

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

«До захисту в ЕК»
Директор інституту(декан факультету)
Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО
(підпис) (прізвище та ініціали)
«_17_» червня 2022 р.

«До захисту допущено»
Завідувачкафедри
Володимир КОВБАСА
(підпис) (прізвище (підпис)
«_16_» червня 2022 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА
зі спеціальності 181 Харчові технології

(код та назваспеціальності)
освітньо-професійної програми Харчові технології та інженерія
на тему: Проект технічного переоснащення заводу Сумська паляниця з
вдосконаленням апаратурно-технологічної схеми

Виконав: здобувач ІV курсу, групи ТХ-4-5
Прихожай Наталія Михайлівна
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

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

Консультанти _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

(прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент Євгеній ХАРЧЕНКО
(прізвище та ініціали) (підпис)

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

Прихожай Наталія Михайлівна
підпис та прізвище студента(ки)

Здобувач Прихожай Наталія Михайлівна _____
(підпис)

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 ” 03 2022 року

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

Прихожай Наталія Михайлівна
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект технічного переоснащення заводу Сумська паляниця з
вдосконаленням апаратурно-технологічної схеми
керівник роботи Юрчак Віра Гаврилівна, д.т.н., професор

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом закладу вищої освіти від “31” березня 2022 №168-КС .

2. Строк подання здобувачем роботи 15.06.2022

3. В проекті передбачити : 1) заміну фізично зношених печей БН-50 на печі «Гостол» та ротаційні печі «MIVE»; 2) асортимент: хліб «Стаханівський» масою 0,9 кг на рідкій заквасці; хліб «Урожайний» масою 1,0 (на густій опарі); булочка «Родзинка»(безопарний спосіб); 3)вдосконалення апаратурно-технологічної схеми шляхом демонтажу бункерних агрегатів І8ХТА-12. Також шляхом установа двохшвидкісних машин Торос та агрегатів ХТР для приготування тіста для пшеничного та житньо-пшеничного хліба .

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

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

6.Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 28.03. 2022 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування будівництва підприємства, вибір асортименту продукції. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	25.04 – 27.04.2022	виконано
2	Характеристика сировини та готових виробів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання	28.04.2022	виконано
3	Технологічні розрахунки	29.04 – 05.05.2022	виконано
4	Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції. Розрахунок і підбір обладнання	06.05-12.05. 2022	виконано
5	Санітарно-технічна частина. Заходи щодо ресурсозаощадження	13.05-14.05. 2022	виконано
6	Креслення апаратурно-технологічних схем	16.05-21.05. 2022	виконано
7	Технохімічний контроль виробництва	23.05. –24.06.2022	виконано
8	Безпека життєдіяльності, система екологічного управління	25.06 – 26.06.2022	виконано
9	Оформлення пояснювальної записки	27.06. –02.06.2022	виконано
10	Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру, попередній захист проекту	03.06 – 15.06.2022	виконано

Здобувач

_____ (підпис)

Наталія ПРИХОЖАЙ

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Віра ЮРЧАК

(прізвище та ініціали)

Анотація

У кваліфікаційній роботі Прихожай Наталії Михайлівни на тему: «Проект технічного переоснащення заводу «Сумська паляниця» з вдосконаленням апаратурно-технологічної схеми» здійснено переоснащення заводу. Проводимо заміну печей в зв'язку зі зменшенням попиту на хліб і зниженням потужності заводу з 130 т/добу на 96 т/добу.

Пропонується наступний асортимент хлібобулочних виробів для даного підприємства, щоб найбільш повно забезпечити попит населення.

- Хліб «Стаханівський» з суміші борошна житнього обдирного і пшеничного 1с, масою 0,9 кг
- Хліб «Урожайний» з борошна пшеничного в/с, масою 1,0 кг
- Булочка «Родзинка» з борошна пшеничного в/с, масою 0,1 кг.

У проекті вдосконалюємо технології тістоприготування з впровадженням відділення приготування рідких заквасок.

Передбачено встановити тістомісильні машини безперервної дії марки И8-ХТА-12/1 з коритом марки ХТР для хліба «Стаханівський» і хліба «Урожайний» на технологічних лініях №1-5; двошвидкісну тістомісильну машину ТМ «Топос» для булочних виробів; пропонується замінити вистійні шафи Т1-ХРЗ на шафи вертикального типу для овальних сортів хліба ТМ «Краяни» на 132 коліски; замінити печі марки БН-50 на печі ТМ «Гостол» з площею пода 50 м² на технологічних лініях №1-5 і встановити спіральні кулери для швидкого охолодження хліба марки ІРЕКА потужністю 1500 шт/год.

Кваліфікаційна робота містить технологічні розрахунки на підбір обладнання. Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи викладена на 87 сторінках, графічна частина представлена на 2 аркушах формату А4.

Ключові слова: хліб «Стаханівський», хліб «Урожайний», булочка «Родзинка», піч тунельна Гостол, шафа вистійна вертикального типу ТМ «Краяни», кулер спірального типу ІРЕКА.

Annotation

In the qualification work of Nataliia Mykhailivna Prikhozhaj on the topic: "Project of technical re-equipment of the «Sumy Palyanytsia» plant with improvement of the equipment-technological scheme" the plant was re-equipped. We are replacing the ovens due the reduction in demand for bread and the reduction in demand for bread and the reduction of the plants' s capacity from 130 t/day to 96 t/day.

The following range of bakery products for this company is offered to most fully meet the demand of the population.

- «Stakhanovsky» bread from a mix of rye and wheat flour 1s, weighing 0,9 kg
- «Urozhayny» bread from wheat flour v / s, weighing 1,0 kg
- Bun «Rozyinka» from wheat flour v / s, weighing 0, 1 kg.

In the projects we are improving the technology of dough preparation with the introduction of the department of liquid leaven preparation.

It is planned to install continuous kneading machines of the И8-KhTA-12/1 brand with the HTR trough for Stakhanovsky bread and Urozhayny bread on technological lines №1-5; two-speed kneading machine ТМ "Topos" for bakery products; It is proposed to replace the standing cabinets Т1-HRZ with cabinets of the vertical type for oval varieties of bread ТМ "Krayany" with 132 cradles; to replace BN-50 ovens with Gostol ТМ ovens with a floor area of 50 m² on technological lines №1-5 and to install spiral coolers for fast cooling of IREKA bread with a capacity of 1500 pieces / hour.

Qualification work contains technological calculations for the selection of equipment. The explanatory note of the qualification work is set out on 87 pages, the graphic part is presented on 2 sheets of А4 format.

Key words: Stakhanivsky bread, Urozhayny bread, Rozyinka bun, Gostol tunnel oven, vertical cabinet ТМ Krayany, IREKA spiral cooler.

ЗМІСТ

с.

Вступ	6
1.Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення підприємства, вибір асортименту продукції	8
2.Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	11
2.1.Обґрунтування вибору технології	11
2.2.Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва	11
2.3.Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції	14
3.Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів	17
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	32
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	53
7.3.Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів	55
7.4.Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів	56
7.5.Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів	58
7.6.Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції	60

Проект технічного переоснащення заводу Сумська паляниця з вдосконаленням апаратурно-технологічної схеми				
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
Розробив		Прихожай Н.М.		
Керівник		Юрчак В.Г.		
Н. контр.				
Затв.		Ковбаса В.М.		
Розрахунково-пояснювальна записка				
		Літ.	Аркуш	Аркушів
		КР	4	87
НУХТ				

ВСТУП

Хлібопекарська галузь — одна з провідних галузей харчової промисловості України, призначення якої — безперебійне забезпечення виробництва хліба, хлібобулочних та інших борошняних виробів у обсягах, які відповідають нормам державної продовольчої безпеки.

Хлібобулочні вироби відіграють важливу роль у харчуванні людей і посідають особливе місце в раціоні. Вони представлені різноманітним асортиментом, який постійно розширюється і вдосконалюється. Однією з основних проблем є те, що через специфіку товару його збут обмежений радіусом 150—200 км, а тому наразі освоюється технологія заморожування хлібопекарської продукції, що дасть змогу підвищити експортний потенціал галузі. Везити хліб на великі відстані не вигідно, до того ж термін реалізації цього продукту становить від 24 до 72 годин.

В Україні функціонує велика кількість хлібопекарських підприємств різного розміру і форми власності, які конкурують між собою на регіональних ринках. Великі промислові потужності хлібо заводів розташовуються переважно у передмістях Києва, Харкова та інших міст, що певним чином сприяє підвищенню зайнятості населення сільських територій й розширенню географії постачання основної продукції галузі – хліба нетривалого зберігання – на відстань до 150–200 км.

Значна частина великого хлібного бізнесу представлена приватними компаніями, у тому числі різними інтеграційними структурами. Адже загальнодержавні тенденції щодо злиття та поглинання компаній притаманні і ринку хлібопекарства. Тут також відбувається формування вертикально інтегрованих структур із замкнутим циклом виробництва – від виробництва борошна до випуску хлібопродуктів. Адже укрупнення і концентрація виробництва дає змогу оптимізувати логістику, збільшити асортимент, підвищити прибутковість і, в такий спосіб, вижити та залишитися гравцем ринку.

Наразі серед промислових виробників хліба та хлібобулочних виробів основна частка припадає на вертикально - інтегровані компанії:

Концерн «Хлібпром» (м.Львів), який охоплює 15,6% ринку хлібопродуктів;

ПАТ «Київхліб» (м.Київ) – 13,5%;

Група «LaufferGroup» (м.Донецьк) – 13,0;

ТОВ «ХК«Хлібні інвестиції» (м.Київ) – 11,1;

ТМ «Кулиничі» (м.Харків) – 9,4;

ТМ «Формула смаку» (м.Кропивницький) – 8,8

ТМ «Хлібодар» (м. Запоріжжя) – займає 5,9% ринку.

Ці компанії-виробники постачають на ринок країни понад 3/4 обсягів хлібопродукції промислового виробництва. Але останнім часом скорочується промислове виробництво хліба, а ринок поступово заповнюється хлібом, що вироблений у невеликих приватних пекарнях. Загалом в Україні протягом останнього десятиліття відбулося скорочення промислового виробництва й

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

реалізації хліба та хлібобулочних виробів більше, ніж на 30%.

Конкуренція на ринку хліба і хлібобулочних виробів характеризується такими неціновими факторами, як якість продукції та широта асортименту. Підприємства, які виробляють продукцію з високими смаковими властивостями та у привабливій упаковці, а також здатні розширювати асортимент відповідно до потреб споживачів, є більш конкурентоспроможними. Разом з тим у період посилення кризи в країні все більшого значення набуває ціновий фактор конкуренції.

Особливо чутливими до коливань ціни є соціально незахищені верстви та населення із низьким рівнем доходів. Значною мірою ціни на продукцію залежать від закупівельних цін на борошно, частка якого у собівартості готової хлібопекарської продукції становить близько 50% залежно від виду продукції.

Тож перед сучасною галуззю стоїть багато викликів і звань.

Також великою проблемою є оновлення матеріально-технологічної бази хлібопекарського виробництва України актуальні як з погляду забезпечення якості хлібобулочної продукції, її конкурентоспроможності, так і енергоефективності.

Важливими потребами подальшого розвитку ринку хлібобулочних виробів є суттєве поліпшення забезпечення потреб споживачів у якісному хлібі промислової випічки за прийнятною ціною, одержання на цій основі достатньої маси прибутку підприємствами-товаровиробниками і підвищення ефективності їх діяльності. Хоча існуючий асортимент хліба досить різноманітний, постійно необхідно проводити велику роботу з розширення та поліпшення асортименту хлібобулочних виробів, створення нових дієтичних, діабетичних, і лікувальних сортів хліба.

Поліпшення якості продукції, розвиток асортименту виробів, у тому числі дієтичного призначення, є актуальною завданням для хлібопекарської промисловості.

Важливою потребою в сучасній харчовій промисловості України по виробництву хліба на сьогодні є: подальше вдосконалення технології з метою інтенсифікації хліба; регулювання його харчової цінності; виробництво нових дієтичних гатунків хліба та хлібобулочних виробів; широке використання упаковки для більш довгого зберігання свіжості хліба.

Сьогодні більшість хлібозаводів мають потребу в проведенні реконструкції, заміні технологічного устаткування на більш сучасне, енергозберігаюче та проведенні автоматизації процесів.

Вирішінню цих завдань сприятимуть заходи передбачені дипломним проектом.

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки, викладеної на 87 сторінках та графічної частини на 2 аркушах формату А 4.

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З ТЕХНІЧНОГО ПЕРЕОСНАЩЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

Протягом багатьох років ТМ "Сумська паляниця" не перестає радувати всіх сумчан своїми хлібобулочними та кондитерськими виробами, асортимент яких налічує понад 200 найменувань. Хлібокомбінат (ТОВ "Сумська Паляниця") працює за давно опрацьованими рецептурами, укомплектований високваліфікованими кадрами, які не бажають зупинятися на досягнутому та постійно працюють над удосконаленням нових технологій виробництва та розширенням асортименту.

Найпотужніше хлібопекарське виробництво області вже котрий рік міцно утримує лідерські позиції на ринку хлібобулочних та кондитерських виробів. І пояснюється це тим, що вся без винятку продукція хлібокомбінату виробляється за класичними, вивіреними десятиліттями технологіями, без добавок та консервантів, із натуральної екологічно чистої сировини.

Хлібозавод №1 у складі Сумської паляниці був ведений в експлуатацію в 1985 році з проектною потужністю підприємства 135 т/добу.

Хлібозавод укомплектований шістьма комплексно-механізованими лініями, до складу яких входять печі БН-50 німецького виробництва.

На 2 лініях – хліб житньо-пшеничний круглої форми; 3 лінія – дрібноштучні вироби; 4 лінія – реконструкція; 5 лінія – модернізація застарілого обладнання на більш сучасне ТМ «Топос» і ТМ «Краяни»; 6 лінія – батоноподібні вироби.

Орієнтовний асортимент, який виробляється на хлібозаводі: хліб "Василевський", "Бородинський", "Прибалтійський", "Зерновий", "Делікатесний", багет «Зерновий».

На сьогоднішній день не стоїть питання нарощування потужності підприємства, тому що у м. Суми є декілька потужних підприємств і багато приватних міні-пекарень, тому населення забезпечено хлібобулочною продукцією. Але стоїть питання покращення якості виробів, розширення асортименту за рахунок впровадження виробів оздоровчого призначення, підвищення ступеня механізації виробництва за рахунок впровадження сучасного енергозберігаючого обладнання [1].

Тому, темою кваліфікаційної роботи передбачено технічне переоснащення хлібозаводу №1 Сумської паляниці з вдосконаленням апаратурно-технологічної схеми.

Пропонуємо зробити наступне переоснащення:

- Замінити бункерні агрегати И8-ХТА-12 для приготування тіста на ВГО на тістомісильні машини И8-ХТА-12/1 і корито для бродіння опари і тіста марки ХТР;
- Замінити тістомісильну машину А2-ХТБ на двохшвидкісну ТМ «Топос» для приготування тіста для булочних виробів безопарним способом;
- Встановлення шаф остаточного вистоювання вертикального типу марки

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

- ТМ «Краєни» РКШ132 для виробів овальної форми;
- Зробити заміну печей БН-50 на печі ТМ «Гостол» площею 50 м²;
 - Встановити обладнання для швидкого охолодження виробів, а саме кулери спірального типу марки ІРЕКА;
 - Передбачити пакування виробів в пакети з поліпропілену (СРР) і встановити різально-пакувальні машини марки ULMA-FR 100 для хлібних виробів; пакувальну машину марки «Лінепак» для булочних виробів.

Тунельні циклотермічні печі Гостол – це універсальні печі виробництва Словенії, які використовуються для безперервного випікання всіх сортів хліба і булочних виробів. Переваги експлуатації даних печей:

- ❖ Виключно низьке споживання енергії при випічці.
- ❖ Можливість випічки всіх видів хліба і булочних виробів (подових, фірмових або на деках).
- ❖ Регульована діаграма випічки - час випічки і температура регулюється в залежності від вимог технологічного процесу. Мінімальна довжина окремої температурної зони 3 м.
- ❖ Економія теплової енергії за допомогою використання якісних ізоляційних матеріалів, якісна ізоляція поворотної гілки і вікон, застосування останньої моделі пальників Waishaupt серії WM-G10 і автоматичне регулювання розрідження в топці в стандартній комплектації.
- ❖ Привід печі виконаний у вигляді прямого приводу з планетарним редуктором, що дає більш високий ККД і значно знижує витрати на обслуговування і ремонт, а також подовжує термін служби.
- ❖ Додаткова можливість енергозбереження з автоматичним регулюванням подачі пари і можливістю установки рекуператорів тепла димових газів і пара.
- ❖ Економія електроенергії шляхом оптимізації гріючих каналів і приводом центробіжного вентилятора з частотним перетворювачем.
- ❖ Система обігріву під розрідженням, запобіжні заслінки і інші запобіжні механізми забезпечують високий ступінь безпеки при роботі печі.
- ❖ Регулювання подачі тепла в пекарню камеру окремо зверху і знизу.
- ❖ Піч може бути оснащена системою примусової циркуляції гріють газів в пекарної камері, що забезпечує більш інтенсивний перенесення тепла на виріб, тому така система рекомендована для випічки формового хліба і виробів на деках.
- ❖ Можливо нанесення покриття STIR для посилення інфрачервоного випромінювання.
- ❖ В пекарню камеру підводиться технологічний пар, кількість якого регулюється ручними вентилями або автоматично системою регулювання подачі пари [17].

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

Лінія охолодження харчової продукції марки ІРЕКА, побудована з використанням спірального транспортера, є сучасною універсальною установкою, що забезпечує обробку самого широкого асортименту хлібобулочних виробів без необхідності будь-якої переналадженні обладнання. Використання на підприємствах спіралеподібних кольорів надає виробникам хліба і різноманітної випічки ряд переваг:

- рівномірне охолодження свіжовипеченої хлібної продукції;
- зниження втрат маси хлібобулочних виробів при охолодженні;
- швидке охолодження хліба для профілактики картопляної хвороби;
- підбір свіжоспеченого гарячого хліба відразу з хлібопекарської печі;
- раціональне використання виробничих площ;
- автоматична подача хлібобулочних виробів на нарізку і упаковку.

Застосування охолоджувального обладнання забезпечує стабілізацію властивостей упакованого хліба, булочок, здоби, батонів, калачів, кондитерської випічки, а також продовження терміну їх споживання без шкоди для якості [18].

Пропонуємо наступний асортимент хлібобулочних виробів для даного підприємства, щоб найбільш повно забезпечити попит населення.

1. Хліб «Стаханівський» з суміші борошна житнього обдирного і пшеничного 1с, масою 0,9 кг
2. Хліб «Урожайний» з борошна пшеничного в/с, масою 1,0 кг
3. Булочка «Родзинка» з борошна пшеничного в/с, масою 0,1 кг

Для даного асортименту застосовуємо традиційні і прискорені способи приготування тіста, а саме: на традиційних густих опарах з кількістю борошна в опарі 60%, на рідких заквасках з масовою часткою вологи 73% і безопарним прискореним з інтенсивним замішуванням тіста. Пропонуємо використати тістомісильні машини безперервної дії И8-ХТА-12/1 і машини періодичної дії ТОРОС Т-120/Т-240 з підкатними діжами V=300 дм³.

Передбачається постачати сировину з місцевих харчових підприємств, а саме:

- Борошно – ООО «Агродиво» у м.Суми
- Цукор – ФОП «Артемьев А.» у м. Суми
- Дріжджі – ТМ «Львівські дріжджі» Одеський з-д
- Яйця – ФОП «Ілляшенко В.А.»
- Молоко та молочні продукти – ПАТ «Сумський завод продтоварів»
- Олія та жирові продукти - ПАТ «Сумський завод продтоварів»
- Сіль – ДПО «Артемсіль»

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

2. ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

2.1. Обґрунтування вибору технології

Спосіб приготування тіста на рідких заквасках для хліба «Стаханівський» 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. Основною перевагою приготування тіста на рідких заквасках є те, що консистенція рідких заквасок дозволяє транспортувати їх по трубопроводах самопливом чи за допомогою насосів і дає змогу механізувати процес приготування тіста. 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 [2].

Спосіб приготування тіста для хліба «Урожайний» прийнятий на великих 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 (пружний мякуш, великий об'єм, багатий смак і запах) [2].

Спосіб приготування тіста для булочки «Родзинка» прийнятий безопарний.

Загалом, приготування тіста безопарним способом має короткий технологічний цикл. Порівняно з опарним способом тривалість приготування тіста скорочується більше, ніж у двічі при безопарному і в 2,5-3 рази при прискорених способах, затрати сухих речовин на бродіння знижуються на 1,2-1,5%. Приготування тіста в одну стадію потребує значно менше обладнання та виробничих площ.

Приготування тіста безопарним способом дає можливість оперативно припиняти і поновлювати роботу малих підприємств (пекарень), що працюють в одно- чи двозмінному режимі з вихідним днем або без нього [2].

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

БОРОШНО. На всіх нових хлібозаводах і на більшості вже давно діючих підприємствах середньої і великої потужності обладнані установки для безтарного транспортування і зберігання борошна.

Доставка борошна на хлібзавод проводиться в автоборошновозах.

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

Автоборошновози обладнанні повітряним компресором і пристроєм для приєднання до прийомного трубопроводу 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-233 (2). На борошнопроводі розташовані двопозиційні перемикачі, за допомогою яких борошно поступає в той чи інший силос. 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 (4) поступає в просіювач марки РЗХМП (5), де борошно просіюється для відокремлення сторонніх домішок, крім того при проходженні магнітовловлювачів виділяються металодомішки. Під час просіювання борошно розпушується, зігрівається і насичується повітрям. Після цього борошно перекачується у виробничі бункера марки ХЕ-116 (6) і подається до дозаторів.

СІЛЬ КУХОННА. На хлібозаводі використовують безтарний спосіб зберігання солі, тобто в розчині. Сіль доставляється на підприємство в мішках або самоскидах і розвантажується в солерозчинник марки Т1-ХСБ-10 (15). Ємність розділена на 3-4 відсіки перетинками з отворами-фільтрами: один відсік – для приймання солі, решта – для відстоювання розчину. У приймальний відсік засипають сіль і подають воду. Через отвори у трубопроводі, що розташований на дні відсіку, подають повітря. Вода, просочуючись через шар солі, утворює насичений розчин, який через фільтри переливається у відсіки для відстоювання, а з останнього з них монжусом поз.16 подається у витратну ємність марки ХЕ-46 (24). Для контролю, концентрації розчину, яка повинна бути 24-26%, періодично перевіряють ареометром його густину.

ДРІЖДЖІ ПРЕСОВАНІ. Дріжджі пресовані транспортуються на завод тарним способом охолодженими до температури 0-4 °С у вигляді загорнутих у папір брусків по 500 і 1000 г, упакованих у полімерні, картонні або дощані ящики і зберігаються в холодильній камері (11) при температурі 0-4 °С і відносною вологістю не вище 75%. Гарантійний термін зберігання дріжджів в таких умовах 12 діб. Перед виробництвом дріжджі розтаровують і готують дріжджову суспензію у співвідношенні дріжджів і води 1:3 або 1:4 в дріжджомішалці марки Х-14 (18). Вода температурою 29-32 °С дозується з водомірного дозатора марки АВБ-100 (17). Готова суспензія через насос (19) перекачується у витратну ємність марки ХЕ-47 (24).

ЦУКОР БІЛИЙ. Цукор білий транспортуються на завод 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 використовують на заміс тіста або в сухому вигляді (для булочки «Родзинка», або у вигляді розчину (для хліба «Стаханівський»). Якщо цукор використовується в сухому вигляді, то

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

перед виробництвом його просіюють на просіювачі марки ПП-2 (7) і збирають у ємність (8). Якщо використовують цукровий розчин, то його готують в цукромішалці марки Х-15 (20). Концентрація розчину 50-62% густиною 1,23-1,3. Цукор дозують в мішалку вручну, а воду температурою 28-32⁰С дозують з дозатора марки АВБ-100 (17). Температура розчину 32-35⁰С. Готовий розчин цукру за допомогою насоса (19) перекачують у витратну ємність марки ХЕ-47 (24).

ЯЙЦЯ КУРЯЧІ ХАРЧОВІ. Яйця транспортуються на завод тарним способом в коробах і зберігаються в холодильній камері (11) при температурі від 0⁰С до +4⁰С. 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 2%-й розчин хлорного вапна або 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.

МАРГАРИН СТОЛОВИЙ. Маргарин транспортуються на завод тарним способом в ящиках або бочках і зберігається на піддонах у холодному темному приміщенні або в холодильній камері (11) з постійною циркуляцією повітря при температурі не вище 10⁰С. Перед виробництвом маргарин оглядають на зовнішній вигляд, при потребі зачищають і розтоплюють в жиророзчиннику марки СЖР (22), який оснащений паровим змішувиком або водяною сорочкою, мішалкою і фільтром при температурі не більше 45⁰С. Розтоплений маргарин за допомогою насоса (19) перекачують у витратну ємність марки ХЕ-48 (24), яка оснащена пароводяною сорочкою для підтримування потрібної температури.

ОЛІЯ СОНЯШНИКОВА. Олія транспортуються на хлібозавод безтарним способом в термоізольованих автоцистернах і через приймальний щиток перекачується в ємності марки РВМЦ-4000 (23) для зберігання при температурі 19±2⁰С. Термін зберігання 10-15 діб. Перед виробництвом олія за допомогою шестерінчастого насоса (19) перекачується у витратну ємність (24).

МОЛОКО СУХЕ НЕЗБИРАНЕ. Молоко сухе транспортуються на завод тарним способом в мішках і зберігається в окремому приміщенні при температурі 0-10⁰С і відносній вологості повітря, що не перевищує 75% - в негерметичній тарі 3 місяці, в герметичній тарі – 8 місяців. Для кращого дозування сухого молока на заміс тіста, його відновлюють в мішалці марки Х-14 (21). Для цього молоко дозується вручну, а вода температурою 28-30⁰С з дозатора марки АВБ-100 (17). Співвідношення молока і води 1:7. Готову суміш залишають для відновлення на 60хв, після чого за допомогою насоса (19) перекачують у витратну ємність марки ХЕ-47 (24).

ПУДРА ЦУКРОВА. Пудра цукрова дуже гігроскопічний продукт, при зберіганні під дією вологи віна грудкується. Пудра цукрова надходить упакованою у пакети поліетиленові або картонні пакети, вистелені пергаментом, під пергаментом або целофаном. Зберігають у сухому, темному приміщенні з

									Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					13

температурою від -2 до +20 °С. Вона також може зберігатись у герметичній тарі до 12 місяці, у негерметичній – до 6 місяців.

КМИН ЦІЛИЙ. Кмин або коріандр повинні зберігатися в щільно закритих ящиках на піддонах при температурі, не вищій 20 °С. Перед використанням при потребі їх просіюють: коріандр – крізь сито з круглими отворами 2,0-2,5 мм, кмин – 1,5 мм в ємності з ситами (14).

РОДЗИНКИ. Виноград сушений – зберігають у мішках або ящиках у сухому приміщенні. Перед споживанням перебирають, при потребі промивають водою з температурою близько 40 °С і висипають на сито для стікання води.

СОЛОД ЖИТНІЙ ФЕРМЕНТОВАНИЙ. Доставка солоду на хлібозавод проводиться тарним способом в мішках. Зберігається солод в окремому приміщенні на дерев'яних стелажах на відстані від підлоги 15 см. Мішки вкладають штабелями, але не більше 10-12 рядів у висоту. Перед виробництвом солод вручну подається на просіювання в просіювач марки ПП-2 (9), де солод просіюється для відокремлення сторонніх домішок, крім того при проходженні магнітовловлювачів відокремлюються металодомішки. Підготовлений солод подається в ємності (10), з яких вручну засипаються у бункер (42) над стрічковим дозатором солоду.

ВОДА ПИТНА. Для запасу води передбачені баки: бак холодної води (25), бак гарячої води (26). Для підготовки води і утворення пари потрібна котельня, в склад якої входить наступне обладнання: фільтр катіонітовий (31), збірник конденсату (32), котел паровий (33).

СТИСЛЕ ПОВІТРЯ. Для аерозольтранспорту на заводі використовується компресорна станція, до складу якої входить: компресор (27), масловідокремлювач (28), ресивер (29), повітроочисник (29).

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

Технологічна схема приготування хліба «Стаханівський»

Поживне середовище для рідкої закваски готується в заварочній машині марки ХЗМ-600 (35) з борошна житнього обдирного, частини води і частини стиглої закваски. Борошно дозується з дозатора марки Ш2-ХДА (34), вода з дозатора марки АВБ-100 (17).

Поживне середовище перемішують протягом 8-10 хвилин, після чого за допомогою насоса (36) перекачують в чани марки ХЕ-46 (37), де знаходиться частина вибродженої закваски і бродить 210-240 хвилин до накопичення кислотності, збільшення об'єму і появи специфічного запаху. Виброджену закваску через збірник (38) подають на заміс тіста.

В тістомісильну машину для замісу тіста марки И8-ХТА-12/1 (44) дозують: суміш борошна житнього обдирного і борошна пшеничного першого сорту з дозатора барабанної дії (40), рідкі компоненти (дріжджова суспензія, розчин солі, розчин цукру і вода) з дозуючої станції ВНИИХП-06 (41). Рідка закваска дозується через дозатор черпакового типу (39). Солод житній ферментований і кмин дозуються стрічковим дозатором (42). Заміс тіста триває 7 хв. і подається на дозрівання на 60-90 хв в корито марки ХТР об'ємом 1,4 м³ (45).

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Виброджене тісто поступає в воронку тістоподільника марки Кузбас (46), де тісто ділиться на шматки, набуває овальної форми на формуючому транспортері марки TOOS (47) і механічно вкладаються на колиски вистійної шафи марки ТМ «Краяни» РКШ 132 (48). В процесі вистоювання формується структура пористості виробів. В кінці вистоювання тістові заготовки значно збільшуються в об'ємі на 50-70%. Тривалість вистоювання 50-70 хвилин, відносна вологість повітря 75-80%, температура 35-38 °С. З вистійної шафи виброджені тістові заготовки механічно перекидаються на під тунельної печі ТМ «Гостол» (49), де випікаються у зволоженій пекарній камері протягом 55 хвилин. Випечені вироби подаються на спіральний кулер марки ІРЕКА (50) для швидкого охолодження перед нарізанням і пакуванням. Приймаємо різально-пакувальну машину марки ULMA-FR 100 (51) продуктивністю від 1800 упаковок/год, після чого вироби складають у контейнера (52).

Технологічна схема приготування хліба «Урожайний»

Густу опару готують з 60% борошна пшеничного вищого сорту, всієї кількості дріжджової суспензії і частини води. Опара готується безперервним способом в тістомісильній машині марки И8-ХТА-12/1 (44). Борошно пшеничне вищого сорту дозується дозатором барабанної дії (40), а рідкі компоненти (дріжджова суспензія і вода) з дозуючої станції марки ВНИИХП-06 (41).

Опара бродить 210-240 хвилин до накопичення кислотності, збільшення об'єму і появи специфічного запаху в кориті марки ХТР об'ємом 4,2 м³ (53). Початкова температура опари 27-29⁰С, вологість опари 45%. Тісто замішують на вибродженій опарі в тістомісильній машині марки И8-ХТА-12/1 (44). Для цього густа опара за допомогою насоса (54) перекачується на заміс тіста. Для замісу тіста, дозують решта сировини: борошно пшеничне вищого сорту дозатором барабанної дії (40), рідкі компоненти (розчин солі, олію соняшникову і воду) з дозуючої станції марки ВНИИХП-06 (41). Заміс тіста триває 7 хв. і подається на дозрівання на 50-70 хв в корито марки ХТР об'ємом 1,7 м³ (45).

Виброджене тісто подається в воронку тістоподільника марки А2-ХТН (55).

Шматки тіста подаються на стрічковий транспортер, який подає тістові заготовки на округлювач марки Т1-ХТН (56), де виробам надається кругла форма.

Сформовані тістові заготовки транспортером-посадчиком (57) подаються в шафу остаточного вистоювання марки Т1-ХРЗ-140 (58). 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 75-80%, температура 35-38 °С. З вистійної шафи виброджені тістові заготовки перекидаються на під тунельної печі ТМ «Гостол» (49), де випікаються у зволоженій пекарній камері протягом 50 хвилин. Випечені вироби подаються на спіральний кулер марки ІРЕКА (50) для швидкого охолодження перед нарізанням і пакуванням. Приймаємо різально-пакувальну машину марки ULMA-FR 100 (51) продуктивністю від 1800 упаковок/год, після чого вироби складають у контейнера (52).

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

Технологічна схема приготування булочки «Родзинка»

Тісто замішують протягом 7 хвилин в двошвидкісній тістомісильній машині марки Toros (60). Для цього борошно пшеничне вищого сорту дозують дозатором марки Ш2-ХДА (34), а рідкі компоненти (дріжджову суспензію, розчин солі, відновлене молоко, розтоплений маргарин і вода) дозатором марки Ш2-ХДБ (59). Цукор білий, яйця і родзинки дозуються вручну спеціальними мірниками або після зважування. Тісто бродить 60-90 хвилин в діжах об'ємом 300 дм³ (61) до кислотності 2,5-3,0 град.

Виброджене тісто за допомогою діжоперекидача марки А2-ХПД (62) подається в воронку тістоподільника марки ТД-2 (63).

Шматки тіста подаються на стрічковий транспортер, який подає тістові заготовки на округлювач марки ТО-2 (64), де виробам надається кругла форма. Механічно тістові заготовки подаються на попереднє вистоювання в шафу марки АДМ-2000 (65), де проходить вистоювання протягом 5-7 хв для відновлення клейковинного каркасу. Після попереднього вистоювання тістові заготовки подаються на формування в формуючу машину марки ТЗ-3 (66), де виробам надається овальна форма, після чого на столах (67) заготовки вкладаються на листи і вагонетки (68). Остаточне вистоювання проходить у вистійній шафі марки Бриз 122 (69) протягом 60-90 хв. В кінці вистоювання тістові заготовки значно збільшуються в об'ємі на 50-70%. Перед випіканням поверхня виробів змащується яєчним мастилом на столах (70). З вистійної шафи виброджені тістові заготовки на вагонетках подаються до печі марки MIWEroll in R1 – 2/1 (71), де випікаються у пекарній камері протягом 18 хвилин. Випечені вироби подаються на стіл готової продукції (72), де поверхня виробів оздоблюється цукровою пудрою. Готові вироби відбраковують і пакують у поліпропіленові пакети на пакувальній машині марки «Лінепак» (73), після чого складають у контейнера (52).

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

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

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

Табл. 3.1 – Характеристика асортименту виробів

Показники якості	Булочка «Родзинка»	Хліб «Стаханівський»	Хліб «Урожайний»
Стандарт	ТУУ 15.8-05415042-002:2011	ДСТУ 7707:2015	ГСТУ 158.00389676.009-2000
Характеристика виробу	Округлої форми, розмірами 120х90 мм, поверхня змащена яйцем і оздоблена цукровою пудрою, смак і запах відповідає даному виробу. без сторонніх присмаків і запахів	Продовгасто-овальної правильної форми, поверхня шорсткувата без тріщин і підривів, колір темно-коричневий, смак і запах відповідає даному виробу, без сторонніх присмаків і запахів	Круглої форми діаметром 220 мм, поверхня темно-жовтого забарвлення, смак і запах відповідає даному виробу. без сторонніх присмаків і запахів
Маса виробу, кг	0,1	0,9	1,0
Масова частка вологи, %, не більше	37,0	47,0	43,0
Кислотність, град, не більше	2,5	8,0	3,0
Пористість, %, не менше	-	58,0	68,0
Масова частка цукру, %, не менше	13,0±1,0	-	-
Масова частка жиру, %, не менше	6,8±0,5	-	-

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

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

До додаткової сировини відноситься: цукор білий кристалічний, маргарин столовий, молоко сухе обезжирене, олія соняшникова, яйця курячі, родзинки.

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

Табл. 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	ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови»	Колір - в/с - білий або білий з жовтим відтінком 1с – білий з жовтим або сірим відтінком Запах - властивий борошну без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий Смак - властивий пшеничному борошну, 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, Білість , умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ в/с-54 і більше 1с-36...53 Крупність помелу , % - залишок на ситі, за ГОСТ 4403, не більш як в/с- Тканина №43 ПА, 5 1с-Тканина №35 ПА, 2	Клейковина сира : кількість, %, не менш як в/с-24,0 1с-25,0 якість – не нижче другої групи Число падіння , с, не менш як 160

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

1	2	3	4	5	6
2	Борошно житнє обдирне	ДСТУ 8791:2018 «Борошно житнє хлібопекарське»	Колір -сірувато-білий або сірувато-кремовий із вкрапленнями частинок оболонки Запах -властивий борошну без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий Смак -властивий житньому борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий Вміст мінеральних домішок – не повинно відчуватися	Масова частка вологи , %, не більше як – 15,0 Зольність , % до СР, не більш як 1,45	Число падіння , с, не менш як 160
3	Дріжджі пресовані	ДСТУ 4812:2007 «Дріжджі хлібопекарські пресовані»	Колір – рівномірний сіруватий з жовтуватим відтінком, на поверхні бруска не повинно бути темних плям Запах – прісний властивий дріжджам, без запаху плісняви та інших сторонніх запахів	Вологість у день виготовлення, %, не більш як 75 Підіймальна сила (підняття тіста до 70 мм), хв., не більш як 55 Кислотність 100г дріжджів у день виготовлення в перерахунку	Стійкість дріжджів (за температури дослідження 35 ⁰ С), год, не менш як 60
					Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	19

1	2	3	4	5	6
				<p><i>Масова частка нерозчинного у воді залишку, %, не більш як 0,25</i></p> <p><i>Масова частка вологи, %, не більш як 0,25</i></p>	
5	Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий»	<p><i>Зовнішній вигляд</i> – білий, чистий, без плям і сторонніх домішок</p> <p><i>Запах і смак</i> – солодкий, без сторонніх запаху і присмаку</p> <p><i>Чистота розчину</i> – прозорий, без осаду і домішок</p>	<p><i>Масова частка сахарози, %, не менш як 99,7</i></p> <p><i>Масова частка вологи, % не більш як 0,14</i></p> <p><i>Масова частка золи, %, не більш як 0,04</i></p> <p><i>Масова частка редукувальних частин, %, не більш як 0,05</i></p> <p><i>Кольоровість в розчині, не більш як 8 балів</i></p> <p><i>Масова частка феродомішок, %, не більш як 0,0003</i></p>	
6	Маргарин столовий	ДСТУ 4465:2005 «Маргарин»	<p><i>Смак і запах</i> – чистий з присмаком і запахом доданих смакових і</p>	<p><i>Масова частка жиру, % 39...84</i></p> <p><i>Масова частка вологи, %, не</i></p>	
					Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	21

1	2	3	4	5	6
			ароматичних добавок Колір – від білого до жовтого Консистенція – однорідна, тверда, рухома за температури 18...20°C	більш як 100 Масова частка солі , %, 0...2,0 Температура плавлення , °C 27...38 Кислотність , в градусах Кеттсторфера 2,5	
7	Молоко сухе знежирене	ДСТУ 4273:2003 «Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови»	Смак і запах - властивий свіжому знежиреному молоку Консистенція – дрібно розпилений сухий порошок Колір – білий з світло-кремовим відтінком	Масова частка вологи , %, не більш як 4,0 Масова частка жиру , %, не більш як 1,5 Масова частка білка , %, не менш як 32,0 Масова частка лактози , %, не менш як 50,0 Кислотність , не більш як 20,0	
8	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 легких речовин , %, не більш як 0,20 Колірне число , мг йоду, не більш як 30 Кислотне число , мг	
					Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	22

1	2	3	4	5	6
				<p>КОН/г, не більш як 4,0 Пероксидне число, ½ О ммоль/кг, не більш як 8,0/10,0 Масова частка не жирних домішок, %, не більш як 0,20 ммоль/кг, не більш як 10,0 Масова частка не жирних домішок, %, не більш як 0,05</p>	
9	Яйця курячі	ДСТУ 5028:2008 «Яйця курячі харчові. Технічні умови»	Шкарлуна – 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	
					Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	23

1	2	3	4	5	6
10	Кмин цілий	ДСТУ ISO 6465:2003	<p>Зовнішній вигляд – плоди продовгувато-овальної форми</p> <p>Колір – коричневий з бурувато-зеленим відтінком</p> <p>Смак – пекучий, гіркувато-пряний, без стороннього присмаку</p> <p>Аромат – властивий кмину, без стороннього запаху</p>	<p>Масова частка вологи, %, не більш як 12,0</p> <p>Масова частка загальної золи, %, не більш як 8,0</p> <p>Масова частка ефірних олій, %, не менш як 2,0</p> <p>Масова частка металодомішок, %, не більш як $1 \cdot 10^{-3}$</p> <p>Масова частка домішок рослинного походження, %, не більш як 2,0</p> <p>Масова частка ушкоджених плодів, %, не більш як 2,0</p> <p>Масова частка сторонніх мінеральних домішок, %, не більш як 0,5</p>	
11	Солод житній ферментований	ДСТУ 52061-2003 «Солод житній сухий»	<p>Зовнішній вигляд – однорідна борошняна маса без</p>	<p>Масова частка вологи, %, не більш як 10,0</p> <p>Масова</p>	
					Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	24

1	2	3	4	5	6
			плісняви і пошкоджень Колір – від коричневого до темно-бцрого Смак – кисло-солодкий без гіркуватого присмаку	частка екстракту в сухій речовині солоду , %, не менш як 42,0 Кислотність , см ³ розчину гідроксиду натрію 35,0	
12	Родзинки	ДСТУ 8661:2016	Зовнішній вигляд – сипка маса без грудок, ягоди без плодоніжок, плісняви, ураження шкідниками Колір – від золотистого до світло-коричневого Смак – кисло-солодкий	Маса 100 ягід , г не менш як 28-36 Масова частка розчинних сухих речовин , %, не менш як 81	

Характеристика пакувальних матеріалів

Пакети пропіленові для хліба і хлібобулочних виробів мають ряд важливих властивостей. Найбільш важливими є міцність на розрив, антистатичність і ковзання. Міцність перешкоджає розриву пакета під час завантаження хліба на пакувальній лінії, антистатичний ефект не дає пакету «злипатися», а ковзання гарантує розкриття пакета і високу швидкість просування по конвеєру.

Всіма необхідними характеристиками для безперебійної роботи пакувальних автоматів володіє каст-плівка з неорієнтованого поліпропілену (СРР).

Cast плівка має високу паропроникність і не пітніє при завантаженні гарячого хліба, оберігаючи продукт від конденсату, володіє високою прозорістю і дозволяє наносити барвистий і привабливий друк.

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

4. ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Для виробництва хліба «Урожайного» і хліба «Стаханівського» приймаємо печі тунельного типу марки Гостол 50, тому продуктивність печі за годину ($P_n^{\text{год}}$, кг/год) розраховуємо за формулою:

$$P_n^{\text{год.}} = \frac{N \cdot n \cdot g \cdot 60}{t_g} \quad (4.1)$$

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

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

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

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

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

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

де B – ширина поду печі, мм;
 l – довжина виробу, мм;
 a – зазор між виробами, мм.

Для виробництва булочки «Родзинка» приймаємо ротаційну піч марки Miwe roll-in з кількістю листів на візку 18 шт розміром 600x800 мм.

Годинна продуктивність ($P_n^{\text{год}}$, кг/год) печі ротаційного типу визначається за формулою:

$$P_n^{\text{год.}} = \frac{N \cdot n \cdot n^1 \cdot g \cdot 60}{t_g} \quad (4.4)$$

де N - кількість візків в печі, шт.;
 n - кількість листів на одному візку, шт.;
 n^1 - кількість виробів на одному листі, шт.;
 g - маса виробу, кг;
 $\tau_{\text{вип.}}$ - тривалість випікання, хв.

Кількість виробів на одному листі (n^1 , шт.) розраховується за формулою:

$$n^1 = \frac{L - a}{b + a} \cdot \frac{B - a}{l + a} \quad (3.5)$$

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

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

Табл. 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		
Булочка «Родзинка»	0,1	5	4	18	0,120
Хліб «Стаханівський»	0,9	119	6	55	0,701
Хліб «Урожайний»	1,0	88	8	50	0,844

- Розрахунок годинної продуктивності печі Гостол 50 для виробництва хліба «Урожайний»

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

$$N = \frac{24000 - 50}{220 + 50} = 88,7 \text{ приймаємо } 88 \text{ шт}$$

$$P_n^{\text{год.}} = \frac{8 \cdot 88 \cdot 1,0 \cdot 60}{50} = 844,8 \text{ кг/год}$$

- Розрахунок годинної продуктивності печі Гостол 50 для виробництва хліба «Стаханівський»

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

$$N = \frac{24000 - 50}{150 + 50} = 119,75 \text{ приймаємо } 119 \text{ шт}$$

$$P_n^{\text{год.}} = \frac{6 \cdot 119 \cdot 0,9 \cdot 60}{55} = 701,01 \text{ кг/год}$$

- Розрахунок годинної продуктивності печі Miwe roll-in для виробництва булочки «Родзинка»

Кількість виробів на одному листі розраховуємо за формулою (3.5)

$$n^1 = \frac{600 - 30}{90 + 30} \cdot \frac{800 - 30}{120 + 30} = 20 \text{ шт}$$

$$P_n^{\text{год.}} = \frac{1 \cdot 18 \cdot 20 \cdot 0,1 \cdot 60}{18} = 120,0 \text{ кг/год}$$

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

5. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Дані для розрахунків по заданному асортименту зводимо в таблицю 5.1.
Табл. 5.1. – Вихідні дані по заданому асортименту [2].

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Булочка «Родзинка»	Хліб «Стаханівський»	Хліб «Урожайний»
Стандарт на готові вироби		ТУУ 15.8-05415042-002:2011	ДСТУ 7707:2015	ГСТУ 158.003896 76.009-2000
Показники якості виробів:				
Маса, кг	G _{вир}	0,1	0,9	1,0
масова частка вологи, %, не більше	W	37,0	47,0	43,0
кислотність, град, не більше	K	2,5	8,0	3,0
пористість, %, не менше	П	-	58,0	68,0
масова частка цукру, %, не менше	G _ц	13,0±1,0	-	-
масова частка жиру, %, не менше	G _ж	6,8±0,5	-	-
Розміри виробів:				
діаметр, довжина, ширина; мм	D,L,B	120x90	270x150	220
Уніфікована рецептура, кг :				
борошно пшеничне в/с	G _б	100	-	100,0
борошно пшеничне 1с	G _б	-	25,0	-
борошно житнє обдирне	G _б	-	70,0	-
дріжджі хлібопекарські пресовані	G _{др}	3,0	0,2	2,0
сіль кухонна харчова	G _с	1,0	1,5	1,5
цукор білий кристалічний	G _ц	14,0	2,0	-
маргарин столовий	G _м	8,0	-	-
молоко сухе незбиране	G _{м.с.}	3,0	-	-
олія соняшникова	G _{ол.г.}	-	-	2,0
яйця тісто/на змащення	G _я	3,0/2,0	-	-
родзинки	G _р	15,0	-	-
пудра цукрова	G _{п.ц.}	1,0	-	-
солод житній ферментований	G _{с.ф.}	-	5,0	-

					Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	29

Продовження табл. 5.1

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначен- ня	Булочка «Родзинка»	Хліб Стаханівський	Хліб «Урожайний»
кмин або коріандр	$G_{\text{км}}$	-	0,5	-
Основні показники технологічних режимів:				
Початкова температура бродиння першої фази, °С	$T_{\text{бр}}$	-	28...29	27...29
Масова частка вологи першої фази, %	$W_{1.ф.}$	-	73,0	45,0
Тривалість бродиння першої фази, хв.	$t_{\text{бр}}$	-	210...240	210...240
Кінцева кислотність першої фази, град	$K_{1.ф.}$	-	9,0 ...12,0	3,0...3,5
Початкова температура бродиння тіста, °С	$T_{\text{бр}}$	28...32	28...30	28...30
Масова частка вологи тіста, %	$W_{\text{т}}$	37,5	48,0	44,0
Тривалість бродиння тіста, хв.	$t_{\text{бр}}$	60...90	60...90	50...70
Кінцева кислотність тіста, град	$K_{\text{т}}$	2,5...3,0	7,5 ...8,5	2,5...3,0
Тривалість вистоювання, хв	$t_{\text{вис}}$	40...60	50...70	40...60
Тривалість випікання, хв	$t_{\text{вип}}$	16...22	50...65	45...60
Марка печі		MIWEroll in R1 – 2/1	Гостол-50	Гостол-50
Кількість печей,шт.		2	2	3
Розміри поду печі, мм	L, B	-	2100x12000	2100x12000
Плановий вихід,%	$B_{\text{пл}}$	173,0	143,5	137,0
Спосіб тістоприготування		Безопарний	На рідких заквасках	На густих опарах

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						30

5.2. Розрахунок пофазних рецептур

5.2.1. Розрахунок рецептур за фазами технологічного процесу для булочки «Родзинка»

Вихідні дані для розрахунку:
 спосіб тістоприготування – безопарний
 масова частка вологи тіста $W=37,0+0,5=37,5\%$

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

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Масова частка сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	3,0	75,0	0,75
Сіль кухонна	1,0	0,0	1,0
Цукор білий	14,0	0,14	13,98
Маргарин столовий	8,0	16,0	6,72
Молоко сухе незбиране	3,0	4,0	2,88
Яйця	3,0	73,0	0,81
Родзинки	15,0	20,0	12,0
Разом	147,0	-	123,64

Вихід тіста ($G_{т.}$, кг) розраховується за формулою

$$G_m = \frac{G_{с.р.} \cdot 100}{100 - W_m} \text{ кг} \quad (5.1)$$

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

W_m – масова частка вологи тіста, %.

$$G_m = \frac{123,64 \cdot 100}{100 - 37,5} = 197,82 \text{ кг}$$

Загальна кількість води ($G_{в.}$, кг) на заміс тіста розраховується за формулою

$$G_g = G_m - G_{сир} \quad (5.2)$$

$$G_g^n = 197,82 - 147,0 = 50,82 \text{ кг}$$

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

$$G_{р.с.} = \frac{G_g \cdot C}{A} \text{ кг}, \quad (5.3)$$

де C - кількість солі з уніфікованої рецептури, кг;

A - концентрація розчину, %.

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

Кількість води в розчині солі $G_g = 3,84 - 1,0 = 2,84 \text{ кг}$

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

$$G_{д.с.} = \frac{G_g \cdot G_d \cdot (1 + x)}{100}, \quad (5.4)$$

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

де G_d - доза дріжджів по рецептурі, кг ;

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

$$G_{d.c} = \frac{3,0 \cdot 100 \cdot (1 + 3)}{100} = 12,0 \text{ кг}$$

Кількість води в дріжджовій суспензії $G_g = 12,0 - 3,0 = 9,0 \text{ кг}$

Маса відновленого молока ($G_{m.v.}$, кг) визначається за формулою (5.4)

$$G_{d.c} = \frac{3,0 \cdot 100 \cdot (1 + 7)}{100} = 24,0 \text{ кг}$$

Кількість води у відновленому молоці $G_g = 24,0 - 3,0 = 21,0 \text{ кг}$

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

$$G_g^n = 50,82 - 2,84 - 9,0 - 21,0 = 17,98 \text{ кг}$$

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

Таблиця 5.3

Пофазна рецептура приготування тіста для булочки «Родзинка», кг на 100 кг борошна

Сировина та напівфабрикати	Всього	В тісто	На оздоблення
Борошно пшеничне вищого сорту	100	100	-
Дріжджова суспензія	12,0	12,0	-
Розчин солі	3,84	3,84	-
Цукор білий	14,0	14,0	-
Маргарин столовий	8,0	8,0	-
Молоко відновлене	24,0	24,0	-
Родзинки	15,0	15,0	-
Яйця	5,0	3,0	2,0
Вода	17,98	17,98	-
Пудра цукрова	1,0	-	1,0
Всього	200,82	197,82	3,0

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						32

5.2.2. Розрахунок рецептур за фазами технологічного процесу для хліба
«Стаханівський»

Вихідні дані для розрахунку:

спосіб тістоприготування – на рідких заквасках з $W=73\%$

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

Табл. 5.4 – Маса сухих речовин в тісті

Назва сировини	Кількість, кг	Масова частка вологи, %	Масова частка сухих речовин, кг
Борошно житнє обдирне	70,0	14,5	59,85
Борошно пшеничне першого сорту	25,0	14,5	21,37
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,2	75	0,05
Сіль кухонна харчова	1,5	0,0	1,5
Цукор білий кристалічний	2,0	0,14	1,99
Солод житній ферментований	5,0	8,0	4,6
Кмин або коріандр	0,5	12,0	0,44
Разом	104,2	-	89,8

Вихід тіста ($G_T, \text{кг}$) розраховується за формулою (5.1)

$$G_m = \frac{89,8 \cdot 100}{100 - 48,0} = 172,69 \text{ кг}$$

Загальна кількість води ($G_{в}, \text{кг}$) на заміс тіста розраховується за формулою (5.2)

$$G_g^n = 172,69 - 104,2 = 68,49 \text{ кг}$$

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

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

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

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

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

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

Кількість розчину цукру ($G_{р.ц.}, \text{кг}$) розраховується за формулою (5.3)

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

Кількість води в розчині цукру $G_g = 4,0 - 2,0 = 2,0 \text{ кг}$

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

$$G_g^n = 68,49 - 4,26 - 0,6 - 2,0 = 61,63 \text{ кг}$$

Приймаємо всю кількість води на приготування рідкої закваски

Кількість борошна в закваску ($G_0^{\text{зак}}, \text{кг}$) розраховується за формулою:

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

$$G_{\text{б}}^{\text{зак}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{зак}} \cdot (100 - W_{\text{з}})}{W_{\text{зак}} - W_{\text{б}}} \quad (5.5)$$

де $G_{\text{в}}^{\text{з}}$ – кількість води в заквасці, кг;

$W_{\text{з}}$, $W_{\text{б}}$ – відповідно вологість закваски і борошна, %.

$$G_{\text{б}}^{\text{зак}} = \frac{61,63 \cdot (100 - 73)}{73 - 14,5} = 28,44 \text{ кг}$$

Кількість закваски $G_{\text{з}} = 61,63 + 28,44 = 90,07 \text{ кг}$

Виробнича закваска складається з частини стиглої закваски (50%) і поживного середовища (50%)

Табл. 5.5 - Пофазна рецептура приготування закваски

Сировина та напівфабрикати	Всього	Стигла закваска	Живильна суміш	Виробнича закваска
Борошно житнє обдирне	28,44	14,22	14,22	-
Живильна суміш	-	-	-	45,04
Стигла закваска	-	-	-	45,03
Вода	61,63	30,81	30,82	-
Всього	90,07	45,03	45,04	90,07

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

$$G_{\text{б}} = 100 - 28,44 = 71,56 \text{ кг}$$

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

Табл. 5.6 - Пофазна рецептура приготування тіста для хліба «Стаханівський», кг на 100 кг борошна

Сировина та напівфабрикати	Всього	В рідку закваску	В тісто	На оброблення
Борошно житнє обдирне	70,0	28,44	39,56	2,0
Борошно пшеничне першого сорту	25,0	-	25,0	-
Дріжджова суспензія	0,8	-	0,8	-
Розчин солі	5,76	-	5,76	-
Розчин цукру	4,0	-	4,0	-
Солод житній ферментований	5,0	-	5,0	-
Кмин або коріандр	0,5	-	0,5	-
Закваска	-	-	90,07	-
Вода	61,63	61,63	-	-
Всього	172,69	90,07	170,69	2,0

5.2.3. Розрахунок рецептур за фазами технологічного процесу для хліба «Урожайний»

Вихідні дані для розрахунку:

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

					Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	34

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

Кількість сухих речовин в тісті ($G_{с.р.}$, кг) розраховується в табл. 5.7

Табл. 5.7- 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	0,5
Сіль кухонна харчова	1,5	0,0	1,5
Олія соняшникова	2,0	0,2	1,96
Разом	105,5	-	89,46

Вихід тіста ($G_{т.}$, кг) розраховується за формулою (5.1)

$$G_m = \frac{89,46 \cdot 100}{100 - 44,0} = 159,75 \text{ кг}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$G_g = 54,25 - 4,26 - 6,0 = 43,99 \text{ кг}$$

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

Табл. 5.8 - Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Назва сировини	Кількість кг	Масова частка вологи %	Масова частка сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	60,0	14,5	51,30
Дріжджова суспензія	8,0	93,75	0,5
Разом	68,0	-	51,8

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

$$G_{оп.} = \frac{51,8 \cdot 100}{100 - 45} = 94,18 \text{ кг}$$

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

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

$$G_{в} = 94,18 - 68,0 = 26,18 \text{ кг}$$

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

Табл. 5.9 - Пофазна рецептура приготування тіста для хліба «Урожайний», кг на 100 кг борошна

Сировина та напівфабрикати	Всього	В густу опару	В тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	60,0	40,0
Дріжджова суспензія	8,0	8,0	-
Розчин солі	5,76	-	5,76
Олія соняшникова	2,0	-	2,0
Густа опара	-	-	94,18
Вода	43,99	26,18	17,81
Всього	159,75	94,18	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

$$W_{сер} = \frac{G_{б} \cdot W_{б} + G_{д} \cdot W_{д} + G_{с} \cdot W_{с} + \dots}{G_{б} + G_{д} + G_{с} + \dots} \quad (5.6)$$

2. Маса тіста

$$G_m = \frac{G_{суп} \cdot (100 - W_{сер})}{100 - W_m} \quad (5.7)$$

3. Втрати борошна при транспортуванні

$$B_{б} = q_{б} \cdot \frac{100 - W_{б}}{100 - W_m} \quad (5.8)$$

4. Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів

$$B_m = q_m \cdot \frac{100 - W_{сер}}{100 - W_m} \quad (5.9)$$

5. Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів

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

6. Затрати борошна при розробці тіста

$$З_p = q_p \cdot \frac{W_m - W_{б}}{100 - W_m} \quad (5.11)$$

7. Затрати борошна при випіканні

$$З_{yn} = q_{yn} \cdot \frac{[G_m - (B_{б} + B_m + З_{бр} + З_p)]}{100} \quad (5.12)$$

8. Затрати борошна при виході хліба з печі

					Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	36

$$Z_{укл} = q_{укл} \frac{[G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_p + Z_{yn})]}{100} \quad (5.13)$$

9. Затрати борошна при охолодженні

$$Z_{ус} = q_{ус} \frac{[G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_p + Z_{yn} + Z_{укл})]}{100} \quad (5.14)$$

10. Втрати у вигляді крихт і лому

$$B_{кр} = q_{кр} \frac{[G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_p + Z_{yn} + Z_{укл} + Z_{ус})]}{100} \quad (5.15)$$

11. Втрати борошна в штучному хлібі

$$B_{шт} = q_{шт} \frac{[G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_p + Z_{yn} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр})]}{100} \quad (5.16)$$

12. Втрати від переробки браку

$$B_{бр} = q_{бр} \frac{[G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_p + Z_{yn} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр} + B_{шт})]}{100} \quad (5.17)$$

13. Вихід хліба

$$B_{хл} = G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_p + Z_{yn} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр} + B_{шт} + B_{бр}) \quad (5.18)$$

Табл. 5.10. - Вихідні дані для розрахунку виходу хліба «Стаханівський»

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		172,63	-	-
Втрати борошна при транспорт.	q _б , %	0,05	B _б	0,08
Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів	q _т , %	0,05	B _т	0,07
Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів	q _{бр} , %	3,0	Z _{бр}	3,83
Затрати борошна при розробці тіста	q _р , %	0,7	Z _р	0,45
Затрати борошна при випіканні	q _{уп} , %	9,0	Z _{уп}	15,14
Затрати борошна при виході хліба з печі	q _{укл} , %	0,4	Z _{укл}	0,61
Затрати борошна при охолодженні	q _{ус} , %	4,0	Z _{ус}	6,10
Втрати у вигляді крихт і лому	q _{кр} , %	0,03	B _{кр}	0,04
Втрати борошна в шт. хлібі	q _{шт} , %	0,4	B _{шт}	0,59
Втрати від переробки браку	q _{бр} , %	0,02	B _{бр}	0,03
Всього втрат і витрат в розмірності виходу тіста				26,93

Розрахунок виходу для хліба «Стаханівський» масою 0,9 кг

$$1. W_{сер} = \frac{95 \cdot 14,5 + 5 \cdot 8,0 + 0,2 \cdot 75 + 1,5 \cdot 0 + 2 \cdot 0,15 + 0,5 \cdot 12,0}{95 + 5 + 0,2 + 1,5 + 2 + 0,5} = 13,85$$

$$2. G_m = \frac{104,2 \cdot (100 - 13,85)}{100 - 48,0} = 172,63 \text{ кг}$$

$$3. B_6 = 0,05 \cdot \frac{100 - 14,5}{100 - 48} = 0,08$$

$$4. B_m = 0,05 \cdot \frac{100 - 31,3}{100 - 48} = 0,07$$

$$5. Z_{бр} = \frac{3,0 \cdot 0,95 \cdot (104,2 - 0,7)(100 - 13,85)}{1,96 \cdot (100 - 48)^2} = 3,83$$

$$6. Z_p = 0,7 \cdot \frac{48 - 14,5}{100 - 48} = 0,45$$

$$7. Z_{yn} = 9,0 \cdot \frac{[172,63 - (0,08 + 0,07 + 3,83 + 0,45)]}{100} = 15,14$$

$$8. Z_{yкл} = 0,4 \cdot \frac{[172,63 - (0,08 + 0,07 + 3,83 + 0,45 + 15,14)]}{100} = 0,61$$

$$9. Z_{yc} = 4,0 \cdot \frac{[172,63 - (0,08 + 0,07 + 3,83 + 0,45 + 15,14 + 0,61)]}{100} = 6,10$$

$$10. B_{кр} = 0,03 \cdot \frac{[172,63 - (0,08 + 0,07 + 3,83 + 0,45 + 15,14 + 0,61 + 6,10)]}{100} = 0,04$$

$$11. B_{умт} = 0,4 \cdot \frac{[172,63 - (0,08 + 0,07 + 3,83 + 0,45 + 15,14 + 0,61 + 6,10 + 0,04)]}{100} = 0,59$$

$$12. B_{ор} = 0,02 \cdot \frac{[172,63 - (0,08 + 0,07 + 3,83 + 0,45 + 15,14 + 0,61 + 6,10 + 0,04 + 0,59)]}{100} = 0,03$$

$$13. B_{хл} = 172,63 - (0,08 + 0,07 + 3,83 + 0,45 + 15,14 + 0,61 + 6,10 + 0,04 + 0,59 + 0,03) = 145,70$$

Табл. 5.11 - Вихідні дані для розрахунку виходу хліба «Урожайний»

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати в перерахунку до тіста	
	позначення, розмірність	величина	позначення	величина
Вихід тіста		159,73	-	-
Втрати борошна при транспортуванні	q _б , %	0,05	B _б	0,08
Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів	q _т , %	0,05	B _т	0,06
Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів	q _{бр} , %	2,5	Z _{бр}	2,86
Затрати борошна при розробці тіста	q _р , %	0,7	Z _р	0,37

Продовження табл. 5.11

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	$q_{уп}, \%$	8,0	$З_{уп}$	12,51
Затрати борошна при виході хліба з печі	$q_{укл}, \%$	0,4	$З_{укл}$	0,58
Затрати борошна при охолодженні	$q_{ус}, \%$	3,0	$З_{ус}$	4,30
Втрати у вигляді крихт і лому	$q_{кр}, \%$	0,03	$В_{кр}$	0,04
Втрати борошна в штучному хлібі	$q_{шт}, \%$	0,4	$В_{шт}$	0,56
Втрати від переробки браку	$q_{бр}, \%$	0,02	$В_{бр}$	0,03
Всього втрат і витрат в розмірності виходу тіста				21,38

Табл. 5.12 - Вихідні дані для розрахунку виходу булочки «Родзинка»

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		200,65	-	-
Втрати борошна при транспортуванні	$q_б, \%$	0,05	$В_б$	0,07
Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів	$q_т, \%$	0,05	$В_т$	0,06
Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів	$q_{бр}, \%$	1,8	$З_{бр}$	2,48
Затрати борошна при розробці тіста	$q_р, \%$	0,4	$З_р$	0,15
Затрати борошна при випіканні	$q_{уп}, \%$	10,0	$З_{уп}$	19,79
Затрати борошна при виході хліба з печі	$q_{укл}, \%$	0,2	$З_{укл}$	0,36
Затрати борошна при охолодженні	$q_{ус}, \%$	2,0	$З_{ус}$	3,56

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						39

Продовження табл. 5.12

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
Втрати у вигляді крихт і лому	$q_{кр}, \%$	0,02	$V_{кр}$	0,03
Втрати борошна в штучному хлібі	$q_{шт}, \%$	0,2	$V_{шт}$	0,35
Втрати від переробки браку	$q_{бр}, \%$	0,02	$V_{бр}$	0,03
Всього втрат і витрат в розмірності виходу тіста				26,80

Табл. 5.13 - Зведена таблиця виходів

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба, %	
		розрахунковий	плановий
Хліб «Стаханівський»	172,63	145,7	143,5
Хліб «Урожайний»	159,73	138,35	137,0
Булочка «Родзинка»	200,65	173,79	173,0

5.4. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

5.4.1 Розрахунок виробничої рецептури для хліба «Стаханівський»

Рідка закваска для хліба «Стаханівський» готується в заварочній машині марки ХЗМ-600, коефіцієнт перерахунку закваски K_3 розраховується за формулою

$$K_3 = \frac{V}{G_3} \quad (5.19)$$

де V – робочий об'єм заварочної машини, л (500л);

G_3 – маса закваски, кг.

$$K = \frac{500}{90,07} = 5,55$$

Тісто для хліба «Стаханівський» замішується безперервним способом в тістомісильній машині марки И8-ХТА-12/1, коефіцієнт перерахунку тіста K_T розраховується за формулою

$$K_n = \frac{P^{год}}{B_{пл} \cdot 60} \quad (5.20)$$

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

$B_{пл}$ – вихід плановий, %.

$$K_n = \frac{701,01}{143,5 \cdot 60} = 0,08$$

									Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					40

Дані розрахунку виробничої рецептури зводяться в таблицю 5.14
Табл. 5.14. - Виробнича рецептура приготування тіста для хліба
«Стаханівський»

Сировина, напівфабрикати	Фаза технологічного процесу		
	Рідка закваска, кг	Тісто, кг/хв	Оброблення
Борошно житнє обдирне	124,97	3,16	0,16
Борошно пшеничне першого сорту	-	2,0	-
Дріжджова суспензія	-	0,06	-
Розчин солі	-	0,46	-
Розчин цукру	-	0,32	-
Солод житній ферментований	-	0,40	-
Кмин або коріандр	-	0,04	-
Рідка закваска	249,94	7,20	-
Вода	124,97	-	-
Всього	499,88	13,64	0,16

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

$$G_{m.з.} = \frac{G_g \cdot 100 \cdot 100}{(100 - q_{уп})(100 - q_{ус})} \text{ кг} \quad (5.21)$$

де G_v - маса виробу, кг;

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

$$G_{m.з.} = \frac{0,9 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 9,0)(100 - 4,0)} = 1,03 \text{ кг}$$

Табл. 5.15. - Технологічний режим приготування хліба «Стаханівський»

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	Рідка закваска	Тісто
Температура початкова	°C	28-29	28-30
Тривалість бродіння	хв	210-240	60-90
Кислотність кінцева	град	9,0-12,0	7,5-8,5
Масова частка вологи	%	73	48,0
Маса шматка тіста	кг	-	1,03
Тривалість вистоювання	хв	-	50-70
Температура у вистоювальній шафі	°C	-	35-38
Тривалість випікання	хв	-	55
Температура пекарної камери	°C	-	240-250

5.4.2. Розрахунок виробничої рецептури для хліба «Урожайний»

Густа опара і тісто для хліба «Урожайний» замішуються безперервним способом в тістомісильній машині марки И8-ХТА-12/1, коефіцієнт перерахунку тіста K_T розраховується за формулою (5.20)

$$K_n = \frac{844,8}{137,0 \cdot 60} = 0,1$$

Дані розрахунку виробничої рецептури зводяться в табл. 5.16

Табл. 5.16. - Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Урожайний»

Сировина, напівфабрикати	Фаза технологічного процесу	
	опара, кг/хв	тісто, кг/хв
Борошно пшеничне вищого сорту	6,0	4,0
Дріжджова суспензія	0,8	-
Розчин солі	-	0,57
Олія соняшникова	-	0,2
Густа опара	-	9,41
Вода	2,61	1,78
Всього	9,41	15,97

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

$$G_{т.з.} = \frac{1,0 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 8,0)(100 - 3,0)} = 1,12 \text{ кг}$$

Табл. 5.17. - Технологічний режим приготування хліба «Урожайного»

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

5.4.3. Розрахунок виробничої рецептури на булочку «Родзинка»

Тісто для булочки «Родзинка» замішується періодичним способом в тістомісильній машині марки Торос з об'ємом діжі 300 дм³.

Коефіцієнт перерахунку тіста K_T пофазної рецептури на періодичний заміс розраховується за формулою

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

де V – робочий об'єм ємності, л;

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

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

Табл. 5.18. - Виробнича рецептура приготування тіста для булочки «Родзинка»

Сировина, напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	тісто на один заміс, кг/хв	оздоблення, кг/хв
Борошно пшеничне вищого сорту	90	-
Дріжджова суспензія	10,8	-
Розчин солі	3,45	-
Цукор білий	12,6	-
Маргарин столовий	7,2	-
Молоко відновлене	21,6	-
Родзинки	13,5	-
Яйця	2,7	1,8
Вода	16,18	-
Пудра цукрова	-	0,9
Всього	178,03	2,7

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

$$G_{т.з.} = \frac{0,1 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 10,0)(100 - 2,0)} = 0,113 \text{ кг}$$

Табл. 5.19. - Технологічний режим приготування булочки «Родзинка»

Параметри процесів	Одиниці виміру	Тісто
Температура початкова	°С	28-32
Тривалість бродіння	хв	60-90
Кислотність кінцева	град	2,5-3,0
Масова частка вологи	%	37,5
Маса шматка тіста	кг	0,113
Тривалість вистоювання	хв	40-60
Температура у вистоювальній шафі	°С	32-38
Тривалість випікання	хв	18
Температура пекарної камери	°С	230-240

5.5. Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини

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

$$G_b^{доб} = \frac{P_n^{доб} \cdot 100}{B_{пл}} \quad (5.23)$$

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

$B_{пл}$ – плановий вихід, %.

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

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

де C – кількість сировини з уніфікованої рецептури, %.

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

$$G_{с.т.} = \frac{C_c \cdot 100}{(100 - W_c) \frac{100 - H}{100} - 0,6H} \quad (5.25)$$

де C_c – витрати солі за рецептурою %, до маси борошна;

W_c – масова частка вологи у товарній солі, %;

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

- Розрахунок добових витрат сировини для хліба «Стаханівський»

Добові витрати борошна розраховуються за формулою (5.23)

$$G_b^{доб} = \frac{32,24 \cdot 100}{143,5} = 22,46 \text{ т}$$

з них: борошно житнє обдирне

$$G_{б.ж}^{доб} = \frac{22,46 \cdot 70}{100} = 15,72 \text{ т/доб}$$

борошно пшеничне першого сорту

$$G_{б.пш}^{доб} = \frac{22,46 \cdot 25}{100} = 5,61 \text{ т/доб}$$

солод житній ферментований

$$G_{сол}^{доб} = \frac{22,46 \cdot 5}{100} = 1,13 \text{ т/доб}$$

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

- дріжджі пресовані

$$G_{д.н.}^{доб} = \frac{22,46 \cdot 0,2}{100} = 0,04 \text{ т/доб}$$

- сіль товарна

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

$$G_c^{доб} = \frac{22,46 \cdot 1,52}{100} = 0,34 \text{ т/доб}$$

- цукор білий

$$G_{ц}^{доб} = \frac{22,46 \cdot 2,0}{100} = 0,44 \text{ т/доб}$$

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

- кмин

$$G_{км}^{доб} = \frac{22,46 \cdot 0,5}{100} = 0,11m / доб$$

- Розрахунок добових витрат сировини для хліба «Урожайний»

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

$$G_b^{доб} = \frac{58,23 \cdot 100}{137,0} = 42,5m$$

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

- дріжджі пресовані

$$G_{д.п.}^{доб} = \frac{42,5 \cdot 2,0}{100} = 0,85m / доб$$

- сіль товарна

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

$$G_c^{доб} = \frac{42,5 \cdot 1,52}{100} = 0,64m / доб$$

- олія соняшникова

$$G_{ол}^{доб} = \frac{42,5 \cdot 2,0}{100} = 0,85m / доб$$

- Розрахунок добових витрат сировини для булочки «Родзинка»

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

$$G_b^{доб} = \frac{5,52 \cdot 100}{173,0} = 3,19m / доб$$

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

- дріжджі пресовані

$$G_{д.п.}^{доб} = \frac{3,19 \cdot 3,0}{100} = 0,09m / доб$$

- сіль товарна

$$G_{с.т.} = \frac{1,0 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,02$$

$$G_c^{доб} = \frac{3,19 \cdot 1,02}{100} = 0,03m / доб$$

- цукор білий

$$G_{ц}^{доб} = \frac{3,19 \cdot 14,0}{100} = 0,44m / доб$$

- маргарин столовий

$$G_{м.ст.}^{доб} = \frac{3,19 \cdot 8,0}{100} = 0,25m / доб$$

- молоко сухе незбиране

$$G_{м.сх.}^{доб} = \frac{3,19 \cdot 3,0}{100} = 0,09m / доб$$

- пудра цукрова

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

$$G_{н.ц.}^{доб} = \frac{3,19 \cdot 1,0}{100} = 0,03т / доб$$

- яйця

$$G_{я.}^{доб} = \frac{3,19 \cdot 5,0}{100} = 0,15т / доб$$

- родзинки

$$G_{р.}^{доб} = \frac{3,19 \cdot 15,0}{100} = 0,47т / доб$$

Табл. 5.20. Добові витрати сировини на заводі

Асортимент	Борошно				Дріжджі		Сіль	
	пшен в/с,т	пшен 1с,т	жит. обд.,т	солод, т	%до борошна	Добова витрата,т	%до борошна	Добова витрата,т
Хліб «Стаханівський»	-	5,61	15,72	1,13	0,2	0,04	1,5	0,34
Хліб «Урожайний»	42,5	-	-	-	2,0	0,85	1,5	0,64
Булочка «Родзинка»	3,19	-	-	-	3,0	0,09	1,0	0,03
Разом	45,69	5,61	15,72	1,13	-	0,98	-	1,01

Продовження табл. 5.20

Асортимент	Цукор		Маргарин столовий		Молоко сухе незбиране		Яйця	
	%до борошн	Добова витрата,т	%до борошн	Добова витрата,т	%до борошн	Добова ви	%до маси борош	Добова витрата,т
Хліб «Стаханівський»	2,0	0,44	-	-	-	-	-	-
Хліб «Урожайний»	-	-	-	-	-	-	-	-
Булочка «Родзинка»	14,0	0,44	8,0	0,25	3,0	0,09	5,0	0,15
Разом	-	0,88	-	0,25	-	0,09	-	0,15

Продовження табл. 5.20

Асортимент	Олія соняшникова		Пудра цукрова		Родзинки		Кмин	
	%до борошн	Добова витрата,т	%до борошн	Добова витрата,т	%до борошн	Добова витрата,т	%до маси борош	Добова витрата,т
Хліб «Стаханівський»	-	-	-	-	-	-	0,5	0,11
Хліб «Урожайний»	2,0	0,85	-	-	-	-	-	-
Булочка «Родзинка»	-	-	1,0	0,03	15,0	0,47	-	-
Разом	-	0,85	-	0,03	-	0,47	-	0,11

Спосіб зберігання і потрібний запас сировини наводиться в таблиці 5.21
Табл. 5.21. Запас сировини на заводі

Назва сировини	Добові витрати т/д	Спосіб зберігання	Термін зберігання, доб	Потрібний запас сировини, т
Борошно пшеничне вищого сорту	45,69	безтарний	7	319,83
Борошно пшеничне першого сорту	5,61	безтарний	7	39,27
Борошно житнє обдирне	15,72	безтарний	7	110,04
Солод житній ферментований	1,13	тарний	10	11,30
Дріжджі пресовані	0,98	тарний	3	2,94
Сіль	1,01	безтарний	15	15,15
Цукор	0,88	тарний	15	13,20
Маргарин столовий	0,25	тарний	5	1,25
Молоко сухе незбиране	0,09	тарний	15	1,35
Яйця	0,15	тарний	5	0,75
Олія соняшникова	0,85	безтарний	15	12,75
Пудра цукрова	0,03	тарний	15	0,45
Родзинки	0,47	тарний	15	7,05
Кмин	0,11	тарний	15	1,65

5.6. Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів

Для упакування хлібобулочних виробів використовують поліпропіленові пакети.

Приймаємо для пакування наступну кількість хлібобулочних виробів:

- хліб «Стаханівський» 100% - 32,24 т/доб
- хліб «Урожайний» 100% - 58,23 т/доб
- булочка «Родзинка» 100% - 5,52 т/доб

Разом: 95,99 т/доб

Існують норми пакування в поліпропіленові пакети: 1000 пакетів на 1 т виробів. Це при виробництві хліба масою 1,0 кг.

- для хліба «Стаханівський» масою 0,9 кг – 1111 шт на 1т виробів, для 32,24 т/доб потрібно 35819 шт
- для хліба «Урожайний» масою 1,0 кг – 1000 шт на 1 т виробів, для 58,23 т/доб потрібно 58230 шт
- для булочки «Родзинка» масою 0,1 кг (по 2 шт в одній упаковці) – 500 шт на 1 т виробів, для 5,52 т/доб потрібно 2760 шт

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						47

Разом добові витрати пакетів складають 96809 шт

Розрахунок витрат пакувальних матеріалів та їх запасів наводимо в таблиці

5.22

Табл. 5.22. Витрати і запас пакувальних матеріалів

№ пор	Найменування матеріалів	Добові витрати на 1 т продукції, шт	Нормативний термін зберігання, дів	Запас, шт
	Поліпропіленові пакети	96809	30	2904270

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

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

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

ρ - норма навантаження сировини на 1 м².

- для солоду	$F = \frac{11,3}{0,66} = 17,12$
- для дріжджів пресованих	$F = \frac{2,94}{0,54} = 5,44$
- для цукру білого	$F = \frac{13,2}{0,8} = 16,5$
- для маргарину столового	$F = \frac{1,25}{0,4} = 3,12$
- для молока сухого незбираного	$F = \frac{1,35}{0,54} = 2,5$
- для пудри цукрової	$F = \frac{0,45}{0,54} = 0,83$
- для яєць	$F = \frac{0,75}{0,3} = 2,5$
- для родзинок	$F = \frac{7,05}{0,54} = 13,05$
- для кмину	$F = \frac{1,65}{0,54} = 3,05$

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

Для зберігання маргарину столового, дріжджів пресованих і яєць приймаємо холодильну камеру площею – 12 м²; площу для іншої сировини – 54 м².

6.2 Розрахунок площі для зберігання пакувальних матеріалів

Для пакування 95,99 т/доб виробів приймаємо поліпропіленові пакети.

Запас пакувального матеріалу повинен бути – 2904270 шт на 30 діб, тому площа для зберігання поліпропіленових пакетів (при нормі 0,005 кг - 1 пакет) становить:

$$F = \frac{14,52}{1,0} = 14,52 \text{ м}^2$$

6.3 Розрахунок площі хлібосховища та експедиції

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

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

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

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

- для хліба «Стаханівський» $S_{хл} = 10 \cdot 32,24 = 322,4 \text{ м}^2$

- для хліба «Урожайний» $S_{хл} = 10 \cdot 58,23 = 582,3 \text{ м}^2$

- для булочки «Родзинка» $S_{хл} = 10 \cdot 5,52 = 55,2 \text{ м}^2$

Загальна площа хлібосховища 959,9 м²

Площа експедиції розраховується за формулою

$$S_{екс} = 20\% S_{хл} \quad (6.3)$$
$$S_{екс} = 20 \cdot 959,9 / 100 = 191,98 \text{ м}^2$$

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

7. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

7.1. Розрахунок місткостей для зберігання сировини

Кількість силосів (N_{δ} , шт) для безтарного зберігання борошна розраховується за формулою

$$N_{\delta} = \frac{G_{\text{доб}} \cdot 7}{V_{\delta}} \quad (7.1)$$

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

V_{δ} – об'єм бункера, т.

- для борошна пшеничного в/с $N_c = \frac{45,69 \cdot 7}{63} = 5,07$ приймаємо 6 шт
- для борошна пшеничного 1с $N_c = \frac{5,61 \cdot 7}{63} = 0,62$ приймаємо 1 шт
- для борошна житнього обдирного $N_c = \frac{15,72 \cdot 7}{63} = 1,74$ приймаємо 2 шт

Приймаємо разом 9 силосів марки ХЕ-233.

Об'єм місткості для зберігання рідкої сировини V , м³ розраховується за формулою

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

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

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

ρ – густина рідкої сировини, т/м³.

Кількість місткостей $N_{\text{міст}}$, шт розраховується за формулою

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

де $V_{\text{ст}}$ – стандартний об'єм місткості, м³.

для розчину солі $V = \frac{15,15 \cdot (1+0,25)}{1,2} = 15,78 \text{ м}^3$

$$N_{\text{міст}} = \frac{15,78}{10,0} = 1,57$$

Приймаємо 2 солерозчинні установки марки Т1-ХСБ-10 об'ємом по 10,0 м³

для олії соняшникової $V = \frac{12,75 \cdot (1+0,25)}{0,92} = 17,32 \text{ м}^3$

$$N_{\text{міст}} = \frac{17,32}{4,0} = 4,33$$

Приймаємо 5 ємностей марки РВМЦ-4 об'ємом 4,0 м³.

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

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 :

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

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

T – тривалість використання борошна, год;

Q – потужність борошняної лінії, кг/год.

- для борошна пшеничного в/с

$$N_{б.л.} = \frac{45,69}{23 \cdot 2,5} = 0,79 \text{ приймаємо 1 шт}$$

- для борошна пшеничного 1с

$$N_{б.л.} = \frac{5,61}{23 \cdot 1,5} = 0,16 \text{ приймаємо 1 шт}$$

- для борошна житнього обдирного

$$N_{б.л.} = \frac{15,72}{23 \cdot 1,5} = 0,45 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Потрібно 3 борошняні лінії з просіювачами марки РЗХМП, потужністю 1,5-3,0 т/год.

Для просіювання солоду житнього ферментованого розраховуємо кількість просіювачів за формулою (7.4)

$$N_{пр.} = \frac{1,13}{23 \cdot 0,5} = 0,1 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Потрібно 1 просіювач марки ПП-2 потужністю 0,5 т/год.

Розрахунок кількості виробничих бункерів

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

Необхідний об'єм бункера обчислюють за формулою

$$V_{б.б.} = \frac{G_{б}^{год} \cdot t}{\rho} \text{м}^3 \quad (7.5)$$

де t – тривалість зберігання підготовленого борошна, год;

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

ρ – об'ємна маса борошна, кг/м³.

Для хліба «Стаханівський» готуються дві технологічні фази: закваска і тісто

Годинні витрати борошна при виробництві хліба «Стаханівський»

$$G_{б}^{год} = \frac{701,01 \cdot 100}{143,5} = 488,5 \text{кг / год}$$

- для борошна житнього обдирного (для закваски 28,44%)

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

$$V_{в.б.} = \frac{138,92 \cdot 2}{650} = 0,42 м^3$$

- для борошна житнього обдирного (для тіста 41,56%)

$$V_{в.б.} = \frac{203,02 \cdot 2}{650} = 0,62 м^3$$

- для борошна пшеничного першого сорту (для тіста 25%)

$$V_{в.б.} = \frac{122,12 \cdot 2}{650} = 0,37 м^3$$

Приймаємо виробничі бункера марки ХЕ-116 об'ємом 1,2 м³ для двох технологічних ліній – 6 шт

Для хліба «Урожайний» готуються дві технологічні фази – густа опара і тісто

Годинні витрати борошна при виробництві хліба «Урожайний»

$$G_{б.}^{год} = \frac{844,8 \cdot 100}{137,0} = 616,64 кг / год$$

- для борошна пшеничного вищого сорту (для опари 60%)

$$V_{в.б.} = \frac{369,98 \cdot 2}{650} = 1,13 м^3$$

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

$$V_{в.б.} = \frac{246,66 \cdot 2}{650} = 0,75 м^3$$

Приймаємо виробничі бункера марки ХЕ-116 об'ємом 1,2 м³ для трьох технологічних ліній – 6 шт

Для булочки «Родзинка» готується одна технологічна фаза: тісто для двох печей

Годинні витрати борошна при виробництві булочки «Родзинка»

$$G_{б.}^{год} = \frac{(120 \cdot 2) \cdot 100}{173,0} = 138,72 кг / год$$

- для борошна пшеничного вищого сорту

$$V_{в.б.} = \frac{138,72 \cdot 2}{650} = 0,42 м^3$$

Приймаємо виробничі бункера марки ХЕ-116 об'ємом 1,2 м³ для однієї технологічної лінії – 1 шт

Разом приймаємо: 13 виробничих бункерів об'ємом 1,2 м³

Розраховуємо тривалість заповнення одного силосу

$$t = \frac{V_{в.б.} \cdot \rho \cdot 60}{Q_{б.л.}^{год}}, хв \quad (7.6)$$

де $V_{в.б.}$ - об'єм виробничого бункера, м³;

ρ - об'ємна маса борошна, кг/м³;

$Q_{б.л.}$ - потужність борошняної лінії, кг/год.

$$t = \frac{1,2 \cdot 650 \cdot 60}{3000} = 16 хв$$

Розрахунок обладнання для підготовки розчинів сировини

Вся сировина, крім борошна транспортується і зберігається тарним

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

способом. Перед виробництвом з частини сировини готуються розчини, а саме: дріжджова суспензія, розчин цукру, відновлене молоко, розтоплений маргарин тому проводимо розрахунок об'єму і кількості ємностей для зберігання розчинів сировини.

Об'єм ємності для зберігання сировини у рідкому стані (V , м^3) розраховують за формулою

$$V = \frac{G_{\text{доб}} \cdot t \cdot K}{23 \cdot \rho} \text{ м}^3 \quad (7.7)$$

де $G_{\text{доб}}$ – витрати сировини за добу, т;

t - тривалість зберігання сировини в рідкому стані, год, (приймаємо 2-3 год);

K – коефіцієнт збільшення об'єму рідини внаслідок піноутворення та механічного оброблення ($K=1,2$);

ρ – густина рідини, т/м^3 .

- для дріжджової суспензії $V = \frac{0,98 \cdot 2 \cdot 1,2}{23 \cdot 0,5} = 0,2 \text{ м}^3$

приймаємо 1 ємність марки ХЕ-48 – об'ємом $0,3 \text{ м}^3$

- розтопленого маргарину $V = \frac{0,25 \cdot 3 \cdot 1,2}{23 \cdot 0,98} = 0,03 \text{ м}^3$

приймаємо 1 ємність марки ХЕ-48 – об'ємом $0,3 \text{ м}^3$

Об'єм ємності для зберігання цукрового розчину (V , м^3) розраховують за формулою

$$V = \frac{G_{\text{доб}} \cdot t \cdot K \cdot 100}{23 \cdot \rho \cdot c} \text{ м}^3 \quad (7.8)$$

де c – концентрація цукрового розчину, %.

- для розчину цукру $V = \frac{0,44 \cdot 3 \cdot 1,2 \cdot 100}{23 \cdot 1,32 \cdot 50} = 0,1 \text{ м}^3$

приймаємо 1 ємність марки ХЕ-48 – об'ємом $0,3 \text{ м}^3$

- для молока відновленого $V = \frac{0,09 \cdot 3 \cdot 1,2 \cdot 100}{23 \cdot 1,025 \cdot 12} = 0,11 \text{ м}^3$

приймаємо 1 ємність марки ХЕ-48 – об'ємом $0,3 \text{ м}^3$

Приймаємо разом: 4 шт ємності марки ХЕ-48 – об'ємом $0,3 \text{ м}^3$

7.3. Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів

Для хліба «Стаханівський» готується рідка молочнокисла закваска.

Загальний об'єм ємності для бродіння закваски

$$V_{\text{нф}} = \frac{G_{\text{нф}} \cdot t \cdot (1+x)}{\rho} \text{ м}^3 \quad (7.9)$$

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

t - час бродіння н/ф, хв. ;

x – коефіцієнт, який враховує збільшення об'єму;

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

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

$$V_{нф} = \frac{7,2 \cdot 210 \cdot (1 + 0,5)}{0,8} = 2835 \text{ дм}^3$$

Для 2-х технологічних ліній $2835 \times 2 = 5670 \text{ дм}^3$

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

$$N_{нф} = \frac{V_{нф}}{V_{міст}} \quad (7.10)$$

$$N_{нф} = \frac{5670}{1000} = 5,67 \text{ приймаємо } 6 \text{ шт}$$

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

$$G = \frac{V_{нф}}{H_{нф}} \quad (7.11)$$

$$G = \frac{(7,2 \cdot 2) \cdot 210}{6} = 504,0 \text{ кг}$$

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

$$N_{м.зам} = \frac{G_{жс}}{V^{хзм} \cdot 0,7 \cdot 1,05} \quad (7.12)$$

$$N_{м.зам} = \frac{504}{500 \cdot 0,7 \cdot 1,05} = 1,37 \text{ приймаємо } 2 \text{ шт}$$

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

$$ч_{зам} = \frac{ч_о}{H_{м.зам}} \quad (7.13)$$

$$ч_{зам} = \frac{60}{2} = 30 \text{ хв}$$

Отриманий ритм не менший допустимого, тому однієї машини ХЗМ-600 буде достатньо. Отже, потрібно одну заварювальну машину ХЗМ-600 та 7 чанів (з них один запасний) марки ХЕ-46 місткістю $1,0 \text{ м}^3$.

7.4. Розрахунок обладнання для замішування і бродіння напівфабрикатів

Тісто для хліба «Стаханівський», густа опара і тісто для хліба «Урожайний» готуються безперервним способом в тістомісильній машині марки И8-ХТА-12/1 і бродять в кориті ХТР.

Згідно технічної характеристики, максимальна продуктивність тістомісильної машини И8-ХТА-12/1 приймається $21,66 \text{ кг/хв}$.

Кількість тістомісильних машин n , шт розраховується за формулою

$$n = \frac{P_{нф}}{P} \quad (7.14)$$

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

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

$$V_m = \frac{G_{\sigma}^m \cdot t_{\sigma p} \cdot 100}{q} \quad (7.15)$$

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

Для приготування тіста для хліба «Стаханівський»

$$n = \frac{13,64}{21,66} = 0,62 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Отже, для приготування тіста в лінії потрібна одна тістомісильна машина.

$$V = \frac{8,14 \cdot 60 \cdot 100}{35} = 1395,42 \text{ дм}^3 \text{ приймаємо } 1,4 \text{ м}^3$$

Приймаємо корито для бродіння тіста марки ХТР ємністю 1,4 м³

Для приготування густої опари і тіста для хліба «Урожайний»

Кількість тістомісильних машин розраховується за формулою (7.14)

- для густої опари $n = \frac{9,41}{21,66} = 0,43 \text{ приймаємо 1 шт}$

- для тіста $n = \frac{15,97}{21,66} = 0,73 \text{ приймаємо 1 шт}$

Приймаємо в технологічній лінії одну тістомісильну машину для приготування густої опари і одну – для приготування тіста

Місткість для бродіння густої опари і тіста розраховуємо за формулою (7.15)

- для густої опари $V = \frac{6,0 \cdot 210 \cdot 100}{30} = 4200 \text{ дм}^3 \text{ приймаємо } 4,2 \text{ м}^3$

- для тіста $V = \frac{10,0 \cdot 50 \cdot 100}{30} = 1666,6 \text{ дм}^3 \text{ приймаємо } 1,7 \text{ м}^3$

Приймаємо корито для бродіння густої опари марки ХТР ємністю 4,2 м³ і корито для бродіння тіста марки ХТР ємністю 1,7 м³

Для приготування тіста для булочки «Родзинка»

Тісто для булочки замішується в тістомісильній машині періодичної дії марки Торос з підкатними діжами об'ємом 300 дм³. Приймаємо одну тістомісильну машину для випікання виробів на двох печах.

Завантаження діжі борошном ($G_{\text{д}}$, кг) розраховується за формулою

$$G_{\text{д}} = \frac{V \cdot q}{100} \quad (7.16)$$

де V – об'єм діжі, л;

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

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

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

$$G^{\text{год}} = \frac{P_{\text{п}}^{\text{год}} \cdot 100}{B_{\text{пл}}} \quad (7.17)$$

де $P_{\text{п}}^{\text{год}}$ – потужність печі, кг/год;

$B_{\text{пл}}$ – плановий вихід, %.

$$G^{\text{год}} = \frac{(120 \cdot 2) \cdot 100}{173,0} = 138,72 \text{ кг / год}$$

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

Кількість діж для годинної роботи печі (D_m , шт) розраховується за формулою

$$D_m = \frac{G^{од}}{G_о} ум \quad (7.18)$$

$$D_m = \frac{138,72}{90} = 1,54$$

Ритм замісу тіста (r , хв) розраховується за формулою

$$r = \frac{60}{D_m} хв \quad (7.19)$$

$$r = \frac{60}{1,54} = 40 хв$$

Тривалість занятості діжі (T , хв) розраховується за формулою

$$T = t_з + t_{бр} + t_{ін} \quad хв \quad (7.20)$$

$$T = 7 + 90 + 5 = 102 \quad хв$$

Кількість діж на технологічний цикл ($D_{ц}$, шт) розраховується за формулою

$$D_{ц} = \frac{T}{r} ум \quad (7.21)$$

$$D_{ц} = \frac{102}{40} = 2,55 \text{ приймаємо } 3 \text{ шт}$$

7.5. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Кількість тістоподільників ($N_{д}$, шт) розраховується за формулою

$$N_{д} = \frac{n_n \cdot x}{n_{д}} ум \quad (7.22)$$

де n_n – 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_n , шт/хв) розраховується за формулою

$$n_n = \frac{P_n^{год}}{G \cdot 60} ум / хв \quad (7.23)$$

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

G - маса виробу, кг.

Кількість тістових заготовок у шафі остаточного вистоювання ($N_{т.з.}$, шт.) розраховують за формулою

$$N_{т.з.} = \frac{P_{год} \cdot \tau_в}{g \cdot 60} \quad (7.24)$$

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

$$N_{р.к.} = \frac{N_{т.з.}}{n_{кол}} ум \quad (7.25)$$

де $n_{кол}$ – кількість тістових заготовок на одній колісці, шт;

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

Для попереднього вистоювання розраховуємо необхідну кількість колісок ($N_{\text{кол.}}$, шт.) у шафі за формулою:

$$N_{\text{р.к.}} = \frac{N_{\text{м.з.}}}{n_{\text{кол}}} \text{шт} \quad (7.26)$$

де $N_{\text{т.з.}}$ – кількість тістових заготовок у шафі попереднього вистоювання, шт;
 $n_{\text{кол}}$ – кількість тістових заготовок на одній колісці шафи, шт..

- для хліба «Стаханівський» овальної форми масою 0,9 кг

$$n_n = \frac{701,01}{0,9 \cdot 60} = 13 \text{шт} / \text{хв}$$

$$N_{\text{д}} = \frac{13 \cdot 1,05}{25} = 0,54 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

$$N_{\text{м.з.}} = \frac{701,01 \cdot 50}{0,9 \cdot 60} = 650 \text{шт}$$

$$N_{\text{р.к.}} = \frac{650}{6} = 109 \text{шт}$$

Приймаємо тістобробну лінію, до складу якої входить: тістоподільник марки «Кузбас» потужністю 25 шт/хв, формуючий транспортер марки TOOS, шафа остаточного вистоювання ТМ «Краяни» марки РКШ 132 з кількістю робочих колісок 132 шт.

- для хліба «Урожайний» круглої форми масою 1,0 кг

$$n_n = \frac{844,8}{1,0 \cdot 60} = 15 \text{шт} / \text{хв}$$

$$N_{\text{д}} = \frac{15 \cdot 1,05}{25} = 0,63 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

$$N_{\text{м.з.}} = \frac{844,8 \cdot 60}{1,0 \cdot 60} = 845 \text{шт}$$

$$N_{\text{р.к.}} = \frac{845}{8} = 106 \text{шт}$$

Приймаємо тістобробну лінію, до складу якої входить: тістоподільник марки А2-ХТН потужністю 25 шт/хв, округлювач марки Т1-ХТН, шафа остаточного вистоювання марки Т1-ХРЗ-140.

- для булочки «Родзинка» овальної форми масою 0,1 кг

$$n_n = \frac{(120 \cdot 2)}{0,1 \cdot 60} = 40 \text{шт} / \text{хв}$$

$$N_{\text{д}} = \frac{40 \cdot 1,05}{60} = 0,7 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

для попереднього вистоювання $N_{\text{м.з.}} = \frac{(120 \cdot 2) \cdot 7}{0,1 \cdot 60} = 280 \text{шт}$

$$N_{\text{р.к.}} = \frac{280}{6} = 47 \text{шт}$$

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

Кількість вагонеток для остаточного вистоювання тістових заготовок для булочок в шафних камерах розраховується за формулою

$$N_{p.k.} = \frac{N_{m.z.}}{n_{кол} \cdot n_{л}} \text{ шт} \quad (7.27)$$

де $n_{л}$ – кількість тістових заготовок на одному листі вагонетки, шт.;

$n_{л}$ – кількість листів на одній вагонетці, шт..

$$N_{m.z.} = \frac{(120 \cdot 2) \cdot 40}{0,1 \cdot 60} = 1600 \text{ шт}$$

$$N_{p.k.} = \frac{1600}{20 \cdot 18} = 4 \text{ шт}$$

Приймаємо тістобробну лінію для двох печей, до складу якої входить: тістоподільник марки ТД-2 потужністю 60 шт/хв, тістокруглювач марки ТО-2, шафа попереднього вистоювання марки АДМ-2000 на 47 робочих колисок, тістоформуєча машина марки ТЗ-3, стіл для вкладання виробів на листи, шафа остаточного вистоювання марки Бриз-122.

7.6. Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції

Згідно розрахункових даних, приймаємо для пакування

- хліб «Стаханівський» 100% - 32,24 т/доб
- хліб «Урожайний» 100% - 58,23 т/доб
- булочка «Родзинка» 100% - 5,52 т/доб

Разом: 95,99 т/доб або 96809 шт/доб поліпропіленових пакетів.

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

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

$$N = \frac{Q}{N_{пак}} \quad (7.28)$$

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

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

$$N = \frac{(35819 + 58230)}{23 \cdot 1800} = 2,27 \text{ приймаємо } 3 \text{ шт}$$

Для булочки «Родзинка» приймаємо пакувальну машину марки «Лінепак» потужністю 1000 шт/год

Кількість пакувальних машин розраховуємо за формулою (6.28)

$$N = \frac{2760}{23 \cdot 1000} = 0,12 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Для охолодження хліба «Стаханівський» і хліба «Урожайний» приймаємо спіральні кулери марки ПРЕКА, які призначені для відбору гарячого хліба відразу з печі і охолодження його до 30 градусів, а також подачі хліба на нарізання і пакування в різально-пакувальну машину.

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

Довжина конвеєра для охолодження (L, м) розраховуємо за формулою:

$$L = \frac{N_{\text{хл}} \cdot (d + a)}{100 \cdot n_k} \text{ м} \quad (7.29)$$

де $N_{\text{хл}}$ – кількість готових виробів в охолоджувачі, шт.;

d – ширина готового виробу, см;

a – відстань між виробами на конвеєрі, см;

n_k – кількість виробів по ширині конвеєра, $n_k=2$.

Кількість готових виробів в охолоджувачі розраховується за формулою (7.24)

$$- \text{ для хліба «Стаханівський» } N_{\text{хл.}} = \frac{701,01 \cdot 60}{0,9 \cdot 60} = 779 \text{ шт}$$

$$L = \frac{779 \cdot (15 + 15)}{100 \cdot 2} = 117 \text{ м}$$

Приймаємо два кулери для охолодження хліба на двох технологічних лініях з довжиною конвеєра – 117 м.

$$- \text{ для хліба «Урожайний» } N_{\text{хл.}} = \frac{844,8 \cdot 60}{1,0 \cdot 60} = 845 \text{ шт}$$

$$L = \frac{845 \cdot (22 + 15)}{100 \cdot 2} = 157 \text{ м}$$

Приймаємо три кулери для охолодження хліба на трьох технологічних лініях з довжиною конвеєра – 157 м.

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

$$Л = \frac{P_{\text{год}}}{nq} \quad (7.30)$$

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

n - місткість лотка, кг;

q - маса одного виробу, кг.

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

$$N_{\text{год}} = \frac{Л}{k} \quad (7.31)$$

де k – кількість лотків на вагонетці, шт.

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

$$ч = \frac{60}{N_{\text{год}}} \quad (7.32)$$

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

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

$$N_i = \frac{P_{\text{зод}} T}{nqk} \quad (7.33)$$

Табл. 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-50	Хліб «Стаханівський»	701,01	9,0	78	10	6	4	40 для 2-х ліній 80 шт
Гостол-50	Хліб «Урожайний»	844,8	8,0	106	14	4	4	54 для 3-х ліній 162 шт
MIWErol 1 in R1 – 2/1	Булочка «Родзинка»	120,0	2,8	43	6	10	2	11 для 2-х печей 22 шт
Разом								264

8. СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Табл. 8.1. Специфікація основного обладнання

№ п/п	№ поз	Назва обладнання	К- сть	Марка	Технічна характеристика		Примітка
					продук- тивність	габаритні розміри, мм	
1.		Силос для борошна	9	ХЕ-233	V=63 т	L=10000 d=5000	
2.		Просіювач	3	РЗХМП	1,5-3,0 т/год	2900x856 x1810	
3.		Бункер виробничий	13	ХЕ-116	V=1200 кг	L=2830 d=1500	

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

Продовження табл. 8.1

4.		Просіювач для солоду і цукру	2	ПП-2	500 кг/год	1580x550 x700
5.		Солерозчинна установка	2	T1-ХСБ-10	V=10 т	7680x4900 x2500
6.		Ємність для олії	5	РВМЦ-4	V=4 т	
7.		Дозатор води	4	АВБ-100	-	900x700x 2000
8.		Мішалка	3	Х-14	0,34 м ²	1600x890
		Жиророзтоплювач	1	СЖР	0,2 м ²	1350x675
9.		Дозатор борошна	2	Ш2-ХДА	20-100 кг	1540x870 x1930
10.		Дозатор рідких компонентів	1	Ш2-ХДБ	3-100 кг	1540x870x 1910
11.		Ємність витратна	4	ХЕ-48	V=300л	L=980 d=750
12.		Машина заварочна	1	ХЗМ-600	V _p =500л	13585x84 8x1700
13.		Чан для бродіння закваски	6	ХЕ-46	V=1,0 м ³	H=1050 d=1200
14.		Машина тістомісильна	1	Topos	102/204 об/хв	1381x2097 x1386
15.		Машина тістомісильна	8	И8-ХТА-12/1	P=21,66 кг/хв	2200x2300 x470
16.		Станція дозувальна	8	ВНДІХП-06	0,5-2,0 л/хв	1400x920x 640
17.		Діжа	3	-	V=300 л	1048x116 3x905
18.		Корито для бродіння тіста	2 3	ХТР	V=1,4 м ³ V=1,7 м ³	3100x1060x 3220
19.		Корито для бродіння опари	1	ХТР	V=4,2 м ³	3100x1060x 3220
20.		Діжоперекидач	2	А2-ХПД	-	1120x1665 x1865
21.		Формуючий транспортер	2	ТООС	-	1150x1700
22.		Тістоподільник	3	А2-ХТН	25 шт/хв	2770x915x
23.		Тістоподільник	2	«Кузбас»	25 шт/хв	2000x1750 x1350
24.		Тістоподільник	1	ТД-2	60 шт/хв	650x1480x 1120

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

Продовження табл. 8.1

№ п/п	№ поз	Назва обладнання	К-сть	Марка	Технічна характеристика		Примітка
					продуктивність	габаритні розміри	
24.		Тістоподільник	1	ТД-2	60 шт/хв	650x1480x1120	
25.		Округлювач	1	Т1-ХТН	3000 шт/год	1100x1100x1702	
26.		Округлювач	1	ТО-2	3000 шт/год	921x947x1484	
27.		Машина закаточна	1	ТЗ-2	3000 шт/год	1361x764x2096	
28.		Шафа попереднього вистоювання	1	АДМ 2000	N=47 шт	2394x2020x1244	
29.		Шафа остаточного вистоювання	1	Т1-ХРЗ-140	575 кг/год	7900x3264x4990	
30.		Шафа остаточного вистоювання	1	ТМ «Краяни» РКШ132	N=132 шт	3500x2625x4950	
31.		Ротаційна шафа остаточного вистоювання	1	Бриз-122	-	2350x1280x1645	
32.		Піч тунельна	5	ТМ «Гостол»	9-10 т/доб	3270x2460x2500	
33.		Піч ротаційна	2	MIWEroll in R1 – 2/1	-	2323x1864x2644	
34.		Кулер спіральний	2 3	ІРЕКА	L=117 м L=157 м	762x200x3000	
35.		Різально-пакувальна машина	2	ULMA-FR 100	1800 шт/год	3145x1150x2600	
36.		Пакувальна машина	1	«Лінепак»	P=1000 шт/год	1400x900x1150	
37.		Контейнер	264	-	V=0,87 м ³	740x620	

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						62

9. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА

Технохімічний контроль на хлібопекарських підприємствах здійснюється виробничо-технологічними лабораторіями, функції і завдання яких визначені відповідними «Положеннями виробничих лабораторій».

На підприємстві повинні бути центральна виробнича і цехова лабораторії. Центральні лабораторії повинні розташовуватися окремо від виробничих приміщень, цехові лабораторії, як правило, розташовуються безпосередньо в цеху, огорожені легкими перегородками, в окремих приміщеннях. Приміщення лабораторій має бути добре освітлено, стіни повинні бути пофарбовані у світлі тони і на висоті 1,5-2 м від підлоги облицьовані плиткою, підлоги покриті лінолеумом [9].

Лабораторії повинні бути забезпечені холодною та гарячою водою, каналізацією, припливної та витяжної вентиляцією, витяжними шафами.

Лабораторії підприємств повинні мати обладнання, меблі, прилади, посуд, реактиви, що забезпечують проведення необхідних аналізів сировини, напівфабрикатів і готових виробів відповідно до чинних стандартів та НТД.

Роботою лабораторії керує начальник лабораторії. Штат лабораторії повинен бути повністю укомплектований. До штату лабораторії залежно від штатного розкладу входять інженери - технологи: з контролю за якістю сировини (хімік-аналітик) з контролю за технологічним процесом, з контролю за якістю готової продукції; інженер-мікробіолог, інженер із стандартизації та метрології, а також техніки-технологи, лаборанти та ін. Діяльність начальника ВТЛ і всього персоналу лабораторії регламентується відповідними посадовими інструкціями. Виробничі лабораторії підпорядковуються головному інженеру підприємства [9].

Контроль технологічного процесу по відділенням зводиться в таблицю 9.1

Табл. 9.1. – Контроль технологічного процесу

Об'єкт контролю	Де контролюється	Метод контролю	Періодичн. контролю	Хто контролює
Склад БЗБ	температура і відносна вологість повітря в прим.	за допомогою психрометра	один раз в зміну	технолог, оператор складу БЗБ
Борошно	порядок відпуску сировини на виробництво, правильність змішування борошна	по партійних ярликах	один раз в зміну	технолог
	колір	порівняння з еталоном	кожна партія	технолог
	смак	розжовуванням	кожна партія	технолог

Продовження табл. 9.1

Об'єкт контролю	Де контролюється	Метод контролю	Періодичн. контролю	Хто контролює
	запах	органолептично	кожна партія	технолог
	вміст мінеральних домішок	розжовуванням	кожна партія	технолог
	зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів	просіюванням	кожна партія	технолог
	вміст металомагнітних домішок	знімання металодомішок і зважування їх	один раз в зміну	технолог
	кількість клейковини	відмиванням клейковини	кожна партія	технолог
	якість клейковини	на приладі ІДК, по розтягу, кольору, еластичності	кожна партія	технолог
	масова частка вологи	висушуванням в СШ при $t=130^{\circ}\text{C}$, 40 хв	кожна партія	технолог
	білість	приладом РПЛ-3	вибірково	технолог
	кислотність	титруванням „бовтанки” 0,1н р-ном луку	вибірково	технолог
	зольність	спалювання в муфельній печі	по мірі необхідності	технолог
	хлібопекарські властивості борошна	за допомогою пробної лабораторної випічки	по мірі необхідності	технолог

Продовження табл. 9.1

Об'єкт контролю	Де контролюється	Метод контролю	Періодичн. Контролю	Хто контролює
Олія соняшникова	колір, смак, запах	органолептично	кожна партія	технолог
Яйця	стан шкарлупи, повітряної камери, запах вмісту	органолептично	кожна партія	технолог
Дозуюча апаратура	точність роботи	відбір порцій	1-2 рази в зміну	тістоміс, технолог
Рідка закваска, опара, тісто	смак, запах, колір, консистенція, стан поверхні, ступінь підйому	органолептично	1-2 рази в зміну	тістоміс, технолог
	кислотність	титруванням 0,1н р-ном луку	1-2 рази в зміну	технолог
	підймальна сила	спливанням кульки	вибірково	технолог
	температура	термометром	вибірково	технолог
	масова частка вологи	висушуванням на приладі Чижової при T=160°C протягом 5-7хв.	1-2 рази в зміну	технолог
	тривалість бродіння	по часу	вибірково	технолог
Оброблення тіста	правильність роботи тістодільника	зважуванням 8-10 шт. заготовок	2-3 рази в зміну, після розробки	машиніст трм, технолог
Остаточне вистоювання	тривалість ви стійки	за допомогою годинника	1 раз в зміну	технолог, пекар
	температура і відносна вологість у вистійній шафі	за допомогою психрометром	1 раз в зміну	технолог
Випікання	температура по зонам печі	термометром	при випічці	технолог, оператор печі
	тривалість випікання	реле часу	при випіканні	технолог, пекар

Метрологічне забезпечення виробництва зведено в табл. 9.2

Табл. 9.2. - Метрологічне забезпечення

Стадії технологічних параметрів, що потребують контролю	Найменування засобів вимірювання, позначення, назва стандарту або ТУ	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
Дозування борошна	Дозатор борошна Ш2-ХДА	10-100	± 2%
Дозування рідких компонентів і додаткової сировини	Дозатор рідких компонентів Ш2-ХДБ	1-100	± 1%
Дозування рідких компонентів	Дозувальна станція ВНИИХП-06	0-100	± 1% до маси хвилинової дози
Дозування води	Дозатор АВБ-100	1-100	± 0,5%
Визначення температури і вологості напівфабрикатів і готових виробів	Термометри технічні, ГОСТ 2823-7 Термометри контактні, ТСК, ТПК для лабор. приладів	0-(+1000С) 0-3000С	± 10С ціна поділки 20С ± 10С ± 20С
Визначення густини розчину солі	Ареометри загального призначення ГОСТ 18481-81	700-2000 кг/м	10 кг/м, ціна поділки 1,0 кг/м
Визначення вологості напівфабрикатів	Ваги Т-200 ГОСТ 24104-80 прилад ВЧ у комплекті з термометром скляним електроконтактним ГОСТ 215-73	0-0,2 кг 0-(+3000С)	± 0,001г ± 10С
Визначення кислотності напівфабрикатів	Ваги по ГОСТ 24104-80 Мірний посуд ГОСТ 1770-74	0-0,2 кг до 100 см ³	± 0,001г ± 0,3
Контроль температури пекарної камери	Термометри манометричні ТГ2С-712 ТПГ-4 Термометр кутовий скляний типу ТП-1	0-200 0-600 100-350 °С 100-300 °С 301-350 °С	клас точності 1,0 1,5 ціна поділки 5 °С похибка ±5 °С похибка ±10 °С
Тривалість випікання і вистійки	Реле часу різних типів, секундоміри С-1-6 по ГОСТ 5072-79	0-100 хв 0-60хв	± 0,2 с

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

Продовження табл. 9.2

Стадії технологічних параметрів, що потребують контролю	Найменування засобів вимірювання, позначення, назва стандарту або ТУ	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
Контроль параметрів пари в печі	Манометр пружинний Тип МОШ1-100	МПа 0,1;0,16;0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0;	клас точності 2,5
Визначення лінійних розмірів	Металева лінійка згідно з НД, штангенциркуль	до 50 см	ціна поділки 1 мм клас точності 0,5

Контроль якості готової продукції здійснюється лабораторією для кожної партії виробів. З метою оцінки якості готових виробів, запобіганню порушень та своєчасному забезпеченню регулювання технологічного процесу, здійснюється вибірковий контроль готових виробів на відповідність їх діючим стандартам та технічним умовам.

Періодичність відбору проб та проведення аналізів встановлюється спеціальним графіком розробленим лабораторією, та затвердженим директором хлібозаводу.

Контроль якості продукції при її передачі в експедицію здійснюється:

- майстром по органолептичним показникам, зовнішньому вигляді, відповідності маси;
- інженером-технологом по органолептичним та фізико-хімічним показникам.

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

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 хлібозаводі.

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

									Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					69

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

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 [9].

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

Обов'язки:

- 1) забезпечити безперебійну роботу лабораторії, виконання нею задач і функцій, установлених діючими нормативними актами;
- 2) забезпечити дотримання і впровадження державних стандартів на зерно, продукцію і на методи визначення їхньої якості;
- 3) не допускати користування контрольно-вимірювальними приладами для визначення якості хлібопродуктів, не перевіреними в установленому порядку чи несправними;
- 4) забезпечити правильне зберігання в лабораторіях зразків зерна і продукції і їх здачу відповідно до діючих правил;
- 5) забезпечити правильне й у строго встановлений термін складання звітності про якість заготовлених партій і партій зерна, що зберігається; виробленої продукції і продукції, що зберігається, а також звітність про виконання норм виходу продукції;

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

- 6) інформувати керівництво підприємства про усі випадки порушень встановленого порядку приймання, розміщення і зберігання хлібопродуктів, вироблення нестандартної продукції, вимагаючи негайної ліквідації цих порушень і проведення необхідних заходів щодо упорядкування виробництва;
- 7) забороняти випуск продукції при відсутності затверджених на неї в установленому порядку стандартів чи технічних умов;
- 8) організувати технічне навчання для підвищення кваліфікації працівників лабораторії;
- 9) розподіляти обов'язки між працівниками лабораторії і затверджувати посадові інструкції.

Обов'язки змінного технолога:

- вхідний контроль сировини;
- ведення робочих журналів для контролю технологічних процесів;
- перевірка наявних рецептур і технологічних карт;
- забезпечення та контроль дотримання технології виробничих; процесів і експлуатації обладнання;
- розробка технологічної документації;
- розрахунок нормативів витрат сировини та матеріалів, норм часу;
- розрахунок собівартості, складання калькуляційних карт;
- контроль якості вихідної сировини та готової продукції;
- контроль дотримання санітарних норм і правил;
- аналіз інвентаризації;
- ведення внутрішньої документації;
- робота в рамках системи безпеки харчових продуктів (FSSC 22000), ощадливого виробництва (Lean).

Одним із надійних засобів захисту споживачів харчових продуктів є система НАССР (англ. НАССР - Hazard Analysis and Critical Control Points) - яка ідентифікує, оцінює і контролює небезпечні фактори, що є визначальними для безпечності харчових продуктів. Вона гарантує безпечність продукції на повному шляху харчового ланцюжка та надає змогу виявити усі критичні точки, які можуть вплинути на безпечність кінцевого продукту, усунути шкідливі фактори та контролювати повний процес виробництва.

Впровадження НАССР на хлібозаводі - демонстрація клієнтам високих стандартів свого виробництва.

Система НАССР - це «гнучкі» принципи, які дають можливість застосування запобіжних дій до виникнення ризиків на ранніх стадіях виробництва (до отримання готового продукту).

Впроваджуючи принципи НАССР компанії вдосконалюють виробництво з огляду на: поставки матеріалів; гігієнічні та санітарні заходи, вплив яких позначається на безпеці продукції. На проектованому підприємстві єдиною критичною точкою, що контролюється, здійснюється на етапі просіювання сировини.

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		71

10. ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Сьогодні основними джерелами енергії (теплової та електричної) у харчовій промисловості та комунально-побутових сферах є природний газ, нафтопродукти, вугілля, електроенергія атомних, теплових та гідроелектростанцій. Основними джерелами теплової енергії у харчовій промисловості є природний газ, запаси якого через 20-30 років будуть майже повністю вичерпані.

Структурно-технологічна перебудова харчової промисловості в напрямі підвищення енергоефективності та ресурсозбереження 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 та покращення способів тістоприготування.

Серед пріоритетних напрямів зростання ефективності харчової промисловості, згідно з Комплексною Державною програмою енергозбереження України, слід зазначити такі:

- здійснення перебудови виробничої технічної бази галузей харчової промисловості за рахунок реконструкції та технічного переозброєння діючих підприємств і нового будівництва. У цьому разі головну увагу приділяють втіленню ресурсо- і енергозбережених технологій та устаткування, використання прогресивних видів палива та вторинних енергоресурсів;

- забезпечення випереджального виробництва продуктів, готових до споживання, напівфабрикатів, кулінарних виробів, продуктів із застосуванням нових видів сировини;

- нарощування виробництва продовольчих товарів, особливо в галузях зі значним експортним потенціалом – спиртовій, цукровій, масложировій, лікеро-горілчаній тощо.

У цілому харчова промисловість є досить енергоємною галуззю, її паливоспоживання становить 10,5-11,6 млн. т умовного палива, споживання електричної енергії – 7,3-8,3 млрд. кВт год, теплової – 39-51 млн. Гкал.

Механізм та умови підвищення енерго та ресурсоефективності 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.

Значної економії тепла та електричної енергії можна досягти замінюючи застаріле обладнання на більш сучасне, використовуючи менш енергоємні

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

технологічні операції, багаторазово використовуючи теплоту і зменшуючи її втрати в навколишнє середовище та іншими заходами.

Тому, в кваліфікаційній роботі передбачаємо встановити:

- тунельні печі ТМ «Гостол» виробництва Словенії, які мають виключно низьке споживання енергії при випіканні, крім того, в них застосовуються пальники останньої моделі Waishaupt серії WM-G10 і автоматичне регулювання розрідження в топці в стандартній комплектації, що значно дає більш високий ККД і знижує енерговитрати [17], [18].
- кулери спіральні марки ІРЕКА;
- різально-пакувальні машини марки ULMA-FR 100;
- пакувальні машини марки «Лінепак»;

Встановлення кулерів та пакувальних машин зменшить технологічні затрати на усихання, тим самим підвищується вихід продукції.

11. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Оточуюче середовище – це природні екосистеми, природні компоненти, територія, ландшафти, природні історичні культурні пам'ятки, що впливають на якість життя, життєдіяльність та здоров'я людини. Взаємодія людини з природою відбувається в процесі праці. Природні ресурси в результаті інтенсифікації виробництва все більше забруднюються і виснажуються, вони не встигають самовідновлюватись, саме це й привело до екологічної проблеми. Інтенсифікація виробництва скорочує час, що відведений на відновлення природно-ресурсного потенціалу, тому вони переходять у невідновлюючі. У зв'язку із зростанням забрудненості довкілля, повітря, води, ґрунтів – виникла гостра необхідність захисту біосфери від забруднення [15].

Основними завданнями охорони природи є:

- ефективна експлуатація природних ресурсів;
- використання природних компонентів за умови їх мінімального забруднення;
- забруднення унікальних об'єктів природної та культурної спадщини.

Кожне виробництво у більшій чи меншій мірі забруднює навколишнє середовище викидами шкідливих речовин в атмосферу, промисловими стічними водами, твердими відходами. У цих умовах загальною потребою є розробка і впровадження маловідходних, енерго- і ресурсозберігаючих технологій, що забезпечували б збереження екологічної рівноваги у довкіллі, не забруднювали б його, також природозберігаючих технологій з очищення повітря, стічних вод, ґрунтів.

Таким чином для всіх підприємств, що забруднюють довкілля, розробляється екологічний паспорт.

Основними викидами в атмосферу є продукти згорання палива у топках. Так, при роботі на природному газі основними забрудниками є оксиди азоту і вуглецю; при використанні мазути чи вугілля із зазначеними речовинами у повітря

									Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					73

потрапляють діоксид сірки, тверді частинки. Забруднюють атмосферу і гази, які відводяться із компресорних установок, складів безтарного зберігання борошна.

При бродінні тістових напівфабрикатів – рідких заквасок, тіста – в повітрі приміщень виділяються діоксид вуглецю, пари етанолу, леткі кислоти, оцтовий альдегід. Специфічними організованими викидами хлібопекарського виробництва є пил основної сировини – борошна, а також додаткової сировини – такої як цукор, ферментні препарати, інші пилоподібні добавки.

Починаючи з 90-х років для кожного підприємства встановлюються нормативи допустимих викидів різних речовин в одиницю часу на рік. Гранично допустимі викиди – це кількість шкідливих речовин, що не має перевищуватись під час викиду в повітря за одиницю часу й концентрація забруднювачів повітря, яка на межі санітарної зони не повинна перевищувати ГДК. Гранично допустима концентрація – це максимальна кількість шкідливих речовин в одинці об'єму або маси середовища води, повітря чи ґрунту, яка практично не впливає на стан здоров'я людини. Виконується інвентаризація джерел забруднення атмосфери для кожного підприємства, а також економічна паспортизація всіх об'єктів, які забруднюють довкілля.

На хлібозаводі, щоб забезпечити необхідний рівень чистоти повітря у зоні, що прилягає до виробництва продукти згоряння розсіюють в атмосфері шляхом встановлення труб висотою від 25 до 60-70 м і дефлекторів. Також передбачається санітарно-захисна зона від 100-300 м. для виконання функцій захисного бар'єру зона повинна бути озеленена. Зелені насадження відіграють важливу пилозахисну роль.

Велике екологічне значення мають охоронні заходи по забезпеченню чистоти води. Ресурси питної води на землі обмежені. Незважаючи на те, що основними джерелами води є озера і ріки, вони повсякденно забруднюються промисловими і побутовими скидами [16].

Вміст органічних речовин у воді характеризується таким показником, як окиснюваність. Для стоків хлібозаводів цей показник – 600-800 O₂/л мг. Стічні води, що надходять у міську каналізацію, не повинні містити речовин у концентраціях, які негативно впливають на їх біологічне очищення, небезпечних бактеріальних і токсичних забруднень, смол, мазуту і бензину.

З метою запобігання забруднень ґрунтів в умовах хлібопекарського виробництва необхідно ретельно збирати, вивозити і знешкоджувати рідкі і тверді відходи. Стан екологічної безпеки довкілля контролює Мінекобезпеки України [16].

12. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Згідно Закону „Про охорону праці”, який був прийнятий Верховною Радою України 14 жовтня 1992р., переглянутий і затверджений Президентом України в новій редакції 21 листопада 2002р. - закон і відповідні нормативно-правові акти зорієнтовані на основні вимоги міжнародних організацій, зокрема Конвенції Міжнародної організації праці (МОП) [13].

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

Велике значення надається на хлібозаводі службі з охорони праці. На неї покладені такі обов'язки:

- контроль за дотриманням правил з техніки безпеки і промислової санітарії;

- проведення заходів по створенню безпечних для робітників умов праці.

Інструктажі з охорони праці

Навчання та інструктаж працівників з питань охорони праці проводиться з працівниками, які поступають на роботу, та в процесі їх трудової діяльності.

За характером і часом проведення інструктажі з питань охорони праці поділяються на: вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий.

Вступний інструктаж проводиться з усіма прийнятими на роботу працівниками, з учнями та студентами, які проходять практику.

Первинний інструктаж проводиться на робочому місці з новоприйнятими працівниками, або з групою осіб однієї спеціальності.

Повторний інструктаж проводиться з усіма працівниками на робочому місці через певні проміжки часу.

Позаплановий інструктаж проводиться у випадках введення в дію нових актів про охорону праці або модернізації устаткування, при порушенні працівником вимог охорони праці.

Усі інструктажі проводяться керівником робіт (начальником цеху, дільниці, майстром). Про проведення інструктажів, стажуванню та допуск до роботи особа, яка проводила інструктаж, робить запис до журналу. При цьому обов'язкові підписи того, хто проводить інструктаж, і того, хто проінструктований. Журнали інструктажів повинні бути пронумерованими, прошнурованими і скріплені печаткою [14].

Фінансування заходів з охорони праці

Фінансування профілактичних заходів з охорони праці, виконання загальнодержавних, галузевих та регіональних програм поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, інших державних програм, спрямованих на запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням, передбачається здійснювати за рахунок коштів державного та місцевого бюджетів, що виділяються окремим рядком, та за рахунок інших джерел фінансування, визначених законодавством.

Для підприємства, незалежно від форм власності, або фізичних осіб, які використовують найману працю, витрати на охорону праці становлять не менше 0,5% від суми реалізованої продукції.

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.

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		75

Мікроклімат виробничих приміщень

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

Мікроклімат робочої зони нормується у відповідності з ГОСТ 12.1.005-88, ДСН 3.36-042-99. За класифікацією робіт за важкістю та енергозатратами, робота на хлібозаводі відноситься до категорії Па – середньої важкості, тому оптимальні норми температури, відносної вологості та швидкості руху повітря в робочій зоні хлібозаводу наступні:

В холодний період року:

- оптимальна температура 18...20°C
- оптимальна відносна вологість 40...60%
- оптимальна швидкість руху повітря, не більше 0,2 м/с

В теплий період року:

- оптимальна температура 21...23°C
- оптимальна відносна вологість 40...60%
- оптимальна швидкість руху повітря, не більше 0,3 м/с

Заходи для нормалізації відносної вологості і температури: вентиляція, кондиціонування, опалення [14].

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 обдуваюча система.

Вентиляція

Для технічних потреб використовуються системи кондиціонування. Технологічне обладнання повинно бути герметизоване, а для видалення пари – обладнане витяжками. Як засіб видалення аерозолів із повітря приміщення використовується вентиляція. В приміщеннях, де діють оптимальні норми мікроклімату, слід встановлювати апарати для кондиціонування повітря.

Шкідливі речовини, які виділяються при виробництві та засоби боротьби з ними

Одним із основних видів сировини для хлібопекарського виробництва є борошно. Його переміщення у виробничих цехах, борошняному складі та інших приміщеннях супроводжується значним виділенням пилу. Підвищення його ГДК до 2...6 мг/м³ може призвести до професійних захворювань. Підвищення концентрації пилу більше ніж 10...15 мг/м³ при наявності джерела спалаху призводить до вибуху. Тому для видалення борошняного пилу передбачені місцеві відсоси повітря за допомогою аспіраційних систем.

Крім того, технологічний заміс тіста, пов'язаний з бродінням, супроводжується виділенням в навколишнє середовище диоксиду вуглецю. ГДК

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						76

цієї речовини в повітрі складає 0,5%. Підвищення цієї концентрації несприятливо відбивається на здоров'ї людей [14].

Заходи по боротьбі із шумом і вібраціями

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, а саме робота тістомісильних машин, тісторозробних ліній.

Нормування шуму для робочих місць регламентується санітарними нормами та державним стандартом.

Нормами передбачається робочі зони з рівнем звуку, що перевищують 80дБА, позначати спеціальними знаками, а працюючих у цих зонах забезпечувати засобами індивідуального захисту.

Норми допустимих рівнів шуму:

- приміщення управління, робочі кімнати – 60 дБА

- приміщення лабораторій для проведення експериментальних робіт, приміщення для розміщення шумних агрегатів – 80 дБА

- постійні робочі місця і робочі зони у виробничих приміщеннях – 85 дБА

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.

Освітлення виробничих приміщень

На хлібозаводі використовується природне та штучне освітлення. Природне освітлення потрапляє через віконні пройоми. Хлібозавод обладнаний трьома системами штучного освітлення: загального, місцевого та аварійного. Система загального освітлення цеху складається з рівномірно розподілених по стелі люмінесцентних ламп. Підсобні та складські приміщення обладнані світильниками з лампами розжарювання, а адміністративні приміщення люмінесцентними лампами. Для огляду та ремонту обладнання передбачені переносні системи освітлення на понижений напрузі до 36 В.

Світильники аварійного освітлення розташовані на робочих місцях та пультах керування й уздовж шляхів евакуації.

Освітлення в цеху відповідає вимогам НОП.

Електробезпека

Відповідно до ПУЕ, приміщення за небезпекою електротравм поділяються на три категорії:

- без підвищеної небезпеки;

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						77

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Згідно теми кваліфікаційної роботи передбачено технічне переоснащення хлібозаводу №1 Сумської паляниці з вдосконаленням апаратурно-технологічної схеми. Тому, встановлюємо тістомісильні машини безперервної дії марки И8-ХТА-12/1 з коритом марки ХТР для бродіння опари і тіста для хліба «Урожайний» на технологічних лініях №1-3, для хліба «Стаханівський» на технологічних лініях №4,5; пропонуємо замінити тістомісильну машину А2-ХТБ на двохшвидкісну ТМ «Топос» для приготування тіста для булочних виробів безопарним способом; замінити вистійні шафи Т1-ХРЗ на шафи вертикального типу ТМ «Краєни» РКШ 132 для виробів овальної форми на 132 робочі колиски; замінити печі БН-50 на печі ТМ «Гостол» і встановити спіральні кулери для швидкого охолодження хлібних виробів марки ПРЕКА потужністю 1500 шт/год, а також передбачити пакування виробів в пакети з поліпропілену (СРР) і встановити різально-пакувальні машини марки ULMA-FR 100 для хлібних виробів; пакувальну машину марки «Лінепак» для булочних виробів

Принцип конструкції печей ТМ «Гостол» заснований та оригінальний концепції і має низькі витрати електричної енергії; низькі витрати палива, тому відноситься до енергозберігаючого обладнання.

Охолодження хліба — завершальний етап виробництва хлібобулочних виробів. Завдяки охолодженню зменшується ймовірність появи конденсату в упаковці і підвищується транспортабельність готової продукції. У перші години після випічки хліб чутливий до механічних впливів, таким як нарізка і упаковка. Охолодження готових виробів необхідно для додання їм механічної міцності. Для кожного виду готових виробів важливо визначити оптимальний період охолодження. Особливо важливо враховувати цей параметр при упаковці.

При упакованні гарячої продукції можлива поява вологи всередині упаковки, а це призведе до намокання кірки, а хлібний виріб втратить товарний вигляд. В той же час зовсім холодний хліб вже залишився без вологи в процесі усушки і після упаковки досить швидко зачерствіє.

Найбільшою популярністю при охолодженні хліба користуються конвеєрні охолоджувачі спірального типу. Вони відправляють вироби після випічки на порізку і упаковку та паралельно охолоджують.

Використання кулерів в технологічній схемі виробництва хлібобулочних виробів дозволяє забезпечити рівномірність охолодження виробів, які подаються на нарізання та пакування; зняти ризик порушення санітарно-гігієнічних вимог; раціонального використання виробничих площ; автоматизувати заключні стадії виробничого процесу; підвищити культуру виробництва.

Для підвищення рентабельності хлібозаводу, його розвитку пропонуємо наступні **рекомендації**:

- розширити асортимент хлібобулочних виробів за рахунок впровадження булочних і здобних булочних виробів;

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		80

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Гришин А.С. и др. Дипломное проектирование предприятий хлебопекарной промышленности ---М.:Агропромиздат,1986.---247с.
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. Вироби хлібобулочні для спеціального дієтичного споживання. Рецептури, технологічні інструкції. Київ : Укрхлібпром. 2007.
13. Жидецький В. Ц., Джигирей В. С, Мельников О. В. Основи охорони праці: Підручник. — 5-те вид., перероб і доп. — Л.: Афіша, 2001.

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		82

