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
_____ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО	_____ Володимир КОВБАСА
(підпис) (ім'я, прізвище)	(підпис) (ім'я, прізвище)
«___» _____ 2023 р.	«___» _____ 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

зі спеціальності 181 «Харчові технології»
(код та назва спеціальності)
освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»
на тему: Проєкт хлібозаводу в м. Червоноград Львівської області з впровадженням у виробництво хліба українського та хліба сімейного

Виконав: здобувач 3 курсу, групи ЗТХ-3-1ск

_____Вдович Ольга Володимирівна_____ _____
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник __Грищенко Анна Миколаївна_____ _____
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти_____ _____
(ім'я та прізвище) (підпис)

_____ _____
(ім'я та прізвище) (підпис)

Рецензент __Олексій ГУБЕНЯ__ _____
(ім'я та прізвище) (підпис)

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

Здобувач_____
(підпис)

Київ – 2023 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра Технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь Бакалавр

Спеціальність 181 «Харчові технології»
(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри технології
хлібопекарських і кондитерських виробів
_____ Володимир КОВБАСА

“ 31 ” жовтня 2022 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Вдович Ольги Володимирівни
(прізвище, ім’я, по батькові)

1. **Тема роботи** Проєкт хлібозаводу в м. Червоноград Львівської області з впровадженням у виробництво хліба українського та хліба сімейного

Керівник роботи Грищенко Анна Миколаївна, к.т.н., доцент .

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “31” жовтня 2022 року №776-КС

2. **Строк подання здобувачем роботи** 09.02.2023

3. **Вихідні дані до роботи** 1.Хліб український новий масою 0,8 кг, подовий на рідких заквасках; 2.Хліб сімейний масою 0,7 кг, подовий на густих опарах; 3.Хліб висівковий масою 0,5 кг, подовий, на густих опарах. Для даного асортименту вибираємо тістомісильні машини для інтенсивного та швидкісного замішування тіста періодичним способом марки Diosna SPV – 120 AD з обємом діжі 180 дм^3, марки Diosna SPK – 125 AE з об’ємом діжі 300 дм^3 і бродінням опари в кориті марки ХТР, машини безперервної дії марки Х-12; для зберігання та підготовки борошна приймаємо силоса марки ХЄ-160 А і просіювачі Ш2-ХМЕ; передбачається встановлення 4-х технологічних ліній на базі тунельних печей марки ГОСТОЛ, А2-ХПК-25 і стелажної подової печі марки MIWE ideal.

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

5. Перелік графічного матеріалу експлікація А4 (1 аркуш), апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва А4 (1 аркуш), апаратурно-технологічна схема виробництва А4 (1 аркуш).

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 31.10. 2022 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Обґрунтування заходів з будівництва хлібозаводу в м.Червоноград, вибір асортименту продукції	23.12 – 24.12. 2022	виконано
2	Характеристика сировини та готових виробів, основних та допоміжних матеріалів	25.12 – 27.12.2022	виконано
3	Розрахунок продуктивності провідного обладнання.	28.12 – 29.12.2022	виконано
4	Технологічні розрахунки	11.01–12.01.2023	виконано
5	Розрахунок і підбір обладнання	13.01 – 16.01.2023	виконано
6	Заходи щодо ресурсозбереження	17.01.2023	виконано
7	Креслення апаратурно-технологічних схем	18.01- 20.01 2023	виконано
8	Специфікація технологічного обладнання	21.01 – 25.01. 2023	виконано
9	Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення	26.01 – 28.01. 2023	виконано
10	Система екологічного управління	31.01.2023	виконано
11	Безпека життєдіяльності (охорона праці)	01.02.2023	виконано
12	Оформлення пояснювальної записки	02.02. – 03.02.2023	виконано
13	Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру, попередній захист проекту	04.02 – 11.02.2023	виконано

Здобувач _____ Ольга ВДОВИЧ
(підпис) (ім'я та прізвище)

Керівник роботи _____ Анна ГРИЩЕНКО
(підпис) (ім'я та прізвище)

" 31 " 10 2022 року

АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційній роботі Вдович Ольги Володимирівни на тему: «Проєкт хлібозаводу в м. Червоноград Львівської області з впровадженням у виробництво хліба українського та хліба сімейного здійснено проектування нового заводу потужністю 26,62 т/добу. Було впроваджено наступний асортимент виробів:

Хліб український новий масою 0,8 кг; хліб сімейний масою 0,7 кг; хліб висівковий масою 0,5 кг.

Для даного асортименту хлібних виробів вибрано наступне прогресивне тістоприготувальне обладнання:

- для хліба українського нового на рідких житніх заквасках з масовою часткою вологи 72%, заміс тіста прийнятий в машині безперервної дії марки Х-12;
- для хліба сімейного на густих опарах з масовою часткою вологи 45%, заміс тіста прийнятий в двошвидкісній тістомісильній машині з нижнім вивантажуванням марки Diosna SPK – 125 AE з об'ємом діжі 300 дм^3 і бродінням опари в кориті марки ХТР;
- для хліба висівкового на густих опарах з масовою часткою вологи 45%, заміс тіста прийнятий в двошвидкісній спіральній тістомісильній машині марки Diosna SPV – 120 AD з об'ємом діжі 180 дм^3.

При проектуванні хлібозаводу передбачається встановлення 4-х технологічних ліній на базі тунельних печей марки ГОСТОЛ, А2-ХПК-25 і стелажної подової печі марки MIWE ideal.

Для пакування виробів в поліпропіленові пакети встановлений пакувальник/кліпсатор марки SPA 3000, що забезпечує зменшення затрат на усихання.

Кваліфікаційна робота містить технологічні розрахунки на підбір обладнання. Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи викладена на 78 сторінках, графічна частина представлена на 3 аркушах формату А4.

Ключові слова: хліб український новий, хліб сімейний, хліб висівковий, піч ГОСТОЛ, А2-ХПК-25, MIWE ideal.

ANNOTATION

In the qualification work of Vdovich Olga Volodymyrivna on the topic: "Bread factory project in the city of Chervonograd, Lviv region, with the implementation of the production of ukrainian bread and family bread, the design of a new plant with a capacity of 26.62 t/day was carried out. The following range of products was introduced:

Ukrainian new bread weighing 0.8 kg; Family bread weighing 0.7 kg; Bread Vysivkovy weighing 0.5 kg.

The following progressive dough-making equipment was selected for this assortment of bread products:

- for ukrainian new bread on liquid rye sourdough with a mass fraction of moisture of 72%, the dough is mixed in a continuous action machine of the X-12 brand;
- for family bread on thick dough with a moisture content of 45%, the dough is mixed in a two-speed dough mixer with bottom discharge of the Diosna SPK brand - 125 AE with a bowl volume of 300 dm^3 and fermentation of the dough in a trough of the XTR brand;
- for vysivkovo bread on thick crusts with a mass fraction of moisture of 45%, the dough is mixed in a two-speed spiral dough kneading machine of the brand Diosna SPV - 120 AD with a bowl volume of 180 dm^3.

When designing the bakery, it is envisaged to install 4 technological lines based on GOSTOL, A2-ХПК-25 tunnel ovens and a MIWE ideal rack floor oven.

A SPA 3000 packer/clipper is installed for packing products in polypropylene bags, which ensures a reduction in drying costs.

The qualification work contains technological calculations for the selection of equipment. The explanatory note of the qualification work is laid out on 78 pages, the graphic part is presented on 3 sheets of A4 format.

Keywords: Ukrainian new bread, Family bread, Visyvkovy bread, GOSTOL oven, A2-ХПК-25, MIWE ideal.

ЗМІСТ

	с.
Вступ	6
1.Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з будівництва хлібозаводу в м.Червоноград	8
2.Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	13
2.1.Обгрунтування вибору технології	13
2.2.Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва	13
2.3.Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції	15
3.Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів	19
4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	27
5.Технологічні розрахунки	30
5.1.Вихідні дані до технологічних розрахунків	30
5.2.Розрахунок пофазних рецептур	31
5.3.Розрахунок виходу хліба	37
5.4.Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів	41
5.5.Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини	45
5.6.Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів	48
6.Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер і складів готової продукції	50
7.Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання	52
7.1.Розрахунок місткостей для зберігання сировини	52
7.2.Розрахунок обладнання для відділень силосно-просіювального та підготовки розчинів сировини	52
7.3.Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів	54
7.4.Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів	55
7.5.Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів	57

7.6.Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції 59
7.7.Розрахунок тара-обладнання 59
8.Специфікація основного технологічного обладнання 61
9.Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення виробництва 63
10. Заходи щодо ресурсозбереження 70
11. Система екологічного управління 72
12. Безпека життєдіяльності (охорона праці) 75
Список джерел посилання 77

ВСТУП

Хлібопекарська промисловість України посідає в системі АПК одне з провідних місць, тому що виконує завдання з виробництва для населення традиційно важливої продукції першої необхідності, яка відрізняється широким асортиментом. У загальному обсязі валової продукції харчової промисловості частка хлібопекарської промисловості становить понад 15%; питома вага її виробничих основних фондів в основних фондах харчової промисловості – 8%

Сьогодні до хлібобулочних виробів висуваються нові вимоги, вони мають не просто доступним продуктом харчування, що швидко втамовує голод, а ще й бути такими, які виділяли б їх, оскільки конкуренція в цій групі товарів досить висока. Саме тому проблема просування товару стає все більш актуальною, адже все більше виробників розуміють, що фізичні характеристики товару, у випадку коли ринок насичений пропозицією, впливають не достатньо на вибір споживача.

Зважаючи на факт, що все більше споживачів прагнуть дотримуватись здорового способу життя і ведуть боротьбу із зайвою вагою, зростає популярність інноваційних продуктів - хліба дієтичного та лікувально-профілактичного спрямування, що містять зернові суміші, висівки, фруктозу, мед, горіхи, овочеві і фруктові добавки. Отже, на таку частку продукції припадає близько 5 -7 % від загального обсягу продажів. Однак, за даними маркетологів, потреба населення в групі дієтичних хлібобулочних виробів, збагачених вітамінами, буде рости. Такі тенденції дають певні переваги виробникам, що займаються випуском хлібобулочних виробів з різноманітними функціональними добавками.

Таким чином, незважаючи на те що, згідно із статистичною інформацією, ринок хліба і хлібобулочних виробів скорочується в натуральному вираженні, він продовжує зростати за рахунок попиту на більш дорогі та якісні продукти.

Для успішного ведення сучасного бізнесу на хлібопекарському ринку підприємства змушені розширювати асортиментний ряд і проводити модернізацію виробництва. Наразі асортимент хліба та хлібобулочних виробів, що випускається заводами в Україні, налічує майже 1000 найменувань і щороку до них додається ще кілька десятків. Виробники розширюють його за рахунок не скільки використання нових технологій, скільки застосуванням добавок (кунжут, льон, родзинки, спеції, горіхи, кокосова стружка тощо), наповнювачів.

Загальновідомим є факт, що виробництво соціальних сортів хліба є низькорентабельним, а даний вид товарної категорії займає близько 80% загального обсягу виробництва хліба в Україні, суттєво випереджаючи преміальні й функціональні сорти хліба – 5% і 3% відповідно.

З кожним роком споживання хлібобулочних виробів з групи профілактичного і дієтичного призначення в багатьох країнах світу стрімко зростає, при цьому виробництво масових сортів хліба знижується. В той же час споживання хлібобулочних виробів з підвищеним вмістом білка, зниженим вмістом натрію, виробів з фортифікованого борошна, з додаванням

нетрадиційної для хлібопечення рослинної сировини зростає.

При цьому соціологічні опитування показують, що основними критеріями при виборі для покупців залишаються ціна та смак.

Тому даною кваліфікаційною роботою передбачено впровадити вироби, такі як хліб висівковий з дозуванням 10% пшеничних висівок, хліб сімейний з борошна пшеничного вищого сорту і хліб український новий з суміші борошна пшеничного другого сорту і житнього обдирного. Для виробництва даного асортименту пропонується основне обладнання – печі: марки ГОСТОЛ, А2-ХПК-25 і секційна подова піч MIWE-ideal.

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки, викладеної на 78 сторінках та графічної частини на 3 аркушах формату А 4.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА ХЛІБОЗАВОДУ В М.ЧЕРВОНОГРАД

Темою даної кваліфікаційної роботи є проектування хлібозаводу в м. Червоноград з впровадженням у виробництво хліба українського та хліба сімейного.

Червоноград — місто у Львівській області, адміністративний центр Червоноградського району і Червоноградської міської громади.

Один з головних та найбільших транспортних вузлів на заході України, важливий економічний та культурний центр півночі Львівської області. Важливий центр гірничодобувної промисловості Львівсько-Волинського вугільного басейну. Займає третє місце за населенням у Львівській області. Відстань до Львова — 73 км, до Сокаля — 9 км. У Червонограді діє понад 4 тис. суб'єктів господарської діяльності — юридичних та фізичних осіб, в тому числі 350 малих підприємств. У регіоні працює готельний комплекс, 7 АЗС, які відповідають європейським стандартам, СТО з автомийкою. У місті є 8 автостоянок, 275 магазинів, 66 торговельних павільйонів і кіосків, 114 підприємств ресторанного господарства з кількістю клієнтських місць — 5,6 тисячі.

Основні підприємства міста: шахти, завод залізобетонних виробів ПрАТ «Червоноградський завод залізобетонних виробів», деревообробний комбінат ТзОВ «Червоноградський деревообробний комбінат», панчішно-шкарпеткова фабрика ТОВ «Дюна-Веста».

В місті з 2016 року працює Червоноградський хлібозавод, який входить в ТзОВ «Київ-Захід» і випускає продукцію під ТМ «Кристинопіль хліб» потужністю 20 т/д. Але постійно відчувається дефіцит у хлібобулочних виробах в даному регіоні.

Тому, виникла потреба в проектуванні хлібозаводу з впровадженням у виробництво хліба з суміші борошна пшеничного і житнього, з борошна пшеничного вищого сорту і виробу функціонального призначення, а саме наступний асортимент:

1. Хліб український новий з суміші борошна пшеничного другого сорту і житнього обдирного, масою 0,8 кг;
2. Хліб сімейний з борошна пшеничного вищого сорту з використанням 2% цукру, 2% олії соняшникової масою 0,7 кг;
3. Хліб висівковий з борошна пшеничного першого сорту з використанням 10% пшеничних висівок, 5% молока коров’ячого пастеризованого, 2% масла вершкового і 2% яєць, масою 0,5 кг.

Вироби функціонального призначення справляють функціональну дію, направлену на покращання функціонування окремого органу чи організму людини в цілому. Призначаються для людей з певним видом захворювання. Наприклад, при ожирінні рекомендуються вироби з підвищеним вмістом харчових волокон.

Для хліба висівкового використовуються пшеничні висівки. ***Пшеничні висівки*** є порівняно недорогим джерелом рослинної клітковини і мінеральних речовин, а також вітамінів, порівняно з борошном мають нижчу калорійність.

Добова потреба людини в харчових волокнах становить 24 г, за деякими джерелами – 40-70 г. Харчові волокна є сорбентом, вони зв'язують у кишечнику і виводять з організму токсичні продукти харчування, радіонукліди, важкі метали. Хліб вважається джерелом харчових волокон, коли містить їх не менше 5%.

При додаванні висівок у хлібобулочних виробах збільшується вміст баластних речовин, ненасичених жирних кислот, вітамінів групи В, токоферолів, а також макро- і мікроелементів. Радіобіологічні дослідження показали, що клітковина злакових має унікальну здатність адсорбції радіонуклідів та їх виведення з організму людини.

Виробнича потужність хлібозаводу розраховується на основі даних про численність населення в місті, а також норми споживання хлібобулочних виробів на душу населення. При цьому важливе значення має правильне прогнозування росту численності населення міста на ближні 5-10 років. Для визначення численності споживачів хлібобулочних виробів потрібно враховувати корінне населення міста, а також жителів приміських селищ і прибуваючих. В Україні законодавчо затвердженою є норма, закладена у «споживчому кошику», що становить 101 кг/рік або 277 г/добу (Постанова Кабінету Міністрів України №656 від 14.04.2000 р.) і яка використовується при розрахунку виробничої потужності підприємства.

При розрахунку потужності підприємства встановлюють резерв виробничої потужності на період зупинки устаткування на капітальний і профілактичний ремонт або на випадок тимчасового збільшення попиту на хлібобулочні вироби в різні дні тижня і року.

При проектуванні хлібозаводу передбачається встановлення тунельних печей ГОСТОЛ, А2-ХПК-25 та секційної подової печі MIWE-ideal.

Тунельні циклотермічні ***печі ГОСТОЛ*** (Словенія) – універсальні печі, які призначені для безперервного випікання всіх сортів хліба і хлібобулочних виробів, які вимагають температуру випікання до 320 ^{0}С, тривалість випікання від 10 до 60 хв. Транспортування через пекарну камеру проводиться за допомогою гранітних плиток або металевої сітки. Піч працює на електриці, паливі, газу або їх комбінації.

Переваги даних печей:

- виготовлена з відбірних конструкційних і ізоляційних матеріалів;
- тривалість випікання регулюється безступінчато з зміною швидкості транспортної стрічки;
- система під зниженим тиском, що забезпечує повну безпеку;
- в пекарній камері можна окремо регулювати температуру зверху і знизу;
- піч можна обладнати системою циркуляції повітря в пекарній камері, що дозволяє краще відокремлення теплоти для виробів;
- в пекарну камеру подається також технологічний пар, кількість якого регулюється за бажанням з допомогою ручних вентилів;
- на окремих частинах печі вмонтовані термометри для показу, а також вікна для стеження за процесом випікання.

Печі хлібопекарські тунельні марки ***А2-ХПК*** призначені для випічки

широкого асортименту хліба та хлібобулочних виробів (у тому числі із суміші житнього та пшеничного борошна).

Конструкція печі має високий ступінь заводської готовності і надходить на місце монтажу у вигляді транспортабельних блоків або великих складальних одиниць, які забезпечують мінімальні терміни її монтажу і надійність функціонування систем. Секція парозволоження розташована на початку печі і призначена для гігротермічної обробки тестових заготовок за допомогою насиченої водяної пари, що подається централізовано, або, що є кращим, виробляється у вбудованому в піч парогенераторі. Спеціальна трубчаста гребінка з соплами служить для подачі в камеру пари.

Інноваційно вирішене питання інтенсифікації конвективного теплообміну в найбільш навантаженої в тепловому відношенні температурній зоні пекарної камери, яка служить зоною «обсмажування» при випіканні хліба з житнього або суміші житнього та пшеничного борошна. Для цього в цій зоні застосовано примусовий конвективний теплообмін між попередньо нагрітій в калорифері пароповітряної сумішшю (ППС) пекарної камери і тістовими заготовками виробів. Застосування такого виду обігріву дозволило при створенні режимів «обсмажування» тістових заготовок хліба типу «Український» застосувати димові гази з температурами в камері змішування (за топкою) 320-400 ° С, в витяжній трубі (гази, що йдуть) 230-280 ° С.

Основними перевагами печі є:

- універсальність - можливість випікати хліб і хлібобулочні вироби, як з пшеничного, житнього, так і з суміші пшеничного та житнього борошна;
- чудова якість виробів, що випікаються;
- мобільність в управлінні режимами випікання (тільки за рахунок регулюванні потужності пальників без використання як регулюючих органів газових шиберів);
- економічність роботи - мінімальні витрати палива на випічку виробів і на виробництво пари (до 30% менше, ніж у звичайних тунельних печей);
- скорочення часу випічки до 20%;
- збільшення обсягу і збереження ароматичних речовин виробів, що випікаються;
- низькі значення температур продуктів згоряння в контурах обігріву печі, що забезпечує довговічність її конструкції.

Для випічки в ***печі MIWE ideal*** використовується «м'який» жар, як і в старих каменних пекарних печах. Тепло генерується джерелом випромінювання. Базою технології є випробувана на практиці система примусової циркуляції відпрацьованих газів, що прямують через своди, які відокремлені від пекарної камери. За рахунок цього створюється спокійне повітряне середовище випікання. Рівномірний перехід тепла на вироби, що випікаються гарантує відмінну якість хліба.

Переваги:

- підвищення коефіцієнта вторинного використання енергії на 15% завдяки

технологічним удосконаленням перевіреної часом системи;

•нова покращена система управління пальника створює більш м'який жар і дозволяє випікати вироби, що вимагають делікатного поводження. Збільшений термін служби і знижені експлуатаційні витрати;

•нова технологія MIWE variobake дозволяє випікати в печі MIWE ideal e+ вироби з різними хлібопекарськими характеристиками (з використанням димового газу, термомасла і т.д.);

•значно більш висока гнучкість і точність у зміні температурного режиму в пекарній камері завдяки модулюючому пальнику (з системою Touch Control MIWE TC);

•таким чином, витрата енергії пальника регулюється по необхідності та плавно, відповідно до будь-яких вибраних значень;

•піч з функцією циркуляції димового газу і статичної атмосфери (теплопередача за допомогою випромінювання) ідеальна для випічки широкого асортименту виробів: від важкого житнього хліба до дрібноштучних хлібобулочних виробів з пшеничного борошна.

На хлібозаводі передбачається встановити сучасне високопродуктивне обладнання для традиційних і прискорених способів приготування тіста, а також комплексно-механізованих ліній для оброблення тіста та формування тістових заготовок при виробництві хлібних і булочних виробів, а саме:

- Для зберігання та підготовки борошна планується використовувати силоса ХЄ-160А і просіювачі Ш2-ХМЕ;
- Для приготування тіста – тістомісильні машини безперервної дії марки Х-12, а також двошвидкісні спіральні тістомісильні машини марки Diosna SPK – 125 AE з нижнім вивантажуванням, Diosna SPV – 120 AD;
- Для оброблення тіста – тістоброблювальні лінії для хлібобулочних виробів, до складу яких входить: тістоподільник марки Кузбас 68-2М, вакуумний тісто подільник марки V 5, SLIM 700 ТОВ Сайлекс, шафи остаточного вистоювання Т1-ХРЗ-80, MIWE GR;
- Для пакування виробів – пакувальник/кліпсатор марки SPA 3000.

Для обґрунтування потужності підприємства чисельність споживачів наведено в таблиці 1.1

Таблиця 1.1 Розрахунок чисельності споживачів

Категорія споживачів	Чисельність населення тис.чол)
Корінне населення міста	85,0
Транзитне населення (5% від корінного)	4,25
Кількість людей, що перебувають в зонах відпочинку	4,0
Природній приріст населення за 5 років (2% в рік)	8,5
Приріст населення за рахунок економічного розвитку даного міста за 5 років	3,5
Всього	105,25

Розрахунок потреби населення у хлібобулочних виробах робиться в натуральному виразі за формулою:

$$П_i = Ч \cdot Н_i, \text{ кг} \qquad (1.1)$$

де $П_i$ - потреби населення в певному виді продукції на рік, кг;
Ч - чисельність населення, чол.;
$Н_i$ - норми споживання кожного продукту на рік, кг

$$Н_i = 365 \cdot 0{,}277 = 101{,}105 \text{ кг}$$

$$П_i = 105{,}26 \cdot 101{,}105 = 10642{,}31 \text{ кг/рік}$$

Для обґрунтування проектної добової потужності підприємства знаходимо його потужність:

$$П = \frac{П_i}{К_{дн} \cdot К_н} \qquad (1.2)$$

де $К_{дн}$ - кількість днів роботи підприємства на рік;
$К_н$ - нормативний коефіцієнт використання потужності підприємства.

$$П = \frac{10642{,}31}{330 \cdot 0{,}7} = 46{,}07 \text{ т/добу}$$

Для розрахунку проєктної потужності нового хлібозаводу враховуємо потужність діючого Червоноградського хлібозаводу, яка становить 20 т/добу.

Таким чином проектна потужність нового хлібозаводу повинна становити:

П = 46,07 – 20 = 26,07 т/добу

Отже у проекті запропоновано такі заходи:

1. Асортимент:
   - хліб український новий з суміші борошна пшеничного другого сорту і житнього обдирного, масою 0,8 кг, на рідких житніх заквасках;
   - хліб сімейний з борошна пшеничного вищого сорту з використанням 2% цукру, 2% олії соняшникової масою 0,7 кг, на густих опарах;
   - хліб висівковий з борошна пшеничного першого сорту з використанням 10% пшеничних висівок, 5% молока коров'ячого пастеризованого, 2% масла вершкового і 2% яєць, масою 0,5 кг, на густих опарах.
2. Встановлення печей: тунельних марки ГОСТОЛ і А2-ХПК-25; секційної подової печі марки MIWE ideal.
3. Передбачено безтарний склад зберігання борошна з встановленням силосів марки ХЄ-160 А і просіювачів марки Ш2-ХМЕ.
4. Пакування виробів в поліпропіленові пакети на пакувальнику/кліпсатору марки SPA 3000.

2. ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

2.1. Обгрунтування вибору технології

Спосіб приготування тіста на рідких заквасках для хліба українського нового має високу технологічну гнучкість. На рідкій заквасці у процесі бродіння під активною дією амілолітичних ферментів, а також в результаті життєдіяльності мікрофлори накопичується велика кількість продуктів гідролізу крохмалю і білків, водорозчинні і ароматичні сполуки, тому тісто швидше дозріває. Хліб, виготовлений на рідких заквасках має більше виражений смак і аромат. Рідкі закваски у порівнянні з густими не так інтенсивно накопичують кислотність, містять менше летких кислот, що пом'якшує смакові якості хліба. При їх застосуванні знижуються затрати сухих речовин на бродіння, внаслідок цього підвищується вихід хліба.

Для хліба сімейного і хліба висівкового прийнятий спосіб приготування тіста на густих опарах. Цей спосіб універсальний. На опарах густої консистенції готують всі види хліба, булочні і здобні вироби. Якість виробів, виготовлених на густій опарі, як правило, хороша. Вироби мають еластичну м'якушку, розвинутий аромат, приємний смак.

Позитивними сторонами приготування тіста на ГО є :

-можливість виробництва широкого асортименту на одній технологічній лінії;

-знижуються (на 0,2-0,3%) загальні затрати сухих речовин борошна на бродіння;

-одержання виробів високої якості (високий об'єм, формостійкість, еластичність м'якушки, виражений смак і аромат).

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

БОРОШНО ПШЕНИЧНЕ (ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови»). **БОРОШНО ЖИТНЄ ОБДИРНЕ** (ДСТУ 8791:2018 «Борошно житнє хлібопекарське»). Борошно доставляється на хлібозавод в автоборошновозах. Автоборошновози обладнанні повітряним компресором і пристроєм для приєднання до прийомного трубопровода хлібозавода. При в'їзді на підприємство автоборошновоз зважується на автомобільних вагах і подається під розвантаження.

За допомогою гнучкого шлангу автоборошновоз приєднується до приймального щитка марки ХЩП-2 (1). По борошнопроводу борошно перекачується за допомогою стислого повітря в силоса марки ХЕ-160А (2). На силосах розташовані фільтри марки ХЄ-161 (3), через які виходить повітря. В цих силосах зберігається семидобовий запас борошна.

З силосів борошно за допомогою роторного живильника (5) поступає в просіювач марки Ш2-ХМЕ (6), де борошно просіюється для відокремлення сторонніх домішків, крім того при проходженні магнітовловлювачів виділяються металодомішки. Під час просіювання борошно розпушується, зігрівається і

насичується повітрям. Після цього борошно перекачується у виробничі бункера марки ХЄ-63В (7), де запас підготовленого борошна повинен бути на 8-16 годин роботи хлібозаводу.

ВИСІВКИ ПШЕНИЧНІ (ТУ У 00951706-004-98 «Висівки харчові пшеничні і житні»). Доставляють висівки пшеничні на хлібозавод тарним способом в мішках. Зберігаються висівки на дерев'яних стелажах на відстані від підлоги 15 см. Мішки вкладають штабелями, але не більше 8 рядів у висоту. До кожного штабелю потрібно залишати прохід, хоча б з однієї сторони. Перед виробництвом висівки вручну подаються на просіювання в просіювач марки ELM (8), де висівки просіюються для відокремлення сторонніх домішок, крім того при проходженні магнітовловлювачів відокремлюються металодомішки. Підготовлені висівки збираються в ємності (2) і дозуються на заміс опари вручну.

СІЛЬ (ДСТУ 3583-2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови»). На хлібозаводі використовують тарний спосіб зберігання солі, тобто сіль доставляється на підприємство в мішках і зберігається в окремому приміщенні на дерев'яних стелажах. Перед виробництвом сіль завантажується в солерозчинник марки ХСР (19). Солерозчинник має приймальний відсік і 2 відстійних відсіків. В приймальний відсік підведені трубопроводи з холодною водою. Розчин солі самоплином через отвори в перегородках і фільтри заповнює всі відсіки і фільтрується. Чистий розчин солі за допомогою насоса (17) перекачується у витратну ємність марки ХЄ-46 (20). Для контролю концентрацію розчину, яка повинна бути 26%, періодично перевіряють ареометром його густину.

ДРІЖДЖІ ПРЕСОВАНІ (ДСТУ 4812:2007 «Дріжджі хлібопекарські пресовані). Дріжджі пресовані транспортуються на хлібозавод тарним способом охолодженими до температури 0-4^{0}С у вигляді загорнутих у папір брусків по 500 і 1000 г, упакованих у полімерні, картонні або дощані ящики і зберігаються в холодильній камері (10) при температурі 0-4 ^{0}С і відносною вологістю не вище 75%. Гарантійний термін зберігання дріжджів в таких умовах 12діб. Перед виробництвом дріжджі розтаровують і готують дріжджову суспензію у співвідношенні дріжджів і води 1:3 в дріжджомішалці марки Х-14 (16). Вода температурою 29-32^{0}С дозується з водомірного дозатора марки АВБ-100 (15). Готова суспензія насосом (17) перекачується у витратну ємність марки ХЄ-47 (20).

ЦУКОР БІЛИЙ (ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий»). Цукор білий транспортується на хлібозавод тарним способом у тканинних, поліпропіленових або паперових мішках. Мішки з цукром укладають на стелажі у штабелі по 8 рядів у висоту. Зважаючи на те, що цукор дуже гігроскопічний, склад повинен бути сухим, чистим, з відносною вологістю повітря 70%. На хлібозаводі зберігають 15-добовий запас цукру. Цукор використовується у вигляді розчину концентрацією 50%. Розчин цукру готується в мішалці марки Х-14 (18). Вода для приготування розчину подається з дозатора марки АВБ-100 (15). Готовий розчин перекачується насосом (17) у витратну ємність марки ХЄ-47 (20).

МАСЛО ВЕРШКОВЕ (ДСТУ 4399:2009 «Мсло вершкове. Технічні умови»). Масло транспортується на хлібозавод тарним способом в ящиках або бочках і

зберігається на піддонах у холодному темному приміщенні або в холодильній камері (10) з постійною циркуляцією повітря при температурі не вище 10 ^{0}С. Перед виробництвом масло оглядають на зовнішній вигляд, при потребі зачищають і залишають для пом'якшення на металевих столах (11). Дозується масло вершкове на заміс тіста вручну після зважування.

ОЛІЯ СОНЯШНИКОВА (ДСТУ 4492-2005 «Олія соняшникова»). Олія транспортується на завод тарним способом в бочках або металевих бідонах і зберігається в темному прохолодному приміщенні при температурі 19±2 ^{0}С. Перед подачею на виробництво олію проціджують крізь дротяне сито з отворами не більше 3,0 мм (14). Використовується олія на заміс тіста або вручну за допомогою спеціального мірника або через напірну ємність.

МОЛОКО КОРОВ'ЯЧЕ ПАСТЕРИЗОВАНЕ (ДСТУ 2661-2010 «Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови»). Молоко транспортується на хлібозавод тарним способом в металевих бідонах і зберігається в холодильній камері поз.1 при температурі 0-8 ^{0}С. Молоко з температурою 8-10 ^{0}С зберігають 6-12год, а при температурі 6-8 ^{0}С – 12-18год. Перед виробництвом молоко переливають з бідона у виробничий посуд і проціджують через сито з отворами діаметром не більше 1,0 мм (14). На заміс тіста дозується вручну спеціальними мірниками.

ЯЙЦЯ (ДСТУ 5028:2008 «Яйця курячі харчові. Технічні умови»). Яйця транспортуються на хлібозавод тарним способом в коробах і зберігають в холодильній камері (10) при температурі від 0 ^{0}С до +4 ^{0}С. Яйця оглядають на овоскопі на свіжість. 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 0,5%-й розчин хлораміну, після чого промивають під проточною водою протягом 3-5 хв. Для обробки яєць застосовують три- або чотирисекційні ванни (12). Продезинфіковані яйця розбивають на спеціальних металевих столах (13) по 3-5 штук в окремий посуд, перевіряють на запах і проціджують крізь сито з отворами не більше 3,0 мм у загальний посуд.

ВОДА (ДСТУ 7525:2014 «Вимоги та методи контролювання якості питної води»). Для запасу води передбачені баки: бак холодної води (21), бак гарячої води (22). Для підготовки води і утворення пари потрібна котельня, в склад якої входить наступне обладнання: фільтр катіонітовий (23), збірник конденсату (24), котел паровий (25).

На підприємстві передбачений вентилятор високого тиску марки ВР 160-18 (5) для вироблення стиснутого повітря, яке використовується для аерозольтранспорту борошна.

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

Технологічна схема приготування хліба українського нового

Спосіб приготування тіста прийнятий на рідких заквасках. Поживне середовище для рідкої закваски готується в заварочній машині марки ХЗМ-300 (27) з частини борошна житнього обдирного, всієї кількості води і частини спілої закваски. Борошно дозується з дозатора марки Ш2-ХДА (26), вода з дозатора

марки АВБ-100 (15). Частина спілої закваски може дозуватись через витратну ємність (30), або знаходитись в чанах для бродіння, куди подають поживне середовище.

Закваску з масовою часткою вологи 72% замішують протягом 8-10 хвилин, після чого за допомогою насоса (28) перекачують в чани марки ХЄ-47 (29), де бродить 180-240 хвилин до накопичення кислотності, збільшення об'єму і специфічного запаху. Вибродженую закваску (50%) через збірник (30) подають на заміс тіста, а до залишеної маси додають поживне середовище для відновлення нової порції закваски. Цикл відборів і поновлення рідкої закваски повторюють через кожні 3-4 год по досягненні кислотності 9,0-12,0 град.

В тістомісильну машину для замісу тіста марки Х-12 (34) дозують: борошно з дозатора барабанної дії (32) і закваску черпаковим дозатором (31). Рідкі компоненти (дріжджова суспензія, розчин солі) дозуються з дозувальної станції марки ВНДІХП-06 (33). Заміс тіста триває 8-10 хв в тістомісильній машині марки Х-12 (34) і поступово поступає самопливом в корито марки ХТР (35) об'ємом 0,5 $м^3$, де залишається на дозрівання на 60-90 хвилин.

Вибродженое тісто поступово подається в лійку тістоподільника марки Кузбас 68-2М (36), де тісто ділиться на шматки однакової маси. Транспортером-посадчиком (50) механічно вкладаються на колиски вистійної шафи марки Т1-ХРЗ-80 (38). В процесі вистоювання формується структура пористості виробів. В кінці вистоювання тістові заготовки значно збільшуються в об'ємі на 50-70%. Тривалість вистоювання 40-60 хвилин, відносна вологість повітря 75%, температура 35-40 ^{0}С. З вистійної шафи вибродженої тістові заготовки механічно перекидаються на під тунельної печі ГОСТОЛ (39), де випікаються у зволоженій пекарній камері протягом 48 хвилин. Випечені вироби транспортером (40) подаються на циркуляційний стіл (41) для відбраковування і складаються на лотки контейнера (42) для вистигання. Пакуються вироби у поліетиленові або поліпропіленові пакети на пакувальнику/кліпсатору марки SPA 3000 (43) продуктивністю 40-45 пак/хв.

Технологічна схема приготування хліба сімейного

Спосіб приготування тіста прийнятий на традиційних густих опарах.

Густа опара замішується в тістомісильній машині марки Diosna SPK – 125 AE (45) з нижнім вивантажуванням. Для цього 50% борошна пшеничного вищого сорту дозується дозатором марки Ш2-ХДА (26), а рідкі компоненти (дріжджова суспензія і вода) дозатором марки Ш2-ХДБ (44). Заміс опари триває 7-8 хв. і за допомогою транспортера (46) через нижній отвір тістомісильної машини перевантажується в корито марки ХТР (47) об'ємом 2,8 $м^3$. Початкова температура опари 28-29 ^{0}С, тривалість бродіння 210-240 хв. до кислотності 2,5-3,0 град. Вибродженая опара самопливом надходить в другу тістомісильну машину марки Diosna SPK – 125 AE (45) з нижнім вивантажуванням, яка встановлена на тензометричних вагах. Коли в діжу тістомісильної машини надходить кількість опари передбачена виробничою рецептурою, подача опари автоматично припиняється внаслідок перекриття затвору у спуску для опари. Решта борошна дозується дозатором марки Ш2-ХДА (26), а рідкі компоненти (розчин солі, розчин цукру і вода) дозатором марки Ш2-ХДБ (44), олія соняшникова дозується вручну.

Замішане тісто через нижнє вивантаження транспортером (46) подається у лійку тістоподільника. Температура тіста 29-30 ^{0}С, кислотність 2,5 град, масова частка вологи 44%.

В вакуумному тістоподільнику марки V 5 (48) тісто ділиться на шматки і подається до округлювача марки С 2 ТМ RPS (49), де виробам надається кругла форма. Транспортером-посадчиком (50) механічно заготовки вкладаються на колиски вистійної шафи марки Т1-ХРЗ-80 (38). В процесі вистоювання формується структура пористості виробів. В кінці вистоювання тістові заготовки значно збільшуються в об'ємі на 50-70%. Тривалість вистоювання 40-60 хвилин, відносна вологість повітря 75%, температура 35-40 ^{0}С. З вистійної шафи вибродженні тістові заготовки механічно перекидаються на під тунельної печі А2-ХПК-25 (51), де випікаються у зволоженій пекарній камері протягом 50 хвилин. Випечені вироби транспортером (40) подаються на циркуляційний стіл (41) для відбраковування і складаються на лотки контейнера (42) для вистигання. Пакуються вироби у поліетиленові або поліпропіленові пакети на пакувальнику/кліпсатору марки SPA 3000 (43) продуктивністю 40-45 пак/хв.

Технологічна схема приготування хліба висівкового

Спосіб приготування тіста прийнятий на густих опарах.

Опару замішують протягом 7-8 хвилин в тістомісильній машині марки Diosna SPV – 120 AD (52). Для цього 50% борошна дозують дозатором марки Ш2-ХДА (26), а рідкі компоненти (дріжджова суспензія і вода) дозатором марки Ш2-ХДБ (44), висівки пшеничні дозуються вручну. Бродить опара в діжах (53) протягом 180-240 хв. до накопичення кислотності 3,5-4,0 град, збільшення об'єму і появи специфічного запаху. Температура опари 28-30 ^{0}С, масова частка вологи 45%.

Тісто замішують на вибродженій опарі протягом 7 хвилин в тістомісильній машині марки Diosna SPV – 120 AD (52). Для цього решта борошна (40%) дозують дозатором марки Ш2-ХДА (26), а рідкі компоненти: розчин солі в вода дозатором марки Ш2-ХДБ (44), розм'якшене масло вершкове, молоко коров'яче і яйця дозуються вручну. Бродить тісто в діжах (53) 60-90хв до накопичення кислотності 3,0-3,5 град.

Вибродженне тісто за допомогою діжоперекидача марки НК 1200 (54) подається в лійку тістоподільника марки SLIM 700 ТОВ Сайлекс (55), де тісто ділиться на шматки і за допомогою транспортера подаються до округлювача марки С 2 ТМ RPS (49), де виробам надається кругла форма. Далі тістові заготовки подаються на формування у формуючу машину марки F-20 (56), де виробам надається овальна форма, після чого заготовки подаються на стіл (57) де викладаються на листи і виставляються на візки (58), якими подаються в шафу остаточного вистоювання марки MIWE GR на 4 вагонетки (59). В процесі вистоювання формується структура пористості виробів. В кінці вистоювання тістові заготовки значно збільшуються в об'ємі на 50-70%. Тривалість вистоювання 50-60 хвилин, відносна вологість повітря 75%, температура 35-40 ^{0}С. З вистійної шафи візки подаються до секційної подової печі марки MIWE-ideal (60), завантажуються вручну спеціальними деревяними засобами і випікаються у

зволоженій пекарній камері протягом 45 хвилин. Випечені вироби викладаються на стіл (61) для відбраковування. Вироби вкладають на лотки контейнера (42) для охолодження, після чого пакують у поліетиленові або поліпропіленові пакети на пакувальнику/кліпсатору марки SPA 3000 (43) продуктивністю 40-45 пак/хв.

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

Характеристика запропонованого асортименту виробів, стандарти і показники якості наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Характеристика асортименту виробів

Показники якості	Хліб український новий	Хліб сімейний	Хліб висівковий
Стандарт	СОУ 15.8-37-0032744-004:2005	ДСТУ 7517:2014	ДСТУ 7588:2006
Характеристика виробу	Круглої форми діаметром 220 мм, поверхня шорохувата, від світло- до темно-коричневого забарвлення, дозволено невеликі тріщини та підриви, смак і запах відповідає даному виробу	Круглої форми діаметром 210 мм, поверхня гладка, без тріщин і підривів, світло-жовтого забарвлення, смак і запах відповідає даному виробу	Овальної форми розмірами 260х130 мм, поверхня шорохувата, від світло- до темно-коричневого забарвлення, смак і запах відповідає даному виробу
Маса виробу, кг	0,8	0,7	0,5
Масова частка вологи, %, не більше	47,5	43,0	43,0
Кислотність, град, не більше	9,0	3,0	4,0
Пористість, %, не менше	56,0	67,0	60,0

До основної сировини, яка використовується для даного асортименту, відноситься: борошно пшеничне вищого сорту, борошно пшеничне першого сорту, борошно пшеничне другого сорту, борошно житнє обдирне, висівки пшеничні, дріжджі хлібопекарські пресовані, сіль кухонна харчова.

До додаткової сировини відноситься: цукор білий кристалічний, масло вершкове, олія соняшникова, молоко коров’яче пастеризоване, яйця курячі.

Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості наведені в таблиці 3.2

Таблиця 3.2 Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

№ п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за		
			органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками	технологічними властивостями
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1	Борошно пшеничне в/с,1с, 2с Борошно житнє обдирне	ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови» ДСТУ 8791:2018 «Борошно житнє хлібопекарське»	***Колір***- в/с - білий або білий з жовтим відтінком 1с, 2с– білий з жовтим або сірим відтінком житнє обдирне – сірувато-білий або сірувато-кремовий із вкрапленнями частинок оболонок ***Запах***-властивий борошну без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий ***Смак***-властивий виду борошна, без сторонніх присмаків ***Вміст мінеральних домішок*** – не повинно відчуватися	***Масова частка вологи***, %, не більше як – 15,0 ***Зольність***, % до СР, не більш як в/с-0,55, 1с-0,75, 2с-1,25 житнє обдирне – 1,45 ***Білість***, умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ в/с-54 і більше 1с-36…53, 2с-12…35 ***Крупність помелу***, % - залишок на ситі, за ГОСТ 4403, не більш як в/с-Тканина №43 ПА, 5 1с-Тканина №35 ПА, 2 №27 ПА, 2 Житнє обдирне -№38 ПА,2	***Клейковина сира***: кількість, %, не менш як в/с-24,0 1с-25,0 2с-21 якість – не нижче другої групи ***Число падіння***, с, в/с,1с,2с-не менш як 160 житнє обдирне-150
2	Дріжджі пресовані	ДСТУ 4812:2007 «Дріжджі	***Колір*** – рівномірний сіруватий з жовтуватим	***Вологість*** у день виготовлення, %, не більш	***Стійкість*** дріжджів (за температури дослідження

1	2	3	4	5	6
		хлібопекарські пресовані»	відтінком, на поверхні бруска не повинно бути темних плям ***Запах*** – прісний. Властивий дріжджам, без запаху плісняви та інших сторонніх запахів ***Смак*** – властивий дріжджам, без стороннього присмаку ***Консистенція*** – щільна. Дріжджі мають легко ламатися і не мазатися	як 75 ***Підіймальна сила*** (підняття тіста до 70 мм), хв., не більш як 55 ***Кислотність*** 100г дріжджів у день виготовлення в перерахунку на оцтову кислоту, мг, не більш як 120	35^0С), год, не менш як 60
3	Сіль кухонна	ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови»	***Зовнішній вигляд*** – кристалічний сипкий продукт ***Смак*** – солоний безстороннього присмаку ***Колір*** – білий ***Запах*** - відсутній	***Масова частка хлористого натрію***, %, не менш як 98,20 ***Масова частка кальцій-іону***, %, не більш як 0,35 ***Масова частка магній-іону***, %, не більш як 0,08 ***Масова частка сульфат-іону*** %, не більш	

1	2	3	4	5	6
				як 0,85 ***Масова частка калій-іону***, %, не більш як 0,10 ***Масова частка оксиду заліза*** (III), %, не більш як 0,040 ***Масова частка нерозчинного у воді залишку***, %, не більш як 0,25 ***Масова частка вологи***, %, не більш як 0,25	
4	Цукор білий	ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий»	***Зовнішній вигляд*** – білий, чистий, без плям і сторонніх домішок ***Запах і смак*** – солодкий, без сторонніх запаху і присмаку ***Чистота розчину*** – прозорий, без осаду і домішок	***Масова частка сахарози***, %, не менш як 99,7 ***Масова частка вологи***, % не більш як 0,14 ***Масова частка золи***, %, не більш як 0,04 ***Масова частка редукувальних частин***, %, не більш як 0,05 ***Кольоровість в розчині***, не	

1	2	3	4	5	6
				більш як 8 балів ***Масова частка феродомішок***, %, не більш 0,0003	
5	Олія соняшникова	ДСТУ 4492-2005 «Олія соняшникова»	***Колір*** – від білого до жовтого ***Консистенція*** – однорідна ***Смак і запах*** – властиві сировині без сторонніх присмаків і запахів	***Масова частка вологи та летких речовин,*** %, не більш як 0,20 ***Колірне число***, мг йоду, не більш як 30 ***Кислотне число***, мг КОН/г, не більш як 4,0 ***Пероксидне число***, ½ О ммоль/кг, не більш як 8,0/10,0 ***Масова частка не жирових домішок,*** %, не більш як0,20 ммоль/кг, не більш як 10,0 ***Масова частка не жирових домішок,*** %, не більш як 0,05	
6	Висівки пшеничні	ТУ У 00951706-	***Колір*** – червоно-	***Масова частка***	

1	2	3	4	5	6
		004-98 «Висівки харчові пшеничні і житні»	жовтий з сіруватим відтінком ***Запах*** – властивий висівкам, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий ***Смак*** – властивий висівкам, без стороннього присмаку, не кислий, не гіркий	***вологи ,*** %, не більш як 15,0 ***Металомагнітна домішка,*** мг, не більш як 5 ***Зараженість і засміченість шкідниками*** не допускається	
7	Молоко коровяче пастеризоване	ДСТУ 2661-2010 «Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови»	***Зовнішній вигляд та консистенція*** – однорідна без осаду, пластівців білка та грудочок жиру ***Смак і запах*** – Чисті, без сторонніх, не притаманних свіжому молоку присмаків і запахів ***Колір*** – білий, рівномірний за всією масою	***Масова частка жиру***,% - 3,2 ***Масова частка білка***,% не менш як – 2,80 ***Титрована кислотність*** , ^{0}Т не більш як – 21 ***Густина***, кг/м^3, не менш як – 1027 ***Група чистоти***, не нижче за - 1	
8	Масло вершкове	ДСТУ 4399:2009 «Мсло вершкове. Технічні умови»	***Смак і запах*** – недостатньо виражений вершковий ***Колір*** – від світло-жовтого до жовтого,	***Масова частка жиру***, % 72,5…79,9 ***Масова частка солі***, %, не більш	

1	2	3	4	5	6
			однорідний за всією масою ***Консистенція та зовнішній вигляд*** – однорідна, пластична, щільна, поверхня на розрізі блискуча або слабо блискуча, суха	як 1,0 ***Температура плавлення***, ^{0}С 27…38 ***Титрована кислотність***, не більш як 23^{0}Т або pH не менш як 6,25	
9	Яйця курячі	ДСТУ 5028:2008 «Яйця курячі харчові. Технічні умови»	***Шкарлупа –*** чиста, непошкоджена, без слідів крові і посліду ***Білок*** – чистий щільний, світлий, прозорий, без домішок ***Жовток*** – ледь видимий на овоскопі, без плям або смужок ***Повітряна камера*** – нерухома ***Запах вмісту*** – природний, без стороннього	***Масова частка сухої речовини,*** %, не менш як жовток – 46,0 білок – 11,8 ***Масова частка жиру,*** %, не менш як жовток – 27,0 ***Масова частка білкових речовин,*** %, не менш як жовток – 15,0 білок – 11,0	

Характеристика пакувальних матеріалів

Упаковування хлібобулочних виробів у полімерні плівки, парафінований папір та інші матеріали сприяє сповільненню черствіння, зниженню втрат маси виробів, збереженню їхнього аромату і підвищенню культури торгівлі. Воно має велике гігієнічне значення, оскільки виключає доторкування рук людини до готових виробів.

Упаковка також виконує інформаційну та маркетингову функції. Тому все

більше виробників прагнуть створити оригінальну, яка запам'ятовується, упаковку для хліба. Дешеві, міцні, безпечні та зручні пакувальні матеріали - поліпропілен і поліетилен. В поліпропіленові пакети навіть можна упакувати гарячий хліб. Крім того, прозора фірмова упаковка позитивно позначається на сприйнятті продукту. На пакети можна нанести логотипи та іншу інформацію або наклеїти зверху етикетку, закріпити самоклеючу стрічку.

Для зручності споживача і збереження продукції поліетиленові і поліпропіленові пакети можуть забезпечуватися:

- ✓ закривається клапаном або кліпсою;
- ✓ перфораційними отворами.

4. ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Для розрахунку годинної продуктивності ($P_п^{год}$, кг/год) печей тонельного типу застосовується формула:

$$P_п^{год.} = \frac{N \cdot n \cdot g \cdot 60}{t_в} \quad (4.1)$$

де N - кількість виробів по ширині поду печі, шт.;
n - кількість виробів по довжині поду печі, шт.;
g - маса виробу, кг;
$\tau_{вип.}$ – тривалість випікання, хв.

Розраховуємо кількість виробів по довжині поду печі (n, шт) за формулою:

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

де L – довжина поду печі, мм;
b – ширина або діаметр виробу, мм;
a – проміжок між виробами, мм.

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

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

де B – ширина поду печі, мм;
l – довжина або діаметр виробу, мм;
a – проміжок між виробами, мм. [4]

Потрібні для розрахунку величини приймаються з досвіду роботи підприємства або за літературними даними і зводяться в таблицю 3.2.

Таблиця 4.1. – Вихідні дані для розрахунку виробничої потужності печей

Назва виробів	Маса виробів, кг	Кількість виробів на поду, листах, шт		Тривалість випікання, хв	Потужність за годину, т/год
		по довжині	по ширині		
Хліб український новий	0,8	46	8	48	0,368
Хліб сімейний	0,7	47	8	50	0,315
Хліб висівковий	0,5	8	6	45	0,160

- Розрахунок годинної продуктивності тунельної печі ГОСТОЛ для виробництва хліба українського нового подового масою 0,8 кг

$$n = \frac{12000 - 40}{220 + 40} = 46{,}0$$

$$N = \frac{2100 - 30}{220 + 30} = 8{,}28 \text{ приймаємо 8 шт}$$

$$P_п^{год} = \frac{46 \cdot 8 \cdot 0{,}8 \cdot 60}{48} = 368{,}0 \text{ кг/год}$$

- Розрахунок годинної продуктивності тунельної печі А2-ХПК-25 для виробництва хліба сімейного подового масою 0,7 кг

$$n = \frac{12000 - 40}{210 + 40} = 47{,}84 \text{ приймаємо 47 шт}$$

$$N = \frac{2100 - 40}{210 + 40} = 8{,}24 \text{ приймаємо 8 шт}$$

$$P_n^{год} = \frac{47 \cdot 8 \cdot 0{,}7 \cdot 60}{50} = 315{,}84 \text{ кг/год}$$

- Розрахунок годинної продуктивності секційної печі MIWE-ideal для виробництва хліба висівкового подового масою 0,5 кг

Приймаємо піч моделі ID 5.1220 з кількістю секцій – 5 шт, розмірами секції 1200х2000 мм.

Кількість виробів по довжині секції розраховуємо за формулою (4.2):

$$n = \frac{1200 - 30}{130 + 30} = 7{,}31 \text{ приймаємо 8 шт}$$

Кількість виробів по ширині секції розраховуємо за формулою (4.3):

$$N = \frac{2000 - 40}{260 + 40} = 6{,}53 \text{ приймаємо 6 шт}$$

Годинна продуктивність секційної печі розраховується за формулою

$$P_n^{год.} = \frac{N \cdot n \cdot g \cdot 60 \cdot n^1}{t_в} \qquad (4.4)$$

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

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

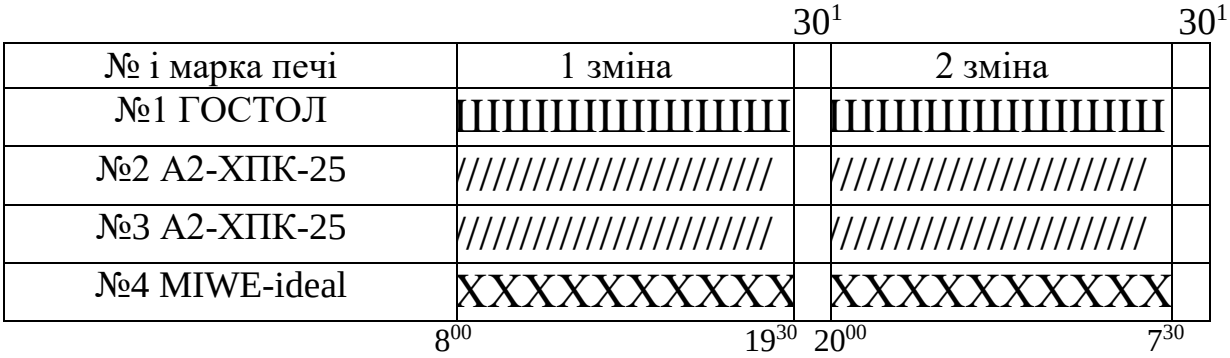
g - маса виробу, кг;

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

n^1 - кількість секцій в печі, шт..

$$P_n^{год} = \frac{8 \cdot 6 \cdot 0{,}5 \cdot 60 \cdot 5}{45} = 160{,}0 \text{ кг/год}$$

Складаємо графік роботи печей



Умовні позначення:

ШШШШШШШШШШ - випікання хліба українського нового

////////////////////// - випікання хліба сімейного

XXXXXXXXX - випікання хліба висівкового

Дані виробничої потужності підприємства зводимо в таблицю 4.2

Таблиця 4.2 - Виробнича потужність заводу

Назва виробів	Продуктивність за годину, т/год	Тривалість виготовлення при роботі 1 печі, год	Кількість печей	Тривалість виготовлення за графіком, год	Фактична продуктивність, т/доб
Хліб український новий	0,368	23	1	23	8,46
Хліб сімейний	0,315	23	2	23	14,48
Хліб висівковий	0,160	23	1	23	3,68
Разом	-	-	4	-	26,62

5. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Дані для розрахунків по заданному асортименту зводимо в таблицю 5.1.

Таблиця 5.1. Вихідні дані по заданому асортименту [2]

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Хліб український новий	Хліб сімейний	Хліб висівковий
Стандарт на готові вироби		СОУ 15.8-37-0032744-004:2005	ДСТУ 7517:2014	ДСТУ 7588:2006
Показники якості виробів:				
Маса, кг	$G_{вир}$	0,8	0,7	0,5
масова частка вологи,%, не більше	W	47,5	43,0	43,0
кислотність, град,не більше	К	9,0	3,0	4,0
пористість,%, не менше	П	56,0	67,0	60,0
Розміри виробів:				
діаметр, мм	d	220	210	-
довжина, мм	L	-	-	260
ширина, мм	b	-	-	130
Уніфікована рецептура,кг				
борошно пшеничне в/с	$G_б$	-	100	-
борошно пшеничне 1с	$G_б$	-	-	90,0
борошно пшеничне 2с	$G_б$	40,0	-	-
борошно житнє обдирне	$G_б$	60,0	-	-
висівки пшеничні	$G_{в.пш.}$	-	-	10,0
дріжджі пресовані	$G_{д р}$	0,5	2,0	4,0
сіль кухонна харчова	$G_с$	1,5	1,5	1,0
цукор білий	$G_ц$	-	2,0	-
масло вершкове	$G_{м.в.}$	-	-	2,0
молоко коров'яче	$G_{м.к.}$	-	-	5,0
олія соняшникова	$G_{ол}$	-	2,0	-
яйця курячі	$G_я$	-	-	2,0
Основні показники технологічних режимів:				
Масова частка вологи першої фази, %	$W_{н/ф}$	72,0	45,0	45,0
Масова частка вологи в тісті, %	$W_т$	48,5	44,0	43,5

Продовження таблиці 5.1

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Хліб український новий	Хліб сімейний	Хліб висівковий
Температура першої фази, ^{0}C	Т	28…30	28…29	28…30
Температура тіста, ^{0}C	Т	29…31	29…30	29…31
Тривалість бродіння першої фази, хв	$t_{бр}$	180…240	210-240	180…240
Тривалість бродіння тіста, хв	$t_{бр}$	60…90	40…60	60…90
Кислотність першої фази, град	К	9,0…12,0	2,5…3,0	3,5…4,0
Кислотність тіста, град	К	8,0…12,0	2,5	3,0…3,5
Тривалість вистоювання, хв	$t_{вис}$	40…60	60…65	50…60
Тривалість випікання, хв	$t_{вип}$	45…55	50	45…50
Марка печі		ГОСТОЛ тунельна	А2-ХПК-25 тунельна	MIWE - ideal секційна подова
Кількість печей, шт.		1	2	1
Розміри поду печі, мм	L, B	2100х12000	2100х12000	600х2000
Кількість секцій в печі, шт	N	-	-	5
Плановий вихід,%	$B_{пл}$	141,8	135,5	135,0
Спосіб тістоприготування		на рідкій заквасці	на густій опарі	на густій опарі

5.2. Розрахунок пофазних рецептур

5.2.1. Розрахунок пофазної рецептури для хліба українського нового

Вихідні дані для розрахунку:

спосіб тістоприготування – на рідких заквасках з W=72%

масова частка вологи в тісті W=47,5+1,0=48,5%

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

Таблиця 5.2 Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Назва сировини	Кількість, кг	Масова частка вологи, %	Масова частка сухих речовин, кг
Борошно пшеничне другого сорту	40,0	14,5	34,2
Борошно житнє обдирне	60,0	14,5	51,3
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,5	75	0,12
Сіль кухонна харчова	1,5	0,0	1,5
Разом	102,0	-	87,12

Вихід тіста ($G_т$,кг) розраховується за формулою

$$G_m = \frac{G_{c.p.} \cdot 100}{100 - W_m} кг \qquad (5.1)$$

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

$W_т$ – масова частка вологи в тісті,%.

$$G_m = \frac{87,12 \cdot 100}{100 - 48,5} = 169,16кг$$

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

$$G_в = G_m - G_{сир} \qquad (5.2)$$

$$G_в^{\ m} = 169,16 - 102,0 = 67,16кг$$

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

$$G_{р.с.} = \frac{G_б \cdot C}{A} кг\ , \qquad (5.3)$$

де С- кількість солі з уніфікованої рецептури, кг;

А- концентрація розчину, %.

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

Кількість води в розчині солі $G_в = 5,76 - 1,5 = 4,26кг$

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

$$G_{д.с.} = \frac{G_{б.} \cdot G_д \cdot (1+x)}{100}, \qquad (5.4)$$

де $G_д$ - доза дріжджів по рецептурі, кг ;

(1+х)- кратність розведення дріжджів з водою.

$$G_{д.с} = \frac{0,5 \cdot 100 \cdot (1+3)}{100} = 2,0кг$$

Кількість води в дріжджовій суспензії $G_в = 2,0 - 0,5 = 1,5кг$

Кількість води в тісті, за винятком вологи, яка входить в розчин солі і дріжджову суспензію

$$G_в^{\ m} = 67,16 - 4,26 - 1,5 = 61,4кг$$

Приймаємо всю кількість води на приготування рідкої закваски

Кількість борошна в закваску ($G_б^{зак}$, кг) розраховується за формулою:

$$G_б^{\ зак} = \frac{G_в^{\ зак} \cdot (100 - W_з)}{W_{зак} - W_б} \qquad (5.5)$$

де $G_в^{з}$– кількість води в заквасці, кг;

$W_з$, $W_б$ – відповідно вологість закваски і борошна,%.

$$G_б^{\ зак} = \frac{61,4 \cdot (100 - 72)}{72 - 14,5} = 29,89кг$$

Кількість закваски

$$G_з = 61,4 + 29,89 = 91,29кг$$

Таблиця 5.3 Пофазна рецептура приготування закваски

Сировина та напівфабрикати	Всього	Стигла закваска	Жив. суміш	Вироб-нича закваска
Борошно житнє обдирне	29,89	14,94	14,95	-
Живильна суміш	-	-	-	45,65
Стигла закваска	-	-	-	45,64
Вода	61,4	30,7	30,7	-
Всього	91,29	45,64	45,65	91,29

Кількість борошна в тісті, за винятком борошна, яке входить в закваску

$$G_в = 100 - 29{,}89 = 70{,}11 кг$$

Одержані результати розрахунків зводимо в таблицю пофазної рецептури на 100 кг борошна. [2, 4]

Таблиця 5.4 Пофазна рецептура приготування тіста

Сировина та напівфабрикати	Всього	В рідку закваску	В тісто	На оброблення
Борошно пшеничне другого сорту	40,0	-	40,0	-
Борошно житнє обдирне	60,0	29,89	28,11	2,0
Дріжджова суспензія	2,0	-	2,0	-
Розчин солі	5,76	-	5,76	-
Рідка закваска	-	-	91,29	-
Вода	61,4	61,4	-	-
Всього	169,16	91,29	167,16	2,0

5.2.2. Розрахунок пофазної рецептури для хліба сімейного

Вихідні дані для розрахунку:

спосіб тістоприготування – на густих опарах з W=45,0%

масова частка вологи в тісті W=43,0+1,0=44,0%

Кількість сухих речовин в тісті ($G_{с.р.}$, кг) розраховується в таблиці 5.5

Таблиця 5.5 Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Назва сировини	Кількість, кг	Масова частка вологи, %	Масова частка сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	2,0	75,0	0,5
Сіль кухонна харчова	1,5	0,0	1,5
Цукор білий	2,0	0,15	1,99
Олія соняшникова	2,0	0,2	1,99
Разом	107,5	-	91,48

Вихід тіста (G $_{т}$, кг) розраховується за формулою (5.1)

$$G_m = \frac{91{,}48 \cdot 100}{100 - 44{,}0} = 163{,}35кг$$

Загальна кількість води (G $_{в}$,кг) на заміс тіста розраховується за формулою (5.2)

$$G_в^{\ m} = 163{,}35 - 107{,}5 = 55{,}85кг$$

Кількість розчинів солі і цукру ($G_{р.с.}$, $G_{р.ц.}$, кг) розраховується за формулою (5.3)

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

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

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

Кількість води в розчині цукру $G_в = 4{,}0 - 2{,}0 = 2{,}0кг$

Маса дріжджової суспензії (G $_{д.с.}$, кг) визначається за формулою (5.4)

$$G_{д.с} = \frac{2{,}0 \cdot 100 \cdot (1+3)}{100} = 8{,}0кг$$

Кількість води в дріжджовій суспензії $G_в = 8{,}0 - 2{,}0 = 6{,}0кг$

Кількість води в тісті, за винятком вологи, яка входить в розчин солі, розчин цукру і дріжджову суспензію

$$G_в^{\ m} = 55{,}85 - 4{,}26 - 2{,}0 - 6{,}0 = 43{,}59кг$$

Кількість сухих речовин в опарі ($G_{с.р.}$, кг) розраховується в таблиці 5.6

Таблиця 5.6 Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Назва сировини	Кількість кг	Масова частка вологи %	Масова частка сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	50,0	14,5	42,75
Дріжджова суспензія	8,0	93,75	0,5
Разом	58,0		43,25

Вихід опари (G $_{оп}$, кг) розраховується за формулою (5.1)

$$G_{оп} = \frac{43{,}25 \cdot 100}{100 - 45} = 78{,}63кг$$

Кількість води (G $_{в}$,кг) на заміс опари розраховується за формулою (5.2)

$$G_в = 78{,}63 - 58{,}0 = 20{,}63кг$$

Одержані результати розрахунків зводимо в таблицю пофазної рецептури на 100 кг борошна

Таблиця 5.7 Пофазна рецептура приготування тіста

Сировина та напівфабрикати	Всього	В густу опару	В тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	50,0	50,0
Дріжджова суспензія	8,0	8,0	-

Продовження таблиці 5.7

Сировина та напівфабрикати	Всього	В густу опару	В тісто
Розчин солі	5,76	-	5,76
Розчин цукру	4,0	-	4,0
Олія соняшникова	2,0	-	2,0
Вода	43,59	20,63	22,96
Густа опара	-	-	78,63
Всього	163,35	78,63	163,35

5.2.3. Розрахунок пофазної рецептури для хліба висівкового

Вихідні дані для розрахунку:

спосіб тістоприготування – на густих опарах з W=45,0%

масова частка вологи в тісті W=43,0+0,5=43,5%

Кількість сухих речовин в тісті ($G_{с.р.}$, кг) розраховується в таблиці 5.8

Таблиця 5.8 Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Назва сировини	Кількість, кг	Масова частка вологи, %	Масова частка сухих речовин, кг
Борошно пшеничне першого сорту	90,0	14,5	76,95
Висівки пшеничні	10,0	15,0	8,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	4,0	75,0	1,0
Сіль кухонна харчова	1,0	0,0	1,0
Молоко коров'яче	5,0	88,0	0,6
Масло вершкове	2,0	16,5	1,67
Яйця	2,0	73,0	0,54
Разом	114,0	-	90,26

Вихід тіста ($G_т$, кг) розраховується за формулою (5.1)

$$G_m = \frac{90,26 \cdot 100}{100 - 43,5} = 159,75кг$$

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

$$G_в^{\ m} = 159,75 - 114,0 = 45,75кг$$

Кількість розчину солі ($G_{р.с.}$, кг) розраховується за формулою (5.3)

$$G_{р.с.} = \frac{100 \cdot 1,0}{26} = 3,84кг$$

Кількість води в розчині солі $G_в = 3,84 - 1,0 = 2,84кг$

Маса дріжджової суспензії ($G_{д.с.}$,кг) визначається за формулою (5.4)

$$G_{д.с} = \frac{4,0 \cdot 100 \cdot (1+3)}{100} = 16,0кг$$

Кількість води в дріжджовій суспензії $G_в = 16,0 - 4,0 = 12,0кг$

Кількість води в тісті, за винятком вологи, яка входить в розчин солі і дріжджову суспензію

$$G_в^{m} = 45,75 - 2,84 - 12,0 = 30,91кг$$

Кількість сухих речовин в опарі ($G_{с.р.}$, кг) розраховується в таблиці 5.9

Таблиця 5.9 Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Назва сировини	Кількість кг	Масова частка вологи %	Масова частка сухих речовин, кг
Борошно пшеничне першого сорту	50,0	14,5	42,75
Дріжджова суспензія	16,0	93,75	1,0
Висівки пшеничні	10,0	15,0	8,5
Разом	76,0	-	52,25

Вихід опари ($G_{оп}$, кг) розраховується за формулою (5.1)

$$G_{оп} = \frac{52,25 \cdot 100}{100 - 45} = 95,0кг$$

Кількість води ($G_в$,кг) на заміс опари розраховується за формулою (5.2)

$$G_в = 95,0 - 76,0 = 19,0кг$$

Одержані результати розрахунків зводимо в таблицю пофазної рецептури на 100 кг борошна

Таблиця 5.10 Пофазна рецептура приготування тіста

Сировина та напівфабрикати	Всього	В густу опару	В тісто
Борошно пшеничне першого сорту	90,0	50,0	40,0
Висівки пшеничні	10,0	10,0	-
Дріжджова суспензія	16,0	16,0	-
Розчин солі	3,84	-	3,84
Молоко коров'яче	5,0	-	5,0
Масло вершкове	2,0	-	2,0
Яйця	2,0	-	2,0
Вода	30,91	19,0	11,91
Густа опара	-	-	95,0
Всього	159,75	95,0	159,75

5.3. Розрахунок виходу хліба

Вихід виробів розраховується за методикою ВНДІХП за такими розрахунковими формулами і зводиться в таблиці [2].

1.Середньозважена вологість сировини

$$W_{сер} = \frac{G_б \cdot W_б + G_д \cdot W_д + G_с \cdot W_с + ...}{G_б + G_д + G_с + ...} \quad (5.6)$$

2.Маса тіста

$$G_т = \frac{G_{сир} \cdot (100 - W_{сер})}{100 - W_т} \quad (5.7)$$

3.Втрати борошна при транспортуванні

$$B_б = q_б \cdot \frac{100 - W_б}{100 - W_т} \quad (5.8)$$

4.Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів

$$B_т = q_т \cdot \frac{100 - W_{сер}}{100 - W_т} \quad (5.9)$$

5.Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів

$$З_{бр} = \frac{q_{бр} \cdot 0{,}95 \cdot (G_{сир} - q_р)(100 - W_{сер})}{1{,}96 \cdot (100 - W_т)^2} \quad (5.10)$$

6.Затрати борошна при розробці тіста

$$З_р = q_р \cdot \frac{W_т - W_б}{100 - W_т} \quad (5.11)$$

7.Затрати борошна при випіканні

$$З_{уп} = q_{уп} \frac{\left[G_т - (B_б + B_т + З_{бр} + З_р)\right]}{100} \quad (5.12)$$

8.Затрати борошна при виході хліба з печі

$$З_{укл} = q_{укл} \frac{\left[G_т - (B_б + B_т + З_{бр} + З_р + З_{уп})\right]}{100} \quad (5.13)$$

9.Затрати борошна при охолодженні

$$З_{ус} = q_{ус} \frac{\left[G_т - (B_б + B_т + З_{бр} + З_р + З_{уп} + З_{укл})\right]}{100} \quad (5.14)$$

10.Втрати у вигляді крихт і лому

$$B_{кр} = q_{кр} \frac{\left[G_т - (B_б + B_т + З_{бр} + З_р + З_{уп} + З_{укл} + З_{ус})\right]}{100} \quad (5.15)$$

11.Втрати борошна в штучному хлібі

$$B_{шт} = q_{шт} \frac{\left[G_т - (B_б + B_т + З_{бр} + З_р + З_{уп} + З_{укл} + З_{ус} + B_{кр})\right]}{100} \quad (5.16)$$

12.Втрати від переробки браку

$$B_{бр} = q_{бр} \frac{\left[G_т - (B_б + B_т + З_{бр} + З_р + З_{уп} + З_{укл} + З_{ус} + B_{кр} + B_{шт})\right]}{100} \quad (5.17)$$

13.Вихід хліба

$$B_{хл} = G_т - (B_б + B_т + З_{бр} + З_р + З_{уп} + З_{укл} + З_{ус} + B_{кр} + B_{шт} + B_{бр}) \quad (5.18)$$

Таблиця 5.11 Вихідні дані для розрахунку виходу хліба українського нового

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати в перерахунку до тіста	
	позначення, розмірність	величина	позначення	величина
Вихід тіста		169,09	-	-
Втрати борошна при транспортуванні	$q_б$, %	0,05	$В_б$	0,08
Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів	$q_т$, %	0,05	$В_т$	0,07
Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів	$q_{бр}$, %	2,5	$З_{бр}$	3,17
Затрати борошна при розробці тіста	$q_р$, %	0,7	$З_р$	0,46
Затрати борошна при випіканні	$q_{уп}$, %	9,0	$З_{уп}$	14,88
Затрати борошна при виході хліба з печі	$q_{укл}$, %	0,4	$З_{укл}$	0,6
Затрати борошна при охолодженні	$q_{ус}$, %	4,0	$З_{ус}$	5,99
Втрати у вигляді крихт і лому	$q_{кр}$, %	0,03	$В_{кр}$	0,04
Втрати борошна в штучному хлібі	$q_{шт}$, %	0,4	$В_{шт}$	0,58
Втрати від переробки браку	$q_{бр}$, %	0,02	$В_{бр}$	0,03
Всього втрат і витрат в розмірності виходу тіста				25,8

Розрахунок виходу хліба українського нового проводимо за програмою Mikrosoft Excel в таблиці 5.12

Таблиця 5.12 Розрахунок виходу хліба українського нового

$q_б$ -	0,05					від 0,02 до 0,05						
$q_т$ -	0,05					від 0,02 до 0,06						
$q_р$ -	0,7											
$С_{сух}$ -	2,5					від 1,8 до 3,3						
$q_{уп}$ -	9					від 6 до 12						
$q_{укл}$ -	0,4											
$q_{ус}$ -	4					від 2 до 4						
$q_{кр}$ -	0,03					від 0,02 до 0,03						
$q_{шт}$ -	0,4											
$q_{бр}$ -	0,02											

Розрахунок виходу хліба українського нового														
Вологість виробу-			47,5											
Вологість тіста -			48,5											
1. Середньозважена вологість сировини, %														
	$W_{сер.\ зв.}$=		1492,0	/	102	=	14,63							
2. Маса тіста, %														
	$M_т$ =		102	*	85,37	/	51,5	=	**169,09**					
3. Втрати борошна до замісу тіста, %														
	$В_б$ =		0,05	*	85,5	/	51,5	=	**0,08**					
4. Втрати тіста і борошна в період замісу, %														
	$В_{ср}$=		63	/	2	=	31,5							
	$В_т$ =		0,05	*	68,5	/	51,5	=	**0,07**					
5. Затрати при розробці, %														
	$З_р$ =		0,7	*	34	/	51,5	=	**0,46**					
6. Затрати при бродінні напівфабрикатів, %														
	$З_{бр}$ =		2,5	*	0,95	*	101	*	68,5	/2	*		51,5	=
		=	**3,17**											
7. Затрати при упіканні, %														
	$З_{уп}$ =	9	*	(	169,1	-	3,78	)	/	100	=		**14,88**	
8. Затрати при укладанні , %														
	$З_{укл}$=	0,4	*	(	169,1	-	18,7	)	/	100	=		**0,60**	
9. Затрати при вистиганні , %														
	$З_{ус}$ =	4,0	*	(	169,1	-	19,3	)	/	100	=		**5,99**	
10. Втрати крихт, %														
	$В_{кр}$=	0,03	*	(	169,1	-	25,25	)	/	100	=		**0,04**	
11. Втрати штучні, %														
	$В_{шт}$=	0,4	*	(	169,1	-	25,30	)	/	100	=		**0,58**	
12. Втрати браку, %														
	$В_{бр}$=	0,02	*	(	169,1	-	25,87	)	/	100	=		**0,03**	
13. Вихід хлібобулочних виробів, %														
			$В_{хл}$ =		**143,19**									
			$В_{пл}$ =		**141,8**									

Таблиця 5.13 Вихідні дані для розрахунку виходу хліба сімейного

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати в перерахунку до тіста	
	позначення, розмірність	величина	позначення	величина
Вихід тіста		163,30	-	-
Втрати борошна при транспортуванні	$q_б$, %	0,05	$В_б$	0,08
Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів	$q_т$, %	0,05	$В_т$	0,06
Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів	$q_{бр}$, %	3,0	$З_{бр}$	3,50
Затрати борошна при розробці тіста	$q_р$, %	0,7	$З_р$	0,37
Затрати борошна при випіканні	$q_{уп}$, %	9,5	$З_{уп}$	15,13
Затрати борошна при виході хліба з печі	$q_{укл}$, %	0,4	$З_{укл}$	0,58
Затрати борошна при охолодженні	$q_{ус}$, %	4,0	$З_{ус}$	5,74
Втрати у вигляді крихт і лому	$q_{кр}$, %	0,03	$В_{кр}$	0,04
Втрати борошна в штучному хлібі	$q_{шт}$, %	0,4	$В_{шт}$	0,55
Втрати від переробки браку	$q_{бр}$, %	0,02	$В_{бр}$	0,03
Всього втрат і витрат в розмірності виходу тіста				26,08

Таблиця 5.14 Вихідні дані для розрахунку виходу хліба висівкового

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати в перерахунку до тіста	
	позначення, розмірність	величина	позначення	величина
Вихід тіста		159,70	-	-
Втрати борошна при транспортуванні	$q_б$, %	0,05	$В_б$	0,08
Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів	$q_т$, %	0,05	$В_т$	0,06
Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів	$q_{бр}$, %	3,0	$З_{бр}$	3,66
Затрати борошна при розробці тіста	$q_р$, %	0,7	$З_р$	0,36

Продовження таблиці 5.14

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати в перерахунку до тіста	
	позначення, розмірність	величина	позначення	величина
Затрати борошна при випіканні	$q_{уп}$, %	9,0	$З_{уп}$	14,00
Затрати борошна при виході хліба з печі	$q_{укл}$, %	0,4	$З_{укл}$	0,57
Затрати борошна при охолодженні	$q_{ус}$, %	3,0	$З_{ус}$	4,23
Втрати у вигляді крихт і лому	$q_{кр}$, %	0,03	$В_{кр}$	0,04
Втрати борошна в штучному хлібі	$q_{шт}$, %	0,4	$В_{шт}$	0,55
Втрати від переробки браку	$q_{бр}$, %	0,02	$В_{бр}$	0,03
Всього втрат і витрат в розмірності виходу тіста				23,58

Таблиця 5.15 Зведена таблиця виходів

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба, %	
		розрахунковий	плановий
Хліб український новий	169,09	143,19	141,8
Хліб сімейний	163,30	137,22	135,5
Хліб висівковий	159,70	136,13	135,0

5.4. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

5.4.1. Розрахунок виробничої рецептури на хліб український новий

Поживне середовище для рідкої заквaски готується в заварочній машині ХЗМ-300, то коефіцієнт перерахунку заквaски ($К^з$) розраховується за формулою

$$К = \frac{V}{G_з} \qquad (5.19)$$

де V – робочий об'єм заварочної машини,л;

$G_з$ – маса заквaски відповідно до пофазної рецептури, кг.

$$К = \frac{250}{91,29} = 2,73$$

Коефіцієнт перерахунку тіста ($К^т$) пофазної рецептури на безперервний заміс тіста в тістомісильній машині Х-12 розраховується за формулою:

$$К = \frac{P_п^{год}}{B_{пл} \cdot 60} \qquad (5.20)$$

$$К_п = \frac{368,0}{141,8 \cdot 60} = 0,04$$

Дані розрахунку виробничих рецептур зводяться в таблицю 5.16

Таблиця 5.16 Виробнича рецептура приготування тіста для хліба українського нового

Сировина, напівфабрикати	Фаза технологічного процесу		
	рідка закваска, кг на 1 заміс	тісто, кг/хв	оброблення
Борошно пшеничне другого сорту	-	1,6	-
Борошно житнє обдирне	40,79	1,12	0,08
Дріжджова суспензія	-	0,08	-
Розчин солі	-	0,23	-
Закваска	124,6	3,65	-
Вода	83,81	-	-
Всього	249,21	6,68	0,08

Маса тістової заготовки ($G_{т.з.}$,кг) розраховується за формулою:

$$G_{т.з.} = \frac{G_в \cdot 100 \cdot 100}{(100 - q_{уп})(100 - q_{ус})} кг \qquad (5.21)$$

де $G_в$- маса виробу,кг;

$q_{уп}$,$q_{ус}$ – втрати при випіканні і зберіганні виробів.

$$G_{т.з.} = \frac{0{,}8 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 9{,}0)(100 - 4{,}0)} = 0{,}915 кг$$

Таблиця 5.17 Технологічний режим приготування хліба українського нового

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	Закваска	Тісто
Температура початкова	^{0}C	28…30	29…31
Тривалість бродіння	хв	180…240	60…90
Кислотність кінцева	град	9,0…12,0	8,0…12,0
Масова частка вологи	%	72	48,5
Маса шматка тіста	кг		0,915
Тривалість вистоювання	хв		40…60
Температура у вистоювальній шафі	^{0}C		35-40
Тривалість випікання	хв		48
Температура пекарної камери	^{0}C		1 зона 270-300 2 зона 230-240 3 зона 180-200

5.4.2. Розрахунок виробничої рецептури на хліб сімейний

Густа опара і тісто для хліба сімейного замішуються в двошвидкісній тістомісильній машині періодичної дії з нижнім вивантажуванням марки Diosna SPK – 125 AE з об'ємом діжі 300 дм^3, коефіцієнт перерахунку тіста (К) розраховується за формулою :

$$K = \frac{V \cdot q}{100 \cdot 100} \qquad (5.22)$$

де V – об'єм ємності, дм^3;

q – норма завантаження ємності борошном, кг (для борошна пшеничного вищого сорту – 30 кг). [2, 4]

$$K = \frac{300 \cdot 30}{100 \cdot 100} = 0{,}9$$

Дані розрахунку виробничої рецептури зводяться в таблицю 5.18

Таблиця 5.18 Виробнича рецептура приготування тіста для хліба сімейного

Сировина, напівфабрикати	Фаза технологічного процесу	
	густа опара, кг на 1 заміс	тісто, кг на 1 заміс
Борошно пшеничне вищого сорту	45,0	45,0
Дріжджова суспензія	7,2	-
Розчин солі	-	5,18
Розчин цукру	-	3,6
Олія соняшникова	-	1,8
Вода	18,56	20,66
Густа опара	-	70,76
Всього	70,76	147,0

Маса тістової заготовки ($G_{т.з.}$,кг) розраховується за формулою (5.21):

$$G_{т.з.} = \frac{0{,}7 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 9{,}5)(100 - 4{,}0)} = 0{,}805 кг$$

Таблиця 5.19 Технологічний режим приготування хліба сімейного

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	Густа опара	Тісто
Температура початкова	^{0}C	28…29	29…30
Тривалість бродіння	хв	210…240	40…60
Кислотність кінцева	град	2,5…3,0	2,5
Масова частка вологи	%	45,0	44,0
Маса шматка тіста	кг		0,805
Тривалість вистоювання	хв		60…65
Температура у вистоювальній шафі	^{0}C		35…40
Тривалість випікання	хв		50

Продовження таблиці 5.19

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	Густа опара	Тісто
Температура пекарної камери	^{0}C		1 зона 180…200 2 зона 260…280 3 зона 180…220

5.4.3 Розрахунок виробничої рецептури на хліб висівковий

Густа опара і тісто для хліба висівкового замішуються в двошвидкісній тістомісильній машині періодичної дії марки Diosna SPV – 120 AD з об'ємом діжі 180 дм^3, коефіцієнт перерахунку тіста (К) розраховується за формулою (5.22):

$$K = \frac{180 \cdot 35}{100 \cdot 100} = 0{,}63$$

Дані розрахунку виробничої рецептури зводяться в таблицю 5.20

Таблиця 5.20 Виробнича рецептура приготування тіста для хліба висівкового

Сировина, напівфабрикати	Фаза технологічного процесу	
	густа опара, кг на 1 заміс	тісто, кг на 1 заміс
Борошно пшеничне першого сорту	31,5	25,2
Висівки пшеничні	6,3	-
Дріжджова суспензія	10,08	-
Розчин солі	-	2,41
Молоко коров'яче	-	3,15
Масло вершкове	-	1,26
Яйця	-	1,26
Вода	11,97	7,5
Густа опара	-	59,85
Всього	59,85	100,63

Маса тістової заготовки (G $_{т.з.}$,кг) розраховується за формулою (5.21):

$$G_{т.з.} = \frac{0{,}5 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 9{,}0)(100 - 3{,}0)} = 0{,}566 кг$$

Таблиця 5.21 Технологічний режим приготування хліба висівкового

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	Густа опара	Тісто
Температура початкова	^{0}C	28…30	29…31
Тривалість бродіння	хв	180…240	60…90
Кислотність кінцева	град	3,5…4,0	3,0…3,5
Масова частка вологи	%	45,0	43,5
Маса шматка тіста	кг		0,566
Тривалість вистоювання	хв		50…60

Продовження таблиці 5.21

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	Густа опара	Тісто
Температура у вистоювальній шафі	^{0}С		35…40
Тривалість випікання	хв		45
Температура пекарної камери	^{0}С		210…240

5.5. Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини

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

$$G_б^{доб} = \frac{P_п^{доб} \cdot 100}{B_{пл}} \qquad (5.23)$$

де $P_п$ ^{доб} – добова потужність печі, т;

$B_{пл}$ – плановий вихід, %.

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

$$G_{сир}^{доб} = \frac{G_б^{доб} \cdot C}{100} \qquad (5.24)$$

де С – кількість сировини з уніфікованої рецептури, %.

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

$$G_{с.т.} = \frac{C_с \cdot 100}{(100 - W_с)\frac{100 - H}{100} - 0{,}6H} \qquad (5.25)$$

де $C_с$- витрати солі за рецептурою %, до маси борошна;

$W_с$ – масова частка вологи у товарній солі, %;

Н – вміст у солі нерозчинних речовин, які утворюють осад, % до маси сухих речовин солі;

0,6 – коефіцієнт, що враховує наявність в осаді 60% хлористого натрію.

- Розрахунок добових витрат сировини для хліба українського нового

Добові витрати борошна розраховуються за формулою (5.23)

$$G_б^{доб} = \frac{8{,}46 \cdot 100}{141{,}8} = 5{,}96т$$

з них: борошно пшеничне другого сорту $G_б^{2с} = \frac{5{,}96 \cdot 40}{100} = 2{,}38т$

борошно житнє обдирне $G_б^{ж.обд} = \frac{5{,}96 \cdot 60}{100} = 3{,}58т$

Добові витрати іншої сировини розраховуються за формулами (5.24), (5.25)

- дріжджі пресовані

$$G_{д.п.}^{доб} = \frac{5{,}96 \cdot 1{,}5}{100} = 0{,}03т / доб$$

- сіль товарна

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

$$G_{с}^{доб} = \frac{5,96 \cdot 1,52}{100} = 0,09 т / доб$$

- Розрахунок добових витрат сировини для хліба сімейного

Добові витрати борошна пшеничного вищого сорту розраховуються за формулою (5.23)

$$G_{б}^{доб} = \frac{14,48 \cdot 100}{135,5} = 10,68 т$$

Добові витрати іншої сировини розраховуються за формулами (5.24), (5.25)

- дріжджі пресовані

$$G_{д.п.}^{доб} = \frac{10,68 \cdot 2,0}{100} = 0,2 т / доб$$

- сіль товарна

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

$$G_{с}^{доб} = \frac{10,68 \cdot 1,52}{100} = 0,16 т / доб$$

- цукор білий

$$G_{ц}^{доб} = \frac{10,68 \cdot 2,0}{100} = 0,2 т / доб$$

- олія соняшникова

$$G_{ол}^{доб} = \frac{10,68 \cdot 2,0}{100} = 0,2 т / доб$$

- Розрахунок добових витрат сировини для хліба висівкового

Добові витрати борошна розраховуються за формулою (5.23)

$$G_{б}^{доб} = \frac{3,68 \cdot 100}{135,0} = 2,72 т / доб$$

з них: борошно пшеничне першого сорту $G_{б}^{1с} = \frac{2,72 \cdot 90}{100} = 2,44 т$

висівки пшеничні $G_{в.пш} = \frac{2,72 \cdot 10}{100} = 0,28 т$

Добові витрати іншої сировини розраховуються за формулами (5.24), (5.25)

- дріжджі пресовані

$$G_{д.п.}^{доб} = \frac{2,72 \cdot 4,0}{100} = 0,1 т / доб$$

- сіль товарна

$$G_{с.т.} = \frac{1,0 \cdot 100}{(100 - 0,25)\frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,01$$

$$G_{с}^{доб} = \frac{2,72 \cdot 1,01}{100} = 0,02т/доб$$

- масло вершкове

$$G_{м.в.}^{доб} = \frac{2,72 \cdot 2,0}{100} = 0,05т/доб$$

- молоко коров'яче

$$G_{м.к.}^{доб} = \frac{2,72 \cdot 5,0}{100} = 0,13т/доб$$

- яйця

$$G_{я.}^{доб} = \frac{2,72 \cdot 2,0}{100} = 0,05т/доб$$

Таблиця 5.22 Добові витрати сировини на заводі

Асортимент	Борошно				Дріжджі		Сіль	
	пшен в/с	пшен 1с	пшен 2с	житнє обдир	%до маси борошна	Добова витрата, т	%до маси борошна	Добова витрата, т
Хліб український новий	-	-	2,38	3,58	0,5	0,03	1,5	0,09
Хліб сімейний	10,68	-	-	-	2,0	0,2	1,5	0,16
Хліб висівковий	-	2,44	-	-	4,0	0,1	1,0	0,02
Разом	10,68	2,44	2,38	3,58	-	0,33	-	0,27

Продовження таблиці 5.22

Асортимент	Цукор		Масло вершкове		Молоко коров'яче		Олія соняшникова	
	%до маси борошна	Добова витрата, т	%до маси борошна	Добова витрата, т	%до маси борошна	Добова витрата, т	%до маси борошна	Добова витрата, т
Хліб український новий	-	-	-	-	-	-	-	-
Хліб сімейний	2,0	0,2	-	-	-	-	2,0	0,2
Хліб висівковий	-	-	2,0	0,05	5,0	0,13	-	-
Разом	-	0,2	-	0,05	-	0,13	-	0,2

Продовження таблиці 5.22

Асортимент	Висівки пшеничні		Яйця курячі	
	%до маси борошна	Добова витрата, т	%до маси борошна	Добова витрата, т
Хліб український новий	-	-	-	-
Хліб сімейний	-	-	-	-
Хліб висівковий	10,0	0,28	2,0	0,05
Разом	-	0,28	-	0,05

Запас сировин, спосіб і термін зберігання зводимо в таблицю 5.23

Таблиця 5.23 Розрахунок запасу сировини

Назва сировини	Добові витрати т/д	Спосіб зберігання	Термін зберігання, д	Потрібний запас сировини, т
Борошно пшеничне вищого сорту	10,68	безтарний	7	74,76
Борошно пшеничне першого сорту	2,44	безтарний	7	17,08
Борошно пшеничне другого сорту	2,38	безтарний	7	16,66
Борошно житнє обдирне	3,58	безтарний	7	25,06
Висівки пшеничні	0,28	тарний	5	1,4
Дріжджі пресовані	0,33	тарний	3	0,99
Сіль	0,27	тарний	15	4,05
Цукор	0,2	тарний	15	3,0
Масло вершкове	0,05	тарний	5	0,25
Олія соняшникова	0,2	тарний	15	3,0
Молоко коров’яче	0,13	тарний	1	0,13
Яйця курячі	0,05	тарний	5	0,25

5.6. Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів

Для пакування даного асортименту використовуємо поліпропіленові або поліетиленові пакети.

Приймаємо для пакування наступну кількість хлібобулочних виробів:

- хліб український новий 70% - 5,92 т/доб, або 322 шт/год

- хліб сімейний 80% - 8,54 т/доб або 531 шт/год
- хліб висівковий 100% - 3,68 т/доб, або 320 шт/год

Разом: 18,14 т/доб або 1173 пак/год

Норма витрат пакувальних матеріалів на одиницю продукції 0,2-0,4 м або 0,005кг, тому кількість пакувальних матеріалів на 1 добу - 134,89 кг

Розрахунок витрат пакувальних матеріалів та їх запасів наводимо в таблиці 5.24

Таблиця 5.24 Розрахунок запасу пакувальних матеріалів

№ пор.	Найменування матеріалів	Добові витрати на 1 т продукції, кг	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, кг
1	Поліпропіленові або поліетиленові пакети.	1173х0,005х23=134,89кг	30	4046,7

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

6.1 Розрахунок площі складських приміщень для тарного зберігання сировини

Для додаткової сировини прийнятий тарний спосіб транспортування і зберігання, тому розраховуємо площі для тарного способу зберігання сировини за формулою

$$F = \frac{G_{скл}}{\rho} \qquad (6.1)$$

де $G_{скл}$ – складський запас сировини, кг;

ρ - норма навантаження сировини на 1 м^2.

- для висівок пшеничних $F = \frac{1,4}{0,66} = 2,12$
- для дріжджів пресованих $F = \frac{0,99}{0,54} = 1,83$
- для солі харчової $F = \frac{4,05}{0,8} = 5,06$
- для цукру білого $F = \frac{3,0}{0,8} = 3,75$
- для масла вершкового $F = \frac{0,25}{0,4} = 0,62$
- для олії соняшникової $F = \frac{3,0}{0,66} = 9,09$
- для молока коров'ячого $F = \frac{0,13}{0,4} = 0,32$
- для яєць курячих $F = \frac{0,25}{0,3} = 0,83$

Для сировини, яка швидко псується, а саме: дріжджів пресованих, масла вершкового, молока коров'ячого і яєць приймаємо площу холодильної камери – 4,0 м^2; площу для іншої сировини приймаємо – 20,0 м^2.

6.2 Розрахунок площі для зберігання пакувальних матеріалів

Площа для зберігання пакувальних матеріалів розраховується за формулою (6.1)

Для пакування 934 пак/год приймаємо поліпропіленові або поліетиленові пакети.

Запас пакувального матеріалу повинен бути – 4046,7 кг на 30 діб, тому площа для зберігання плівки становить:

$$F = \frac{4,04}{1,0} = 4,04\,м^2 \text{ приймаємо } 6\ м^2$$

6.3 Розрахунок площі хлібосховища та експедиції

Площа хлібосховища ($S_{хл}$, м^2) розраховується за формулою

$$S_{хл} = S_1 \cdot P_n \qquad (6.2)$$

де $P_п$ – добова потужність підприємства по кожному виду продукції, т/доб;

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

- для хліба українського нового $S_{хл} = 10 \cdot 8{,}46 = 84{,}6\,м^2$
- для хліба сімейного $S_{хл} = 10 \cdot 14{,}48 = 144{,}8\,м^2$
- для хліба висівкового $S_{хл} = 10 \cdot 3{,}68 = 36{,}8\,м^2$

Загальна площа хлібосховища 266,2 м^2

Площа експедиції розраховується за формулою

$$S_{екс} = 20\% S_{хл} \qquad (6.3)$$

$$S_{екс} = 20 \cdot 266{,}2 / 100 = 53{,}24\,м^2$$

Біля експедиції передбачено підсобно-виробничі приміщення для: експедитора – 12 м^2; санітарної обробки лотків та контейнерів – 24 м^2; склад пакувальних матеріалів – 6 м^2 .

7. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

7.1. Розрахунок місткостей для зберігання сировини

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

$$N_б = \frac{G_{доб} \cdot 7}{V_б} \qquad (7.1)$$

де $G_{доб}$ – добові витрати борошна,т;

V_c – об'єм силоса,т.

- для борошна пшеничного вищого сорту $N_б = \frac{10,68 \cdot 7}{32} = 2,33$ приймаємо 3 шт
- для борошна пшеничного першого сорту $N_б = \frac{2,44 \cdot 7}{32} = 0,53$ приймаємо 1 шт
- для борошна пшеничного другого сорту $N_б = \frac{2,38 \cdot 7}{32} = 0,52$ приймаємо 1 шт
- для борошна житнього обдирного $N_б = \frac{3,58 \cdot 7}{32} = 0,78$ приймаємо 1 шт

Приймаємо разом 6 силосів марки ХЕ-160 А. [4]

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

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

$$N_{б.л.} = \frac{G_б^{доб}}{T \cdot Q} шт \qquad (7.2)$$

де $G_б^{доб}$ – добові витрати борошна, кг;

T – тривалість використання борошна, год;

Q – потужність борошняної лінії, кг/год.

- для борошна пшеничного вищого сорту

$$N_{б.л.} = \frac{10,68}{23 \cdot 1,5} = 0,3$$ приймаємо 1 шт

- для борошна пшеничного першого сорту

$$N_{б.л.} = \frac{2,44}{23 \cdot 1,5} = 0,07$$ приймаємо 1 шт

- для борошна пшеничного другого сорту

$$N_{б.л.} = \frac{2,38}{23 \cdot 1,5} = 0,07$$ приймаємо 1 шт

- для борошна житнього обдирного

$$N_{б.л.} = \frac{3,58}{23 \cdot 1,5} = 0,1$$ приймаємо 1 шт

Потрібно 4 борошняні лінії з просіювачами марки Ш2-ХМЕ потужністю 1,5-2,5 т/год.

Для висівок пшеничних приймаємо просіювання в просіювачах марки ELM потужністю 500 кг/год.

Кількість просіювачів розраховуємо за формулою (7.2)

$$N_{пр.} = \frac{0,28}{23 \cdot 0,5} = 0,02$$

Приймаємо 1 просіювач марки ELM для просіювання пшеничних висівок.

Розрахунок кількості виробничих бункерів

Кількість виробничих бункерів для зберігання підготовленого борошна визначають за технологічними лініями, фазами тістоведення, сортами борошна, виходячи із ємкості бункера та двогодинного запасу борошна, або на 8-16 годин.

Необхідний об'єм бункера обчислюють за формулою

$$V_{в.б.} = \frac{G_б^{год} \cdot t}{\rho} м^3 \qquad (7.3)$$

де t – тривалість зберігання підготовленого борошна, год;

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

ρ – об'ємна маса борошна, кг/м^3.

Для хліба українського нового готуються дві технологічні фази – рідка закваска і тісто

Годинні витрати борошна при виробництві хліба українського нового

$$G_б^{год} = \frac{368,0 \cdot 100}{141,8} = 259,52 кг / год$$

- для борошна житнього обдирного (для рідкої закваски 29,89%)

$$V_{в.б.} = \frac{77,57 \cdot 8}{650} = 0,95 м^3$$

- для борошна житнього обдирного (для тіста 30,11%)

$$V_{в.б.} = \frac{78,14 \cdot 8}{650} = 0,96 м^3$$

- для борошна пшеничного другого сорту (для тіста 40%)

$$V_{в.б.} = \frac{103,8 \cdot 8}{650} = 1,27 м^3$$

Для хліба сімейного готуються дві технологічні фази – густа опара і тісто на одній тістомісильній машині

Годинні витрати борошна пшеничного вищого сорту при виробництві хліба сімейного

$$G_б^{год} = \frac{315,84 \cdot 100}{135,5} = 233,09 кг / год$$

$$V_{в.б.} = \frac{233,09 \cdot 4}{650} = 1,43 м^3$$

Для хліба висівкового готуються дві технологічні фази – густа опара і тісто на одній тістомісильній машині

Годинні витрати борошна пшеничного першого сорту при виробництві хліба висівкового

$$G_б^{год} = \frac{130,0 \cdot 100}{135,0} = 96,29 кг / год$$

$$V_{в.б.} = \frac{96,29 \cdot 8}{650} = 1,18 м^3$$

Приймаємо: 6 виробничих бункерів марки ХЄ-63В об'ємом 1,5м^3 на 4 технологічні лінії

Розраховуємо тривалість заповнення одного силосу

$$t = \frac{V_{в.б} \cdot \rho \cdot 60}{Q_{б.л}^{год}}, хв \qquad (7.4)$$

$$t = \frac{1{,}5 \cdot 650 \cdot 60}{1500} = 39 хв$$

Розрахунок обладнання для підготовки розчинів сировини [6].

На хлібозаводі готуються розчин солі і розчин цукру. Розраховуємо об'єм ємності (V, м^3) для добового запасу розчинів за формулою

$$V = \frac{G_c^{доб} \cdot 100 \cdot K}{\rho \cdot A} \qquad (7.5)$$

де G_c – добові витрати сировини, т/д;

К – коефіцієнт збільшення обєму рідини внаслідок піноутворення та механічного оброблення (К=1,2);

ρ – густина рідини, т/м^3;

А – концентрація рідини, %.

- для розчину солі $V = \frac{0{,}27 \cdot 100 \cdot 1{,}2}{1{,}2 \cdot 26} = 1{,}0 м^3$

Приймаємо 1 ємність марки ХЄ-46 – об'ємом 1,0 м^3

- для розчину цукру $V = \frac{0{,}2 \cdot 100 \cdot 1{,}2}{1{,}32 \cdot 50} = 0{,}36 м^3$

Приймаємо 1 ємність марки ХЄ-47– об'ємом 0,55 м^3

Перед виробництвом з дріжджів пресованих готується дріжджова суспензія, яка перекачується у витратну ємність, де приймаємо змінний запас сировини. Розраховуємо об'єм ємності за формулою (7.5)

- для дріжджової суспензії $V = \frac{0{,}33 \cdot 11{,}5 \cdot 1{,}2}{23 \cdot 0{,}5} = 0{,}39 м^3$

Приймаємо 1 ємність марки ХЄ-47– об'ємом 0,55 м^3

7.3. Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів

Для хліба українського нового готується рідка закваска з W=72%.

Загальний об'єм ємкості для бродіння закваски

$$V_{нф} = \frac{G_{нф} \cdot t \cdot (1 + x)}{\rho} дм^3 \qquad (7.6)$$

де $G_{нф}$ – витрати напівфабрикатів, кг/хв.;

t - час бродіння н/ф, хв.;

х – коефіцієнт, який враховує збільшення об'єму;

ρ - об'ємна маса напівфабрикату, кг/м^3.

$$V_{нф} = \frac{3{,}65 \cdot 180 \cdot (1 + 0{,}5)}{0{,}8} = 1231{,}87 дм^3$$

Кількість ємкостей ($N_{нф}$, шт) для бродіння закваски розраховується за формулою

$$N_{нф} = \frac{V_{нф}}{V_{міст}} \quad (7.7)$$

$$N_{нф} = \frac{1231,87}{550} = 2,23 \text{приймаємо 3 шт}$$

Маса закваски (G, кг) в одному чані розраховується за формулою

$$G = \frac{V_{нф}}{H_{нф}} \quad (7.8)$$

$$G = \frac{3,65 \cdot 180}{3} = 219,0 \text{ кг}$$

Кількість замісів для однієї місткості ($N_{м.зам}$,шт) розраховується за формулою

$$N_{м.зам} = \frac{G_{жс}}{V^{хзм} \cdot 0,7 \cdot 1,05} \quad (7.9)$$

$$N_{м.зам} = \frac{219,0}{250 \cdot 0,7 \cdot 1,05} = 1,19 \text{ приймаємо 2 шт}$$

Ритм замішування закваски ($ч_{зам}$, хв) розраховується за формулою

$$ч_{зам} = \frac{ч_{о}}{H_{м.зам}} \quad (7.10)$$

$$ч_{зам} = \frac{60}{2} = 30хв$$

Отриманий ритм не менший допустимого, тому однієї машини ХЗМ-300 буде достатньо. Отже, потрібно одну заварювальну машину ХЗМ-300 та три чани марки ХЄ-47 місткістю 550 л.

7.4. Розрахунок обладнання для замішування і бродіння напівфабрикатів

Тісто для хліба українського нового готується безперервним способом в тістомісильній машині марки Х-12 і бродить в кориті ХТР.

Згідно технічної характеристики, максимальна продуктивність тістомісильної машини Х-12 приймається 14,5 кг/хв.

Кількість тістомісильних машин п, шт розраховується за формулою

$$n = \frac{P_{нф}}{P} \quad (7.11)$$

де $P_{нф}$ – хвилинна кількість напівфабрикату, кг/хв.

$$n = \frac{6,68}{14,5} = 0,46 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Місткість для бродіння тіста ($V_т$, $дм^3$) розраховується за формулою

$$V_т = \frac{G_б^{\ т} \cdot t_{бр} \cdot 100}{q} \quad (7.12)$$

$$V = \frac{3,03 \cdot 60 \cdot 100}{37,5} = 489,6 дм^3 \text{ приймаємо 0,5 м}^3$$

Отже, для приготування тіста в лінії потрібна одна тістомісильна машина марки Х-12 і корито для бродіння тіста марки ХТР ємністю 0,5 $м^3$

Густа опара і тісто для хліба сімейного готуються в двошвидкісній тістомісильній машині періодичної дії з нижнім вивантажуванням марки Diosna SPK – 125 AE з об'ємом діжі 300 дм^3 і бродінням опари в кориті марки ХТР. Згідно технологічних інструкцій для хліба сімейного не передбачено бродіння тіста, тому після замісу, тісто потрапляє відразу в лійку тістоподільника.[2, с.226]

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії (Р, кг/год) розраховують за формулою

$$P = \frac{60 \cdot g_{нф}}{\tau_{зам} + \tau_{доп}}, \qquad (7.13)$$

де $g_{нф}$ – маса напівфабрикату (опари, закваски чи тіста), замішуваного в діжі**,** кг (беруть із таблиці виробничої рецептури);

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

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

- для опари:

$$P = \frac{70{,}76 \cdot 60}{7+3} = 424{,}56 кг/год$$

- для тіста:

$$P = \frac{147{,}0 \cdot 60}{7+3} = 882 кг/год$$

Встановлюємо дві тістомісильні машини Diosna SPK – 125 AE: одну - для замішування опари та одну - для замішування тіста.

Місткість для бродіння густої опари розраховується за формулою (7.12)

$$V = \frac{3{,}88 \cdot 210 \cdot 100}{30} = 2716 дм^3$$ приймаємо 2,8 м^3

Приймаємо: на дві технологічні лінії чотири тістомісильні машини марки Diosna SPK – 125 AE для замішування опари і тіста, а також для обродіння густої опари два корита марки ХТР об'ємом 2,8 дм^3.

Густа опара і тісто для хліба висівкового готуються в двошвидкісній тістомісильній машині періодичної дії марки Diosna SPV – 120 AD з об'ємом діжі 180 дм^3.

Завантаження діжі борошном ($G^б_д$,кг) розраховується за формулою

$$G^б_д = \frac{V \cdot q}{100} кг \qquad (7.14)$$

де – V – об'єм діжі, л;

q – кількість борошна на 100 л геометричного об'єму, кг.

$$G^б_д = \frac{180 \cdot 35}{100} = 63 кг$$

Годинні витрати борошна ($G^{год}$,кг) розраховується за формулою

$$G^{год} = \frac{P_п^{год} \cdot 100}{B_{пл}} кг \qquad (7.15)$$

де $Р_п^{год}$ – потужність печі, кг/год;

$В_{пл}$ – плановий вихід,%.

$$G^{год} = \frac{160,0 \cdot 100}{135,0} = 118,51кг$$

Кількість замісів для годинної роботи печі ($Д_т$, шт) розраховується за формулою

$$Д_т = \frac{G^{год}}{G^{б}_{д}} шт \quad (7.16)$$

$$Д_т = \frac{118,51}{63} = 1,88шт$$

Ритм замішування тіста (r , хв) розраховується за формулою

$$r = \frac{60}{Д_т} хв \quad (7.17)$$

$$r = \frac{60}{1,88} = 30хв$$

Розрахований ритм не перевищує максимально допустимий ритм замішування – 30 хв.

Тривалість занятості діжі для замісу і приготування густої опари (Т, хв) розраховується за формулою

$$Т=t_з +t_{бр} +t_{ін} \quad хв \quad (7.18)$$

$$Т=7+180+7+60+5=259 \quad хв$$

Кількість діж на технологічний цикл приготування густої опари ($Д_ц$, шт) розраховується за формулою

$$Д_ц = \frac{T}{r} шт \quad (7.19)$$

$$Д_ц = \frac{259}{30} = 8,6 \text{ приймаємо 9 шт}$$

Тривалість занятості машини (Т, хв) розраховується за формулою

$$Т=t_{зам} +t_{зач} \quad хв \quad (7.20)$$

$$Т=7+7 +5=19 \quad хв$$

Кількість тістомісильних машин ($N_{т.м.}$, шт.) розраховується за формулою

$$N_{т.м.} = \frac{T}{r} \quad (7.21)$$

$$N_{т.м.} = \frac{19}{30} = 0,63$$

Приймаємо одну тістомісильну машину марки Diosna SPV – 120 AD і 9 діж об’ємом 180 м^3 для бродіння густої опари і тіста.

7.5. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Кількість тістоподільників ($N_д$, шт) розраховується за формулою

$$N_д = \frac{n_п \cdot x}{n_д} шт \quad (7.22)$$

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

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

$n_д$ – потужність тістодільника, шт/хв.

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

$$n_п = \frac{P_п^{год}}{G \cdot 60} шт/хв \qquad (7.23)$$

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

G - маса виробу, кг.

Кількість робочих колисок ($N_{р.к.}$, шт) в шафі остаточного вистоювання розраховується за формулою

$$N_{р.к.} = \frac{N_п \cdot t_{к.в}}{t_{вип}} шт \qquad (7.24)$$

де $N_п$ – кількість рядів виробів в печі, шт;

$t_{к.в.}$ – тривалість кінцевої вистійки, хв;

$t_{вип}$ – тривалість випікання, хв.

- для хліба українського нового з суміші борошна пшеничного другого сорту і житнього обдирного, масою 0,8 кг подового круглої форми

$$n_п = \frac{368,0}{0,8 \cdot 60} = 8 шт/хв$$

$$N_д = \frac{8 \cdot 1,05}{15} = 0,56 \text{ приймаємо 1 шт}$$

$$N_{р.к.} = \frac{46 \cdot 50}{48} = 48 шт$$

Приймаємо тістоброблювальну лінію, до складу якої входить: тістоподільник марки Кузбас 68-2М, шафа остаточного вистоювання марки Т1-ХРЗ-80 для круглого подового хліба з кількістю робочих колисок 80 шт.

- для хліба сімейного з борошна пшеничного вищого сорту, масою 0,7 кг подового круглої форми

$$n_п = \frac{315,84}{0,7 \cdot 60} = 8 шт/хв$$

$$N_д = \frac{8 \cdot 1,05}{20} = 0,42 \text{ приймаємо 1 шт}$$

$$N_{р.к.} = \frac{47 \cdot 60}{50} = 57 шт$$

Приймаємо дві тістоброблювальні лінії, до складу яких входить: вакуумний тістоподільник марки V 5 потужністю 14-37 шт/хв, округлювач марки С 2 ТМ RPS, шафа остаточного вистоювання марки Т1-ХРЗ-80 з кількістю робочих колисок 80 шт.

- для хліба висівкового з борошна пшеничного першого сорту масою 0,5 кг подовгастої форми

$$n_п = \frac{160}{0,5 \cdot 60} = 6 шт/хв$$

$$N_д = \frac{6 \cdot 1,05}{11,6} = 0,54 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Необхідна кількість вагонеток для остаточного вистоювання тістових заготовок у шафних камерах ($N_{ваг}$ шт.), розраховується за формулою:

$$N_{ваг..} = \frac{N^{о.в.}_{т.з.}}{n_{ваг.} \cdot n_п} \quad (7.25)$$

де $N^{о.в.}_{т.з.}$ – кількість тістових заготовок в шафі остаточного вистоювання, шт. розраховується за формулою (6.26)

$n_{ваг.}$– кількість тістових заготовок на одній полиці вагонетки, шт.

$n_п$ - кількість полиць на вагонетці, шт.

$$N_{т.з.} = \frac{160 \cdot 60}{0{,}5 \cdot 60} = 320 шт$$

$$N_{ваг.} = \frac{320}{6 \cdot 16} = 3{,}33 \text{ приймаємо 4 шт}$$

Приймаємо тістообробну лінію, до складу якої входить: тістоподільник марки SLIM 700 ТОВ Сайлекс, округлювач марки С 2 ТМ RPS, формуюча машина марки F-20, шафа остаточного вистоювання MIWE GR з кількістю візків 4 шт.

7.6. Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції

Згідно розрахункових даних, приймаємо для пакування хлібобулочних виробів: 1173 пак/год в поліпропіленові або поліетиленові пакети. Для пакування використовуємо пакувальники/кліпсатори марки SPA 3000 продуктивністю 40-45 пак/хв.

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

$$N = \frac{Q}{N_{пак}} \quad (7.26)$$

де N – продуктивність пакувальної машини, шт./год;

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

$$N = \frac{1173}{2400} = 0{,}48 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Приймаємо один пакувальник/кліпсатор марки SPA 3000 продуктивністю 40-45 пак/хв.

7.7. Розрахунок тара-обладнання

Кількість лотків за годину (Л, шт) для зберігання одного виду виробів розраховується за формулою і наводяться в табл. 7.1

$$Л = \frac{P_{год}}{nq} \quad (7.27)$$

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

n - місткість лотка, кг;

q - маса одного виробу, кг.

Кількість контейнерів ($N_{год}$, шт) за годину для зберігання одного виду виробів розраховується за формулою і наводяться в табл. 7.1

$$N_{год} = \frac{Л}{к} \quad (7.28)$$

де к – кількість лотків на вагонетці, шт.

Ритм заповнення кнтейнерів (ч, хв) розраховується за формулою і наводяться в табл. 7.1

$$ч = \frac{60}{N_{год}} \tag{7.29}$$

Потрібна кількість контейнерів (N_i, шт) на термін зберігання одного виду хліба розраховується за формулою і наводяться в табл. 7.1

$$N_i = \frac{P_{год} T}{nqk} \tag{7.30}$$

Таблиця 7.1. Розрахунок контейнерів для зберігання готових виробів

Марка печі	Асортимент	Годинна продуктивність кг/год	Місткість лотків, шт/кг	Годинна кількість, шт		Ритм заповнення вагонеток, хв	Тривалість зберігання Год	Потрібна кількість контейнерів, шт
				Лотків	Контейнерів			
ГОСТОЛ	Хліб український новий	368,0	12,8	29	4	15	8	29
А2-ХПК-25	Хліб сімейний	315,84	11,2	29	4	15	8	29 для 2-х ліній 58
MIWE-ideal	Хліб вівсяний	160,0	9,0	18	3	20	8	18
Разом								105

8. СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 8.1 Специфікація основного технологічного обладнання

№ п/п	№ поз	Назва обладнання	К-сть	Марка	Технічна характеристика		Примітка
					продук-тивність	габаритні розміри,мм	
1.		Силос для борошна	6	ХЕ-160А	V=32 т	L=11895 d=2500	
2.		Просіювач	4	Ш2-ХМЕ	1,5-2,5 т/год	942х323х 438	
3.		Бункер виробничий	6	ХЕ-63В	V=1,5 $м^3$	L=2830 d=1500	
4.		Солерозчинник	1	ХСР	10 кг/хв	1220х720 х1050	
5.		Просіювач для висівок пшеничних	1	ELM-50	500 кг/год	1580х550 х700	
6.		Мішалка	2	Х-14	0,2 $м^2$	1286х885	
7.		Дозатор води	3	АВБ-100	0-100 л	900х700х 2000	
8.		Дозатор борошна	6	Ш2-ХДА	20-100 кг	1540х870 х1930	
9.		Дозатор рідких компонентів	5	Ш2-ХДБ	3-100 кг	1540х870х 1910	
10.		Дозатор рідких компонентів	1	ВНДІХП-06	0,5-2,0 л/хв	1400х920х 640	
11.		Ємність витратна	1	ХЄ-46	V=1000 $дм^3$	H=1050 d=1200	
12.		Ємність витратна	2	ХЄ-47	V=550 $дм^3$	H=980 d=750	
13.		Машина заварочна	1	ХЗМ-300	47 об/хв	1620х850 х1020	
14.		Чан для бродіння закваски	3	ХЄ-47	V=550 $дм^3$	H=1725 d=1460	
15.		Машина тістомісильна	1	Х-12	Р=14,5 кг/хв	2200х2300 х470	
16.		Корито для бродіння тіста	1	ХТР	V=0,5$м^3$	3100х1060 х3220	
17.		Корито для бродіння опари	2	ХТР	V=2,8$м^3$	3100х1060 х3220	
18.		Машина тістомісильна	4	Diosna SPK – 125 AE	V=300 $дм^3$	1181х1697 х1336	

Продовження таблиці 8.1

№ п/п	№ поз	Назва обладнання	К-сть	Марка	Технічна характеристика		Примітка
					продук-тивність	габаритні розміри	
19.		Машина тістомісильна	1	Diosna SPV – 120 AD	V=180 дм^3	1400x790x 1510	
20.		Діжа	8		V=180 дм^3	d=790	
21.		Діжеперекидач	1	НК 1200	Н до 1800 мм	1158x206 8x1868	
22.		Тістоподільник	1	Кузбас 68-2М	Прод. 15-45 шт/хв	1800x137 0x1155	
23.		Тістоподільник	2	V 5	Прод. 14-37 шт/хв	1800x1370 x1155	
24.		Тістоподільник	1	SLIM 700 ТОВ Сайлекс	Прод. 11,6 шт/хв	1200x660 x1640	
25.		Округлювач	3	С 2 ТМ RPS	Прод. до 4000 шт/год	1496x115 0x1524	
26.		Формуюча машина	1	F-20	Прод. до 3000 шт/год	1685x845 x1010	
27.		Шафа остаточного вистоювання	3	Т1-ХРЗ-80	575 кг/год	7900x3264 x4990	
28.		Шафа остаточного вистоювання	1	MIWE GR	4 ваг.	1800x2000 x2650	
29.		Піч тунельна	1	ГОСТОЛ	9-10 т/доб	3270x2460 x2500	
30.		Піс тунельна	2	А2-ХПК-25	360-460 кг/год	15228x 2900x2720	
31.		Піч ротаційна	1	MIWE-ideal	120-500 кг/год	1600x3250 x2660	
32.		Контейнер	105		V=0,87м^3	740x620	
33.		Пакувальник/ кліпсатор	1	SPA 3000	40-45 пак/хв	620x440x 210	

9. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА

Технохімічний контроль на хлібозаводі здійснюється виробничою лабораторією, яка організовує виробничий процес, забезпечує випуск якісних виробів при мінімальних втратах і витратах і високої організації праці, а також здійснює техно-хімічний контроль якості сировини, напівфабрикатів, готової продукції. Робота лабораторії складається з етапів:

а) аналіз сировини, що надходить на виробництво;

б) виробничо-технічна робота;

в) контроль якості готової продукції.

На стадії підготовки до виробництва забезпечується необхідний рівень якості роботи технологічного обладнання і вимірювальних приладів, організовується вхідний контроль сировини, здійснюється підготовка сировини до виробництва.

Точки технохімічного контролю на всіх етапах виробництва:

- перевірка правильності витрачання борошна;
- контроль якості борошна (крупність помелу, зольність, хлібопекарські властивості, вміст шкідників;
- контроль якості додаткової сировини;
- перевірка густини розчинів;
- контроль встановленої рецептури в частині дозування борошна, води, додаткової сировини;
- виміри температури, тривалості бродіння (визначення кислотності, вологості, підіймальної сили напівфабрикатів;
- контроль за веденням журналів;
- перевірка режиму випікання (час, температура, контроль виходу хліба, вологості, пористості).

Контроль якості готових виробів проводять відповідно зі стандартами, технічними умовами і положенням балловой оцінки. Органолептична оцінка якості проводиться контролером.

Постійний правильний організований контроль виробництва дає можливість не допускати випуск недоброякісної продукції і відхилень від фізико-хімічних норм та дозволяє забезпечити випуск продукції, що відповідає вимогам стандартів. ТХК виконують працівники заводських лабораторій на основі стандартів і відповідних інструкцій.

Нормативні документи регламентують якість виробів шляхом закладання показників якості продукції у відповідні стандарти або технічні умови. Якість сировини є визначальним фактором при виборі способу приготування тіста і параметрів технологічного режиму. Якість технології та обладнання передбачає вибір раціональної технології, додержання оптимальних параметрів технологічного режиму.

Контроль технологічного процесу по відділенням зводиться в таблицю 9.1.

Таблиця 9.1. Контроль технологічного процесу по відділенням

Об'єкт контролю	Показник якості, що контролюється	Метод контролю	Періодичн. контролю	Хто контролює
Склад борошна	температура і відносна вологість повітря в прим.	за допомогою психрометра	один раз в зміну	технолог, опратор складу БЗБ
Борошно	порядок відпуску сировини на вир-во, правильність змішування борошна	по партійних ярликах	один раз в зміну	технолог
	колір	порівняння з еталоном «Білизномір»	кожна партія	технолог
	смак	розжовуванням	кожна партія	технолог
	запах	органолептично	кожна партія	технолог
	вміст металодомішок	підковоподібним магнітом	кожна партія	технолог
	кількість клейковини	відмиванням клейковини	кожна партія	технолог
	якість клейковини	на приладі ІДК	кожна партія	технолог
	масова частка вологи	висушуванням в СШ при t=130°С, 40 хв	кожна партія	технолог
	білість	приладом РПЛ-3	вибірково	технолог
	кислотність	титруванням	вибірково	технолог
Дріжджі пресовані, дріжджова суспензія	колір, смак, запах	органолептично	кожна партія	технолог
	густина	ареометром	кожна партія	технолог
Сіль, розчин солі;	колір, смак, запах	органолептично	кожна партія	технолог
	концентрація розчину	ареометром	вибірково	технолог
Цукор, розчин цукру	колір, смак, запах	органолептично	кожна партія	технолог
	концентрація розчину	ареометром	вибірково	технолог

Продовження таблиці 9.1

Об'єкт контролю	Показник якості, що контролюється	Метод контролю	Періодичн. контролю	Хто контролює
Масло вершкове	смак, запах, колір, консистенція	органолептично	кожна партія	технолог
Олія соняшникова	смак, запах, колір, консистенція	органолептично	кожна партія	технолог
Молоко коров'яче	зовнішній вигляд, консистенція, смак, запах, колір	органолептично	кожна партія	технолог
Яйця	стан шкарлупи, якість білка, жовтка, запах вмісту	органолептично	кожна партія	технолог
		овоскопом	вибірково	технолог
Висівки пшеничні	колір, запах смак	органолептично	кожна партія	технолог
Опара, закваска, тісто	смак, запах, колір, консистенція	органолептично	постійно	тістоміс, технолог
	кислотність	титруванням	вибірково	технолог
	масова частка вологи	висушуванням	вибірково	технолог
	підіймальна сила	спливанням кульки	вибірково	технолог
	тривалість бродіння	по часу	вибірково	технолог
	температура	термометром	вибірково	технолог
	готовність вибродження	візуально	постійно	тістоміс, технолог
Оброблення тіста	правильність роботи тістодільника	зважуванням 10 шт. заготовок	вибірково	машиніст трм, технолог
	тривалість вистійки	за допомогою годинника	1 раз в зміну	технолог
	температура і відносна вологість у вистійній шафі	психрометром «Мікро прилад»	1 раз в зміну	технолог
Випікання	температура по зонам печі	термометром	при випіканні	технолог, оператор
	тривалість випікання	реле часу	при випіканні	технолог, пекар
	готовність виробів	візуально	2-3 рази в зміну	технолог

Продовження таблиці 9.1

Об'єкт контролю	Показник якості, що контролюється	Метод контролю	Періодичн. контролю	Хто контролює
	упікання виробів	за різницею маси тістової заготовки і гарячого хліба	1 раз в квартал	технолог
Хлібосховище	температура і відносна вологість повітря в приміщенні	психрометром «Мікро прилад»	1 раз в зміну	технолог
	усихання виробів	за різницею маси гарячого і холодного хліба	1 раз в зміну	технолог
	санітарний стан лотків	візуально	1 раз в зміну	технолог
Готові вироби	зовнішній вигляд	органолептично	кожну партію	технолог
	маса виробу	зважуванням	2-3 раз в зміну	технолог
	масова частка вологи виробу	висушуванням	2-3 раз в зміну	технолог
	кислотність	титруванням	2-3 раз в зміну	технолог
	пористість	пробником Журавльова	2-3 раз в зміну	технолог

Згідно штатного розкладу хлібозаводу до складу робітників виробничої лабораторії входить: начальник виробничої лабораторії, інженер-технолог, лаборант, змінний інженер-технолог.

Функції інженера-технолога

Інженер-технолог зобов'язаний:

- ✓ розробляти технологічний план та технологічні вказівки, виробничі рецептури;
- ✓ встановлювати порядок витрат борошна;
- ✓ складати інструкції для робочих місць;
- ✓ проводити визначення величини технологічних втрат та витрат, систематизувати матеріали, вести розрахунок виходу хліба по цим даним;
- ✓ провести роботу по покращенню якості виробів;

- ✓ проводити або доручати проводити контрольні пробні випічки змінному інженеру-технологу.

Функції змінного інженера-технолога

Змінний інженер-технолог зобов'язаний:

- ✓ щозмінно відбирати зразки та контролювати органолептичні показники, а також вологість, кислотність, температуру, підйомну силу напівфабрикатів, густину сольового та цукрового розчину;
- ✓ знімати металодомішки з магнітів просіювача, перевіряти цілісність сит;
- ✓ контролювати і направляти роботу: тістомісів, дріжджоводів, пекарів, машиністів тісторозробних машин;
- ✓ по суботах та неділях контролювати якість продукції в експедиції;
- ✓ контролювати закладку сировини в напівфабрикати, брати участь в розчиненні сировини;
- ✓ вести технологічний процес випічки виробів, згідно технологічних вказівок та рецептур;
- ✓ складати валку борошна та дотримуватись строків відлежування;
- ✓ виявляти причину випуску неякісної продукції та усувати їх;
- ✓ своєчасно та охайно заповнювати журнали встановленої форми;
- ✓ проводити разом з робітниками лабораторії контрольні виробничі випічки, встановлювати розміри технологічних втрат та витрат;
- ✓ виконувати правила з техніки безпеки при виконанні робіт в цеху та лабораторії.

Результати основної та додаткової сировини, готової продукції, а також контролю технологічного процесу фіксується в лабораторних журналах, та контролюється начальником лабораторії пекарні:

Форма №1. Журнал результатів аналізу борошна.

В даному журналі фіксуються загальні відомості про якість борошна, яке поступило на склад підприємства; дані документів про якість борошна, результати аналізів, проведених лабораторією; заключення про якість борошна, порядок його використання.

Форма №2. Журнал результатів аналізу сировини.

В журналі заносяться дані про якість усієї сировини, що поступила на склад, крім борошна; дані якісних посвідчень; результати аналізу, проведеного лабораторією; заключення про якість партій сировини.

Форма №3. Журнал результатів аналізу хліба та хлібобулочних виробів.

В журнал заносять результати аналізу хліба і хлібобулочних виробів, які виробляють на пекарні.

Форма №4. Журнал рецептур та технологічних вказівок по асортименту виробів.

В журналі записуються рецептури і технологічні інструкції по кожному виду виробів, які випускаються пекарнею.

Форма №5. Журнал передачі скляного посуду.

В журналі записуються дані обліку непридатного посуду, та вимірювальних пристроїв для роботи змінного технолога та інших осіб, які здійснюють контроль у зміні.

Форма №6. Журнал обліку метало домішок у сировині.

В журнал записуються дані обліку добової кількості та характеристики метало домішок, які знімаються змінним технологом разом зі слюсарем із магнітоуловлюючих пристроїв.

Форма №7. Журнал контролю виробництва.

В журналі позмінно записуються результати контролю технологічного процесу виготовлення хліба та хлібобулочних виробів згідно з об'ємом роботи підприємства. Записи проводить змінний технолог або працівник, який здійснює вибірковий контроль технологічного процесу.

Форма №8. Плани по якості готової продукції.

Плани виписуються лаборантом хлібозаводу для підприємств, які знаходяться в його підпорядкуванні, в одному екземплярі на основі записів в журналі результатів аналізу хлібобулочних виробів (Форма №3). План подається на підпис керівнику.

Форма №9 №10. Плани по якості борошна. Плани по якості сировини.

Плани виписуються лабораторією в одному екземплярі і подаються на підпис керівнику на наступний день після проведення дослідів

Форма № 11. Вказівки про порядок видачі борошна зі складу на виробництво.

Плани виписуються лабораторією в трьох екземплярах на основі аналізу борошна: один екземпляр знаходиться в лабораторії; другий – в начальника зміни; третій – в комірника.

Форма №12. Облік нормативно-технічної документації.

Для зниження втрат та затрат борошна на хлібозаводі здійснюється суровий контроль за використанням борошна, а також якісними показниками готових виробів. Запроваджене безтарне зберігання борошна та транспортування його аерозоль транспортом, що дозволяє зменшити витрати останнього ще до початку приготування тіста.

Встановлені нові модернізовані дільники дозволяють зменшити втрати тіста при його поділі. Використання способів тісто приготування на рідких напівфабрикатах дозволяє зменшити втрати енергоносіїв, та затрати сухих речовин на бродіння. Інтенсивна механічна обробка тіста прискорює бродіння, а отже затрати сухих речовин знижуються, тобто підвищується вихід.

Зниження вологості тіста проти встановленої на 1% призводить до зменшення виходу хліба пшеничного на 2-2,5%, житнього на 2,5-3%. Тому необхідно систематично, не рідше 3 разів на зміну перевіряти роботу дозувальної апаратури, а також вологість тіста. Для зменшення упікання встановлюють водне оприскування при виході гарячого хліба з печі, та систему паро зволоження в печі.

Сертифікація продукції - це діяльність з підтвердження відповідності продукції встановленим вимогам.

Сертифікація здійснюється з метою:

- створення умов для діяльності підприємств, установ, організацій і підприємців на єдиному товарному ринку РФ, а також для участі в міжнародному економічному, науково-технічному співробітництві та міжнародній торгівлі;
- сприяння споживачам у компетентному виборі продукції;
- захист споживача від несумлінності виробника;
- контролю безпеки продукції для життя, здоров'я;
- підтвердження показників якості продукції виробником.

10. ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Проблема енергозбереження актуальна для всіх країн, галузей і окремих підприємств хоча б тому, що зменшення енергоємності продукції дозволяє знижувати її собівартість і підвищувати конкурентоздатність. Актуальність енергозбереження визначається величиною енергоємності продукції.

Актуальність проблеми посилюється в країнах з обмеженими енергоресурсами, стає надзвичайно актуальною в умовах кризового стану економіки, коли по суті відсутня альтернатива енергозбереженню. Україна якраз відноситься до таких країн.

За останні роки на державному рівні було прийнято ряд важливих рішень щодо правового і організаційного забезпечення енергозбереження і управління ним. В той же час замість зниження енергоємності національного продукту відбувається його підвищення. Основні причини: продовжується спад виробництва і як наслідки – відсутність коштів на модернізацію і реконструкцію основних виробничих фондів і створення енергозберігаючих технологій, недостатнє методичне і особливо технічне забезпечення енергозбереження, відсутність на всіх рівнях взаємопов'язаних програм енергозбереження і т. ін.

Структурно-технологічна перебудова харчової промисловості в напрямі підвищення енергоефективності та енергозбереження передбачає вилучення морально-застарілого та фізично зношеного устаткування, припинення випуску неефективної, з погляду енерговикористання, продукції та впровадження новітніх технологій, обладнання та систем автоматизації. Важлива частина технологічних заходів пов'язана з модернізацією та вдосконаленням технологічних процесів, спрямованих на підвищення комплексності використання ПЕР, зменшення втрат, оптимізацію режимів роботи.

Механізм та умови підвищення енергоефективності та реалізації програм у харчовій промисловості характеризуються такими чинниками:

- розроблення наукових основ створення новітніх енергозберігаючих процесів і технологій з урахуванням екологічних аспектів енергозбереження та раціонального використання паливно-енергетичних ресурсів;
- підготовка спеціалістів з енергозбереження;
- популяризація і пропаганда економічних, екологічних і соціальних переваг енергозбереження.

Кваліфікаційною роботою передбачено центральне водяне опалення з місцевим підігріванням води. Для цього в котельні будуть встановлені водогрійні котли марки Vitomax 200 WS. Водяне опалення має суттєву перевагу порівняно з паровим, що полягає в зміні температури граючої води залежно від температури зовнішнього повітря. Потужність 1756-11630 кВт, температура води – 95^0С, на виході – 65^0С, питомий водяний об'єм котла – 2,69-3,50 л/кВт. Крім того, передбачено використання гарячої води на технологічні потреби для сушарок.

Впроваджені у виробництво прискорені технології, а саме: приготування тіста для хлібобулочних виробів з використанням двошвидкісних тістомісильних

машин з нижнім вивантажуванням марки Diosna SPK – 125 AE з об’ємом діжі 300 дм^3 і бродінням опари в кориті марки ХТР, тістомісильні машини безперервної дії марки Х-12, що сприяє зниженню витрат електроенергії.

Для пакування застосовуємо пакувальник/кліпсатор марки SPA 3000, що відрізняється більшою потужністю до 2400 шт/год. Плавне регулювання температури дозволяє упаковувати на такому апараті широкий спектр виробів і використовувати різні поліпропіленові пакети потрібної товщини. Застосування пакувальних автоматів зменшить технологічні затрати на усихання, тим самим підвищується вихід продукції.

11. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Технології виробництва харчових продуктів здебільшого характеризуються високими питомими витратами сировини, палива, енергії, води та інших природних ресурсів, що робить її неконкурентоспроможними на міжнародному ринку. Неконтрольовані викиди забруднювальних речовин в атмосферу, водойми та ґрунти спричинили істотне забруднювання їх, що стало на заваді виробництву екологічно безпечної рослинної та вторинної сировини для харчових виробництв.

З метою зменшення забруднення атмосферного повітря пилом та іншими шкідливими домішками необхідно розглянути можливості зміни сировини, палива, технологічного обладнання та його герметизації. Найпоширенішим заходом забезпечення нормативів є організація ефективного очищення відхідних газових викидів.

Одним із значних недоліків на хлібозаводах є стічні води підприємства. Стічні води хлібозаводу являють собою складну фізико-хімічну систему. В ній затримуються не тільки розчинні частки, але й частки різного ступеня дисперсності (від 10^{-9} до 10^{-2} м). Крім зважених часток в них міститься значна кількість забруднювачів, розчинених речовин органічного і неорганічного походження. Виходячи із зазначених передумов забороняється скидати в міські системи водовідведення стічні води:

- pH яких становить менше як 4,0 і більше ніж 9,0;
- показники ХСК яких більше ніж у 2,5 рази за $БСК_5$, або більше у 1,5 рази за $БСК_{пов}$;
- які містять токсичні і радіоактивні речовини, збудники інфекційних захворювань, а також речовини, для яких не встановлено ГДК;
- із вмістом завислих і пливаючих речовин більше ніж 500 мг/дм^3;
- із температурою вище 40^0С.

Щоб запобігти цьому забрудненню потрібно подавати їх через механічну очистку. Але після цього їх потрібно на біологічну очистку у систему міської каналізації. Іноді виникає потреба вловлювання жирових речовин.

Основним завданням упаковки харчових продуктів є збереження споживчої якості їх упродовж заданого часу за певних умов. Тара не повинна виділяти шкідливих речовин, надавати продукту не властивий запах і смак, тобто не змінювати органолептичних показників харчової цінності продукту і не задавати шкоди здоров'ю людей та навколишньому середовищу після її використання. Для її виготовлення необхідно використовувати якомога менше матеріалів з метою економії природних ресурсів. Кожного місяця, для підтримки чистоти, тару піддають санітарній обробці, промиваючи її 0,2% -вим розчином.

На підприємствах, інтенсивний розвиток електроніки та радіотехніки викликає забруднення природного середовища електромагнітним випромінюванням (полями). Головним її джерелом є радіотелевізійні та радіолокаційні станції, високовольтні лінії електропередач, електротранспорт. Рівень електромагнітних випромінювань у районах часто перевищує допустимі

норми і дуже шкодить здоров’ю людей, що мешкають поруч. Мірою забруднення електромагнітними полями є напруженість поля. Ці поля завдають шкоди перш за все нервовій системі. Зростання енергетичних потужностей становить небезпеку для довкілля. Спираючись на технічні науки Людина створює нові і удосконалює вже набуті засоби впливу на природу, які були б не ефективними технологічно і приносили б безпосередню користь, але й були б припустимі з соціальної та екологічної точки зору. Охорона навколишнього природного середовища буде належним чином здійснюватися, коли ми вище піднімемо рівень екологічної культури, оволодіваючи якою, людина усвідомлює загальні закономірності розвитку природи та суспільства.

12. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ (охорона праці)

Основною задачею охорони праці на підприємстві є створення та забезпечення безпечних умов праці, охорона здоров'я людей та профілактика професійних захворювань.

Закон України „Про охорону праці" є основним законодавчим актом, який забезпечує конституційні права громадян по охороні їхнього життя та здоров'я під час трудової діяльності, регулює участь відповідних органів, відношення між власниками підприємств і ними уповноваженими органами, і робітниками з безпечних умов праці, гігієни праці та виробничого середовища.

Планування заходів по охороні праці включає в себе:

а) вдосконалення та розробку більш безпечного обладнання, створення на основі обладнання, що є в наявності автоматизованих поточних ліній;

б) впровадження засобів колективного та індивідуального захисту працюючих.

Фінансування намічених заходів здійснюється за рахунок фонду охорони праці на підприємстві. Фонд формується з відрахувань підприємства, які складають 1% від прибутку. Також фонд поповнюється за рахунок штрафів.

Згідно з діючим законодавством, керівництво хлібозаводу має забезпечити своєчасне проведення інструктажів для працюючих та прибуваючих на хлібозавод.

Існують такі види інструктажів:

Ввідний інструктаж – проходять усі особи, які вперше прибувають на підприємство. Їх ознайомлюють з особливостями виробництва та найбільш небезпечними ділянками.

Первинний інструктаж проводиться перед допуском робітника до роботи, безпосередньо на робочому місці.

Вторинний або плановий інструктаж проводить майстер на робочому місці через три або шість місяців, залежно від ступеня безпечності виробництва.

Позаплановий інструктаж проводиться майстром індивідуально або з групою працівників. У випадку заміни обладнання, зміни технологічного процесу, порушенні правил та норм з охорони праці.

Працівники хлібозаводу постійно забезпечуються спецодягом, спецвзуттям і особистими засобами захисту. Проводяться навчання та атестація персоналу, який обслуговує об'єкти підвищеної небезпеки, операторів газових печей, компресорщиків, операторів котельні, електромонтерів, електрозварювальників, слюсарів-сантехніків.

Одним із кліматичних факторів, що впливає на самопочуття працюючих є надлишкове тепло, яке надходить у навколишнє середовище від нагрітого технологічного обладнання, трубопроводів, печей.

Показники, що характеризують оптимальні і допустимі метеорологічні умови в тістоприготувальному відділенні є температура, відносна вологість повітря, швидкість руху повітря. Згідно з встановленими нормами в тістоприготувальному відділенні температура не повинна перевищувати 25^0С, а в зимовий період 15...19^0С, відносна вологість повітря становить 30...60%.

Для забезпечення нормальних умов у всіх приміщеннях встановлена припливно-витяжна вентиляція з механічним збудженням. Для зменшення виділень тепла тепло випромінююче обладнання покрите шаром ізоляції. Над ваннами для миття інвентаря і під ваннами для розтоплення жиру встановлені витяжні парасольки, від яких передбачені примусові витяжки. На робочих місцях, розташованих безпосередньо біля печей використовується центральна обдуваючи система. Швидкість повітря в системі 1,5...2 м/с.

Підвищений рівень шуму і вібрації негативно впливає на стан здоров'я працюючих та може сприяти виникненню професійних захворювань. Джерелами шуму та вібрації є технологічне та транспортне обладнання.

Нормування шуму для робочих місць регламентується санітарними нормами та державним стандартом. Для постійних шумів нормування ведеться по граничному спектрі шуму. Нормами передбачається робочі зони з рівнем звуку, що перевищують 80дБА, позначати спеціальними знаками, а працюючих у цих зонах забезпечувати засобами індивідуального захисту. Забороняється навіть короткочасне перебування людей у зонах з октавним рівнем звукового тиску, що перевищує 135дБ у будь-якій октавній смузі.

Для зниження рівня шуму та вібрацій проектом передбачено ряд заходів:

- все обладнання з динамічною напругою встановлено на відповідний фундамент, що знижує вібрацію;
- проводиться звукоізоляція за допомогою загороджуючи конструкцій (кожухів стін);
- встановлено звукопоглинаючі пристрої;
- використання прокладок під обладнання з матеріалів з великим коефіцієнтом внутрішнього тертя;
- найбільш шумне обладнання, таке як компресори, повітродувки встановлено в ізольованих приміщеннях.

Робоче освітлення обов'язкове в усіх приміщеннях для забезпечення нормальної роботи, проходу людей та руху транспорту. Аварійне освітлення призначене для продовження роботи підчас раптового вимкнення робочого освітлення. При цьому норма освітленості повинна складати 5% від робочого освітлення, але не менше 2лк всередині приміщень і не менше 1лк – на території підприємства. Евакуаційне освітлення призначене для евакуації людей з приміщень у разі аварій. Розташовують евакуаційне освітлення у місцях, що небезпечні для проходу людей, на сходах. Охоронне освітлення використовується охоронним підрозділом на об'єктах у разі відсутності природного освітлення. Чергове освітлення призначене для роботи у вихідні, святкові дні та нічні години.

Для запобігання ураження працюючих електричним струмом все обладнання має заземлення. Також є система аварійного відключення при перевантаженні електричної мережі.

Використовується електромеханічне блокування, яке забезпечує відключення електричного живлення струмоведучих частин при відкриванні доступу до них.

В пекарному відділенні, де відбувається значне виділення тепла вся електропроводка має ізоляцію з високою температурою плавлення, а в заварочному відділенні – ізоляцію з підвищеною вологостійкістю. Електричні кабелі розташовуються в металевих трубах відповідного діаметру або в гнучких металевих рукавах, а електродвигуни мають металеве огородження. Для пуску електроприводів використовуються тільки рубильники закритого типу.

Пожежна безпека повинна забезпечуватися:

- системою запобігання пожежі;
- запобігання утворення горючої суміші;
- запобігання накопичення парів вибухонебезпечних речовин;
- підтримання тиску в горючому середовищі нижче максимально допустимого по горючості;
- системою пожежного захисту максимально можливе застосування негорючих і важкогорючих речовин і матеріалів замість пожеженебезпечних.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва– К.: «Логос», 2002. – 365 с.
2. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Довідник: навч.посібник /2-е вид., Київ „ПрофКнига”, 2019.- 580с.
3. Методичні вказівки до виконання дипломного проекту для студентів 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.
4. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві: навчально-методичний посібник / За ред. чл.-кор. В.І Дробот. – К.: Кондор, 2010. – 440 с.
5. Лісовенко О.Т., Руденко-Грицюк О.А., Литовченко І.М. та ін. Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв.- К.: Наукова думка, 2000. – 220 с.
6. Практикум з технологічних розрахунків у хлібопекарському виробництві/ за редакцією чл.-кор. УААН, д-ра техн..наук, професора В.І.Дробот.- Київ: Кондор, 2016.- 330 с.
7. Сборник технологических инструкций для производства хлеба и хлебобулочных изделий. - М.: Прейскурантиздат,1989.- 493с.
8. Правила з організації і ведення технологічного процесу на хлібопекарських підприємствах. – К.: Основа, 2000. – 39 с.
9. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навчальний посібник/ за ред. чл.-кор. НААН В.І.Дробот – К.: Кондор-Видавництво, 2015. – 972 с.
10. Методичні рекомендації до складання технологічних схем хлібопекарського і макаронного виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студентів напряму 6.051701 «Харчові технології та інженерія» ден. Та заоч. Форм навч./ Уклад.:В.Г.Юрчак, В.Ф.Доценко, В.М.Махинько.-К.: НУХТ, 2012.- 44 с.
11. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту (з хлібопекарського виробництва) для студентів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання [Електронний ресурс] : Уклад. В.І.Дробот, В.Г.Юрчак, В.В.Малиновський, - К.: НУХТ, 2018.- 93 с.
12. Gostol Gopan Хлебопекарное оборудование.
13. https://www.miwe.de/ru/produkte/produktion/backoefen/etagenbackoefen/miwe-ideal-epl
14. https://bakito.com/ru/catalog/podov-e-pechy/miwe-ideal-e/

15. https://prom.ua/ua/Pech-podovaya-miwe.html
16. http://grain-feed.onaft.edu.ua
17. http://impexmash.com/product/dough-mixer-diosna-spk-125-ae-with-bottom-discharge
18. https://ua.bizorg.su/mashiny-testomesilnye-r/p14075720-testomesilnaya-mashina-kh12
19. http://impexmash.com/ru/product/testodelitel-kuzbass-moderniziro/
20. https://www.rps.com.ua/product/konusnij-okruglyuvach-tista-mod-c/
21. http://silence.ua/testodelitelnye-mashiny-testodeliteli-gidravlicheskie-i-1.html