаційній роботі мною було заплановане будівництво хлібозаводу в місті Старокостянтинів, що розташоване в північно-східній частині Хмельницької області, на р. Случ, і являється центром адміністративного району. Відстань від міста до обласного центру – м. Хмельницького – 48 км.

Транспортні зв'язки м. Старокостянтинів з містами Хмельницький, Шепетівка, Полонне та іншими населеними пунктами, які входять до Хмельницької області виконуються автомобільним та залізничним транспортом. Автомобільні транспортні зв'язки міста забезпечує розгалужена мережа автодоріг державного та місцевого значення. В місті розташовані два залізничних вокзали: в західній частині – Старокостянтинів 1, в східній – Старокостянтинів-2. Через які здійснюється зв'язок підприємства із постачальниками сировини та споживачами готової продукції. Продукція, що буде виготовлятися на проектуваному хлібозаводі, буде реалізовуватись у торговельних мережах міста Старокостянтинів, приміських селах та населених пунктах Старокостянтинівського району.

Станом на 2023 рік місто має населення близько 35 тисяч осіб і 66 прилеглих сіл що входять до територіальної громади. Наразі є лише один діючий Старокостянтинівський хлібозавод, з потужністю 9 тонн на день. Продукція заводу обмежена і складається головним чином з таких видів хліба, як Дарницький подовий, білий пшеничний подовий, Бородинський, нарізні батони та здобна булочка. Завод є застарілим, неавтоматизованим і має низьку потужність, тому якість його продукції невисока, а асортимент обмежений. Також, у самому місті є декілька малих пекарень, але вони не здатні задовільнити споживацькі потреби населення міста та приміських меж. Тому, з цих причин доцільніше буде побудувати новий хлібозавод з більшою потужністю, сучасним обладнанням та інноваційними технологіями

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

тістоприготування, що забезпечить якість хлібобулочних виробів.

У магазинах міста Старокостянтинів значна кількість хлібобулочних виробів постачаються з інших заводів області та малих переробних підприємств, таких як пекарні.

Заводи, що розташовані в Хмельницькій області :

1. «Добрий хліб» у смт. Теофіполь, потужність – 20 т/добу;
2. ТОВ «Агробізнес» у м. Волочинськ, потужність – 18 т/добу;
3. Славутський хлібозавод у м. Славута, потужність – 10 т/добу;
4. Красилівський хлібозавод у м. Красилів, потужність – 15 т/добу;
5. Старокостянтинівський хлібозавод у м. Старокостянтинів, потужність – 9 т/добу;

Малі підприємства (пекарні) у Хмельницькій області:

1. «Мамин хліб» у м. Красилів, потужність 3 т/добу;
2. Полонський хлібозавод у м. Полоне, потужність – 2,5 т/добу;
3. «Проскурів-хліб» у м. Хмельницький, потужність – 2 т/добу;

Асортимент продукції в основному хліб пшеничний, хліб із суміші житньо-пшеничного борошна, батони, здобні вироби.

Сумарна потужність підприємств у Хмельницькій області 93,5 т/добу, що є замалим для кількості населення яке проживає в Хмельницькій області, а це 1,2288 мільйона осіб. Добова норма споживання хліба на одну людину в Україні - 277 г. Розрахункова добова норма споживання для всього населення Хмельницької області у хлібобулочних výroбах: $1228800 * 0,28 = 344\ 064$ кг, тобто 345 т/добу. А загальна потужність підприємств Хмельницької області не здатна покрити і третину добової норми у хлібних výroбах для населення.

Оскільки в місті Старокостянтинів немає інших конкурентних потужних підприємств, проектуваному хлібозаводу буде не складно зайняти основний ринок хлібопекарської продукції в місті та районі. Для приміських

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

зон та сіл буде організовано автомобілі-магазини, які будуть доставляти свіжу

продукцію. Якщо враховувати дані перепису населення в місті Старокостянтинів кількість людей зменшується, будівництво нового підприємства дає змогу створити нові робочі місця, тим самим зменшити відтік населення. Оцінюючи попит населення даного регіону на хлібобулочні вироби було вирішено виготовляти широкий спектр хлібобулочних виробів: : хліб «Дарницький» масою 0,9 кг на житніх заквасках в тунельній печі ГОСТОЛ, хліб «Родинний» масою 0,5 кг на великих густих опарах в тунельній печі ППП та булочка «Цілюща» з йодказеїном масою 0,3 кг на пшеничних заквасках КМКЗ в ротаційній печі.

Постачання основної сировини – борошна пшеничного вищого сорту, першого сорту та борошна житнього обдирного може бути від підприємства «Хмельницьк млин» який знаходиться у снт. Скібнево Хмельницької області. Постачання цукру від Старокостянтинівського цукрового заводу, який знаходиться у м. Старокостянтинів, Хмельницької області. Іншу сировину можна замовляти у виробників з інших областей.

Оскільки в самому місті є залізнична стація, то витрати на транспортування сировини, в порівнянні до сировини, що транспортується автомобільними шляхами, буде меншою.

Плануються наступні постачальники основної сировини на підприємство: дріжджі – ПрАТ «Компанія Ензим», Львів; сіль – ДП «Солевиварювальний Дрогобицький Завод»; олія – ПАТ «Вінницький олійножировий комбінат» м. Вінниця.

Безпосередньо на якість продукції, що виробляється на підприємстві, значною мірою визначається наявністю прогресивних технологій, а також новітнього обладнання.

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

На даному хлібозаводі пропонується встановити таке обладнання: тканинні силоси для зберігання борошна Trevira, просіювач «ПТ-1500», солерозчинник ХРС 3/1, заварювальна машина ХЗМ-300, тістомісильні машини з підкатними діжами «Fimak», водомірний бачок, Автоматична дозувальна станція ВНХП-06, дозатор борошна Ш2-ХДА, діжеперекидач Fimak, тістоподільник „Кузбас”, тістоподільник Fimak, тістоокруглювач Fimak, ротаційна піч MIWE roll in e+, тунельні печі ППП та GOSTOL.

Борошно, що використовується на хлібозаводі зберігатиметься безтарно. Для транспортування борошна по підприємству передбачається транспортна система сипких компонентів Спіроматик, що є енергозатратною в порівнянні з аерозольтранспортом, а також запобігає втратам борошна під час транспортування.

Тістомісильна машина Fimak призначена для замісу тіста для виробництва хліба та хлібобулочних виробів. Данна тістомісильна машина використовується для змішування борошна, води та інших харчових добавок, які беруться у необхідних пропорціях для отримання бажаної консистенції тіста та поміщаються у чашу міксера. Час для замішування тіста встановлюється оператором вручну на панелі керування. Дані тістомісильні машини за короткий проміжок часу замішують велику кількість тіста. Крім того, агрегати дозволяють замішувати тісто з невеликої кількості борошна. Але головна їх особливість полягає у використанні підкатної діжі, що дозволяє замінювати діжу та полегшує роботу персоналу. Також машина може працювати разом з автоматичним дежепідйомпрокидувачем. Автоматичний спіральний тестомес працює безшумно, оскільки використовується ремінна передача, і має дві швидкості замісу завдяки двополюсному двигуну. Є система безпеки, встановлена на кришці діжі; також є функція екстреної зупинки. Діжа, спіраль і лопаті, зроблені з нержавіючої сталі, поставляються в комплекті. Прилад можна легко переміщати завдяки коліщаткам.

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

Піч марки Gostol призначена для випікання хліба «Дарницького» подового. Виготовлена із спеціальних матеріалів, що витримують високі температури, а також спеціальна ізоляція. Піч працює на основі циклотермічного безперервного транспортування тістових заготовок, провадиться на пічних плитах із спеціального матеріалу. В першій зоні печі для обжарювання знаходиться прилад для подачі пару. Автоматична тунельна стрічкова піч зварної конструкції відрізняється тепловою ізоляцією і циклотермічним нагріванням. Призначена для випікання всіх сортів хліба і булочних виробів.

Час випікання від 10 до 60 хв. За допомогою натяжної станції стрічка натягнута постійно. Піч обладнана радіаторами для нагріву стрічки, який разом з ізоляцією забезпечує високу температуру сітки на виході з печі. В першій зоні випікання встановлено парозволожуючий пристрій для приводу пари в зону зволоження. Зона зволоження відокремлена завісами. Максимальна температура першої зони 320°C. Управління піччю здійснюється із шафи управління. Вздовж печі вбудовані термометри та оглядові вікна. На вході та виході печі розміщені витяжки зони для відводу надлишків пари. Відвід димових газів та надлишкової пари провадиться за допомогою приєднання печі до димової труби. Обігрів печі провадиться газом. Довжина конвеєра може становити від 12 до 36 метрів в залежності від необхідної продуктивності.

Випікання хліба «Родинного» подового відбувається в тунельній печі ППП. Довжина конвеєра може становити від 12 до 36 метрів в залежності від необхідної продуктивності. Піч керується з трьох щитків, що розміщені по ширині поду, поступають в піч і обприскуються водяним туманом. Випікання починається в пароповітряній суміші, далі заготовки випікаються без пари при температурі 260-280°C на вході та 200-230°C на виході з печі. Після виходу з простору печі випечений хліб обприскують водяним туманом. Час випікання залежить від рецептури. Втрата випікання не повинна

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

перевищувати 11%.

Для більшості виробів з пшеничного борошна у пекарній камері тістові заготовки послідовно проходять зону зволоження, зону інтенсивного теплообміну з високою температурою, зону пониженої температури.

Виробничі технології, впроваджені на підприємстві, дають змогу налаштовувати виробничий процес та показники якості готової продукції під конкретні вимоги споживачів.

Піч марки MIWE Roll in Переваги ротаційної печі, перш за все, у раціоналізації та ефективному використанні площ MIWE roll-in пов'язує з розумними технічними детальними рішеннями, накопиченими у процесі багаторічного практичного досвіду. Таким чином вона є ідеальним вибором для безперервного виробництва у пекарні та у майбутньому. MIWE roll-in виконує бажання будь-якого пекаря завдяки своєму оптимальному теплообміннику і потужному конвекційному вентилятору, яким можна точно керувати в будь-якій фазі випічки. Потужний парозволожувач і спеціальна подача повітря піклуються про якість продукції. Точне дозування циркулюючого повітря здійснюється за допомогою дозуючої решітки, що знаходиться між пекарною камерою та теплообмінником. Таким чином, для продукту створюються ідеальні кліматичні умови. До того ж, Ви використовуйте переваги рухомого завантаження, не відмовляючись від найвищої якості продукту.

Першокласний результат випічки

Навіть при чутливих продуктах

Заощаджувати енергію

Міцна та надійна

Легка в обслуговуванні

Проектований хлібозавод планує реалізувати свою продукцію у межах міста Старокостянтинів та в Старокостянтинівській громаді.

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

Для розрахунку проектної потужності хлібозаводу необхідно розрахувати потребу населення у хлібобулочних виробах на добу.

Загальна кількість населення Старокостянтинова складає 35206 осіб. При розрахунку враховуємо норму споживання хлібобулочних виробів за добу однією людиною – 0,277 г.

$$35206 \times 0,277 = 9752 \text{ кг} = 9,8 \text{ т}$$

Враховуючи резерв потужності, що складає 10 % від загальної потреби і становить 1,9 розраховуємо загальну виробничу потужність:

$$9,8 + 1,9 = 11,7 \text{ т}$$

Таблиця 1.1 – Розрахунок чисельності споживачів

Категорії споживачів хліба	Чисельність (чол)
1. Корінне населення	35206
2. Населення пригородів, що купує хліб у даному місті (10% від корінного населення)	3521
3. Транзитне населення (5% від корінного населення)	1760
4. Природний приріст населення за 5 років (з розрахунку 2% у рік від корінного населення)	704
Загальна кількість споживачів	41191

Загальна виробнича потужність хлібопекарської бази визначається сумою потреби населення в хлібі й резерву виробничої потужності:

$$41191 * 0,277 = 11410 \text{ кг} = 11,5 \text{ т}$$

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

Слід також врахувати, що через сьогоденні умови, потреба у хлібних výroбах значно зросла, оскільки багато підприємств були змушені зупинити свою діяльність. Тому, частина виготовленої продукції буде забезпечувати гуманітарні потреби переселенців, що були змушені покинути свій дім та переїхати до Хмельницької області, а також має забезпечити потребу військових, що на даний момент захищають цілісність нашої держави. Тому, завод, що проєктується в місті Старокостянтинів може забезпечити потребу населення в хлібобулочних výroбах.

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

2. ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА ЗАДАНОГО АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

2.1 Обґрунтування вибору технології

На даному підприємстві будуть застосовуватись різні способи приготування тіста.

Кваліфікаційною роботою передбачено приготування тіста для хліба «Дарницький» на рідких заквасках, Хліб «Родинний» готується на великій густій; для приготування булочки «Цілюща» використовується безопарний спосіб з використанням КМКЗ.

Перевагою приготування хліба на рідкій заквасці є, що у процесі бродіння під дією протеолітичних і амілолітичних ферментів, а також за рахунок життєдіяльності мікроорганізмів у заквасці відбувається накопичення великої кількості продуктів гідролізу крохмалю та білків, а також водорозчинних ароматичних сполук, що в свою чергу сприяє прискоренню дозрівання тіста. Якщо їх порівнювати з густими заквасками, то вони мають низьку в'язкість, що дозволяє легко транспортувати трубопроводами, дозувати. Дана перевага дозволяє механізувати процес виробництва. Рідкі закваски порівняно з густими схильні до перекидання, добре піддаються консервуванню та стабільно зберігають якість, завдяки цьому немає потреби в оновленні їх мікрофлори довгий час.

Спосіб приготування хліба на густій опарі є універсальним та надає технологічному процесу гнучкості, забезпечує високу якість хліба, хлібобулочних чи здобних виробів. Опара насичена великою кількістю ароматичних та водорозчинних сполук, а також гідратованих і пептизованих білків. Опара не розріджує тісто, в ній відбувається активація, розмноження дріжджів та накопичення кислот. Тісто приготовлене з використанням традиційної опари має високі фізичні властивості, стійке при діленні, округленні та формуванні. Готовий виріб має хороший смак, запах, гарно розпушений, має добру формостійкість та високий об'єм. Недоліками даного

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

способу є: підвищена трудомісткість (додаткова площа та обладнання), високі затрати на бродіння.

Булочки «Цілющі» готуються з використанням КМКЗ. Підприємства використовують безопарний прискорений спосіб приготування тіста з використанням КМКЗ (концентрована молочнокисла закваска), тому що це суттєво скорочує тривалість технологічного процесу, зменшує собівартість готових виробів, і позитивно впливає на якість хлібобулочних виробів.

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

На виробництво борошно (борошно пшеничне ГСТУ 46.004-99, борошно житнє ДСТУ 8791:2018) привозять борошновози К-1040-Е. Перед прийомом борошна машину зважують на спеціальних вагах, максимальна вантажовідомність 30 т.

Вивантаження борошна у силоси здійснюється зверху за допомогою компресора, встановленого на шасі автомобіля.

Для зберігання кожного сорту борошна має бути не менше двох силосів. Загальна кількість силосів залежить від потужності підприємства, необхідного запасу сортів борошна тощо.

Через приймальний щиток ХЦП-1 (1) борошно подається до силосів. Trevita SPTFI005 (2). Запас борошна в силосах створюється на 7 діб. За допомогою системи «Спіроматік» (3) борошно подається до просіювачів ПТ-1500 (4). Просіяне борошно завантажується пристроєм «Спіроматік» (3) транспортується до виробничих бункерів ХЕ-63В (5). У виробничих бункерах борошно зберігається протягом 2 годин.

Вода питна (ДСан Пін 2.2.4-171-10). На даному виробництві використовується вода з міського водопроводу.

Якість води, що витрачається для технологічних і побутових потреб, повинна відповідати вимогам нормативної документації на питну воду.

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

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

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

На виробництві передбачено 2 баки для зберігання холодної (6) та гарячої (7) води.

Дріжджі пресовані (ДСТУ 4812:2007). Дріжджі зберігаються в холодильних камерах при температурі 0-4°C, та відносній вологості не вище 75%. На підприємстві запас дріжджів передбачено на 5 діб.

Підготовка пресованих дріжджів до виробництва полягає у звільненні їх від упаковки, грубому подрібненні та приготуванні дріжджової суспензії при співвідношенні 1:3. Температура повинна бути 26-32°C, але не вища 37°C. Для приготування дріжджової суспензії проектом передбачено дріжджомішалку Х-14 (13). В неї вносяться дріжджі, а вода дозується за допомогою дозатора води.

Приготовлена дріжджова суспензія вологістю 93,75 % перекачується у збірник, звідки потім через дозатор Ш2-ХД-2Б дозується на заміс тіста.

Сіль (ДСТУ3583:2015) поступає на хлібозавод у мішках. Зберігають сіль на штабелях. У виробництві використовують сольовий розчин концентрацією 26 %. Розчин готують у солерозчиннику ХСР 3/1 (24). Запас солі на підприємстві створюється на 15 діб.

Цукор білий кристалічний (ДСТУ 4623:2006) на завод надходить у мішках по 50 кг. Цукровий розчин готують за допомогою цукророзчинника ЦЖР-1 (14). Цукор засипається в ємність, туди ж подається гаряча вода (t+60...+70°C) від бачка. Розчин перекачується насосом в збірник для цукрового розчину ХЕ-48 (9). Концентрація готового розчину 50%. Запас цукру створюють на 15 діб.

Олія соняшникова (ДСТУ 4492-2005). Олія соняшникова поступає на підприємство і зберігається у спеціальних ємностях в закритих темних

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

приміщеннях при температурі $19\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Перед подачею на виробництво олію проціджують крізь сито з отворами 2 мм і направляють у витратну ємкість. На виробництво олія поступає самоплином через дозатор рідких компонентів.

Маргарин столовий (ДСТУ 4465:2005) Маргарин надходить на підприємство у ящиках і в них зберігається у холодильній камері з постійною циркуляцією повітря при температурі не вище 10°C . Маргарин, розфасований у ящики або пачки, зберігають у холодильній камері (25) при температурі від 0 до 4°C без доступу сонячного світла. Запас маргарину передбачено на 5 діб. При виробництві маргарин дозують вручну.

Виноград сушений (ГОСТ 6882).

Сушений виноград на підприємство його постачають в мішках, зберігають у мішках або ящиках у сухому приміщенні. Перед споживанням перебирають, промивають водою з температурою близько 40°C і висипають на сито для стікання води.

Яйця (ДСТУ 5028:2008) На підприємстві курячі яйця надходять в картонних коробках. Зберігаються в холодильних камерах (25) з температурою від 0 до $+4^{\circ}\text{C}$, з відносною вологістю в межах 80 %. Перед використанням яйця дезинфікують для знищення бактерій, головним чином кишкової палички, що є на поверхні. Для цього яйця в сітчастому ящику на 5-10 хв занурюють у 2 %-й розчин гідрокарбонату натрію, потім на 5-10 хв у 2 %-й розчин хлорного вапна або 0,5 %-й розчин хлораміну, після чого промивають під проточною водою протягом 3-5 хв. Для обробки яєць бажано облаштовувати спеціальне приміщення з трьох секційною ванною (55) і столами.

Йодказеїн – йодований молочний білок, повноцінний аналог природньої сполуки, виготовлений на основі природнього казеїну молока, що обумовлює фізіологічність та природність засвоєння його організмом людини.

						Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При виробництві хліба та хлібобулочних виробів збагачених “Йодказеїном” витрата препарату має складати – не більше 5,0 г на тону готової продукції.

1 спосіб. Приготування розчину “Йодказеїну” в розчині натрію:

- в 1 л води (температура 40-50° С) вносять 10-20 г натрію двувуглекислого та перемішують до повного розчинення питної соди;

- до приготованого розчину додають “Йодказеїн” з розрахунку 5 г на 1 л розчину, перемішують до повного його розчинення;

2 спосіб. Приготування розчину “Йодказеїну” в воді:

- в воду, нагріту до температури 40-50° С вносять “Йодказеїн” з розрахунку 5 г на 1 л води;

- суміш перемішують протягом 30-60 хв до повного розчинення “Йодказеїну”;

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

Апаратурно-технологічна схема виробництва хліба «Дарницький»

Виробництво хліба «Дарницький» передбачено з борошна житнього обдирного та борошна пшеничного першого сорту на рідких заквасках по Київській схемі. Закваску готують порційно у заварочній машині (52). Тісто замішують у тістомісильній машині періодичної дії SPM 250M Fimak (27) з підкатними діжами.

Приготування закваски. Борошно житнє дозується дозатором (28) і вода дозується за допомогою водомірного бачка (12) в машину заварювальну типу Х32М-300 (52) Замішана рідка закваска за допомогою шестеренчастого насоса (32) поступає в чани (33) для бродіння.

Відбір готової закваски відбувається періодично, вона подається в діжу підкатну (30), а далі - на заміс тіста. Рідку закваску готують у два цикли: цикл розведення і виробничий цикл. Цикл розведення рідких заквасок здійснюють у три фази на суспензії з житнього борошна і води вологістю 70-

						Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

72% при 28-30°C. Закваску третьої фази, що виробила, переносять у виробничий чан і через кожні 3-4 години додають до неї рівну кількість живильної суміші з житнього борошна і води.

Тісто замішується в тістомісильній машині періодичної дії SPM 250M Fimак з підкатною діжею (27). За допомогою дозатора борошна Ш2-ХДА (28) та дозаторі рідких компонентів Ш2-ХДБ (29) дозується решта сировини. Замішане тісто бродить у діжах. Тривалість бродіння тіста – 60-90 хв.

Виброджене тісто за допомогою діжеперекидача (34) потрапляє у воронку тістоподільної машини Кузбас (54). Масу тістових заготовок визначають по встановленій масі готових виробів з урахуванням величин упікання та усихання. Поділені тістові за допомогою посадчика (39) надходять до вистійної шафи РМК (42). У шафі підтримують відносну вологу повітря 75% і температуру 35-40 0С, вистоювання проходить протягом 45-60 хв. Вистояні тістові заготовки з шафи остаточного вистоювання перекидаються на конвеєрну стрічку печі Гостол (44) і прямують на випікання.

Випечені вироби потрапляють на циркуляційний стіл (49) для охолодження, нарізаються та пакуються на машині (47) та вкладають на контейнери-вагонетки (50), направляють до складу готової продукції та в експедицію.

Апаратурно-технологічна схема виробництва хліба «Родинний»

Тісто для хліба «Родинний» готується на густій опарі. Заміс опари проводиться в тістомісильній машині SPM 250M Fimак з підкатною діжею (27), куди за допомогою дозатораів (28 та 29) дозується борошно, вода та дріжджова суспензія. Замішана опара бродить у діжах 180-240 хв до кислотності 4,0 град.

Тісто замішується в тістомісильній машині періодичної дії SPM 250M Fimак з підкатною діжею (27). За допомогою дозатора борошна (28) та дозаторі рідких компонентів (29) дозується решта сировини. Замішане тісто

						Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

бродить у діжах. Тривалість бродіння тіста – 40-90 хв.

Виброджене тісто за допомогою діжеперекидача (37) потрапляє у воронку тістоподільної машини Fimak (35). Масу тістових заготовок визначають по встановленій масі готових виробів з урахуванням величин упікання та усихання. Поділені тістові заготовки по транспортеру (39) надходять на округлення КСМ-1000S Fimak (36). Далі тістові заготовки надходять до закаточної машини R65AX-T (37), а потім в у вистійну шафу Гостол (41). В шафі підтримують відносну вологу повітря 75% і температуру 35-40 °С, вистоювання проходить протягом 40 хв. Вистояні тістові заготовки з шафи остаточного вистоювання перекидаються на под печі Гостол (44) і прямують на випікання. Випікання триває 35 хв при температурі 215-250 °С.

Випечені вироби потрапляють до спірального кулера (48) для охолодження, потім на циркуляційний стіл (49), після цього нарізаються та пакуються на машині Seletra-20 (4) та вкладають на вагонетки (50). Після цього направляють до складу готової продукції та в експедицію.

Апаратурно-технологічна схема виробництва булки «Цілющого» масою 0,3 кг

Булочки виготовляють з борошна пшеничного вищого та першого сорту, цукру, дріжджів, маргарину столового, солі, з додаванням винограду сушеного, ваніліну, яєць та йоз казеїну. Маса виробу становить 0,3 кг.

Приготування тіста для батонів відбувається з додаванням 8% КМКЗ, заміс тіста.

Приготування КМКЗ відбувається в заварювальній машині ХЗМ-300 (52), до якої входить борошно, яке дозується за допомогою дозатора та вода.

Тісто замішується в тістомісильній машині періодичної дії SPM 250M Fimak з підкатною діжею (27).. За допомогою дозатора борошна (28) та дозаторі рідких компонентів (29) дозується решта сировини. Замішане тісто бродить у діжах. Тривалість бродіння тіста – 40-90 хв.

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

Виброджене тісто за допомогою діжеперекидача (37) потрапляє у воронку тістоподільної машини Fimak (35). Маса тістових заготовок визначають по встановленій масі готових виробів з урахуванням величин упікання та усихання. Поділені тістові заготовки пої транспортеру (38) надходять на округлення до КСМ-1000S Fimakі (36). Після цього тістові заготовки викладають на вагонетку (50) та подають наї попереднє вистоювання до вистійної шафи РШВ (43). Ві шафі підтримують відносну вологу повітря 75% її температуру 35-40 0С, вистоювання проходить протягомї 40 хв. Вистоянї тістові заготовки з шафїї остаточного вистоювання ставлять у ротаційну піч MIVE roll-in e+ (45). Випікання триваєї 35 хв при температурі 170-200 °С.

Випечені вироби вистигають на вагонеткі, після цього пакуються за допомогою пакувальної машини та складаються на вагонетку і направляють до складу готової продукції та в експедицію.

						Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

3.1. Характеристика товарної продукції

Виготовлена продукція, як і вся основна та додаткова сировина, що використовується під час виготовлення продукції, повинна відповідати нормативній документації.

Хліб «Дарницький»

Вимоги нормативних документів представлено у вигляді таблиць нижче.

Хліб «Дарницький» масою 0,9 кг готується з суміші житнього обдирного та пшеничного борошна 1-го сорту на рідкій заквасці. Хліб «Дарницький» з борошна 1-го сорту має низьку кислотність, має гарні органолептичні показники та смакові властивості. Оскільки борошно має досить великий відсоток клейковини. Це зумовлює можливість виготовлення на основі борошна першого сорту дуже еластичне тісто, з якого можна випікати об'ємний хліб, який довше не черствіє.

Таблиця 3.1 – Органолептичні показники хліба «Дарницького» згідно з ДСТУ 4583:2006 «Хліб із житнього та суміші житнього та пшеничного борошна. Загальні технічні умови»

Назва показника	Характеристика
1	2
Форма	Округла, не розпливчаста, без притисків, допускаються 1-2 невеликих злипання
Поверхня	Гладенька, без великих тріщин і підривів.
Колір	Від світло-жовтого до темно-коричневого, без підгорілої скоринки
Стан м'якушки	Добре пропечена, без слідів непромісу, з розвитою пористістю без ущільнень і пустот.
Смак і запах	Відповідає даному виробу, без сторонніх присмаків та запахів.

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

Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні показники хліба «Дарницького» згідно з ДСТУ 4583:2006 «Хліб із житнього та суміші житнього та пшеничного борошна. Загальні технічні умови»

Назва показника	Характеристика
1	2
Вологість, %, не більше	47,0+1
Кислотність, град, не більше	8,0+0,5
Пористість м'якушки, %, не менше	57,0

Хліб «Родинний»

Хліб «Родинний» масою 0,5 кг готується із суміші пшеничного борошна вищого та 1-го сортів. тісто краще піднімається, має гарний об'єм. Також в рецептурі зменшена кількість дріжджів, й використовують замість цукру – патоку. Роблячи висновки можемо сказати, що хлібом «Родинний» урізноманітним асортимент, й отримаємо більший попит даного хліба населенням.

Таблиця 3.3 – Органолептичні показники хліба «Родинного» згідно з ДСТУ 7517:2014 «Хліб з пшеничного борошна. Загальні технічні умови»

Назва показника	Характеристика
1	2
Форма	Округла, не розпливчата, без притисків, допускаються 1-2 невеликих злипання
Поверхня	Відповідає виду виробу, без забруднення, дозволено невеликі тріщини та підриви. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість; для нарізаних виробів зі слідами розрізів.
Колір	Від світло-коричневого до темно-коричневого, без підгорілості.
Стан м'якушки	Добре пропечена, без слідів непромісу, з розвитою пористістю без ущільнень і пустот.
Смак і запах	Відповідає даному виробу, без сторонніх присмаків та запахів

Таблиця 3.4 – Фізико-хімічні показники хліба «Родинного» згідно з ДСТУ 7517:2014 «Хліб з пшеничного борошна. Загальні технічні умови»

Назва показника	Характеристика
1	2
Вологість, %, не більше	43,0
Кислотність, град, не більше	3,0
Пористість м'якушки, %, не менше	68,0
Масова частка цукру на суху речовину	Відповідно до установленого вмісту згідно з рецептурою суху речовину, % з допустимим відхилом $\pm 1,0$
Масова частка жиру на суху речовину	Відповідно до установленого вмісту згідно з рецептурою суху речовину, % з допустимим відхилом $\pm 0,5$

Булочка «Цілюща» з йод казеїном

Булочка цілюща з йод казеїном масою 0,3 кг містить добавку йод казеїн. Це йодований молочний білок, джерело органічного йоду, яке містить 7-10%. Йод – життєво необхідний мікроелемент, який в складі гормонів щитовидної залози забезпечує нормальне функціонування всього організму.

Таблиця 3.5 - Органолептичні показники булочки цілющої з йод казеїном згідно з ДСТУ 4587:2006 «Вироби булочні. Загальні технічні умови»

Назва показника	Характеристика
1	2
Форма	Округла, не розпливчаста
Поверхня	Гладенька, блискуча, без великих тріщин і відривів, не забруднена, не волога на дотик
Колір	Рівномірний, не підгорілий, від світло-жовтого до темно-коричневого
Стан м'якушки	Хліб має дрібну, тонкостінну пористість без порожнин
Смак і запах	Відповідає даному виробу, без сторонніх присмаків та запахів

Таблиця 3.6 - Фізико-хімічні показники Булочки «Цілющої»

Назва показника	Характеристика
1	2

Вологість	38
Кислотність	2,5
Пористість	-
Вміст цукру	10%
Вміст жиру	12%

Таблиця 3.7 – Допустимі рівні вмісту токсичних елементів та мікотоксинів

Назва показника	Допустимі рівні, мг/кг, не більше ніж
Токсичні елементи:	
Свинець	0,3
Кадмій	0,05
Миш'як	0,1
Ртуть	0,01
Мідь	5,0
Цинк	25,0
Мікотоксини:	
Афлотоксин В1	0,005
Дезоксиніваленол	0,5
Зеараленон	1,0

3.2 Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів.

Для виробництва на хліб заводі використовується основна (борошно пшеничне I та II сорту, борошно житнє обдирне, дріжджі, сіль кухонна, вода питна) та допоміжна сировина (цукор, олія, маргарин, сушений виноград, ваніль, йодкалеїн), вимоги якої повинні відповідати певним нормативним документам.

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

Таблиця 3.8 - Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

№ п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості		
			органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками	технологічними властивостями
1	Борошно пшеничне вищого сорту	ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови»	<p><u>Колір:</u> Білий, білий з жовтуватим відтінком</p> <p><u>Запах:</u> Властивий даному виду борошна, не пліснявий, не затхлий, без сторонніх запахів</p> <p><u>Смак:</u></p>	<p><u>Вміст мінеральних домішок:</u> При розжовуванні не повинно відчуватися хрускоту</p> <p><u>Вологість, %</u> <u>небільше</u> 15,0</p> <p><u>Зольність</u> в <u>перерахунку на с.р., %</u> <u>не більше</u> 0,55</p> <p><u>Білизна, ум.од.</u></p> <p><u>Клейковина</u></p>	<p><u>Водопоглинальна здатність, %:</u> 50</p> <p><u>Газоутворювальна здатність, см³ CO₂/100 г борошна:</u> низька, менш як 1300; нормальна 1300-1600; висока, більш як 1600.</p> <p><u>«Сила борошна»,</u> сильне, менш: пружність, од: 80, розтяжність, см: 10; середнє: пружність,</p>

						Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

			<p>Властивий даному виду борошна, не гіркий, не кислий, без сторонніх присмаків</p>	<p><u>сура:</u> - кількість, % , не менше 24 - якість, не нижче 2-ої групи</p> <p><u>Число падіння,</u> <u>с, не менше</u> 160</p> <p><u>Металомагнітні і домішки,</u> <u>мг в 1 кг</u></p> <p><u>борошна:</u> -розміром окремих частинок в найбільшому лінійному вимірі, не більше 0,3 мм або масою не більше 0,4 мг</p> <p>3</p> <p><u>Зараженість та забрудненість шкідниками хлібних запасів:</u></p>	<p>од: 80-100, розтяжність, см: 10-20; слабке, більш: пружність, од: 100, розтяжність, см: 20.</p> <p><u>Автоматична активність на СР,</u> <u>не більш як</u> за нормального вмісту клейковини хорошої чи задовільної якості 29; за зниженого вмісту й задовільної якості клейковини 20.</p> <p><u>Цукроутворювальна здатність, мг мальтози /на 10 г борошна:</u> нормальна 275-300: знижена, менш як 180-200.</p> <p>Колір борошна і здатність темніти за 6 год вилежування,</p>
--	--	--	---	---	---

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

				не допускається	% не більше як 10.
--	--	--	--	-----------------	--------------------

1	2	3	4	5	6
2	Борошно пшеничне першого сорту	ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови»	<u>Колір:</u> білий з жовтим відтінком. <u>Запах:</u> властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий не пліснявий. <u>Смак:</u> властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий.	<u>Вміст мінеральної домішки:</u> при розжовуванні борошна не повинно відчуватись хрускоту. <u>Вологість, %</u> не більше: 15,0 <u>Кислотність, град,</u> не більше: 3 <u>Зольність у перерахунку на суху речовину,</u> % не більше: 0,55 <u>Білість, умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ:</u> 54 і більше <u>Крупність помелу, %:</u> 5	<u>Водопоглинальна здатність, %:</u> 50 <u>Газоутворювальна здатність, см3 CO2/100 г</u> борошна: низька, менш як 1300; нормальна 1300-1600; висока, більш як 1600. <u>«Сила борошна», сильно, мени:</u> пружність, од: 80, розтяжність, см: 10; середнє: пружність, од: 80- 100, розтяжність, см: 10-20; слабке, більш: пружність, од: 100,

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

				<u>Клейковина сира, кількість, % не менше: 24,0</u> <u>Число падіння, с, не менше: 160</u> <u>Зараженість і забрудненість шкідниками запасів: не допускається</u>	розтяжність, см: 20. <u>Автолітична активність на СР, не більш як за нормального вмісту клейковини</u> хорошої чи задовільної якості 29; за зниженого вмісту й задовільної якості клейковини 20. Колір борошна і здатність темніти за 6 год вилежування, % не більш як 10.
3	Борошно житнє обдирне	ДСТУ 8791:2018 «Борошно житнє хлібопекарське. Технічні умови»	Колір: сірувато-білий або сірувато-кремовий з вкрапленнями частинок оболонки зерна. Запах: властивий	Вологість, %, не більш як: 15,0 Зольність, %, не більш як: 1,45 Білість, умовні одиниці приладу РЗ-	Автолітична активність за автолітичною пробою борошна, масова частка, водорозчинних речовин на СР, %, не більше: 50

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

			житньому борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий. Смак: властивий житньому борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	БПЛ, не менше: 6 Число падіння, с, не менше: 150 Крупність, %: залишок на ситі –2; прохід з сита – 60 Металомагнітні і домішки, мг в 1 кг, не більше: 3 Зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів: не допускається	
4	Дріжджі пресовані	ДСТУ 4812:2007 «Дріжджі хлібопекарські пресовані Технічні умови»	Колір: рівномірний сіруватий з жовтуватим відтінком, на поверхні бруска не повинно бути темних	Масова частка вологи у день виготовлення, %, не більш як 75,0 Підйомна сила, хв, не більш як 55 Кислотність	

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

			<p>плям.</p> <p>Запах: властивий дріжджовом у продукту.</p> <p>Смак: властивий дріжджам, без стороннього присмаку.</p>	<p>100 г дріжджів, см³ оцтової кислоти, не більш як 300</p> <p>Стійкість дріжджів за температури дослідження 35°С, год, не менш як 60</p> <p>Мальтазна активність, хв: хороша, менш як 90; задовільна 90- 100;</p>	
5	Цукор білий	ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий»	Цукор білий другої категорії має бути білим, сипким, без стороннього запаху та присмаку, утворювати прозорий розчин без осаду. Величина	Масова частка сахарози, %, не менш як 99,7. Масова частка редукувальних речовин, %, не більш як 0,04 Масова частка вологи, %, не більш як 0,1. Масова частка	

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

			окремих частиноку найбільшому лінійному вимірі – не більш як 0,5мм.	золи, %, не більш як 0,04. Кольоровість в розчині, не більш як, одиниць ICUMSA 60,0	
6	Сіль кухонна	ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови»	Зовнішній вигляд: кристалічний сипкий продукт. Наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з походженням солі, не допускається. Смак: солоний без стороннього присмаку. Колір: білий. Запах: відсутній.	Масова частка вологи, %, не більш як 0,25 Максова частка хлористого натрію, %, не менш як 98,20 Масова частка % не більш як: Кальцій-іону 0,35 Магній-іону 0,08 Сульфат-іону 0,85 Калій-іону 0,10 Оксиду-заліза 0,040 Масова	

						Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

				частка нерозчинного у воді залишку, %, не більш як 0,25 рН розчину не регламентуєть ся	
7	Вода питна	ДержСанП ін 2:2.4- 171-10 «Гігієнічні вимоги до питної води, призначеної для споживання людиною»	Запах за 20°C, бали: 2 Смак і присмак, бали: 2 Кольоровість, градуси: 20 Каламутність, НОК: 1,0	Водневий показник, рН: 6,5- 8,5 Сухий залишок, мг/дм ³ : 1000 Жорсткість загальна, ммоль/дм ³ : 7 Лужність, ммоль/дм ³ : не визначають Сульфати, мг/дм ³ : 250 Хлориди, мг/дм ³ : 250	
8	Олія соняшни кова	ДСТУ 4492:2017	Прозорість – прозора, без осаду;	Кислотне число, мг КОН/г, не	

					Арк.
					36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

			<p>Смак та запах – притаманні олії соняшниковій без стороннього присмаку, гіркоти та запаху; Колірне число – не більше 10 мг йоду.</p>	<p>більше ніж: Свіжовиробле ної олії – 0,25; Наприкінці терміну 0,60; Пероксидне число, ½ О ммоль/кг, не більше ніж: Під час випуску з підприємства 6,0; Наприкінці терміну зберігання – 10,0; Масова частка фосфоровмісн их речовин відсутні; Масова частка нежирових домішок відсутні; Масова частка летких</p>	
--	--	--	--	---	--

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

				речовин – не більше 0,1%; Віск та воскоподібні речовини відсутні; Температура спалаху – 225°C; Ступінь прозорості – не більше 15 фем.	
9	Яйця	ДСТУ 5028:2008 . Яйця курячі харчові технічні умови	Столові. Шкарлупа: чиста, непошкоджена, без видимих змін структури, без слідів крові чи посліду. Дозволено поодинокі цятки, плями або смуги від транспортерної стрічки площею не більше ніж 1/8	Повітряна камера: Може бути деяка рухливість. Висота не більше ніж 6 мм	

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

			<p>поверхні.</p> <p>Білок: Чистий, щільний, світлий, прозорий, без сторонніх домішок.</p> <p>Жовток:</p> <p>Ледь видимий під час овоскопування, контури не окреслені, займає центральне або злегка зміщене положення, може злегка рухатися під час обертання яйця, без кров'яних плям або смужок.</p>		
10	Ванільна пудра	ДСТУ 1009:2005 Ванільна пудра.	Зовнішній вигляд: дрібнокристалічний порошок,	Масова частка сахарози (в	

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

		Технічні умови.	без грудочок і сторонніх включень Запах і смак: Солодкий, із гіркуватим присмаком, властивий ваніліну Явно виражений запах ваніліну, без стороннього запаху Колір: білий або зі злегка жовтуватим відтінком	перерахуванні на суху речовину),%, не менше 96.5 Масова частка білка, % не менше ніж: — ваніліну - 2.5; — арованілону 4-х супер - 0,625 Масова частка вологи, %, не більше 2 Розчинність у воді за температури 80 °С - повна. Розчин прозорий або має слабку опалесценцію, без осаду.	
11	Маргарин столови	ДСТУ 4465-2005 Маргарин.	Консистенція та зовнішній вигляд:	Масова частка вологи, %,	

						Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

й	Технічні умови.	Однорідна або зерниста, щільна, у розтопленому стані – прозора без осаду. Дозволено – ледь крижка. Смак і запах: Специфічний присмак та запах молочного жиру. Дозволено незначний присмак рослинних жирів. Від світло-жовтого до жовтого, однорідний колір за своєю масою. У разі використання наповнювачів	не більше 1,0 Масова частка жиру, %, не менше 99,0 зокрема молочного жиру, % від загального вмісту жиру, не менше 25,0 Кислотність жирової фази, градусів Кеттсторфера, не більше: 2,05 Перекисне число жиру, моль активного кисню/кг, не більше: -під час випускання з підприємства 5,0 -по		
---	-----------------	---	--	--	--

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

			колір, обумовлений кольором застосованих наповнювачів	закінченню терміну придатності до споживання 10 Температура продукту під час випускання з підприємства, °С не вища: 10,0	
12	Йодказеї н	НД постачальн ика	Порошок жовто- коричневого кольору з легким запахом йоду.	Масова частка йоду в ньому становить 7...9 %.	

Готові вироби пакуються в упаковку із поліетилену.

Нормативні вимоги до якості пакетів із поліпропілену згідно з ДСТУ 7275:2012 «Пакети з полімерних та комбінованих матеріалів. Загальні технічні умови».

Згідно нормативного документу зовнішній вигляд пакетів має відповідати наступним вимогам:

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

- Якість поверхні, не враховуючи шви має відповідати вимогам для полімерних плівок та комбінованих матеріалів з яких вони виготовлялись;
- Внутрішня поверхня пакетів не повинна злипатись;
- Пакувальні пакети можуть мати художнє оформлення, містити інформацію, щодо розфасованої в них продукцію. Будь яке художнє оформлення в свою чергу та його поліграфічне виконання має відповідати затвердженому зразку – еталону;
- Будь яке друковане зображення на пакувальних пакетах має бути чітке, текст – має бути легкий для читання. Не допустима наявність патьоків фарби, забрудненої не надрукованої ділянки. Допустима нечіткість зображення не більше двох символів (літер),

Виділяють окремо наступні вимоги:

- Ширина зварних швів на терм зварювальних плівках має бути не більше 18 мм;
- Шви необхідно розташовувати від краю пакету на відстані в межах від 0 до 12 мм;
- Зварні шви в свою чергу мають бути рівними та без пропалених місць;
- Шви пакетів не мають мати прогалин клею;
- Міцність швів пакетів з поліетиленової та полівінілхлоридної плівки має бути не нижче 0,7 від міцності плівки у разі розтягування;
- Пакети, які використовують для пакування під вакуумом та з використанням в середині інертного газу, мають бути герметичними.

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

4. ВИБІР ТА РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ОБЛАДНАННЯ

Продуктивність печей, $P_{\text{год}}$, кг/год, визначають за формулою 4.1:

$$P_{\text{год}} = \frac{N \times n \times g_{\text{в}} \times 60}{\tau_{\text{вип}}} \quad (4.1)$$

де N – кількість виробів по довжині поду печі, шт;

n – кількість виробів по ширині поду печі, шт;

$g_{\text{в}}$ – маса виробу, кг;

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

Кількість виробів по довжині поду печі, N , шт, визначають за формулою:

$$N = \frac{L-a}{l+a} \quad (4.2)$$

де L – довжина поду печі, мм;

a – проміжок між виробами, мм;

l – розмір виробу, мм.

Кількість виробів по ширині поду печі, n , шт, визначають за формулою:

$$n = \frac{B-a}{b+a} \quad (4.3)$$

де B – ширина колиски, мм;

b – розмір виробу, мм.

Кількість виробів по ширині листа, $N_{\text{ш}}^{\text{л}}$, шт., розраховують за формулою:

$$n_{\text{ш}}^{\text{л}} = \frac{B'-a}{b'+a} \quad (4.4)$$

де B' – ширина листа, мм;

b' – ширина або довжина виробу, мм (по ширині листа);

a – відстань між виробами, мм

Кількість виробів по довжині листа, $N_{\text{д}}^{\text{л}}$, шт., розраховують за формулою:

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

$$N_{\text{д}}^{\text{л}} = \frac{L' - a}{l' + a} \quad (4.5)$$

де L' — довжина листа, мм;

l' — довжина або ширина виробу, мм (по довжині листа).

$$P_{\text{год}} = \frac{N_{\text{л}}^{\text{в}} \times N_{\text{д}}^{\text{л}} \times n_{\text{шт}}^{\text{л}} \times g \times 60}{\tau_{\text{вип}} + 5} \quad (4.6)$$

де $N_{\text{л}}^{\text{в}}$ — кількість листів на візку шафової печі, шт;

g — маса виробу, кг;

$\tau_{\text{вип}}$ — тривалість випікання, хв;

5 — час, необхідний для завантаження візка у шафову піч і вивантаження його з печі, хв.:

Розрахунок продуктивності тунельної печі ГОСТОЛ для хліб

«Дарницький»

Хліб «Дарницький» маса — 0,9 кг

Тривалість випікання — 50 хв

Розміри поду печі - 24000*2100 мм

Діаметр — 240 мм

Проміжок між виробами приймаємо 30мм

Хліб «Дарницький» готується в печі ГОСТОЛ з площею поду 50 м².

Кількість виробів по ширині поду розраховуємо за формулою 4.4:

$$n = \frac{2100 - 30}{240 + 30} = 8 \text{ шт}$$

Приймаємо 8 шт.

Кількість рядів виробів по довжині поду розраховуємо за формулою 4.3:

$$N = \frac{24000 - 30}{240 + 30} = 88.7 \text{ шт}$$

Приймаємо 88 шт.

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою 4.6:

$$P_{\text{год}} = \frac{88 \times 8 \times 0,9 \times 60}{50} = 760,32 \text{ кг/год}$$

Добову продуктивність печі розраховуємо за формулою

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

$$P_{\text{доб}} = 760,32 * 23 = 17487,36 \text{ кг/добу}$$

Розрахунок продуктивності тунельної печі ПППП хліб «Родинний»

Хліб «Родинний» маса – 0,5 кг

Тривалість випікання – 35 хв

Розміри поду печі – 24000*2100мм

Ширина – 150 мм

Довжина – 270 мм

Проміжок між виробами приймаємо 30мм

Кількість виробів по довжині поду розраховуємо за формулою

$$n = \frac{2400 - 30}{150 + 30} = 133,2 \text{ шт}$$

Приймаємо 133 шт

Кількість рядів виробів по ширині поду розраховуємо за формулою

$$N = \frac{2100 - 30}{270 + 30} = 6,9 \text{ шт}$$

Приймаємо 6 шт

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою

$$P_{\text{год}} = \frac{133 \times 6 \times 0,5 \times 60}{35} = 684 \text{ кг/год}$$

Добову продуктивність печі розраховуємо за формулою

$$P_{\text{доб}} = 684 * 23 = 15732 \text{ кг/добу}$$

Розрахунок продуктивності ротаційної печі MIVE roll-in e+ для булки «Цілюща»

Кількість виробів по ширині листа, $N_{\text{ш}}^{\text{л}}$, шт.:

$$n_{\text{ш}}^{\text{л}} = \frac{800 - 30}{150 + 30} = 4,28 = 5 \text{ шт}$$

Кількість виробів по довжині листа, $N_{\text{д}}^{\text{л}}$, шт.:

$$N_{\text{д}}^{\text{л}} = \frac{1000 - 30}{150 + 30} = 5,39 = 6 \text{ шт}$$

Продуктивність печі за годину, кг/год:

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

Разом:	2479,32		57024,36
--------	---------	--	----------

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

5. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Вихідні дані приймаємо, виходячи з нормативної документації: стандартів на готову продукцію, рецептур виробів на 100 кг борошна, технологічних інструкцій на виробництво виробів і довідкової літератури та наводимо у вигляді табл. 5.1

Таблиця 5.1- Вихідні дані для розрахунків

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні Позначення	Значення показників і параметрів		
		Хліб «Дарницький» ТУУ 15.8-00389676-001:2006	Хліб «Родинний» ТУУ 15.8-00389676-001:2009	Булочки «Цілющі» ТУУ 15.8-32645368-001-2004
<i>Показники якості виробів</i>				
Маса, кг	<i>G_в</i>	0,9	0,5	0,3
Масова частка вологи, %	<i>W_в</i>	47,0	43,0	42,0
Пористість, не менше	<i>П</i>	57,0	68,0	-
Кислотність, не більше	<i>К</i>	8,0	3,0	2,5
<i>Розміри виробів:</i>				
Ширина , довжина, мм	<i>В</i>	240*240	150x270	150*150
<i>Рецептура на 100 кг борошна, кг:</i>				
Борошно пшеничне в/с	<i>G_б</i>	-	55	55
Борошно пшеничне Іс	<i>G_б</i>	40	45	45

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

Борошно житнє обдирне	G_b	60	-	
Дріжджі пресовані	G_d p	0,5	1,5	3,5
Сіль кухонна	G_c	1,4	1,5	1,0
Цукор білий	G_{ζ}	-		9,0
Маргарин столовий 82%	$G_{мар}$	-		13,0
Олія соняшникова	G_o $л$		1,0	-

Патока	G_n .	-	2,0	-
Виноград сушений	$G_{в. с}$	-	-	10,0
Ванілін	$G_{в.}$	-	-	0,05
Йодказеїн	$G_{й}$	-	-	0,00068
Яйця	$G_{я}$	--	-	2,0

Основні показники технологічних режимів:

Вологість 1 фази, %	$W_{з/о}$	69-75	43-48	63-66
Тривалість бродіння 1 фази, хв.	$T_{з/о}$	180-240	200-240	180-240
Вологість тіста, %	W_t	48,0	43,5	42,5
Тривалість бродіння тіста, хв.	t_t	60-90	40-60	40-90
Тривалість вистоювання, хв.	t_p	45-60	35-55	30-45
Тривалість випікання,	$t_{в}$	50	35	35

хв				
Розміри поду печі,м	L*В	24*3,0	24*2,1	24*2,1
Концентрація розчину солі	Gr.c.	26	26	26
Концентрація розчину цукру	Gr.ц.	-	-	50

5.2 Розрахунок пофазних рецептур

Вихідними даними для розрахунку є уніфікована рецептура на 100 кг борошна, масова частка вологи в м'якущі виробу за чинними стандартами, технологічні параметри підготовки сировини та спосіб приготування тіста, вказаний в технологічній інструкції.

Масу сухих речовин $G_{c.p.}$, кг, знаходимо за формулою:

$$G_{c.p.} = \frac{G_{c.p.}^{c.p.} * (100 - W_{c.p.})}{100} \quad (5.1)$$

де $G_{c.p.}$ – маса сировини або напівфабрикату, кг; $W_{c.p.}$ – масова частка вологи у сировині, %.

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

$$W_T = W_x + n \quad (5.2)$$

де W_x – масова частка вологи у м'якущі, %; n – різниця між початковою масовою часткою вологи в тісті та масовою часткою вологи у м'якущі готового виробу, % (для хлібобулочних виробів масою до 0,2 кг включно $n = 0,2$ %; від 0,2 кг до 0,5 кг включно $n = 0,5$ %; понад 0,5 кг – 1%; для житнього і житньо-пшеничного хліба – 1%).

Вихід тіста G_T , кг, визначають за формулою:

$$G_T = \frac{\sum G_{c.p.}^{c.p.} * 100}{100 - W_T} \quad (5.3)$$

					Арк.
					51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

де $\sum G_{c.p}^{сир}$ – загальна маса сухих речовин, кг.

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

$$G_B^T = G_T - \sum G_{сир} \quad (5.4)$$

де $\sum G_{сир}$ – загальна маса сировини, кг.

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

$$G_{p.c.} = \frac{G_c * 100}{c_c} \quad (5.5)$$

де G_c – маса солі, кг; c_c – концентрація солі, кг у 100кг розчину.

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

$$G_B^{p.c.} = G_{p.c.} - G_c \quad (5.6)$$

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

$$G_{p.ц.} = \frac{G_{ц.} * 100}{c_{ц.}} \quad (5.7)$$

де $c_{ц.}$ концентрація цукру, кг на 100 кг розчину.

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

$$G_B^{p.ц.} = G_{p.ц.} - G_{ц.} \quad (5.8)$$

Пресовані дріжджі вносять у тісто у вигляді суспензії (дріжджі : вода) у співвідношенні 1:3 або 1:4.

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

$$G_{др.с.}^{1:n} = G_{др.} + G_{др.} * n \quad (5.9)$$

де n – співвідношення води до дріжджів; $G_{др.}$ – маса дріжджів у суспензії, кг

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

$$G_B^{др.с.} = G_{др.с.} - G_{др.} \quad (5.10)$$

У разі якщо на оброблення витрачають борошно (1..2 кг), цю кількість віднімають від маси борошна на замішування тіста.

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

Витрати борошна на оброблення передбачаються лише у тому разі, якщо масова частка вологи в тісті більше 45 % і відсутності обдування тістових заготовок.

Для розрахунку пофазної рецептури **на опарі та заквасці** спочатку визначають дані за формулами. Після цього розраховують масу опари (закваски) і води, внесеної в тісто з опарою (закваскою), беручи до уваги задану в ній масу борошна та масову частку вологи в ньому. В кінці розраховують масу борошна в тісті та масу води, що дозується в тісто.

Вихід опари (закваски), G_o , кг, розраховують за формулою:

$$G_o = \frac{\sum G_{c.p.}^o \cdot 100}{100 - W_o} \quad (5.11)$$

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

$$G_B^o = G_o - \sum G_{c.p.}^o \quad (5.12)$$

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

$$G_B^{1o} = G_B^o - G_B^{d.p.c} \quad (5.13)$$

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

$$G_B^{1T} = G_B^T - G_B^{p.c} - G_B^{p.ц} - G_B^{d.p.c} - G_B^{1o} \quad (5.14)$$

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

$$G_G^T = G_G - G_G^o \quad (5.15)$$

Розрахунок пофазної рецептури на 100 кг борошна для хліба

«Дарницький» подового, масою 0,9 кг.

Таблиця 5.2 – Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині.

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
1	2	3	4
Борошно пшеничне першого сорту	40	14,50	34,2

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

Борошно житнє обдирне	60	15,4	51,3
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,5	75,00	0,125
Сіль кухонна харчова	1,4	0,00	1,1
Разом	101,9	-	87,025

Розрахунок маси сухих речовин за формулою:

$$G_{\text{мас.р.}} = G_{\text{сир.}} \frac{100 - W_{\text{сир.}}}{100} \quad (5.16)$$

де, $W_{\text{сир.}}$ - це масова частка вологи, %

$G_{\text{сир.}}$ – маса сировини, кг

Для борошна пшеничного:

$$40 * (100 - 14,5) / 100 = 34,2 \text{ кг}$$

Для борошна житнього:

$$60 * (100 - 14,5) / 100 = 51,3 \text{ кг}$$

Дріжджі пресовані

$$0,5 * (100 - 75,0) / 100 = 0,125 \text{ кг}$$

Сіль

$$1,4 * (100 - 0) / 100 = 1,4 \text{ кг}$$

Визначаємо вологість тіста (W_T), %:

$$W_T = W_{\text{хл}} + n \quad (5.17)$$

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

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

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

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

Знаходимо вихід тіста (G_T), кг, за формулою:

						Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_T = \frac{G_{cp} * 100}{100 - W_T} \quad (5.18)$$

$$G_T = \frac{87,025 * 100}{100 - 48} = 167,35 \text{ кг}$$

Кількість води (загальна) в тісто (G_B), кг:

$$G_B = G_T - \sum G_{сир} \quad (5.19)$$

$$G_B = 167,35 - 101,9 = 65,45$$

Розраховуємо масу розчину солі ($G_{с.р}$), кг, визначаємо за формулою:

$$G_{с.р.} = \frac{G_p * 100}{C_c} \quad (5.20)$$

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

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

Масу води, що вноситься з розчином солі ($G_{в.с.р}$), кг, визначаємо за формулою:

$$G_{в.с.р.} = G_{р.р.} - G_p \quad (5.21)$$

$$G_{в.с.р.} = 5,4 - 1,4 = 4,0 \text{ кг}$$

Дріжджі подають у вигляді суспензії при замісі тіста в співвідношенні 1:3 з водою. Кількість дріжджової суспензії ($G_{др.с}$), кг, визначаємо за формулою:

$$G_{др.с}^{1:3} = G_{др} + G_{др} * 3 \quad (5.22)$$

$$G_{др.с}^{1:3} = 0,5 * (0,5 * 3) = 2,0 \text{ кг}$$

Кількість води в дріжджовій суспензії ($G_{в.др.с}$), кг, визначаємо за формулою:

$$G_{в.др.с.} = G_{др.с}^{1:3} - G_{др} \quad (5.23)$$

$$G_{в.др.с.} = 2,0 - 0,5 = 1,5$$

Масу води в тісті ($G_{в}$), кг, без врахування води, внесеної з розчином солі та дріжджової суспензії, кг, визначаємо за формулою:

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

$$G_B^T = G_B - G_B^{p.p1.} - G_B^{p.p2.} - G_B^{др.с.} \quad (5.24)$$

$$G_B^T = 65,45 - 4,0 - 1,5 = 59,95$$

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

$$G_B^T = 59,95$$

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

Кількість борошна в заквасці (G_6^3), кг, визначаємо за формулою:

$$G_6^3 = \frac{G_B^3 \times (100 - W_3)}{W_3 - W_6} \quad (5.25)$$

$$G_6^3 = \frac{59,95 \times (100 - 71)}{71 - 14,5} = 30,77$$

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

$$G_3 = G_B^3 + G_6^3 \quad (5.26)$$

$$G_3 = 59,95 + 30,77 = 90,72 \text{ кг}$$

Таблиця 5.3 - Пофазна рецептура приготування тіста для хліба

«Дарницького» масою 0,9 кг

Сировина	Всього	Закваска	Тісто	Оброблення
1	2	3	4	5
Борошно житнє обдирне	60,0	30,77	28,23	10
Борошно пшеничне I сорту	40,0	-	40,0	-
Дріжджова суспензія	2,0	-	2,0	-
Сольовий розчин	5,4	-	5,4	-
Закваска	-	-	90,72	-
Вода	59,95	59,95	-	-
Разом	167,35	90,72	166,3	1,0

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

$$G_{ст.з} = \frac{G * \%_{ст.з}}{100} \quad (5.27)$$

$$G_{ст.з} = \frac{50 * 90,72}{100} = 45,36 \text{ кг}$$

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

$$G_6^{ст.з} = \frac{G_{ст.з} * (100 - W_3)}{100 - W_6} \quad (5.28)$$

$$G_6^{ст.з} = \frac{45,36 * (100 - 71)}{100 - 14,5} = 15,39 \text{ кг}$$

Масу води (), кг, у заквасці попереднього приготування розраховуємо за формулою:

$$G_в^{ст.з} = G_{ст.з} - G_6^{ст.з} \quad (5.29)$$

$$G_в^{ст.з} = 45,36 - 15,39 = 29,97 \text{ кг}$$

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

$$G_{ж.с} = G_3 - G_{ст.з} \quad (5.30)$$

$$G_{ж.с} = 90,72 - 45,36 = 45,36 \text{ кг}$$

Масу борошна і води у живильній суміші (ж с $G_б$.) та (ж с $G_в$.), кг, обчислюємо за формулами:

$$G_б^{ж.с} = G_3 - G_6^{ст.з} \quad (5.31)$$

$$G_б^{ж.с} = 29,97 - 15,39 = 14,58 \text{ кг}$$

$$G_в^{ж.с} = G_в - G_в^{ст.з} \quad (5.32)$$

$$G_в^{ж.с} = 59,95 - 29,97 = 29,88 \text{ кг}$$

Таблиця 5.4 – Рецептuru приготування закваски, кг

Сировина і напівфабрикати	Закваска попереднього приготування	Живильна суміш	Живильна суміш
1	2	3	4

Борошно житнє обдирне	15,39	14,58	-
Вода	29,97	29,98	-
Закваска	-	-	45,36
Живильна суміш	-	-	45,36
Разом	45,36	45,36	90,72

Розрахунок по фазної рецептури для хліба «Родинного» масою 0,5
Хліб «Родинний» готується двофазним способом, а саме на великій густій опарі вологістю 43% та тісто.

Вологість тіста W_T розраховуємо за формулою 3.24:

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

Суму сухих речовин у тісті розраховуємо склавши таблицю

Таблиця 5.5 - Співвідношення сухих речовин та води в сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка води, %	Маса сухих речовин, кг
1	2	3	4
Борошно пшеничне вищого сорту	55,0	14,5	47,025
Борошно пшеничне першого сорту	45,0	14,5	38,475
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,5	75,0	0,375
Сіль кухонна харчова	1,5	-	1,5
Олія соняшникова	1,0	0,1	0,99
Цукор	2,0	22,0	1,56
Разом	106,0	-	83,93

Знаходимо вихід тіста (G_T), кг, за формулою:

$$G_T = \frac{89,93 * 100}{100 - 43,5} = 159,16 \text{ кг}$$

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

Кількість води (загальна) в тісто (G_B), кг:

$$G_B = 159,16 - 106,0 = 53,1$$

Розраховуємо масу розчину солі ($G_{c.p.}$), кг, визначаємо за формулою:

$$G_{c.p.} = \frac{1,5 \times 100}{26} = 5,77 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься з розчином солі ($G_{B.c.p.}$), кг, визначаємо за формулою:

$$G_{B.c.p.} = 5,77 - 1,5 = 4,27 \text{ кг}$$

Таблиця 5.6 - Співвідношення сухих речовин та вологи в сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
1	2	3	4
Борошно пшеничне вищого сорту	15	14,5	38,475
Борошно пшеничне першого сорту	45,0	14,5	47,025
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,5	75,0	0,375
Разом	51,5		51,675

Масу опари визначаємо за формулою

$$G_0 = \frac{51,675 * 100}{100 - 43} = 90,66 \text{ кг}$$

Кількість дріжджової суспензії розраховуємо за формулою

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

Кількість води, що вноситься з розчином дріжджової суспензії, за формулою:

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

Масу води що вноситься в опару, за винятком води що вноситься в дріжджову суспензію визначаємо за формулою

$$G_B^0 = 90,66 - 60 - 6 = 24,66$$

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

Загальну кількість води в тісті розраховуємо за формулою

$$G_B = 44,9 - 24,66 = 19,73$$

Таблиця 5.7 - Пофазна рецептура приготування тіста на опарі для хліба «Родинного»

Сировина	Всього	Опара	Тісто
1	2	3	4
Борошно пшеничне вищого сорту	55	15,0	40
Борошно пшеничне I сорту	45	45,0	-
Вода	44,39	24,66	19,73
Дріжджова суспензія	6	6	-
Сольовий розчин	5,77	-	5,77
Олія соняшникова	1,0	-	1,0
Цукор	2,0	-	2,0
Опара	-	-	90,66
Разом	159,16	90,66	159,16

Розрахунок по фазній рецептурі для булочок «Цілющі» масою 0,3 кг.
Для булочок «Цілющі».

Вологість тіста W_T розраховуємо за формулою

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

Масу сухих речовин у тісті розраховуємо склавши таблицю

Таблиця 5.8 - Співвідношення сухих речовин та вологи в сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
1	2	3	4
Борошно пшеничне вищого сорту	55	14,5	47
Борошно пшеничне	45	14,5	38,5

першого сорту			
Дріжджі хлібопекарські пресовані	3,5	75,0	1,25
Цукор білий	9,0	0,14	8,99
Маргарин	13,00	19,0	10,53
Виноград сушений	10,00	11,0	8,9
Сіль кухонна	1,0	0	1,0
Ванілін	0,05	6,8	0,0466
Йодкалеїн	0,00068	0	0,00068
Яйця	2,0	87,5	0,25
Разом	138,55	-	116,5

Вихід тіста G_m , кг для булочок «Цілющі» розраховуємо за формулою:

$$G_m = \frac{116,5 \cdot 100}{100 - 42,5} = 202,61 \text{ кг}$$

Загальна маса води в тісті для булочок розраховуємо за формулою:

$$G_e^m = 202,61 - 138,5 = 64,1 \text{ кг.}$$

Маса розчину солі для булочок розраховуємо за формулою:

$$G_{p.c} = \frac{1,0 \cdot 100}{26} = 3,85 \text{ кг}$$

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

$$G_e^{p.c} = 3,85 - 1,0 = 2,85 \text{ кг.}$$

Масу дріжджової суспензії для булочок розраховуємо за формулою:

$$G_{op.c} = 3,5 + 3,5 \cdot 3 = 14,0 \text{ кг}$$

Масу води, внесеної з дріжджовою суспензією $G_e^{op.c}$, кг, розраховуємо за формулою:

$$G_e^{op.c} = 14,0 - 3,5 = 10,5 \text{ кг.}$$

Маса розчину цукру для булочок «Цілющі» складає:

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

$$G_{p.ц} = \frac{9,0 \cdot 100}{50} = 18,0 \text{ кг.}$$

Маса води, внесеної з розчином цукру для булочок «Цілющі» складає:

Маса розчину йодкалеїну обчислюємо за формулою:

$$G_{p.ц} = \frac{0,00068 \times 100}{26} = 0,026 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься в тісто з розчином йодкалеїну, обчислюємо за формулою

$$G_{в.}^{1т.} = 0,026 - 0,00068 = 0,025 \text{ кг}$$

$$G_{г}^{p.ц} = 18,0 - 9,0 = 9,0 \text{ кг}$$

Концентровані молочнокислі закваски (КМКЗ)

Маса борошна КМКЗ $G_{б}^{КМКЗ}$, кг, для булочок «Цілющі» становить:

$$G_{б}^{КМКЗ} = \frac{8 \cdot (100 - 70)}{(100 - 14,5)} = 2,8 \text{ кг}$$

Маса води $G_{г}^{КМКЗ}$, кг, в живильній суміші, становить:

$$G_{г}^{КМКЗ} = 8 - 2,8 = 5,2 \text{ кг}$$

Маса борошна $G_{б}^m$, кг, що вноситься під час замішування тіста, становить:

$$G_{б}^m = 55,0 - 2,80 = 52,2 \text{ кг}$$

Маса води, яка безпосередньо вноситься в тісто для булочок «Цілющі», становить:

$$G_{г}^{1m} = 64,11 - 2,85 - 10,5 - 9 - 5,2 - 0,025 = 58,535 \text{ кг.}$$

Таблиця 5.9- Пофазна рецептура тіста для булочки «Цілюща»

Сировина і напівфабрикати	Всього, кг	КМКЗ, кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	55,0	2,8	52,2
Борошно пшеничне першого сорту	45,0	-	45,0
Дріжджова суспензія	14,0	-	14,0
Цукровий розчин	18,0	-	18,0

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

Маргарин	13,00	-	13,0
Виноград сушений	10,00	-	10,0
Сольовий розчин	3,85	-	3,85
Ванілін	0,05	-	0,05
Розчин йозказеїну	0,026	-	0,026
Яйця	2,0	-	2,0
КМКЗ	-	-	8,0
Вода	41,735	5,2	36,535
Разом	202,6	8,0	202,6

5.3 Розрахунок виходу хліба

Виходом хліба називають його кількість у кілограмах, отриманого зі 100 кг борошна і всієї кількості додаткової сировини, яка покладається на 100 кг борошна за рецептурою цього виду виробу з урахуванням втрат і затрат.

Вихід хліба V_x , кг, розраховують за формулою:

$$V_x = G_T - (V_6 + V_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + V_{кр} + V_{шт} + V_{бр}) \dots \dots (3.30)$$

де V_6 – втрати борошна до замішування напівфабрикатів; кг

V_T – втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок у піч; кг

$Z_{бр}$ – затрати при бродінні напівфабрикатів; кг

$Z_{обр}$ – затрати при обробленні тіста; кг

$Z_{уп}$ – затрати при випіканні(упікання); кг

$Z_{укл}$ – зменшення маси хліба під час транспортування його від печі та укладанні на вагонетки або у контейнери; кг

$Z_{ус}$ – затрати під час зберігання хліба(усихання); кг

$V_{кр}$ – втрати хліба у вигляді крихт або лому; кг

$V_{шт}$ – втрати від неточності маси хліба при приготуванні штучних виробів; кг

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

$V_{бр}$ – втрати від переробки браку. кг

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

Таблиця 5.10 - Технологічні затрати й втрати

Показники		Розрахунок для виробів		
		Хліб «Дарницький»	Хліб «Родинний»	Булка «Цілюща»
1	2	3	4	5
Втрати борошна до замішування тіста, %	гб	0,03	0,03	0,03
Втрати борошна від замішування до випікання, %	гт	0,05	0,05	0,05
Затрати під час бродіння напівфабрикатів, %	гбр	3,2	2,9	2,1
Затрати під час оброблення тіста, % до маси борошна	гобр	1,0	1,0	1,0
Затрати на упікання, % від маси тістової заготовки	гуп	9,5	8,5	11,5
Затрати під час укладання гарячого хліба, %	гукл	0,7	0,5	0,5
Затрати під час усихання, %	гус	3,6	3,0	3,0
Втрати з ломом і				

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

кри- хтами,% до маси остилого хліба	гкр	0,014	0,03	0,03
Втрати за рахунок неточної маси виробів,% до маси хліба	гнет	0,2	0,4	0,4
Втрати від перероблення браку, % до маси борошна	гбр	0,014	0,02	0,02

Розрахунок виходу хліба «Дарницький»

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

$$G_{сир} = 60 + 40 + 0,5 + 1,4 = 101,9 \text{ кг}$$

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

$$W_{сир} = \frac{G_б \times W_б + G_{др} \times W_{др} + \dots}{G_б + G_{др} + \dots} \quad (5.33)$$

де $W_б + W_{др} + W_с \dots$ — вологість борошна, дріжджів, солі та іншої сировини, %

$$W_{сир} = \frac{100 \times 14,5 + 0,5 \times 75,0 + 14}{101,9} = 14,59 \%$$

Масу тіста, із врахуванням середньозваженої вологості сировини, G_T , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_T = \frac{G_{сир}(100 - W_{сир})}{100 - W_T} \quad (5.34)$$

де $G_{сир}$ — маса сировини у тісті з 100кг борошна, кг.

$$G_T = \frac{101,9 * (100 - 14,59)}{100 - 48} = 167,37$$

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

Втрати борошна до замішування тіста, B_6 , кг, розраховуємо за формулою:

$$B_6 = \frac{g_6(100 - W_6)}{100 - W_T} \quad (5.35)$$

$$B_6 = \frac{0,02(100 - 14,5)}{100 - 48} = 0,033 \%$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання, B_T , кг, розраховуємо за формулою:

$$B_T = \frac{g_T(100 - W_{ср'})}{100 - W_T} \quad (5.36)$$

$$B_T = \frac{0,06(100 - 14,59)}{100 - 48} = 0,1 \%$$

Де, $W_{ср'}$ - вологість відходів, %

$$W_{ср'} = \frac{G_T \times W_T + 100 \times W_6}{G_T + 100} \quad (5.37)$$

Затрати сухих речовин борошна на бродіння, $Z_{бр}$, кг, розраховуємо за формулою:

$$Z_{бр} = \frac{C_{сух} \times 0,96(G_{сир} - g_{обр})(100 - W_{сир})}{1,96 * 100(100 - W_T)} \quad (5.38)$$

$$Z_{бр} = \frac{3,2 \times 0,96(101,9 - 0,8)(100 - 14,59)}{1,96 * 100(100 - 48)} = 2,8 \%$$

Де, $C_{сух}$ – витрати сухих речовин на бродіння, % до маси борошна,
 $g_{обр}$ – втрати борошна на оброблення тіста, % до маси тіста.

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

$$Z_{обр} = \frac{g_{обр}(W_T - W_6)}{100 - W_T} \quad (5.39)$$

$$Z_{обр} = \frac{0,8(48 - 14,5)}{100 - 48} = 0,52 \%$$

Затрати від упікання, $Z_{уп}$, кг, розраховуємо за формулою:

$$Z_{уп} = \frac{g_{уп}[G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_{обр})]}{100} \quad (5.40)$$

$$Z_{уп} = \frac{9,5[167,37 - (0,033 + 0,1 + 2,8 + 0,52)]}{100} = 15,57\%$$

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

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

$$Z_{\text{укл}} = \frac{g_{\text{укл}}[G_{\text{т}} - (B_{\text{б}} + B_{\text{т}} + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}} + Z_{\text{уп}})]}{100} \quad (5.41)$$

$$Z_{\text{укл}} = \frac{0,7[167,347 - (0,033 + 0,1 + 2,8 + 0,52 + 15,57)]}{100} = 1,1\%$$

Де, $g_{\text{укл}}$ – зменшення маси хліба під час укладання, % до маси гарячого хліба.

Затрати від усихання $Z_{\text{ус}}$, кг, визначаємо за формулою:

$$Z_{\text{ус}} = \frac{g_{\text{ус}}[G_{\text{т}} - (B_{\text{б}} + B_{\text{т}} + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}} + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{укл}})]}{100} \quad (5.42)$$

$$Z_{\text{ус}} = \frac{3,6[167,37 - (0,033 + 0,1 + 2,8 + 0,52 + 15,57 + 1,1)]}{100} = 5,33\%$$

Де, $g_{\text{ус}}$ – усихання, % до маси гарячого хліба.

Втрати від крихт і лому, $V_{\text{кр}}$, кг, визначаємо за формулою:

$$V_{\text{кр}} = \frac{0,014[167,37 - (0,033 + 1 + 2,8 + 0,52 + 15,57 + 1,1 + 5,3)]}{100} = 0,02\%$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули:

$$V_{\text{бр}} = \frac{g_{\text{бр}}[G_{\text{т}} - (B_{\text{б}} + B_{\text{т}} + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}} + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{укл}} + Z_{\text{ус}} + V_{\text{кр}} + V_{\text{шт}})]}{100} \quad (5.43)$$

$$V_{\text{бр}} = \frac{0,014[G_{\text{т}} - (0,033 + 0,1 + 2,8 + 0,52 + 15,57 + 1,1 + 5,3 + 0,2)]}{100} = 0,02\%$$

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

$$V_{\text{шт}} = \frac{g_{\text{шт}}[G_{\text{т}} - (B_{\text{б}} + B_{\text{т}} + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}} + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{укл}} + Z_{\text{ус}} + V_{\text{кр}})]}{100} \quad (5.44)$$

$$V_{\text{шт}} = \frac{0,2[167,37 - (0,033 + 0,1 + 2,8 + 0,52 + 15,57 + 1,1 + 5,3 + 0,02 + 0,2)]}{100}$$

$$= 0,3\%$$

Визначаємо розрахунковий вихід хліба «Дарницький»:

$$V_{\text{х}} = 167,37 - (0,033 + 0,1 + 2,8 + 0,52 + 15,57 + 1,1 + 5,3 + 0,02 + 0,02 + 0,3) = 141,6\%$$

Розрахунковий вихід хліба «Дарницький» 141,6%, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід – 140,5%.

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

Для двох інших виробів розрахунок проводимо за формулами, а результати представимо у вигляді таблиці 5.14

Таблиця 5.11 - Розрахунок виходу хліба «Родинного» подового і булочок «Цілющі»

Показники	Розрахунок для виробів	
	Хліб «Родинний»	Булочки «Цілющі»
1	2	3
Маса сировини за уніфікованою рецептурою, кг	156,24	184,24
Середньозважена вологість сировини, %	15,16	14,12
Втрати борошна до замішування тіста, кг	0,5	0,05
Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання, кг	0,06	0,06
Затрати при бродінні напівфабрикатів, кг	2,20	2,8
Затрати на оброблення тіста, кг	0,51	0,51
Затрати від упікання, кг	13,00	20,85
Затрати при укладанні, кг	0,7	1,3
Затрати від усихання, кг	4,19	8,6
Втрати від неточності маси штучних виробів, кг:	0,54	0,6
Втрати від крихт і лому, кг:	0,03	0,03
Втрати від переробки браку, кг	0,03	0,03
Вихід виробів, кг	134,48	145,5

Таблиця 5.12 – Зведена таблиця виходів

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

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба, %	
		розрахунковий	Плановий
1	2	3	4
Хліб Родинний	156,24	134,48	131,5
Хліб Дарницький	167,35	141,6	140,5
Булка Цілюща	241,3	145,1	145,5

5.4 Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

Хліб «Дарницький»

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

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

$$G_б^д = \frac{g_б * V_б}{100} \quad (5.45)$$

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

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури:

$$K_{діж} = \frac{G_б^д}{100} \quad (5.46)$$

Під час розрахунку температури води на замішування тіста враховують питому теплоємність сировини і напівфабрикатів, які використовують. Питому теплоємність опари, закваски або рідких дріжджів $C_{нф}$, кДж/кг*К, обчислюють за формулою:

$$C_{нф} = \frac{G_б^{нф} * C_б + G_в^{нф} * C_в}{G_{нф}} \quad (5.47)$$

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

де G_6^{HF} - кількість борошна в напівфабрикаті, кг; G_B^{HF} – кількість води що вноситься при виготовленні опари, закваски, кг; c_6, c_B – питома теплоємність борошна та води, кДж/кг*к; G_{HF} – кількість опари, закваски, кг.

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

$$t_B^{HF} = t_{HF} + \frac{G_6^{HF} * c_6 (t_{HF} - t_6)}{G_B^{HF} * c_B} + n \quad (5.48)$$

де t_{HF}, t_6 – відповідно температура опари або закваски і борошна, °С; c_6, c_B – питома теплоємність борошна та води, кДж/кг*к (відповідно $c_6 = 1,257, c_B = 4,19$); 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_B^T , °С, обчислюють за формулою:

$$t_B^T = t_T + \frac{G_6^T * c_6 (t_T - t_6)}{G_B * c_B} + \frac{G_{HF} * c_{HF} (t_T - t_{HF})}{G_B^{HF} * c_B} \quad (5.49)$$

де t_T – задана температура тіста, °С; G_6^T – кількість борошна в тісті, кг; t_6 – температура борошна, °С; c_{HF} – теплоємність напівфабрикату, кДж/кг*К, обчислюють за формулою (4.5.5.); G_{HF} - кількість напівфабрикату, кг; t_{HF} - температура напівфабрикату на момент замішування тіста, °С ; G_B^{HF} – кількість води, внесеної у тісто, кг.

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

$$n_{шт}^T = \frac{G_{хл} * 100 * 100}{(100 - G_{уп})(100 - G_{ус})} \quad (5.50)$$

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

Закваска готуються порційно у заварювальній машині ХЗМ-300, тісто в машині періодичної дії SPM 250M Fimak

Коефіцієнт перерахунку по-фазної рецептури для закваски Кзав, обчислюється за формулою:

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

$$K_{\text{зак}} = E_3 / G_3$$

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

$$K_{\text{зав}} = 225 / 90,72 = 2,48$$

Тісто готується періодичним способом в тістомісильній машині SPM 250M Fimak

Геометричний об'єм діжі тістомісильній машині становить 300 дм³

Допустима величина завантаження діжі борошном за формулою

$$E_T = \frac{30 * 300}{100} = 90$$

Обчислюємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури за формулою

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

Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Дарницький» наведена в табл.5,13

Таблиця 5.13 – Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Дарницький» масою 0,9 кг з площею поду 50 м²

Сировина	Закваска	Тісто
1	2	3
Борошно житнє обдирне	76,31	25,407
Борошно пшеничне I сорту	-	36,0
Дріжджова суспензія	-	1,8
Сольовий розчин	-	4,86
Закваска	-	81,648
Вода	148,68	-
Разом	224,99	149,67

Таблиця 5.14 – Технологічний режим приготування тіста для хліба «Дарницький» масою 0,9 кг

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

Параметри	Закваска	Тісто
Початкова температура, °С	28-30	29-31
Кінцева кислотність, град	9,0- 12,0	7,0-9,0
Вологість, %	71	48,0
Тривалість бродіння, хв	210	60
Маса шматків тіста, кг	1,16	
Тривалість вистоювання, хв	45	
Температура у вистійній шафі, °С	35-37	
Відносна вологість у вистійній шафі, %	75-80	
Тривалість випікання, хв	50	
Температура пекарної камери, °С: I зона	260-310	
II зона	180-240	

Хліб «Родинний» масою 0,5 кг

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

$$n_{\text{шм}}^T = \frac{0,5 * 100 * 100}{(100 - 11)(100 - 4,5)} = 0,59 \text{ кг}$$

Опара та тісто готується періодичним способом в тістомісильній машині SPM 250M Fimak

Геометричний об'єм діжі тістомісильній машині становить 300 дм³

Допустима величина завантаження діжі борошном за формулою

$$E_T = \frac{30 * 300}{100} = 90$$

Обчислюємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури за формулою для опари:

$$E_T = \frac{25 * 300}{100} = 75$$

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

$$K_{\text{діж}} = \frac{75}{100} = 0,75$$

Обчислюємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури за формулою для тіста:

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

Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Родинний» масою 0,5 кг наведена в табл. 5.15

Сировина	Опара	Тісто
1	2	3
Борошно пшеничне вищого сорту	11,25	36
Борошно пшеничне I сорту	33,75	-
Вода	18,495	17,757
Дріжджова суспензія	4,5	-
Сольовий розчин	-	17,757
Олія соняшникова	-	0,9
Цукор	-	1,8
Опара	-	81,594
Разом	67,995	143,244

Таблиця 5.16 – Технологічний режим приготування тіста для хліба «Родинний» масою 0,5 кг

Параметри	Опара	Тісто
Початкова температура, °С	28-29	29-30
Кінцева кислотність, град	0,5-3,0	3,0
Вологість, %	41,45	44
Тривалість бродіння, хв	210-240	60-90
Маса шматків тіста, кг	0,59	
Тривалість вистоювання, хв	35-45	

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

Температура у вистійній шафі, °С	35-37
Відносна вологість у вистійній шафі, %	75-80
Тривалість випікання, хв	35
Температура пекарної камери °С	160-210

Булочки «Цілющі» масою 0,3 кг

Для булочки «Цілющі» тісто готується періодичним способом в тістомісильній машині SPM 250M Fimак Геометричний об'єм діжі тістомісильній машині становить 300 дм³

Допустима величина завантаження діжі борошном за формулою

Таблиця 5.17 – Виробнича рецептура для булочки «Цілюща»

Сировина і напівфабрикати	КМКЗ, кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	2,52	46,98
Борошно пшеничне першого сорту	-	40,5
Дріжджова суспензія	-	12,6
Цукровий розчин	-	16,2
Маргарин	-	11,7
Виноград сушений	-	9,0
Сольовий розчин	-	3,465
Ванілін	-	0,045
Розчин йозказеїну	-	0,023
Яйця	-	1,80
КМКЗ	-	7,2
Вода	4,68	32,881
Разом	7,2	182,34

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

Температуру води на замішування опари розраховують за формулою

$$t_B^{пкз} = 37 + \frac{2,8 * 1,8 * (27 - 15)}{5,2 * 4,2} + 2 = 44^{\circ}\text{C}$$

Температуру води для замішування тіста обчислюють за формулою

$$t_B^T = 30 + \frac{73,13 * 1,8(30 - 15)}{39,4 * 4,2} + \frac{16 * 1,8(37 - 30)}{5,2 * 4,2} = 50,7^{\circ}\text{C}$$

Масу тістової заготовки розраховуємо за формулою:

$$n_{шм}^T = \frac{0,3 * 100 * 100}{(100 - 11,5)(100 - 5,5)} = 0,36 \text{ кг}$$

Таблиця 5.18 - Технологічний режим приготування булочки «Цілющі» масою 0,3 кг

Параметри	Опара	Тісто
Початкова температура, °C	28-32	27-30
Кінцева кислотність, град	16-18	2,0-3,0
Вологість, %	69-71	42-43
Тривалість бродіння, год	12-16	0,5-1,0
Маса шматків тіста, кг	-	0,48
Тривалість вистоювання, хв	-	40-50
Температура у вистійній шафі, °C	-	35-36
Тривалість випікання, хв	-	22-25
Температура пекарної камери °C	-	220-240

5.5 Розрахунок витрат і запасів основної і додаткової сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів

Вихідними даними для розрахунку є годинна продуктивність печі , плановий вихід виробу та уніфікована рецептура виробу .

У розрахунку обчислюють годинні витрати борошна для кожного виду виробів і для кожної печі , якщо однаковий асортимент виготовляють на печах різних марок.

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

$$G_6^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} * 100}{V_x} \quad (5.51)$$

де $P_{\text{год}}$ – продуктивність печі за годину, кг/год; V_x – плановий вихід хліба, %.

Визначають добові витрати борошна з урахуванням кількості годин роботи технологічної лінії та добові витрати кожного виду сировини. У розрахунку добових витрат сировини враховують всю кількість печей, які виробляють даний асортимент продукції. Добові витрати сировини за обраним асортиментом зводять у таблицю та розраховують загальну добову кількість сировини різних видів для виготовлення продукції.

Витрата борошна за добу, $G_6^{\text{доб}}$, кг, становлять:

$$G_6^{\text{доб}} = G_6^{\text{год}} * \tau_{\text{в.п.}} \quad (5.52)$$

де $\tau_{\text{в.п.}}$ – тривалість виробничого процесу, год; у разі цілодобової роботи підприємства $\tau_{\text{в.п.}} = 23$ год.

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

$$q_{\text{сир}} = \frac{G_6^{\text{доб}} * C}{100} \quad (5.53)$$

де C – витрати сировина за рецептурою на 100 кг борошна.

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

$$C_c^T = \frac{C_c * 100}{(100 - W_c) \frac{100 - H}{100} - 0,6H} \quad (5.54)$$

де C_c – витрати солі за рецептурою, % до маси борошна; W_c – масова частка вологи у товарній солі, %; H – вміст нерозчинних речовин у солі, які утворюють осад, % до маси сухих речовин солі; 0,6 – коефіцієнт, що враховує наявність в осаді 60% хлористого натрію.

Годинну витрату борошна розраховуємо за формулою:

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

						Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $R_{год}$ — годинна продуктивність печі, кг/год;

$V_{хл}$ — плановий вихід хліба, %

Добова витрата борошна $G_б^{год}$ кг/доб, визначається за формулою

$$G_б^{доб} = G_б^{год} * 23$$

23 — тривалість виготовлення даного сорту хліба.

Добова витрата кожного виду сировини, (с q), кг, по сортах виробів:

$$G_{сир}^{доб} = \frac{G_б^{доб} * C}{100}$$

де C — витрата сировини за рецептурою на 100 кг борошна.

Далі розраховуємо добові витрати сировини для кожного виду виробу.

Дані для розрахунків беремо у попередніх розділах.

Хліб «Дарницький»

Годинну витрату борошна розраховуємо з формули, $V_{хл}$ становить 140,5%

$$G_б^{год} = \frac{720,36 * 100}{140,5} = 512,71 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати борошна житнього обдирного:

$$G_{б.ж.обд}^{год} = \frac{512,71 * 60}{100} = 307,63 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати борошна пшеничного I сорту:

$$G_{бIс}^{год} = \frac{512,71 * 40}{100} = 205,08 \text{ кг/год}$$

Добова витрата борошна визначається за формулою

$$G_б^{доб} = 512,71 * 23 = 11792,33 \text{ кг/год}$$

житнього обдирного

$$G_{б.ж.обд}^{год} = 307,63 * 23 = 7075,49 \text{ кг/добу}$$

пшеничного I сорту

$$G_{бIс}^{год} = 205,08 * 23 = 4716,84 \text{ кг/год}$$

Добова витрата кожного виду сировини, по сортах виробів:

Дріжджі пресовані:

					Арк.
					5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$q_{др} = \frac{512,71 * 0,5}{100} = 2,56 \text{ кг/доб}$$

Сіль кухонна харчова:

$$q_c = \frac{512,71 * 1,4}{100} = 7,18 \text{ кг/доб}$$

Хліб «Родинний»

Годинну витрату борошна розраховуємо з формули, $V_{хл}$ становить 131,5%

$$G_б^{год} = \frac{684 * 100}{131,5} = 520,15 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати борошна пшеничного вищого сорту:

$$G_{б.ж.обд}^{год} = \frac{520,15 * 55}{100} = 286,1 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати борошна пшеничного I сорту:

$$G_{Ic}^{год} = \frac{520,15 * 45}{100} = 234,1 \text{ кг/год}$$

Добова витрата борошна визначається за формулою 5.54.

$$G_б^{доб} = 520,15 * 23 = 11963,5 \text{ кг/год}$$

пшеничного вищого сорту

$$G_{в.с.}^{год} = 286,1 * 23 = 6534,53 \text{ кг/добу}$$

пшеничного I сорту:

$$G_{бIc}^{год} = 234,1 * 23 = 5384,3 \text{ кг/год}$$

Добова витрата кожного виду сировини, по сортах виробів:

Дріжджі пресовані:

$$q_{др} = \frac{11963,5 * 1,5}{100} = 179,45 \text{ кг/доб}$$

Сіль кухонна харчова:

$$q_c = \frac{11963,5 * 1,5}{100} = 179,45 \text{ кг/доб}$$

Олія соняшникова:

$$q_c = \frac{11963,5 * 1,0}{100} = 119,63 \text{ кг/доб}$$

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

Цукор:

$$q_c = \frac{11963,5 * 2,0}{100} = 239,26 \text{ кг/доб}$$

Булочки «Цілющі»

Годинну витрату борошна розраховуємо з формули, $V_{\text{хл}}$ становить 145,5%

$$G_6^{\text{год}} = \frac{351 * 100}{145,5} = 241,24 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати борошна пшеничного вищого сорту:

$$G_{\text{б.ж.обд}}^{\text{год}} = \frac{241,24 * 55}{100} = 132,68 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати борошна пшеничного I сорту:

$$G_{\text{бIс}}^{\text{год}} = \frac{241,24 * 45}{100} = 108,56 \text{ кг/год}$$

Добова витрата борошна визначається за формулою

$$G_6^{\text{доб}} = 241,24 * 23 = 5548,52 \text{ кг/добу}$$

пшеничного вищого сорту

$$G_{\text{б.вищ.с.}}^{\text{доб}} = 132,68 * 23 = 3051,64 \text{ кг/добу}$$

пшеничного I сорту:

$$G_{\text{бIс}}^{\text{доб}} = 108,56 * 23 = 2496,88 \text{ кг/год}$$

Добова витрата кожного виду сировини, по сортах виробів:

Дріжджі пресовані:

$$q_{\text{др}} = \frac{5548,52 * 3,5}{100} = 194,2 \text{ кг/доб}$$

Сіль кухонна харчова:

$$q_c = \frac{5548,52 * 1}{100} = 55,49 \text{ кг/доб}$$

Маргарин:

$$q_c = \frac{5548,52 * 13}{100} = 721,31 \text{ кг/доб}$$

Цукор:

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

$$q_c = \frac{5548,52 * 9,0}{100} = 499,37 \text{ кг/доб}$$

Виноград сушений

$$q_{\text{вин}} = \frac{5548,52 * 10}{100} = 554,85 \text{ кг/доб}$$

Ванілін

$$q_{\text{ван}} = \frac{5548,52 * 0,05}{100} = 2,77 \text{ кг/доб}$$

Йодказеїн

$$q_c = \frac{5548,52 * 0,00068}{100} = 0,04 \text{ кг/доб}$$

Яйця

$$q_c = \frac{5548,52 * 2,0}{100} = 110,97 \text{ кг/доб}$$

Таблиця 5.19. – Добові витрати сировини на підприємстві

Назва сировини	Хліб «Дарницький»	Хліб «Родинний»	Булочка «Цілюща»
Борошно житнє обдирне Добові витрати, т	7,13	-	-
Борошно пшеничне I сорту Добові витрати, т	4,83	10,76	2,5
Борошно пшеничне вищого сорту добові витрати, т	-	13,06	3,05
Дріжджі пресовані Добові витрати, т	0,06	0,358	0,19
Сіль кухонна харчова Добові витрати, т	0,16	0,358	0,06
Олія соняшникова Добові витрати, т	-	0,240	
Маргарин	-		0,72

Добові витрати, т			
Цукор білий	-	0,480	0,5
Добові витрати, т			
Виноград сушений	-		0,55
Добові витрати, т			
Ванілін	-		2,77
Добові витрати, кг			
Йодказеїн	-		0,04
Добові витрати, кг			
Яйця	-		0,11
Добові витрати, т			

Нормаами проектування для всіх видів сировини передбачаються відповідні терміни зберігання. Для розрахунку потрібних площ і місткостей для зберігання сировини складаємо табл. 5.19

Таблиця 5.20 - Запас сировини на заводі.

Назва сировини	Добова витрата сировини, т	Спосіб зберігання	Термін зберігання, дів	Потрібний запас сировини, т
Борошно пш.в. с.	16,11	Безтарне	3	48,33
Борошно пш. 1 с.	18,09	Безтарне	3	54,27
Борошно житнє	7,13	Безтарне	3	21,39
Дріжджі пресовані	0,598	В ящиках	3	1,794
Сіль кухонна	0,568	У	15	8,52

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

		мішках		
Олія соняшникова	0,24	В бідонах	5	1,2
Маргарин	0,72	В ящиках	5	3,6
Цукор білий	0,98	У мішках	15	14,7
Виноград сушений	0,55	В ящиках	5	2,75
Ванілін	0,00277	В ящиках	15	0,042
Йодказеїн	0,00004	В ящиках	15	0,0006
Яйця	0,11	В ящиках	3	0,33

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

$$N = \frac{G_d}{m_B}$$

Де, G_d – добова продуктивність печі, кг/доб

m_B – маса виробу, кг

Для хліба «Дарницький»

$$N = \frac{17487,36}{0,9} = 19430,4 \text{ шт}$$

Для хліба «Родинний»

$$N = \frac{15732}{0,5} = 31646 \text{ шт (для однієї лінії)}$$

Для булочок «Цілющі»

$$N = \frac{8073}{0,3} = 26910$$

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

Отже, хліба «Дарницький» масою 0,9 кг необхідно 19431 пакетів для пакування, для хліба «Родинний» масою 0,5 кг – 63292 пакетів (для двох ліній), а для булочок «Цілющі» масою 0,3 кг – 26910 шт пакетів.

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

6 РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ ОСНОВНОЇ ТА ДОДАТКОВОЇ СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ, ПЛОЩ ХОЛОДИЛЬНИХ КАМЕР

При зберіганні сировини тарним способом необхідно розрахувати площу складу та холодильної камери, F_c , m^2 , за формулою:

$$F_c = \frac{G_{\text{зап}}}{q_{\text{сер}}} * 1,5$$

$G_{\text{зап}}$ – запас сировини на підприємстві, кг;

$q_{\text{сер}}$ – норми навантаження на $1m^2$ підлоги, т/ m^2

Необхідна площа складу для зберігання солі:

$$F_c = \frac{8,52}{0,8} * 1,5 = 15,98 m^2$$

Необхідна площа холодильної камери для зберігання дріжджів:

$$F_{\text{др}} = \frac{1,794}{0,57} * 1,5 = 4,72 m^2$$

Необхідна площа складу для зберігання цукру:

$$F_{\text{ц}} = \frac{14,7}{0,8} * 1,5 = 27,56 m^2:$$

Необхідна площа складу для зберігання олії соняшникової:

$$F_o = \frac{1,2}{0,66} * 1,5 = 2,73 m^2$$

Необхідна площа холодильної камери для зберігання маргарину:

$$F_o = \frac{3,6}{0,8} * 1,5 = 6,75 m^2$$

Необхідна площа складу для зберігання ваніліну:

$$F_o = \frac{0,042}{0,66} * 1,5 = 0,096 m^2$$

Необхідна площа холодильної камери для зберігання яєць:

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

$$F_o = \frac{0,33}{0,8} 1,5 = 0,62 \text{ м}^2$$

Необхідна площа складу для зберігання йодказеїну:

$$F_o = \frac{0.0006}{0,66} 1,5 = 0,0014 \text{ м}^2$$

Необхідна площа складу для зберігання винограду сушеного:

$$F_o = \frac{2,75}{0,8} 1,5 = 5,16 \text{ м}^2$$

Загальна площа холодильної камери складає 12,09 м², а складу — 48,53м

Розрахунок площ хлібосховища та експедиції

Добова потужність підприємства, що проектується, становить 36 т

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

$$S = \sum S_i \times P_i \quad (6.1)$$

де P_i – добова продуктивність підприємства по кожному виду продукції, т/добу;

S_i – нормативна площа хлібосховища та експедиції на 1 т продуктивності підприємства.

$$S=36*18=648 \text{ м}^2$$

Площа експедиції для зберігання та відвантаження продукції на підприємства торгівлі повинна складати біля 20 % від загальної площі хлібосховища і експедиції.

$$S_{\text{ек.}}=648*0,2=139,6 \text{ м}^2$$

Разом з тим, в експедиції визначають підсобно-виробничі приміщення для:

- ремонту контейнерів – 15 – 25 м²;
- санітарної обробки лотків та контейнерів – 55 – 200 м²;
- прийому замовлень від торгівельної мережі – 4 м² на одного працівника;
- диспетчера – 4 м² на одного працівника;
- комірників готової 48 продукції – 4 м² на одного працівника;

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

- вантажників – 6 м² на одного вантажника; водіїв – 18 – 20 м²

7 РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

7.1 Розрахунок місткостей для зберігання сировини

Необхідну кількість силосів, N, шт, для зберігання борошна розраховують за формулою:

$$N = \frac{G_6^{доб} * \tau_{зб}}{V_6} \quad (7.1)$$

Де, $G_6^{доб}$ – витрата борошна за добу, т;

$\tau_{зб}$ – норма запасу борошна, діб ($\tau_{зб} = 3-7$);

V_6 - місткість силосу, т.

Для борошно пшеничного першого сорту:

$$N_{сил.} = \frac{54,27}{30} = 1,81 \text{ шт}$$

Приймаємо 2 шт

Для борошно пшеничного вищого сорту

$$N_{сил.} = \frac{48,33}{30} = 1,6 \text{ шт}$$

Приймаємо 2 шт

Для борошно житнього обдирного

$$N_{сил.} = \frac{7,13*3}{30} = 0,71 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 шт.

Отже, для зберігання запасу борошна на заводі необхідно 5 силосів Trevita. На підприємстві встановлено 6 силосів Trevita.

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

Розрахунок борошняних ліній

Кількість борошняних ліній $N_{б.л.}$, шт., визначаємо за формулою:

$$N_{б.л.} = \frac{\sum G_6^{год}}{Q_{б.л.}^{год}} \quad (7.2)$$

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

Де, $G_6^{\text{год}}$ - годинні витрати борошна одного сорту по хлібозаводу, т/год;

$Q_{6.л.}^{\text{год}}$ - годинна продуктивність борошняної лінії, т/год.

Кількість борошняних ліній для борошна житнього обдирного:

$$N_{6.л.} = \frac{0,37}{5,5} = 0,07 \text{ шт приймаємо одну борошняну лінію;}$$

Кількість борошняних ліній для борошна пшеничного першого сорту:

$$N_{6.л.} = \frac{0,82}{5,5} = 0,15 \text{ шт приймаємо одну борошняну лінію;}$$

Кількість борошняних ліній для борошна пшеничного вищого сорту:

$$N_{6.л.} = \frac{0,7}{5,5} = 0,13 \text{ шт приймаємо одну борошняну лінію.}$$

На підприємстві встановлюємо 6 просіювачів ПТ-1500, біля кожного силосу, так як транспортування борошна передбачено транспортну систему Spiromatik.

Розрахунок виробничих силосів

Об'єм виробничого силосу $V_{в.с}$, м^3 , обчислюємо за формулою:

$$V_c = \frac{G_6^{\text{год}} * t}{\rho_6} \quad (7.3)$$

Де, $G_6^{\text{год}}$ - годинні витрати борошна для приготування напівфабрикату, кг/год;

t – запас борошна у силосі, год;

ρ_6 – об'ємна маса борошна, $\text{кг}/\text{м}^3$; $\rho_6 = 650 \text{ кг}/\text{м}^3$

Для хліба «Дарницький»

Для приготування закваски:

$$V_{в.с.} = \frac{0,076 * 2}{0,90} = 0,17 \text{ м}^3$$

Об'єм виробничого силосу для борошна пшеничного першого сорту для приготування тіста становить:

$$V_{в.с.} = \frac{0,003 * 2}{0,50} = 0,012 \text{ м}^3$$

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

Об'єм виробничого силосу для борошна житнього обдирного для приготування тіста становить

$$V_{\text{в.с.}} = \frac{0,002 * 2}{0,50} = 0,012 \text{ м}^3$$

Для хліба «Родинний»

Об'єм виробничого силосу для приготування великої густої опари становить:

$$V_{\text{в.с.}} = \frac{0,001 * 0,004 * 2}{0,50} = 0,0001 \text{ м}^3$$

Об'єм виробничого силосу для приготування тіста становить:

$$V_{\text{в.с.}} = \frac{0,003 * 2}{0,50} = 0,012 \text{ м}^3$$

Для булочок «Цілющі»

Об'єм виробничого силосу для приготування опари становить:

$$V_{\text{в.с.}} = \frac{0,08 * 2}{0,50} = 0,32 \text{ м}^3$$

Об'єм виробничого силосу для приготування тіста становить:

$$V_{\text{в.с.}} = \frac{0,09 * 2}{0,50} = 0,36 \text{ м}^3$$

З метою уніфікації обираємо виробничі силоси однакового (найбільшого) об'єму – 0,36 м³. Встановлюємо силос виробничий ХЕ-63В.

7.3. Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів

Об'єм місткості для приготування напівфабрикату, $V_{\text{н.ф.}}$, дм³, розраховують за формулою:

$$V_{\text{н.ф.}} = \frac{G_3^{\text{XB}} * 100 * K}{\rho \text{с}} \quad (7.4)$$

Де, G_3^{XB} – запас солі, кг

K – коефіцієнт збільшення об'єму ємкості ($K = 1,2$);

с – концентрація розчину солі (цукру), кг на 100 кг розчину;

ρ – густина розчину солі (цукру), кг/дм³

Розраховуємо кількість місткостей за формулою:

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

$$N_{\text{н.ф.}} = \frac{V}{V_{\text{міст}}} \quad (7.5)$$

де V – потрібний об'єм цукру, солі;

$V_{\text{міст}}$ — об'єм стандартної місткості, м^3 .

Об'єм баку для зберігання сольового розчину на добу розраховуємо за формулою

$$V_{\text{н.ф.}} = \frac{630 \cdot 100 \cdot 1,2}{26 \cdot 12} = 2423,1 \text{ дм}^3$$

Кількість місткостей для зберігання сольового розчину розраховуємо за формулою

$$N_{\text{н.ф.}} = \frac{2423,1}{2100} = 1,20 = 2 \text{ шт}$$

Приймаємо 2 ємкості

Об'єм баку для зберігання цукрового розчину на добу розраховуємо за формулою

$$V_{\text{н.ф.}} = \frac{680 \cdot 100 \cdot 1,2}{50 \cdot 1,23} = 1326,83 \text{ дм}^3$$

Кількість місткостей для зберігання цукрового розчину розраховуємо за формулою

$$N_{\text{н.ф.}} = \frac{1326,83}{2100} = 0,6 = 1 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 ємність марки ХЕ-44

Об'єм баку для зберігання олії на добу розраховуємо за формулою

$$V_{\text{н.ф.}} = \frac{120 \cdot 5 \cdot 1,2}{0,92} = 782,61 \text{ дм}^3$$

Кількість місткостей для зберігання олії розраховуємо за формулою

$$N_{\text{н.ф.}} = \frac{782,61}{2100} = 0,4 = 1 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 ємність

Об'єм баку для зберігання дріжджевої суспензії на добу розраховуємо за формулою

$$V_{\text{н.ф.}} = \frac{1200 \cdot 1,2}{0,4} = 3660 \text{ дм}^3$$

Кількість місткостей для зберігання дріжджевої суспензії розраховуємо за

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

формулою

$$N_{\text{н.ф.}} = \frac{3660}{2100} = 1,7 = 2 \text{ шт}$$

Приймаємо 2 ємкості

7.4. Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів

Розрахунок обладнання для періодичного приготування густих напівфабрикатів для хліба «Дарницький»

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

$$P = \frac{q_{\text{нф}} \cdot 60}{t_{\text{зам}} + t_{\text{доп}}} \quad (7.6)$$

$q_{\text{нф}}$ - кількість н/ф, замішуваного в діжі, кг; $t_{\text{зам}}$ – тривалість замішування н/ф, хв; $t_{\text{доп}}$ – тривалість допоміжних операцій, хв. ($t_{\text{доп}} = 1-3$, пр. 3 хв)

$$P = \frac{149,67 \cdot 60}{10 + 3} = 690,78 \text{ кг} / \text{год}$$

Максимальну масу борошна на завантаження діжі, $G_{\text{б}^{\text{діж}}}$, кг, визначаємо за формулою :

$$G_{\text{б}^{\text{діж}}} = V_{\text{діж}} \cdot g / 100, \quad (7.7)$$

де $V_{\text{діж}}$ - геометричний об'єм діжі, дм^3 (для тістомісильної машини Прима-300 $V_{\text{діж}} = 300 \text{ дм}^3$); g – кількість борошна, кг, що завантажують на 100 дм^3 геометричного об'єму діжі *Додаток 8 [7]*.

$$G_{\text{б}^{\text{діж}}} = 300 \cdot 30 / 100 = 90 \text{ кг}$$

Годинну кількість діж $D_{\text{год}}$, шт., обчислюють за формулою:

$$D_{\text{год}} = G_{\text{б}^{\text{год}}} / G_{\text{б}^{\text{діж}}} \quad (7.8)$$

$$D_{\text{год}} = 218,2 / 90 = 2,4 \text{ шт.}$$

Ритм замішування тіста $r_{\text{зам}}$, хв, визначаємо за формулою:

$$r_{\text{зам}} = 60 / D_{\text{год}} \quad (7.9)$$

$$r_{\text{зам}} = 60 / 2,4 = 25 \text{ хв}$$

Зайнятість діж $t_{\text{діж}}$, хв., визначаємо за формулою:

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

$$\tau_{\text{діж}} = \tau_{\text{зам}} + \tau_{\text{бр}} + \tau_{\text{дод}}, \quad (7.10)$$

де $\tau_{\text{зам}}$ - тривалість замішування, хв.; $\tau_{\text{бр}}$ - тривалість бродіння, хв.;
 $\tau_{\text{дод}}$ – тривалість додаткових операцій ($\tau_{\text{дод}} = 5 - 10$).

$$\tau_{\text{діж}} = 10 + 90 + 7 = 107 \text{ хв}$$

Кількість діж необхідних для замішування і бродіння тіста $D_{\text{т}}$, шт.,
 обчислюють за формулою:

$$D_{\text{т}} = \tau_{\text{діж}} / r_{\text{зам}} \quad (7.11)$$

$$D_{\text{т}} = 107 / 25 = 4,3 \text{ пр. } 5 \text{ шт.}$$

Зайнятість тістомісильної машини $\tau_{\text{т.м}}$, хв., обчислюють за формулою:

$$\tau_{\text{т.м}} = \tau_{\text{зам}} + \tau_{\text{обм}} + \tau_{\text{зач}}, \quad (7.12)$$

де $\tau_{\text{обм}}$ - тривалість обминання, хв. ($\tau_{\text{обм}} = 2 - 4$); $\tau_{\text{зач}}$ - тривалість зачищення,
 хв.

$$(\tau_{\text{обм}} = 1 - 3);$$

$$\tau_{\text{т.м}} = 10 + 4 + 3 = 17 \text{ хв}$$

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

$$N_{\text{т.м}} = \tau_{\text{т.м}} / r_{\text{зам}} \quad (7.13)$$

$$N_{\text{т.м}} = 17 / 25 = 0,68 \text{ пр. } 1 \text{ шт.}$$

Приймаємо 1 тістомісильну машину періодичної дії SPM 250M Fimак для
 замішування опари.

$$N_{\text{т.м}} = \frac{P_{\text{т.м.м}}}{P} = \frac{14,9}{37,61} = 0,4 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Об'єм місткості для бродіння тіста розраховуємо за формулою

$$V_{\text{т}} = \frac{3,75 \cdot 150 \cdot 100}{26} = 2002 \text{ дм}^3, \text{ приймаємо } 2,1 \text{ м}^3$$

Розрахунок обладнання для періодичного приготування густих
 напівфабрикатів для булочок «Цілющих»

Замішування тіста здійснюють в тістомісильній машині періодичної дії
 SPM 250M Fimак

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

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

$$P = \frac{60 * q_{нф}}{\tau_{зам} + \tau_{доп}} = \frac{60 * 167}{8 + 3} = 910,9 \text{ кг/год}$$

де $q_{нф}$ – маса напівфабрикату, замішуваного в діжі, кг;

$\tau_{зам}$ – тривалість замішування напівфабрикату, хв;

$\tau_{доп}$ – тривалість допоміжних операцій, хв (1-3 хв).

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

$$N = \frac{167}{910,9} = 0,18$$

Приймаємо одну тістомісильну машину з підкатною діжею.

Розраховуємо максимальну масу борошна, що може бути завантажена у діжу, кг, за формулою:

$$G_б^д = \frac{V_{б*q}}{100} = \frac{300 * 35}{100} = 105$$

Кількість діж $D_{год}$, шт., (без округлення) для забезпечення годинної продуктивності печі, розраховують за формулою

$$D_{год} = \frac{G_б^{год}}{G_б^д} = \frac{351}{105} = 3,34 \text{ шт}$$

Ритм замішування напівфабрикату, г, хв, знаходять за формулою:

$$r = \frac{60}{D_{год}} = \frac{60}{3,34} = 18 \text{ хв}$$

Кількість діж D_t , необхідних для замішування та бродіння напівфабрикатів, шт., знаходять за формулою:

$$D_t = \frac{3,34 * 60}{60} = 3,34 \text{ шт; приймаємо 4}$$

$$D_{п} = \frac{3,34 * 18}{60} = 1 \text{ шт; приймаємо 1}$$

Сумарну кількість діж розраховуємо за формулою: $D = 4+1=5$ шт

Зайнятість тістомісильної машини для приготування пшеничних напівфабрикатів, хв, визначають за формулою

$$\tau_{т.м.}^{пш} = \tau_{зам} + \tau_{зач} = 8 + 2 = 10$$

де $\tau_{зам}$ – тривалість замішування напівфабрикату, хв;

					Арк.
					19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

тзач – тривалість зачищення, хв (тзач = 1–3).

Кількість тістомісильних машин $N_{т.м.}$, шт., для замішування кожного виду напівфабрикатів визначають за формулою

$$N_{т.м.} = \frac{\tau_{т.м.}}{r} = \frac{10}{18} = 0,55 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Загальна кількість діж – 5 шт, тістомісильних машин – одна

7.5. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Розрахунок тістоподільників

Кількість тістоподільників обчислюють, виходячи з хвилинної кількості тістових заготовок, необхідної для забезпечення роботи печі. Необхідну кількість тістових заготовок $N_{т.з.}$, шт./хв, знаходять за формулою:

$$N_{т.з.} = \frac{P_{год}}{60 * g}$$

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

g – маса виробу, кг.

Кількість тістоподільних машин N , шт., розраховують за формулою:

$$N = \frac{N_{т.з.} * K}{P}$$

K – коефіцієнт запасу, який враховує зупинку тістоподільника відбраковування шматків ($K=1,04-1,05$);

P – продуктивність тістоподільника згідно технічної характеристики, шматків за хвилину

Для хліба «Дарницький» на лінії з піччю ГОСТОЛ 25 м²

Необхідну хвилинну кількість тістових заготовок визначаємо за формулою

$$N_{т.з.} = \frac{760,32}{60 * 0,9} = 14,08 \text{ шт}$$

Приймаємо 15 тістових заготовок.

Кількість тістоподільних машин визначаємо за формулою

$$N = \frac{15 * 1,05}{35} = 0,45$$

Приймаємо 1 тістоподільну машину.

						Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для хліба «Родинний» на лінії з піччю ППП

Необхідну хвилинну кількість тістових заготовок визначаємо за формулою

$$N_{\text{т.з.}} = \frac{684}{60 * 0,5} = 22,8 \text{ шт}$$

Приймаємо 23 тістових заготовок.

Кількість тістоподільних машин визначаємо за формулою

$$N = \frac{23 * 1,05}{60} = 0,1 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 тістоподільну машину.

Для булочок «Цілющих» на лінії з ротаційною піччю

Необхідну хвилинну кількість тістових заготовок визначаємо за формулою

$$N_{\text{т.з.}} = \frac{351}{60 * 0,3} = 19,5 \text{ шт}$$

Приймаємо 20 тістових заготовок.

Кількість тістоподільних машин визначаємо за формулою

$$N = \frac{20 * 1,05}{60} = 0,35 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 тістоподільну машину.

Розрахунок та підбір шаф для вистоювання тістових заготовок

Остаточне вистоювання відбувається у вистійних шафах

Кількість тістових заготовок у шафі для остаточного вистоювання, $N_{\text{т.з.}}^{\text{о.в.}}$, шт., розраховують за формулою:

$$N_{\text{т.з.}}^{\text{о.в.}} = \frac{P_{\text{год}} * \tau_{\text{о.в.}}}{g * 60}$$

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

$\tau_{\text{о.в.}}$ – тривалість остаточного вистоювання, хв;

g — маса виробу, кг.

Необхідну кількість робочих колисок для остаточного вистоювання, $N_{\text{кол}}^{\text{о.в.}}$, шт., знаходять за формулою

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

						Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $n_{\text{кол}}$ — кількість тістових заготовок на одній колісці, шт.

Хліб «Дарницький»

Кількість тістових заготовок у шафі для остаточного вистоювання, $N_{\text{Т.З}}^{\text{О.В}}$, шт., розраховують за формулою:

$$N_{\text{Т.З}}^{\text{О.В}} = \frac{760,32 * 45}{0,9 * 60} = 5634 \text{ шт}$$

Необхідну кількість робочих колісок для остаточного вистоювання, $N_{\text{КОЛ}}^{\text{О.В}}$, шт., знаходять за формулою

$$N_{\text{КОЛ}}^{\text{О.В}} = \frac{634}{8} = 80 \text{ шт}$$

На хлібозаводі встановлена шафа остаточного вистоювання типу РШВ.

Хліб «Родинний» масою 0,5 кг

Кількість тістових заготовок у шафі для остаточного вистоювання, $N_{\text{Т.З}}^{\text{О.В}}$, шт., розраховують за формулою:

$$N_{\text{Т.З}}^{\text{О.В}} = \frac{684 * 40}{0,5 * 60} = 912 \text{ шт}$$

Необхідну кількість робочих колісок для остаточного вистоювання, $N_{\text{КОЛ}}^{\text{О.В}}$, шт., знаходять за формулою

$$N_{\text{КОЛ}}^{\text{О.В}} = \frac{912}{6} = 152 \text{ шт}$$

На хлібозаводі встановлена шафа остаточного вистоювання «Г4-РШВ».

Для булочок «Цілющих» масою 0,3 кг

Використовуємо шафу періодичної дії. В неї завантажують вагонетку з формами, потім цю ж саму вагонетку завантажують в піч для випікання.

Необхідна місткість вистійної шафи (шафи остаточної витримки) $P_{\text{ш}}$, у шматках тіста, визначається за формулою (6.4.5):

$$P_{\text{ш}} = \frac{P_{\text{год}} * t_{\text{вис}}}{60 * g_{\text{в}}} \quad (7.13)$$

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

$$P_{\text{ш}} = \frac{351 * 40}{60 * 0,3} = 780 \text{ шт.}$$

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

Кількість виробів по ширині деки – 5 шт.

Кількість рядів виробів по довжині деки - 6 шт.

Кількість виробів на деці – $5 \cdot 6 = 30$ шт.

Кількість дек в вагонетці – 16 шт. (форми ставимо через одну).

Місткість вагонетки $P_{ш}$, у шматках тіста – $8 \cdot 30 = 240$ шт.

Кількість вагонеток, які встановлюються в камеру – 2 шт.

Фактична місткість вистійної шафи – $2 \cdot 240 = 480$ шт.

Таким чином, необхідна кількість вистійних шаф – 2 шт. ($780/480 = 1,62$ шт.)

7.6 Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції

Охолодження продукції

Після випікання вироби охолоджують у спеціалізованих охолоджувачах (кулерах) колискового типу.

Кількість готових виробів у охолоджувачі, $N_{хл}^o$, шт., розраховують за формулою:

$$N_{хл}^o = \frac{P_{год} * \tau_{ох}}{g * 60}$$

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

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

g – маса виробу, кг.

Довжину конвеєра для охолодження L , м, знаходять за формулою

$$L = \frac{N_{хл}^o (a+b)}{100 * n_k}$$

де b — ширина (діаметр) готового виробу, см;

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

n_k — кількість виробів по ширині конвеєра ($n_k = 2$)

Хліб «Дарницький»

Кількість виробів у охолоджувачі розраховуємо за формулою

						Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_{\text{хл}}^{\circ} = \frac{760,32 * 60}{0,9 * 60} = 845 \text{ шт}$$

Довжина конвеєра для охолодження розраховуємо за формулою

$$L = \frac{845(220 + 10)}{100 * 2} = 971,75 \text{ м}$$

Для хліба «Родинний»

Кількість виробів у охолоджувачі розраховуємо за формулою

$$N_{\text{хл}}^{\circ} = \frac{684 * 60}{0,5 * 60} = 1368 \text{ шт}$$

Довжина конвеєра для охолодження розраховуємо за формулою

$$L = \frac{1836(140 + 15)}{100 * 2} = 1060,2 \text{ м}$$

Булочки «Цілющі»

Кількість виробів у охолоджувачі розраховуємо за формулою

$$N_{\text{хл}}^{\circ} = \frac{351 * 60}{0,3 * 60} = 1170 \text{ шт}$$

Довжина конвеєра для охолодження розраховуємо за формулою

$$L = \frac{1170(10 + 15)}{100 * 2} = 146,25 \text{ м}$$

7.7 Розрахунок тара-обладнання

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

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

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

n – кількість виробів на лотку, шт.;

g – маса виробу, кг.

Кількість вагонеток (контейнерів) для зберігання одного виду виробів протягом години, $N_{\text{в}}^{\text{год}}$, шт., розраховують за формулою:

$$N_{\text{в}}^{\text{год}} = \frac{N_{\text{л}}^{\text{год}}}{8}$$

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

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів), г, хв, знаходять за формулою:

$$r = \frac{60}{N_{\text{в}}^{\text{год}}}$$

Кількість вагонеток (контейнерів), необхідних впродовж терміну зберігання одного виду виробів, $N_{\text{в}}^{\text{зб}}$, шт., розраховують за формулою:

$$N_{\text{в}}^{\text{зб}} = N_{\text{в}}^{\text{год}} * \tau_{\text{зб}}$$

де $\tau_{\text{зб}}$ – тривалість зберігання виробів на хлібопекарському підприємстві, год (у розрахунках приймають $\tau_{\text{зб}} = 8$).

На заводі хліб «Дарницький» зберігається у лотках. У контейнері 8 лотків. Кількість виробів на лотку 9 шт.

Кількість лотків для зберігання одного виду виробів протягом години розраховуємо за формулою

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{665,28}{9 * 0,9} = 83 \text{ шт}$$

Кількість контейнерів для зберігання одного виду виробів протягом тини розраховуємо за формулою

$$N_{\text{в}}^{\text{год}} = \frac{83}{8} = 11 \text{ шт}$$

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів), г, хв, знаходять за формулою:

$$r = \frac{60}{11} = 5,5 \text{ хв}$$

Кількість контейнерів, необхідних впродовж терміну зберігання одного виду виробів $N_{\text{к зб}}$, шт., розраховуємо за формулою

$$N_{\text{в}}^{\text{зб}} = 11 * 8 = 88 \text{ шт}$$

На заводі хліб «Родинний» зберігається та транспортується в контейнерах. У контейнері 8 лотків. Кількість виробів на лотку 12 шт.

Кількість лотків для зберігання одного виду виробів протягом години розраховуємо за формулою

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{684}{12 * 0,5} = 114 \text{ шт}$$

Кількість контейнерів для зберігання одного виду виробів протягом

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

години розраховуємо за формулою

$$N_{\text{в}}^{\text{год}} = \frac{114}{8} = 15 \text{ шт}$$

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів), г, хв, знаходять за формулою:

$$r = \frac{60}{15} = 4 \text{ хв}$$

Кількість контейнерів, необхідних впродовж терміну зберігання одного виду виробів $N_{\text{к зб}}$, шт., розраховуємо за формулою

$$N_{\text{в}}^{\text{зб}} = 15 * 8 = 120 \text{ шт}$$

На заводі булочки «Цілющі» зберігаються та транспортуються в контейнерах. У контейнері 8 лотків. Кількість виробів на лотку 12 шт.

Кількість лотків для зберігання одного виду виробів протягом години розраховуємо за формулою

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{351}{12 * 0,3} = 98 \text{ шт}$$

Кількість контейнерів для зберігання одного виду виробів протягом години розраховуємо за формулою

$$N_{\text{в}}^{\text{год}} = \frac{98}{8} = 13 \text{ шт}$$

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів), г, хв, знаходять за формулою:

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

Кількість контейнерів, необхідних впродовж терміну зберігання одного виду виробів $N_{\text{к зб}}$, шт., розраховуємо за формулою

$$N_{\text{в}}^{\text{зб}} = 13 * 8 = 104 \text{ шт}$$

8. СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 8.1 – Специфікація основного технологічного обладнання

Позиція	Назва	Позначення (тип, марка)	Кількість	Додаткові дані
---------	-------	----------------------------	-----------	----------------

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

2	Силос для зберігання борошна	Trevita SPTF100S	9	Геометричний об'єм 30 м ³ ,
6	Виробничий силос	XE-63B	9	Місткість 2,7 м ³
27	Тістомісильна машина	SPM 250M Fimak	5	Об'єм діжі, л – 300
32	Машина заварювальна	X3M-300	2	Продуктивність 200кг/гол, V=300л
33	Ємкість для бродіння	XE-47	10	
35	Тістоподільна машина	Fimak	4	Маса тістових заготовок 0,15-1,0 кг
36	Тістоокруглювальна машина	KCM – 100S Fimak	3	
37	Тістозакатна машина	R65AX-T	1	
43	Шафа остаточного вистоювання	РШВ	2	Кількість колик - 293 шт.
44	Піч	Гостол	1	Площа поду 50 м ²
45	Піч	Miwe	1	
46	Піч	ППП	2	Площа поду 50 м ²

9. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технохімічний контроль – це систематичний контроль якості сировини з якої виготовляється продукція, контроль за ходом технологічного процесу на всіх стадіях виробництва та контроль за якістю готової продукції.

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

На підприємстві передбачена наявність виробничої та цехової (оперативної) лабораторії. За можливості, виробничу лабораторію розміщують у центрі підприємства, робиться це для зручності контролю виробничих відділень, складів з сировиною і готової продукції. Відповідно до загальноприйнятих норм технологічного проектування підприємств хлібопекарської галузі з потужністю 25-90 тонн на добу рекомендовано виділяти площу від 20 до 50 квадратних метрів для цієї лабораторії. Виробнича лабораторія має бути з хорошим освітленням, при цій площі вікна повині займати 15-20% площі лабораторії. Для вечірнього освітлення, окрім ламп на стелі, використовуйте електролампи над кожним робочим місцем. Опалення переважно забезпечується водяним способом, а оптимальна температура становить 18-20°C. В лабораторії також обов'язково передбачається припливно-витяжна вентиляція (обмін повітря повинен бути трьохкратним) та витяжна шафа.

Основною метою лабораторії є раціональна організація технологічного процесу, забезпечення виробництва високоякісної продукції за мінімальних технологічних втрат та затрат. Лабораторія працює відповідно до вимог чинного "Положення про виробничу лабораторію підприємств хлібопекарської та макаронної промисловості". Відповідно з цим положенням лабораторія виконує такі функції:

- на основі плану виробництва розробляє технологічний план і режим технологічного процесу для кожного виду виробів;
- здійснює технохімічний контроль якості основної та додаткової сировини й готової продукції;
- контролює умови складування та зберігання борошна й додаткової сировини;
- здійснює контроль підготовки сировини до виробництва;

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

- розробляє виробничі рецептури, уточнює норми виходу виробів, технологічні затрати і втрати;
- контролює дотримання технологічного режиму виробництва;
- вивчає причини виявлених недоліків якості та розробляє заходи для їх попередження;
- розробляє та впроваджує прогресивні технології, що забезпечують поліпшення якості та безпечності продукції;
- розробляє та впроваджує нові види виробів;
- бере участь у впровадженні нового обладнання та передової організації виробництва;
- впроваджує нові методи контролю сировини, технологічного процесу та готової продукції;
- звітує за затвердженими формами;
- веде журнали аналізу сировини, готової продукції та інші за встановленим переліком журналів;
- вивчає та впроваджує сучасні інноваційні системи управління якістю продукції;
- розробляє та впроваджує інноваційні технології виробництва з урахуванням досвіду вітчизняних та іноземних підприємств;
- вивчає ринок харчових добавок та поліпшувачів, проводить пробні випікання з їх використанням. Залежно від мети їх застосування розробляє технологічні режими виробництва хлібобулочних виробів;
- вивчає асортимент продукції вітчизняного та зарубіжного виробництва й працює над удосконаленням асортименту підприємств.

						Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Лабораторію оперативного контролю(цехову лабораторію), розміщують так щоб забезпечити зручне проведення оперативного контролю технологічного процесу виробництва, зазвичай проектують таку лабораторію поблизу тістоприготувального відділення або в цеху, виділивши її легкими перегородками. Цю лабораторію наповнюють приладами, посудом, інвентарем та реактивами, що необхідні для проведення всіх аналізів, які повинен виконувати змінний технолог. Перелік комплексних аналізів та частоту їх проведення встановлює безпосередньо сама лабораторія підприємства.

Контроль якості сировини здійснюється один раз при надходженні сировини на виробництво. Якість напівфабрикатів контролюється один-два рази за зміну (вологість, кислотність, точність маси тощо).

Якість готової продукції за органолептичними показниками перевіряють двічі за зміну, фізико-хімічні – один раз за зміну

Таблиця 9.1 - Ділянки контролю технологічного процесу

Стадія технологічного процесу	Об'єкт контролю	Параметр, що контролюється	Метод контролю	Періодичність контролю
Зберігання	Борошно	Колір, смак, запах , хрускіт Крупність Зольність	Органолептично Прохід крізь сито Зпалюванням наважки	Кожна партія
	Дріжджі	Вологість Кислотність Сира клейковина Якість клейковини Консистенція, запах, колір Вологість	Висушуванням Титруванням Відмиванням На приладі ВДК Органолептично Висушуванням	

та підготовка сировини до виробництв а	Сіль Цукор Олія	Кислотність Підйомна сила Колір, смак, запах Вологість Колір, запах, смак Вологість Колір, запах, смак Колір, запах, смак Колір, запах, смак	Титруванням Спливанням кульки тіста Органолептично Висушуванням Органолептично Органолептично Органолептично Рефрактриметрично Органолептично Органолептично	
Приготуван няопари	Дріджова суспензія Вода Опара	Густина Температура Органолептиа оцінка Вологість Кислотність	Ареометрично Термометром Органолептично Висушуванням Титруванням	Два рази за зміну
Приготуван нязаварки	Вода Заварка	Температура Органолептична оцінка Вологість Кислотність	Термометром Органолептично Висушуванням Титруванням	Два рази за зміну
Приготуванн ятіста	Розчин солі, Вода Тісто	Густина розчину Температура Органолептична оцінка Вологість Кислотність	Ареометрично Термометром Органолептично Висушуванням Титруванням	Два рази за зміну

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

Оброблення тїста	Тїстова заготовка	Маса шматка Орієнтовні розміри, форма	Зважуванням Візуально	Один-два рази за зміну
Вистоювання тїстових заготовок	Шафа вистоювання	Температура відносна вологість Тривалість	Термометром	За потребою
Випікання хліба	Піч	Тривалість випікання Температура	За допомогою годинника Термометром	За потребою
Зберігання хліба	Хлібо-булочні виробни	Температура Зовнішній вигляд, форма, смак, Маса Вологість Кислотність Пористість	Термометром Органолептично Зважуванням Висушуванням Титруванням На приладі Журавльова	За потребою Один-два рази за зміну

Метрологічне забезпечення контролю виробництва.

Метрологічне забезпечення якості продукції повинно гарантувати постійний контроль за відповідністю засобів та методів вимірювань, що застосовуються на підприємстві, вимогам стандартів, технічних умов, технологічних інструкцій та іншої документації по веденню технологічного процесу, а також проведення перевірки, ремонту, налагодження вимірювальних засобів.

Повинні розроблятися спеціальні стандарти «Метрологічне забезпечення якості продукції на підприємстві». Ці стандарти встановлюють порядок метрологічного забезпечення засобів вимірювань, контроль за виконанням графіків повірки, зберіганням засобів вимірювань. Вони встановлюють

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

параметри, що підлягають контролю, від яких залежить якість продукції, порядок організації повірки та ремонту засобів вимірювань, їх зберігання та обліку.

Засоби вимірювань повинні представлятися у відповідний центр метрології та стандартизації на держперевірку згідно з графіком, затвердженим головним інженером підприємства та узгодженим з центром стандартизації та метрології.

У контролі технологічного процесу термометри застосовують для вимірювання температури сировини та напівфабрикатів, температури води, пари, повітряного середовища, виробничих приміщень.

Таблиця 9.2 - Метрологічне забезпечення виробництва

Стадії технологічного процесу, що потребують контролю вимірювань	Назва засобів вимірювання	Границі показників по шкалі	Інтервал вимірювання	Клас точності, ціна поділки, похибки
Дозування сипучих, рідких компонентів	Водомірний бачок	20-100л 20-60л	20-60хв	1,5%
	Дозувальна станція	Розчину солі 0,3-1л/хв.		2%
	Автоматична дозувальна станція	Води 1-5л/хв. Жиру 0,3- 1л/хв.	100г-10кг	2% до маси хвилинної дози
	ВНІХП-06	0-1000кг		найменша ціна поділки
	Ваги РН-19Ц13У	10-200кг		0,025-
	Ваги РП-200Ш13			0,1л/хв.
				5г

Дозування борошна	Ваги РП-200Ш13 Автоборошно мір	10-200 кг 0-100 кг	10-60 кг	Ціна поділки основної шкали 1 кг, похибка 2%
Визначення температур и, вологості напівфабрикатів, готових виробів	Термометри ТТЖ-М Прилад Чижової в комплекті з контактними і ртутними термометрами Прилад АПС-1 Сушильна шафа СЕШ-3м	0-50 °С 0-250 °С 0-150 °С	0-50 °С 0-250 °С 0-150 °С	1 °С ± 1 2 °С ± 1 ± 2
Контроль температур и і відносної вологості повітря в експедиції	Гігрометр психрометр ВІТ2	0-40 °С	Відносна вологість від 0-90%	± 1 ± 3 %
Визначення кислотності напівфабрикатів і готових виробів	Т-200	10-200 г	0-200 г	4 клас

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

Визначення густини розчинів	Цукромір по ГОСТ 18481-81 по ГОСТ 8667-74	0,25	0,1	1 кг/м3
Контроль тривалості бродіння і розстоювання напівфабрикатів	Годинник	1-12 год	1-12 год	1 хв
Контроль точності ділення тіста на шматки, маси випечених штучних виро-бів і сировини	Ваги РН-10Ц13У Ваги ВНЦ-2	0-1000 г	100г до 10кг	0,1-2,5-1 ділення поділки 2,5-10кг-1,5 Поділки 2г
Контроль температур и пекарної камери	Термометри ТПС10885ОП ТЦ-3-ЭК	200° до 500° -50 ° до 500°		± 1
Контроль параметрів пару, що надається в	Манометр типу ОБМВ1-160	0-2,5кг/см ²		0,05

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

піч				
Тривалість вистоюванн я і випікання	Реле часу ВЛ- 68 Секундомір СОС пр. 2б-2	1-999сек 60сек 60хв		1сек 0,2сек ± 1,1 1хв ± 0,8

10. ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Однією із головних проблем будь якого підприємства є проблема якомога ефективнішого використання енергоресурсів та

						Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ресурсозаощадження. Харчові підприємства не є виключенням, в умовах економічної нестабільності цін на електроенергію, планування споживання енергоресурсів стає досить складним процесом. Велику роль відіграє спрацьованість устаткування харчового підприємства, а постійний розвиток технологічного забезпечення призводить до збільшенню витрат електроенергії і зменшенню енергоефективності та енергозбереження на підприємстві.

Рівень енергетичної ефективності та ресурсозаощадження на виробництві сильно впливає на конкурентоспроможність підприємства, що в теперішніх умовах ринкової економіки безпосередньо впливає на займану частку ринку.

При правильному підході, підвищити енергоефективність підприємства, та зменшити енергоспоживання не так важко. Вся суть заходів спрямована на те, щоб споживання енергоресурсів було знижено, при умові, що кількість продукції залишалась незмінною. Або продуктивність підприємства збільшилась, при умові, що споживання енергоресурсів залишається на такому ж самому рівні.

Всі заходи для покращення енергоефективності підприємства можна розділити на 2 основні групи:

- **Обов'язкові заходи**, проведення яких необхідно відповідно вимог нормативноправових актів. До них відносять: оснащення приладами обліку електроенергії всіх будівель і об'єктів та оптимізація робочих місць і цехів;
- **Заходи, які проводити не обов'язково**, але впровадження яких принесе економічну вигоду підприємству. До таких заходів можна віднести: модернізацію обладнання, встановлення світлодіодних лампочок, встановлення теплоутилізаторів, повітродувок тощо.

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

На проектованому хлібозаводі буде встановлена енергоефективна система освітлення з використанням універсальних світлодіодних LED технологій. Таке енергозберігаюче освітлення дає змогу і можливість покращити умови праці та рівень комфорту працівників. Також воно мінімізує витрату на обслуговування системи освітлення, оскільки такі світильники дуже рідко перегорають.

Якщо говорити за більш конкретні заходи енергозаощадження та ресурсозаощадження, то на проектованому підприємстві будуть влаштовані такі заходи:

– Буде влаштована блочно-модульна система автоматичного регулювання опалення в цехах. Цей захід дозволяє в значній мірі скоротити втрати теплової енергії, а економічний ефект такого заходу перевищить вкладені кошти на протязі першого року застосування;

– Встановлення модернізованої системи вентиляційних установок та кулерів для охолодження готових виробів, тобто зменшенню затрат на усихання. Модернізація забезпечить значну економію електроенергії вентиляційної системи. А економічний ефект даного устаткування перевищить вкладені кошти менше ніж за один рік;

– Буде здійснено монтаж теплозберігаючих смугових ПВХ-завіс на всі в'їзні ворота експедиції на підприємстві. Економічний ефект досягається за рахунок мінімізації втрат теплого цехового повітря в холодний період року як при відкритих, так і при закритих воротах. В останньому випадку ПВХ-завіса грає роль тепловідбиваючого екрану. Інвестиції окупляться за півроку.

Завдяки заходам, що передбачені у роботі, можливе досягнення зменшення технологічних затрат та зменшення технологічних витрат, тобто палива та електроенергії. За рахунок безтарного зберігання борошна зменшуються втрати борошна до замішування напівфабрикатів.

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

Зменшуються затрати сухих речовин під час бродіння тіста, яке готується безопарним способом. Завдяки раціональним режимам випікання тістових заготовок зменшуються затрати на упікання. Також зменшує величину упікання гігротермічна обробка тістових заготовок перед посадкою тістових заготовок у піч та на виході із пекарної камери . Між димовою трубою тунельних печей та прямою димовою трубою, що виходить на дах приміщення встановлені теплоутилізатори. Вони призначені для використання тепла відпрацьованих газів для підігріву води. Теплоутилізатори знижують температуру відпрацьованих газів та можуть нагріти холодну воду до температури 90-95 °С, а продуктивність дорівнює до 100 л/год. Економія природнього газу – до 0,8 м3/год, теплова потужність пристрою 4-7,5 кВт. У печах встановлені автоматизовані газові пальники. Вони забезпечують максимально повне згоряння газу. Також не мало важливою особливістю є застосування комбінованого радіаційноконвективного підведення тепла до тістових заготовок та примусової рециркуляції пароповітряної суміші у пекарській камері . Це дозволяє знизити витрати палива: при випіканні хліба витрата палива – не більше 12,5 м3/год, а витрати технологічної пари – 40 кг/год. До складу стандартної печі також входить парогенератор та блоки подачі та підігріву води. Охолодження випеченого хліба та батонів відбувається у кулерах спірального типу. Це дозволяє зменшити усихання. Також зменшити усихання допомагає пакування готових та охолоджених виробів.

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

11. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Основні викиди в атмосферу це продукти згоряння природного газу у топках тунельних печей, основні речовини із відпрацьованих газів, які забруднюють атмосферу це оксид азоту і вуглецю. При випіканні хлібобулочних виробів також у повітря відбуваються викиди таких забруднюючих речовин: ацетальдегід, акролеїн, оцтова кислота, спирт етиловий. Газові викиди, що утворюються під час випікання хліба – це продукти реакції мелаїдинотворення та містять ізовалер'янові та фруктові альдегіди. Їх викид у атмосферне повітря відбувається без попереднього очищення. Також при бродінні напівфабрикатів, таких як: житня рідка закваска, концентрована молочно-кисла закваска, опара, тісто у повітря тістоприготувального відділення виділяються: діоксид вуглецю, оцтовий альдегід, леткі кислоти, пари етанолу та інші сполуки. До забруднювачів також можна віднести викиди пилу основної сировини - борошно. Борошняний пил у великій кількості також може накопичуватися у складі безтарного зберігання борошна або у просіювальному відділенні. Велика кількість борошняного пилу у повітрі може призвести до вибуху. Тому для уловлювання борошняного пилу на силосах для безтарного зберігання борошна встановлені тканинні фільтри. Стічні води з підприємства забруднені мікроорганізмами, які потрапляють з води, якою миють обладнання, стіни, підлоги приміщень та цехів, а також вони забруднюються рештками напівфабрикатів (закваска, опара, тісто) та продуктами їх бродіння. Забруднювачами є продукти бродіння та їх побічні продукти – органічні кислоти, спирти, азотовмісні сполуки, жири і т.д. Також для притоку свіжого повітря та вилучення із повітря діоксиду вуглецю у приміщенні, де бродять закваски встановлюють приливно-витяжну вентиляцію. Забруднювати навколишнє середовище може сміття, тому на підприємстві встановлені сміттєві баки та укладений договір з комунальним підприємством, яке буде

						Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

займатися вивозом. Також територія хлібозаводу озеленена, бо трава та дерева відіграють пилезахисну роль. На підприємстві водопостачання буде відбуватися із міського водопроводу, а відпрацьована вода потрапляє до міської каналізації. Тому перед скиданням відпрацьовані води спочатку проходять механічну очистку шляхом проціджування через сита для вилучення органічних домішок (закваски, опара, тісто та інші речовини) через які у воді швидко розмножуються мікроорганізми та відбувається забруднення води. Також внаслідок діяльності хлібозаводу забруднюються ґрунти. Джерелом забруднення ґрунтів різноманітними речовинами, особливо токсичними, є викиди у атмосферу, відходи промислового виробництва (сміття, мазут, змазувальні матеріали та ін.). Тому задля запобігання забруднення ґрунтів відходи виробництва збирають, вивозять і вже знешкоджують. Гранично допустимі концентрації забруднюючих речовин у повітрі робочої зони мають бути наступні, мг/м³: акролеїн - 0,2; ацетальдегід – 5,0; оцтова кислота – 5,0; спирт етиловий – 1000; діоксид вуглецю – 8000.

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

12. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Основна мета охорони праці на хлібозаводі – це здоров'я працівників. Для цього потрібно створити сприятливі та безпечні умови для їхньої праці. Керівник хлібозаводу повинен контролювати саме цю діяльність. Згідно закону України «Про охорону праці» фінансування заходів з охорони праці відбувається у кількості 0,5 % від прибутку підприємства. Саме ці виділені кошти йдуть на покращення безпеки гігієни праці і виробничого середовища, виконання заходів, які забезпечують досягнення встановлених нормативів із охорони праці, і подальше підвищення рівня охорони праці на підприємстві. Контроль за доцільністю і раціонального використання та обліком коштів, які виділяються на охорону праці здійснює директор хлібозаводу або призначаються відповідальні особи. Мікроклімат у виробничих приміщеннях визначені ось такими параметрами: температура повітря (19...20 °С оптимальна, допускається 19...25 °С); відносна вологість повітря (40-60 % оптимальна, допускається 55-75 %); швидкість руху повітря (0,1 м/с оптимальна; допускається до 0,3 м/с).

Один із важливих факторів, що впливає на самопочуття працівників є надлишкове тепло, що надходить у навколишнє середовище цеху від тунельних печей. Для забезпечення оптимальних умов у всіх приміщеннях буде встановлена вентиляція. Швидкість повітря в системі дорівнює 1,5-2 м/с. У холодну пору року свіже повітря, яке подається через приливну вентиляцію спочатку нагрівається у калорифері, а вже потім надходить у приміщення. Також аби зменшити виділення тепла від печей обладнання можна покрити шаром теплоізоляції. На робочих місцях біля шаф остаточного вистоювання та печей передбачене повітряне душення. Повітряно-теплові завіси можна розмістити у приміщенні експедиції.

У відділенні підготовки борошна шкідливим фактором є борошняний пил, адже при підвищенні ГДК пилу може статися щонайменше вибух. Адже,

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

велика запиленість приміщення призводить до професійних захворювань робітників, тому повітря із приміщення відсмоктується за допомогою аспіраційного обладнання, далі повітря очищується у пилевідділювачі та відводиться у атмосферу. А також для зменшення концентрації пилу у приміщеннях робиться вологе прибирання.

Високий рівень шуму (наслідок роботи машин) – є також однією з найрозповсюдженіших проблем. Гранично допустимий рівень шуму на робочих місцях має бути не більше 80 дБА. У приміщеннях, де є машини, що створюють шум та вібрацію (наприклад тістомісильна, тістозакатувальна машини, печі, транспортери, кулери, пакувальні машини і т.д.) передбачені наступні заходи: звукоізоляція обладнання за рахунок огорожуючих конструкцій чи спеціальних пристроїв; вентилятори високого тиску встановлюють в окремому приміщенні, яке звукоізольоване; віброізоляція потрібна для зниження рівня вібрації за рахунок прокладок з пружинних матеріалів (наприклад войлок, резина тощо) або сталених пружин; повинне бути своєчасне ретельне змащування та заміна відпрацьованих деталей; балансування деталей, що рухаються. У цеху мають бути передбачені загальнопобутові кімнати, умивальники і вбиральні, а в адміністративному корпусі – гардеробні і душеві. Для чоловіків і жінок – окремо. Побутові приміщення повинні бути розміщені так, щоб працівники, які користуються ними, не проходили через приміщення, де є шкідливі виділення, якщо вони у таких приміщеннях не працюють. Кожен робітник має бути забезпечений індивідуальним шкафчиком для одягу. У шкафчиках для одягу у роздягальнях робочий одяг має бути ізольований від одягу вуличного, тому для цього у роздягальнях мають бути передбачені шкафчики, які будуть відокремлені для зберігання чистого та забрудненого одягу. Душеві мають бути розміщені суміжно, а умивальні кімнати та вбиральні мають бути розміщені в окремих приміщеннях. Також при розміщенні побутових

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

приміщень мають бути передбачені опалювальні переходи між ними та виробничими приміщеннями для холодної пори року.

Для запобігання виникнення пожежі від струмів короткого замкнення та від перенавантаження електричних систем, мають бути застосовані захисні пристрої такі як, автоматичні вимикачі, теплові реле і т.д.. Категорично заборонено використання захисних елементів, які є нестандартними. Для пожежної безпеки важливим заходом є вибір типів електрообладнання, електроприладів та іншого електричного обладнання з урахуванням умов навколишнього середовища та їхньої експлуатації. Для запобігання пожежної небезпеки діють наступні організаційні та профілактичні заходи: наявність систем захисту, блокування автоматики; заземлення; контроль та профілактичний ремонт електрообладнання та його випробування; протипожежний інструктаж, а також навчання та атестація працівників. У виробничих приміщеннях, де є значне виділення вологи повинні бути застосовані системи повітряного опалення, що мають працювати сумісно із приливною вентиляцією .

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

Список літератури

1. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва/В.І.Дробот – К.: Логос, 2002 – 365 с.
2. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва/В.І.Дробот. Київ: Руслана, 1994 – 416 с.
3. ДСТУ 7517 : 2014 Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови.
4. ДСТУ 4583 : 2006 Хліб із житнього і суміші житнього і пшеничного борошна. Загальні технічні умови.
5. ДСТУ 4587:2006 Вироби булочні. Загальні технічні умови.
6. ГСТУ 46. 004-99 Борошно пшеничне. Технічні умови.
7. ДСТУ 4657:2006 Дріжджі хлібопекарські. Технічні умови.
8. ДСТУ3583: 2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови
9. ДСанПіН 2.2.4-171- 10 Гігієнічні вимоги до питної води, призначеної для споживання людиною
10. ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості.
11. ДСТУ 4623: 2006 Цукор білий. Технічні умови.
12. ДСТУ 4492:2017 Олія соняшникова. Технічні умови.
13. Інноваційні технологія галузі: метод. вказівки до виконання курс проекту для студ. спец. 7.091702 «Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання. уклад., В.І.Дробот,В.М. Ковбаса та ін. – К.: НУХТ, 2008. – 72с.
14. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві (задачник):навчально – методичний посібник / За ред.чл.-кор. В.І. Дробот. – К. : Кондор, 2010. – 440 с.

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

15. Обладнання для хлібзаводів URL:
http://gostol.eu/ru/bakery_equipment/bakery_equipment/equipment_for_baking/

16. Тістомісильна машина X-12 URL:
<http://ophv.tsatu.edu.ua/obladnannya-dlya-zamisu-j-brodingnya-tista/4-mashini-dlya-zamisu-tista-bezperervno%D1%97-di%D1%97/>

17. Метод. вказівки до викон. диплом. проекту для студ. спеціальності 181«Харчові технології» освітнього ступеня «бакалавр» усіх форм навч. / уклад. В.Г. Юрчак, В.М. Кошова, В.І. Бабенко, О.І. Гашук, О.О. Євтушенко. Н.П. Івчук, Т.І. Іщенко, С.Й. Крижановський, В.М. Махинько, А.Г. Пухляк, Ю.М. Резніченко, З.М. Романова, В.М. Сидор, Н.М. Ющенко— К.: НУХТ, 2017. — 45 с.

18. 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

19. . Методичні вказівки до виконання розділу “Охорона праці” дипломного проекту для студентів технологічних спеціальностей ден. та заоч. форм навчання/ Уклад. В.С. Гуць, М.П. Гандзюк, І.Ф. Степанець, О.І. Сидорченко, Є.С. Богданов. Київ: НУХТ, 2003. 21 с.

20. . Євтушенко О.В. Безпека життєдіяльності та охорона праці: курс лекцій для для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальностей 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Технології харчування» денної та заочної форм навчання / О.В. Євтушенко . Київ: НУХТ, 2020. 154 с.

21. Салавор О.М. Екологія харчових виробництв: курс лекцій для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 101 «Екологія»

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

освітньо-професійної програми «Екологія та охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» денної та заочної форм навчання /О.М. Салавор, О.В. Тогачинська, О.В. Ничик. – Київ: НУХТ, 2019. 150 с. 2

22. Методичні рекомендації з вибору провідного обладнання при викон. курсових і дипломних проєктів з хлібопекарського виробництва для студентів напряму підготовки 6. 051701 «Харчові технології та інженерія» та спеціальності 7. 05170103, 8.05170103 «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання / Нац. Ун-т Харч. Техн.; укл. В.В. Малиновський, В.Г. Юрчак. Київ: НУХТ, 2013. 23 с

23. Теличкун Ю.С. Технологічне обладнання галузі (хлібопекарське виробництво): курс лекцій для студ. напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» та спец. 8.05050313 «Обладнання переробних і харчових виробництв» денної та заочної форм навчання. / Ю.С. Теличкун, І.М. Литовченко, О.В. Ковальов. Київ: НУХТ, 2014. 110 с.

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