

**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) (ім'я, прізвище)

«___» червня 2022 р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри

_____ Володимир КОВБАСА
(підпис) (ім'я, прізвище)

«___» червня 2022 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності 181 «Харчові технології»

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

на тему: Проект хлібозаводу потужністю 45т/добу у м.Умань Черкаської області з впровадженням сучасних технологій тістоприготування.

Виконала: студентка 4 курсу, групи ТХ-4-5

_____ Новосащенко Наталія Андріївна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник Ковбаса Володимир Миколайович

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти _____

(ім'я, прізвище)

(підпис)

_____ (ім'я, прізвище)

(підпис)

_____ (ім'я, прізвище)

(підпис)

Рецензент Микола БОНДАР

(ім'я, прізвище)

(підпис)

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

Здобувач _____

(підпис)

Київ – 2022 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 Харчові технології

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології
хлібопекарських і кондитерських виробів

Володимир КОВБАСА

«31» березня 2022 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Новосащенко Н.А.

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект хлібозаводу потужністю 45т/добу у м.Умань Черкаської області з впровадженням сучасних технологій тістоприготування

керівник роботи Ковбаса Володимир Миколайович професор, доктор технічних наук

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від «31» березня 2022 року № 168-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 16.06.2022

3. Вихідні дані до роботи: Асортимет: хліб пшеничний «Червоносільський» подовий, булка «Міська» з пшеничного борошна, подова, хліб житньо-пшеничний «Слов'янський». Тунельні печі Kumkaуа TU, ротаційна піч Kumkaуа LIDER90. Виробництво житньо-пшеничного хліба «Слов'янського» на густій заквасці, закваску та тісто тістомісильній машині періодичної дії Kumkaуа, вистійний шаф марки РКШ-3 „Краєни”, охолодження на кулері марки Kumkaуа, пакувально-різальної машини марки Hartmann GBK420. Виробництво хліба «Червоносільського» двофазним способом на рідкій опарі, опару замішують в заварочній машині ХЗМ та тісто замішують «Diosna» марки SP-240E з нижнім вивантаженням, тістоподільник марки «Kumkaуа DM2000», для охолодження кулера марки Kumkaуа та пакувально-різальну машину марки «HARTMANN-GBK». Виробництво білки «Міської» безопарним способом з додаванням КМКЗ приготування тіста, тісто замішують у тістомісильній машині Kumkaуа SP-250-M.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. 1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва 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. Висновки та рекомендації. Список джерел посилання.

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

Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва (А3), апаратурно-технологічна схема виробництва (А3), експлікація(А3).

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.	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 і підбір обладнання	06.05-12.05.2022	Виконано
5	Заходи щодо ресурсозбереження	13.01-14.01.2022	Виконано
6	Креслення апаратурно-технологічних схем	16.05-21.05.2022	Виконано
7	Технохімічний контроль виробництва	23.05-24.06.2022	Виконано
11	Охорона праці, система екологічного управління	25.06-26.06.2022	Виконано
12	Оформлення пояснювальної записки	27.06-02.06.2022	Виконано
13	Подання оформленого і підписаної кваліфікаційної роботи на кафедру, перевірка на плагіат, попередній захист кваліфікаційної роботи	03.06-16.06.2022	Виконано

Здобувач _____ Наталія НОВОСАДЕНКО

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____

Володимир КОВБАСА

(підпис)

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

В кваліфікаційній роботі Новосаденко Наталії Андріївної на тему «Проект хлібозаводу потужністю 45т/добу у м.Умань Черкаської області з впровадженням сучасних технологій тістоприготування». Пропонується будівництво підприємства з впровадженням сучасних технологій виготовлення хліба житньо-пшеничного «Слов'янський», хліба пшеничного «Червоносільський» подового, та булки «Міської» з пшеничного борошна. Підприємство запроектовано потужністю 45 т/добу. Встановлено тунельні печі Kumkaya TU 24X3 та одну ротаційну піч Kumkaya LIDER90. Обраний асортимент запропоновано виготовляти такими способами: хліб житньо-пшеничний «Слов'янський» подовий – на густій заквасці, хліб пшеничний «Червоносільський» готують безперервним способом на великій рідкій опарі, Булки «Міські» – періодичним способом з додаванням КМКЗ.

У кваліфікаційній роботі приведено технологічні розрахунки і підбір обладнання. Пояснювальна записка викладена на 101 сторінках, графічна частина на 2 аркушах А4.

Ключові слова: хліб житньо-пшеничний «Слов'янський» подовий, хліб пшеничний «Червоносільський», булки «Міські», піч тунельна Kumkaya TU 24X3, ротаційну піч Kumkaya LIDER90, густа закваска, опарний спосіб, безопарний спосіб, КМКЗ, рідка опара.

ANOTATSIYA

In the qualification work of Novosadenko Natalii on the topic "Project of a bakery with a capacity of 45 tons / day in Uman with the introduction of modern technologies of dough preparation". It is proposed to build an enterprise with the introduction of modern technologies for the production of rye-wheat bread "Slavic", wheat bread "Chervonosilsky" hearth, and City bread from wheat flour. The enterprise is designed with a capacity of 45 t / d. Kumkaya TU 24X3 tunnel kilns and one Kumkaya LIDER90 rotary kiln have been installed. The selected range is proposed to be made in the following ways: rye-wheat bread "Slavic" hearth - on thick leaven, wheat bread "Chervonosilsky" is prepared continuously on a large liquid mash, Bunki City - periodically with the addition of KMKZ.

The qualification work presents technological calculations and selection of equipment. The explanatory note is set out on 101 pages, the graphic part on 2 A4 sheets.

Key words: rye-wheat bread "Slavic" hearth, wheat bread "Chervonosilsky", City rolls, Kumkaya TU 24X3 tunnel oven, Kumkaya LIDER90 rotary oven, thick leaven, steam method, steamless method, KMKZ, liquid steam.

Зміст

с.

	Вступ	6
1.	Обґрунтування заходів з будівництва хлібозаводу в м.Умані Черкаської області з впровадженням сучасних технологій тістоприготування	8
2.	Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів	11
3.	Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	21
	3.1.Обґрунтування вибору технології виробництва обраного асортименту	
	3.2.Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва	
	3.3.Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції.	
4.	Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	30
5.	Технологічні розрахунки	36
	5.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків	36
	5.2 Розрахунок пофазних рецептур	36
	5.3 Розрахунок виходу хліба	42
	5.4 Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів	52
	5.5 Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини	54
	5.6 Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів	61
6.	Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції	63
7.	Розрахунок та підбір технологічного обладнання	65
8.	Специфікація технологічного обладнання	78
9.	Технохімічний контроль виробництва	80
10.	Заходи щодо ресурсозбереження	84
11.	Система екологічного управління (охорона довкілля)	87
12.	Безпека життєдіяльності (охорона праці)	89
	Список джерел посилання	92

					Проект хлібозаводу потужністю 45т/добу у м.Умань Черкаської області з впровадженням сучасних технологій тістоприготування			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Новосащенко			Розрахунково- пояснювальна записка	Літ.	Аркуш	Аркушів
Перевір.		Ковбаса В.М.				КР	5	102
Консультант						НУХТ ТХ-4-5		
Н. Контр.								
Затверд.		Ковбаса В.М.						

ВСТУП

Хліб у всі часи є одним із основних масових продуктів харчування, тому удосконалення технології його виробництва, асортименту виробів, покращання їх якості, зменшення собівартості має постійно знаходитись у полі зору науковців і практиків.

Хлібопекарська промисловість України є однією з основних галузей харчової промисловості, яка за виробничими потужностями, механізацією технологічних процесів, асортиментом спроможна забезпечити населення різними видами хлібних виробів, що має важливе значення для підтримки соціальної стабільності в суспільстві. Постійно розширюється випуск заварних сортів хліба, збільшується асортимент здобних виробів за рахунок розроблення нових видів із поліпшеним складом рецептури. Розробляються нові види виробів, в тому числі збалансованих відносно біологічно-активних речовин, а також виробів лікувально-профілактичного призначення.

На цей час в умовах України найважливішими актуальними проблемами у хлібопекарській промисловості є:

— впровадження раціональних ресурсо- і енергозберігаючих технологій виробництва хліба як в умовах високомеханізованих підприємств, так і в умовах пекарень;

— технічне переоснащення діючих підприємств, що передбачає заміну морально і фізично застарілого обладнання: печей, агрегатів для приготування тіста, тістоформуального обладнання на більш досконалі конструкції при збереженні класичної технології приготування хліба, встановлення обладнання для дискретних способів приготування тіста, а також комплексно-механізованих ліній невеликої потужності для оброблення тіста та формування тістових заготовок при виробництві булочних і здобних виробів, у тому числі листових, для широкого кола споживачів

— покращання якості сировини, розширення сировинної бази за рахунок використання нетрадиційних видів сировини. Забезпечення виробництва висококорисними культурами молочнокислих бактерій і хлібопекарськими дріжджами з високою бродильною активністю;

— підвищення споживчої цінності хлібних виробів, надання їм властивостей функціонального продукту шляхом використання нетрадиційної сировини і біологічно активних добавок;

— удосконалення асортименту продукції. Розширення виробництва поліпшених видів хлібних виробів, збільшення випуску заварних видів житньо-пшеничного хліба, створення і впровадження у виробництво хлібних виробів для оздоровчого, профілактичного і дієтичного харчування.

Вирішити проблему оздоровлення асортименту хлібобулочних виробів можна шляхом створення і впровадження у виробництво масових сортів хлібних виробів оздоровчого характеру, збагачених молочними, соєвими, плодоовочевими продуктами, вітамінами, мінеральними речовинами,

						Арк
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

поліненасиченими жирними кислотами, харчовими волокнами, тобто функціональними інгредієнтами.

Важливим є удосконалення асортименту житньо-пшеничних видів хліба, збільшення виробництва поліпшених сортів, особливо заварних, які мають вищу харчову цінність. Цінність їх обумовлюється значним вмістом незамінних амінокислот, вітамінів групи В і РР. У житніх сортах хліба порівняно з пшеничними на 30 % більше заліза, вдвічі — магнію, калію; більше харчових волокон; вони довше зберігають свіжість.

Має знайти активний розвиток пакування продукції, поставка у магазини нарізаного на шматки хліба в упаковці. Важливою проблемою залишається забезпечення безпеки виробів шляхом підвищення контролю якості сировини і готової продукції, уважне ставлення до проблеми застосування генетично модифікованої сировини.

При вирішенні проблем удосконалення всіх ланок функціонування хлібопекарських підприємств важливого значення набуває розробка і впровадження оперативних методів контролю, забезпечення виробничих лабораторій сучасним обладнанням і приладами.

Сьогодні в терміновому режимі потрібно розробити і прийняти ефективну комплексну програму, яка відповідала б як інтересам держави, так і інтересам сільгосп-виробників, виробників харчової і переробної галузей промисловості, зернотрейдерів.

Ця програма повинна бути спрямована на створення сприятливих умов для вирощування (у необхідних для України об'ємах) продовольчої пшениці, сприяти розвитку харчової і переробної галузей і, разом з тим, зберігати статус нашої держави як одного з найбільших світових експортерів зерна.

Стабілізація роботи хлібо заводів та комбінатів залежить від конструктивного діалогу уряду з товаровиробниками, перегляду позиції командної політики регулювання цін. Враховуючи інтереси всіх учасників виробничого ланцюжка, можна гарантувати продовольчу безпеку громадян.

Структура кваліфікаційної роботи складається зі вступу, 12 розділів, списку використаних джерел. Основний зміст роботи викладено на 101 сторінках комп'ютерного тексту. Робота ілюстрована 3 аркушами креслень формату А4.

					Арк
					7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

1. ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА ХЛІБОЗАВОДУ В М.УМАНЬ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ З ВПРОВАДЖЕННЯМ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТІСТОПРИГОТУВАННЯ

У кваліфікаційній роботі передбачається будівництво нового хлібозаводу потужністю 45т/добу у м.Умань Черкаської області з впровадженням сучасних технологій тістоприготування. Основною метою будівництва заводу є створення підприємства з прогресивними технологічними процесами на базі впровадження сучасних енергозберігаючих печей, поліпшення умов праці, високою якістю готових виробів.

Умань — місто в Україні, адміністративний центр Уманського району Черкаської області. Розташоване на Придніпровській височині над річкою Уманкою (басейн Південного Бугу). Через місто пролягає автошлях Черкаси — Умань — Гайсин — Брацлав (317 км), побудований у 1961 році під керівництвом інженера Степана Кожум'яки.

За кількістю населення 82154 на 01.01.2021 — друге місто в області та 48-е в Україні.

Площа складає 41 км².

В місті працює 21 промислове підприємство, близько 450 малих підприємств та кооперативів, понад 370 торгових закладів громадського вжитку різних форм власності. Головні галузі промисловості: машинобудівна і приладобудування (заводи: Уманьферммаш, «Мегомметр», оптико-механічний, театрального устаткування), харчова (заводи: овочеконсервний, масло-сироробний, вітамінний, лікєро-горілочний, м'ясокомбінат, ВАТ «Уманьпиво», Уманський тепличний комбінат, ЗАТ ТК «Уманьхліб», МПП «Агропромресурси» та інші), легка (фабрики: швейна, взуттєва, мистецьких промислових виробів), будівельних матеріалів (заводи: толевий, цегельні, залізо-бетонних конструкцій тощо), фармакологічна компанія «Технолог», вітамінний завод («Вітаміни»), елеватор.

Клімат Умані обумовлений розташуванням міста — близькістю до степової зони помірного поясу. Загалом клімат міста є помірно континентальним з м'якою зимою і теплим літом.

Середньорічна температура повітря в місті становить близько +8 °С, а мінімальна вона у січні (-7 °С), максимальна — у липні (+22 °С).

Відносна вологість повітря в середньому за рік становить 70 %, мінімальна вона у травні (55 %), максимальна — у грудні (85 %).

Уманський район — район Черкаської області в Україні, утворений 2020 року. Адміністративний центр — місто Умань. Площа — 4528,3 км² (21,6% від площі області), населення — 254,2 тис. осіб (2020). Займає третє місце серед районів області за площею та друге за кількістю населення.

Основними видами продукції ТОВ «Умань Хліб Трейд» є: хлібобулочні та кондитерські вироби. Побудований в рамках індустріалізації 1930-х років і введений в експлуатацію у 1935 році як Уманський державний хлібокомбінат. У ході німецько-радянської війни підприємство зазнало руйнувань, однак по війні

						Арк
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

відбудоване та відновило роботу. З 1983 року входило до складу Черкаського об'єднання хлібопекарної промисловості.

Близько 90% від загального виробництва хлібобулочних виробів становить виробництво соціально значимих сортів хліба з борошна 1-го сорту та борошна змішаної валки. Більшість виробленої продукції реалізується через торгівельну мережу на території міста Умань та району. Тобто, ТОВ «Умань Хліб Трейд» є основним постачальником хлібобулочної продукції на Уманщині. За добу на заводі випікається 45 т різних сортів хлібів.

Аналіз споживчого ринку хлібобулочних виробів м.Умані та прилеглих районів свідчить про неповне забезпечення населення хлібом та хлібобулочними виробами місцевими виробниками і тому будівництво нового хлібозаводу буде економічно вигідно, а в соціальному плані доцільно. Разом з тим, місцезнаходження будівництва нового заводу забезпечить його доступною робочою силою, а також близькістю до споживачів, джерел сировини, широкі транспортні можливості.

До заводу підходять автомобільні дороги, а близькість розташування залізниці є одним з основних плюсів при обґрунтуванні вибору місця будівництва.

Ввезення сировини і вивіз готової продукції планується здійснювати автомобільним транспортом.

Для забезпечення роботи нового хлібозаводу постачання сировини планується від наступних підприємств:

Назва сировини	Постачальник
Борошно пшеничне	ТОВ Зернолія
Дріжджі хлібопекарські пресовані	ДП Барський спиртовий комбінат
Сіль кухонну	ТОВ «Політехресурс»
Цукор білий	ТДВ Узинський цукровий комбінат
Маргарин	ТМ Olkom
Плівка пакувальна	ТОВ «Вархаус груп»

Район будівництва відноситься до першої температурної зони. Глибина промерзання ґрунту-0,9 м. Розрахункова температура зовнішнього повітря: середня температура, найбільш холодної п'ятиденки -22°C. Відносна вологість навколишнього повітря перевищує 85% тільки декілька тижнів протягом року. Сейсмічність майданчика будівництва менше 6 балів;

Забезпечення хлібозаводу енергоресурсами планується здійснювати: питної води шляхом приєднання до міського водопроводу, електроенергії – до міської високовольтної мережі через трансформаторну підстанцію, розташованої в будівлі заводу, тепlopостачання та опалення – від власної котельні, а постачання газу – від міського газопроводу.

Розрахунок виробничої потужності проектного заводу здійснюємо на підставі даних про чисельність населення м. Умань та прилеглих районів Черкаської області. Розрахунок ведемо із урахуванням норми споживання хлібобулочних виробів на душу населення, а також – зростання чисельності населення на найближчі 10 років. Потребу населення в хлібі визначають

					Арк
					9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

множенням загальної кількості споживачів на середньодобову норму споживання хліба однією людиною. В Україні законодавчо затвердженою є норма, закладена у «споживчому кошику», що становить 101 кг/рік або 277 г/добу (Постанова Кабінету Міністрів України № 656 від 14.04.2000 р.).

Розрахунок чисельності споживачів зводимо до таблиці 1.1

Таблиця 1.1. Розрахунок чисельності споживачів

№	Категорії споживачів хліба	Чисельність, тис. чол.
1	Корінне населення міста Умань	82,15
2	Населення передмістя, яке купуватиме хліб у м. Умань (10% від населення)	8,22
3	Транзитне населення (15% від корінного населення)	12,32
4	Пригородний приріст населення за 10 років (із розрахунку 2% в рік від чисельності корінного населення)	16,43
5	Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 10 років (із розрахунку 1% в рік від чисельності корінного населення)	8,22
6	Загальна кількість споживачів хліба $\Sigma =$	127,34

Потужність підприємства розраховуємо із перспективою резерву виробничої потужності на період зупинок ліній на капітальний і профілактичний ремонт, або ж на випадок тимчасового збільшення попиту на хлібобулочні вироби у дні підвищеного попиту та з урахуванням потужностей діючих підприємств.

Потреба населення в хлібі визначається множенням загальної кількості споживачів на середньодобову норму споживання хліба однією людиною. В Україні ця норма складає 277г на добу.

Тоді, $P=0,277*(127,34+254,2)=73940$ кг на добу або 73,94 т/добу

Розрахунок виробничої потужності нового хлібозаводу в м. Умань наводимо в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2. Розрахунок виробничої потужності нового хлібозаводу

№ пор.	Показники	Тон за добу
1.	Необхідна виробнича потужність підприємств регіону	74
2.	Виробнича потужність діючих хлібопекарських підприємств у місті (якщо такі є)	46
3.	Дефіцит виробничих потужностей (різниця рядків 1 і 2)	28
4.	Резерв виробничої потужності, $K=0,25$	7
5.	Необхідна виробнича потужність	35

З метою підвищення ефективності роботи нового хлібозаводу плануємо реалізувати хлібопродукцію не лише в Умань, а й у прилеглі передмістя.

					Арк
					10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Передбачена проектом така технологічна операція як пакування готових виробів надасть можливість розширити географію реалізації продукції та охопити торгівельні точки як в Уманському районі, так і в сусідніх регіонах. Виходячи з викладеного, приймаємо потужність заводу – 45 тон/добу.

На підставі маркетингових досліджень ринку продаж в місті Умань та прилеглих територіях, з урахуванням попиту населення на ту чи іншу продукцію, а також відповідно до національних традицій, особливостей смаку місцевого населення визначаємо асортимент виробів, що виготовлятимуться на новому заводі.

За статистичними даними в Україні асортимент хлібобулочних виробів за групами виробляють у такому співвідношенні: хліб житній і житньо-пшеничний – 40 %; булочні вироби масою 0,5 кг (батони) – 30 %; дрібноштучні булочні вироби (масою 0,05-0,4 кг) – 5 %.

Виходячи із вищевизначеної виробничої потужності нового заводу та враховуючи середньостатистичне розподілення асортименту, розробляємо виробничу програму підприємства, що складається із обсягів виробництва кожного асортименту в тоннах за добу (табл. 1.3.).

Таблиця 1.3. Виробнича програма хлібозаводу

№	Найменування виробів	Продуктивність ліній, т/добу	%
1.	Хліб «Слов'янський»	16,93	40
2.	Хліб «Червоносільський»	23,85	55
3.	Булка «Міська»	2,21	5
	Всього...	42,99	100

Таким чином, підприємство, що проектується, повністю задовольнятиме потребу в хлібобулочних виробах в регіоні на перспективу 10 – 15 років.

З кожним роком зростає споживання пшенично-житніх - сортів хліба, тому проектом пропонується виготовлення хліба «Слов'янського» із суміші борошна пшеничного другого сорту та житнього сіяного на густих заквасках.

Житній хліб містить в собі чималу кількість вітамінів групи В, вони беруть участь у метаболізмі людини, а також дозволяють органам, які беруть участь у кровотворенні, нормально функціонувати. Ряд наукових досліджень підтвердив, що всі продукти харчування, що містять у складі жито, є для людей поживними і корисними.

Зважаючи на те, що великим попитом користуються вироби з пшеничного борошна батоноподібної форми, то проектом пропонується виготовлення хліба Червоносільського з борошна пшеничного першого сорту опарним способом, оскільки цей виріб є виробом масового споживання, має високі органолептичні показники та привернув до себе увагу споживачів.

Разом з тим, в кваліфікаційній роботі заплановано впровадження техніко-технологічних заходів, спрямованих на забезпечення належного технічного рівня виробництва, випуску доброякісної продукції, механізації більшості технологічних операцій, пакування продукції, заходів з енергозаощадження, а саме:

					Арк
					11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

-встановлення потоково-механізованих ліній з виробництва хліба житньо-пшеничного «Слов'янський» та хліба пшеничного «Червоносільський». Вибір цих ліній, перш за все пов'язаний з їх продуктивністю і випуском відповідної продукції. Крім цього, впровадження потоково-механізованих ліній скорочує витрати сировини, напівфабрикатів та готової продукції під час перевантаження, ліквідуються витрати часу на виконання допоміжних операцій, покращується санітарний стан цеху, знижується собівартість готової продукції.

-впровадження механізованої лінії з виробництва булки міської, яка укомплектована обладнанням фірми Kumkaya LIDER90, тістомісильною машиною Kumkaya SP-250-M, тістоподільувачем Kumkaya DM2000, тісто округлювач Kumkaya SM3100, тістозакатувальна машина Kumkaya.

-впровадження у виробництво нових сучасних енергоощадних конструкцій хлібопекарських печей Kumkaya з вбудованими стаціонарними парогенераторами, що призначені для вироблення технологічної пари низького тиску.

-у складі БЗБ передбачено склопластикових силоси VR-10, італійської фірми AGRIFLEX

-впровадження пневмопросіювачів марки ПТ-1500 та систем гнучких шнеків типу Spiromatik для просіювання та транспортування борошна

-застосування тістомісильних машин інтенсивного замісу компанії Diosna з нижнім вивантаженням на лінії хліба пшеничного.

-впровадження шаф остаточного вистоювання фірми «Краяне» з автоматичним регулюванням параметрів вистоювання температури та вологості.

-впровадження ЕКО Блок IV виробництва фірми «Kornfeil» (Чехія) для утилізації теплоти відхідних газів та використаної пари з печей, а також для видалення шкідливих газів із викидів в атмосферу.

-впровадження кулера марки Kumkaya для одночасного охолодження хліба столичного та батонів молочних

-використання автоматів для пакування та нарізання готової продукції поліпропіленові пакети від компанії Hartman.

Враховуючи вищезазначене, можна вважати, що будівництво нового хлібозаводу в м.Умань, Черкаської області, є економічно обґрунтованим та забезпечить мешканців міста та Уманського району доброякісними хлібобулочними виробами широкого асортименту та функціонального призначення.

						Арк
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

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

2.1.Характеристика товарної продукції заданого асортименту.

Хліб «Слов'янський» виробляють із суміші борошна житнього обдирного і пшеничного другого сорту подовим і формовим штучним масою 0,8 кг.

Хліб «Слов'янський» виробляють відповідно до «ДСТУ 4583:2006. Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна»

Органолептичні показники готових виробів з суміші житнього і пшеничного борошна повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 1.1.

Таблиця 2.1 — Органолептичні показники хліба «Слов'янського»

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд:	
Форма подових:	Відповідає виду виробу, круга
Поверхня	Відповідає виду виробу, без забруднення, дозволено невеликі тріщини та підриви. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість; для нарізаних виробів зі слідами розрізів
Колір	Від світло-коричневого до темно-коричневого, без підгорілості.
Стан м'якушки	Пропечена, без слідів непромісу
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку.
Запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього запаху

Таблиця 2.2 — Фізико-хімічні показники якості хліба «Слов'янського»

Назва показника	Норма
Вологість м'якушки, %, не більше	47,0
Кислотність м'якушки, град., не більше	7,0
Пористість, %, не менше	58,0

Хліб «Червоносільський» виробляють відповідно до «ДСТУ 7517:2014 Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови».

Хліб з пшеничного борошна повинен вироблятися відповідно до вимог ДСТУ 7517:2014, з дотриманням санітарних правил, рецептур і технологічних інструкцій, затверджених в установленому порядку.

Хліб з пшеничного борошна повинен вироблятися упакованим або без упаковки, ваговим або штучним масою більше 0,5 кг. Допускається за узгодженням зі споживачем виробляти хліб із пшеничного борошна меншої маси. За органолептичними показниками хліб з пшеничного борошна повинен відповідати вимогам, зазначеним в табл.3.3.

					Арк
					13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Таблиця 2.3— Органолептичні показники хліба «Червоносільського»

Найменування показника	Характеристика
Форма і поверхню	Відповідні виду хліба, овальна, без забруднень
Колір	Від світло-жовтого до темно-коричневого, без підгоріло
Стан м'якушки	Пропечений, еластичний, не вологий на дотик, з розвиненою пористістю, без слідів непромісу
Смак і запах	Властиві даному виду хліба, без стороннього присмаку і запаху

Таблиця 2.4 - Фізико-хімічні показники якості хліба «Червоносільського»

Назва показника	Норма
Вологість м'якушки, %, не більше	45,0
Кислотність м'якушки, град., не більше	4,0
Пористість, %, не менше	63,0

Булка «Міська» масою 0,2кг виготовляються згідно ТУУ 46.22.066-96, за органолептичними та фізико-хімічними показниками відповідає вимогам ДСТУ 7707:2015 Вироби булочні. Традиційний асортимент.

Органолептичні та фізико – хімічні показники якості виробу повинні відповідати вимогам ДСТУ 7707:2015 Вироби булочні. Традиційний асортимент.

Таблиця 2.5 Органолептичні показники якості

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	
Форма	Характерна даном виробу, не розпливчаста, без притисків, з поперечним надрізом
Поверхня	з рельєфом витків від закаточної машини, допускається борошниста поверхня
Колір	від світло-жовтого до коричневого
Стан м'якушки	пропечена, еластична, не волога на дотик без грудочок та слідів непромісу розвинута, без пустот і ущільнень
Пропеченість	
Проміс	
Пористість	
Смак	властивий даному виду виробів, солодкуватий, без стороннього присмаку
Запах	властивий даному виду, ароматний, без стороннього запаху

Таблиця 2.6 Фізико-хімічні показники якості

Назва показника	Норма
Вологість м'якушки, %, не більше	41,0
Кислотність м'якушки, град., не більше	2,5
Пористість, %, не менше	73,0
Масова частка цукру в перерахунку на СР, %	4,0
Масова частка жиру в перерахунку на СР, %	2,0

					Арк
					14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Терміни та умови зберігання

Термін максимальної витримки на підприємстві упакованих виробів після виймання з печі не більше ніж 20 годин.

Термін придатності до споживання (термін реалізації у роздрібній торговельній мережі) упакованих виробів з моменту виймання з печі не більше 72 годин.

Термін максимальної витримки на підприємстві після виймання з печі виробів булочних та хліба (із борошна пшеничного, житнього сіяного та суміші житнього сіяного з сортовим пшеничним, із зерна пшениці тощо) без упаковки масою до 0,2 кг включно — не більше ніж 6 год (упакованих — не більше ніж 12 год) та масою понад 0,2 кг — не більше ніж 10 год (упакованих — не більше ніж 20 год); інших видів хліба із борошна житнього та суміші житнього і пшеничного без упаковки — не більше ніж 14 год (упакованого — не більше ніж 28 год).

2.2.Характеристика основної та додаткової сировини

Сировина та матеріали, що надходять для виробництва хлібобулочних виробів повинні відповідати вимогам чинних нормативних документів та мати документ про якість з зазначенням показників безпеки і висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи центрального органу виконавчої влади у сфері охорони здоров'я.

Контролювання якості сировини та матеріалів, що надходять для виробництва хлібобулочних виробів проводять вибірково.

Не дозволяється при виробництві хлібобулочних виробів застосовувати генетично модифіковану сировину, барвники, консерванти.

Таблиця 2.7 — 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

					Арк
					15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

1.	Борошно пшеничне вищого сорту	ДСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне Технічні умови	Колір – білий або білий з кремовим відтінком; Запах – властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не пліснявий, не затхлий. Смак – властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий.	Масова частка вологи, %, не більше – 15. Зольність у перерахунку на суху речовину, %, не більше – 0,55. Клейковина суха, %, не менше – 24. Число падіння, с, не менше – 160. Білість, од.приладу РЗ-БПЛ – 54 і більше.
2.	Борошно пшеничне першого сорту	ГСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне Технічні умови	Колір – білий або білий з кремовим відтінком; Запах – властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не пліснявий, не затхлий. Смак – властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий.	Масова частка вологи, %, не більше – 15. Зольність у перерахунку на суху речовину, %, не більше – 0,75. Клейковина суха, %, не менше – 25. Число падіння, с, не менше – 160. Білість, од.приладу РЗ-БПЛ – 36-53.
3.	Борошно житнє обдирне	ДСТУ 8791:2018	колір сірувато-білий або сірувато-кремовий з вкрапленнями частинок оболонки зерна, запах властиві житнього борошна, а не затхлий, а не пліснявий, смак властиві житнього борошна, без сторонніх присмаків, а не кислий, а не гіркий	Вологість, 14,5%, не більше. Зольність, 1,45%, не більше Число падіння, 150с, не менше

					Арк
					16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

4.	Дріжджі хлібопек арські пресовані	ДСТУ 4812-2007	Рівномірний колір, сіруватий з жовтуватим відтінком. На поверхні бруска не повинно бути темних плям. Прісний, властивий дріжджам, без запаху плісняви та інших сторонніх запахів. Властивий дріжджам, без стороннього присмаку. Консистенція щільна. Повинні легко ламатись, не маститись. Консистенція – густа, легко ламаються, не мажуться.	Вологість, 75%, не більше. Кислотність, мг оцтової кислоти, не більше: в день виготовлення 120, на 12-у добу 300. Підймальна сила дріжджів (піднят тя тіста до 77 мм) 55хв, не більше ніж. Стійкість, год, не менше – 60.
5.	Сіль кухонна	ДСТУ 3583:2015	Зовнішній вигляд кристалічний, сипкий продукт. Смак солоний, без сторонніх присмаків та запахів. Колір білий.	Масова частка вологи, %, не більше – 0,3; Масова частка хлористого натрію, %, не менше – 98,4; Масова частка нерозчинних у воді речовин, %, не менше – 0,16.
6.	Цукор білий кристаліч ний	ДСТУ 4623-2006	Зовнішній вигляд білий, чистий без плям і сторонніх домішок, сипкий без грудочок. Солодкий, без сторонніх присмаків і запахів, як в сухому вигляді так і у водному розчині.	Масова частка сахарози, 99,7%, не менше ніж. Масова частка вологи, 0,06%, не більше ніж
7.	Маргари н столовий	ДСТУ 4330:2004	Колір – білий; Смак – виражений без сторонніх присмаків; Запах – молочнокислий аромат без сторонніх запахів; Консистенція – легкоплавка, пластична, щільна, однорідна; Поверхня зрізу блискуча або слабоблискуча і суха на вигляд.	Масова частка вологи, %, не більше – 17; Масова частка жиру, %, не менше – 82. Кислотність, °Т, не більше – 2,5.

					Арк
					17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

8.	Патока	ДСТУ 4498:2005	Колір від безбарвного до блідо- жовтого. Смак властивий патоці, без стороннього присмаку і запаху.	Масова частка сухих речовин, 78%, не менше; Масова частка редукувальних речовин 30-34%; Зольність 0,40%, не більше ніж; рН 4,6, не менше ніж.
9	Вода	ДСТУ 7525:2004	прозорою, безкольоровою, без сторонніх присмаків і запахів, не містити шкідливих домішок і патогенних мікроорганізмів.	рН води — 6,5-9 загальна жорсткість не більше – 17мг-екв/л; сухий залишок – 1000 мг/л.

2.3. Характеристика пакувальних матеріалів

Після випікання хліб стерильний, але в процесі зберігання і перевезення (при порушенні встановлених санітарних правил) він може бути забруднений або обсеменений різними мікроорганізмами. В даний час широко застосовують упаковку хлібних виробів у різні види м'якої тари (целофан, поліетиленову, поліпропіленову, та іншу синтетичну плівку).

Однією із функцій пакування є інформативна, яка забезпечується нанесенням маркування на упаковку.

Маркування - текст, умовне позначення або малюнок, що наноситься на упаковку або товар, а також інші допоміжні засоби, призначені для ідентифікації товару або окремих його властивостей.

Маркування споживчої упаковки хліба містить наступні дані:

- найменування хліба;
- найменування підприємства - виробника, його адресу;
- товарний знак;
- маса нетто;
- склад продукту;
- харчова цінність 100 г продукту;
- термін і температура зберігання хліба;
- дата вироблення;
- позначення документа відповідно, з яким виготовлений і може бути ідентифікований продукт;
- інформація про підтвердження відповідності харчового продукту.

Для зберігання хлібних виробів встановлено максимальні терміни (таблиця 2.8).

					Арк
					18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Таблиця 2.8 — Терміни зберігання хліба, годин

Вироби	Максимально допустимі строки витримки на підприємстві	Терміни реалізації в торгівлі
Вагові та штучні з житнього борошна, з житньо-пшеничного, пшеничного обойного і обдирного борошна	14	36
Хлібобулочні з пшеничного сортової і житнього сортового борошна масою більше 200 г	10	24

Швидкість черствіння залежить від виду виробів, сорту борошна, з якого вироблено хліб, рецептури, маси виробів, умов зберігання тощо. Залежно від зазначених чинників встановлені терміни реалізації виробів для житнього та житньо-пшеничного хліба — не більше 36 год; для пшеничного — не більше 24 год; для дрібноштучних виробів — не більше 16 год. Після цього терміну зберігання хліб вважається черствим і не підлягає реалізації у торговій мережі.

Дані строки встановлені з урахуванням черствіння різних видів виробів. Якщо терміни зберігання підвищені, то вироби бракують як зачерствілий. Терміни зберігання виробів на хлібопекарських підприємствах обчислюються з моменту виходу хліба з печі до моменту доставки його покупцеві.

Пакування хлібобулочних виробів виконує важливі функції: захисну, збільшення терміну зберігання, інформаційну і маркетингову. Захисна забезпечує захист від впливу зовнішніх факторів: вологість, пил і т. д. При зберіганні хліб черствіє, повністю запобігти цьому не вдається, проте упаковка сповільнює цей процес. Інформаційна – нанесення на плівку друкованого зображення - дозволяє покупцеві ідентифікувати виробника хліба, надає йому інформацію про склад, строки виготовлення, харчову цінність продукції. Виробник отримує ще одну перевагу - захист його продукції від підробки. Маркетингова функція пакування - в останній час є однією з головніших. Завдяки їй покупець зверне увагу на товар певного виробника. Прозора глянцева упаковка з яскравим малюнком причаровує увагу потенційного покупця та грає значну роль в збільшенні обсягу продажів і розширенні виробництва.

За останні роки спостерігається інтенсивний розвиток ринку пакувальних матеріалів, пакувальних технологій, а також тари та упаковки. З розвитком техніки і технології отримання пакувальних матеріалів розширюються функції упаковки.

					Арк
					19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Здатність зберігати харчові продукти (захисна функція) – найважливіша функція упаковки. Вона забезпечується надійністю упаковки, її безпекою та сумісністю з упакованими продуктами.

Для правильного вибору пакувальних матеріалів і технології пакування слід враховувати особливості хлібобулочних виробів, обсяги їх виробництва, дальність транспортування і терміни реалізації. При цьому визначальними звичайно є захисні властивості пакувальних матеріалів. Пакувальні матеріали повинні мати дуже низьку ароматопроникність, що виключає втрати аромату хліба і сприйняття сторонніх запахів.

Традиційно для упаковки хлібобулочних виробів застосовується целофан з одно- та двостороннім покриттям. Целофан типу Р має високу паропроникність та застосовується для захисту від пилу і цвілі, добре застосуємо для пакування випічки, що вимагає максимальної паропроникності для усунення конденсації вологи всередині упаковки. Водостійкий целофан типу MS з покриттям обох сторін нітроцелюлозою і типу X5 з покриттям полівініліденхлориду відрізняється низькою газо- і паропроникністю, придатний для машинного пакування хліба.

Для пакування хліба широкого поширення набули пакети з ПЕНП, що відрізняється низькою водо- й паропроникністю, але порівняно високою запахопроникністю і газопроникністю. Цей пакувальний матеріал в даний час витісняється поліпропіленовою плівкою з більш високою, ніж у ПЕНП, паропроникністю і низькою газопроникністю. Перфоровані поліпропіленові плівки дозволяють регулювати проникність упаковки, виключають необхідність охолодження гарячого хліба перед упаковкою. Поліпропіленові плівки мають досить високу механічну міцність і добре пристосовані до використання в пакувальних машинах.

Поліпропіленовий пакет для хліба-це пакет з високоякісної неорієнтованої поліпропіленової плівки. Такі пакети характеризуються високим ступенем прозорості й глянцю, а також оптимальною здатністю пропускати водяну пару, що дозволяє хлібу «дихати». Пачка цих пакетів може мати (під замовлення) спеціальні вушка для можливості автоматизованого пакування

Пакети для хліба є пакувальним матеріалом першої необхідності, тому що хлібо-булочні вироби фасують практично на всіх профільних підприємствах. Хліб у пакеті може пролежати на полицях набагато довше й не зачерствіти, крім того, такий виріб не підпадає під вплив зовнішніх факторів. Пакети для хліба оберігають виріб від небажаних контактів, тим самим захищають споживача від хвороботворних бактерій. Крім того, такий пакет зручний для перенесення, особливо для нарізаного хліба.

Переваги поліпропіленової упаковки для хліба перед поліетиленової:

Кращі оптичні властивості поліпропілену – пакет прозоріше й гарніше.

Кращі бар'єрні властивості поліпропілену –продукція краще зберігається.

Краща пристосованість поліпропілену для високоякісного флексодруку.

Можливість виготовлення пакетів для хліба різних габаритів.

Можливість пакування гарячих хлібо-булочних виробів.

						Арк
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

3. ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

3.1. Обґрунтування вибору технології виробництва обраного асортименту.

Обґрунтування вибору технології виробництва хліба «Слов'янського», подового, масою 0,8 кг

Технологія хліба з суміші житнього та пшеничного борошна базується на створенні високої кислотності тіста з метою зниження активності ферментів, поглиблення набухання білків, пентозанів, оболонкових частинок борошна.

При високій кислотності тіста обмежується ферментативне розщеплення білкових речовин, завдяки чому поліпшуються структурно-механічні властивості тіста та додання готовим виробам більш інтенсивного смаку та аромату.

При приготуванні житнього тіста необхідне достатньо швидке і значне накопичення кислотності. Тому житній хліб готують на заквасках. Традиційні технології житньо-пшеничного хліба передбачають використання густих та рідких житніх заквасок, які відрізняються консистенцією та складом мікроорганізмів.

Густі житні закваски готують вологістю 45-50, рідкі — 68-82%. По повному циклу розведення закваски готують 1-2 рази за графіком або у разі необхідності: коли погіршується їх підйомна сила, знижується інтенсивність кислотонакопичення, змінюється смак, запах, з'являються інші дефекти в результаті порушення технологічного режиму

Спосіб приготування тіста на густих заквасках забезпечує швидке закисання заквасок, оскільки молочнокислі бактерії в густому середовищі розвиваються краще, ніж у рідкому. Тісто на густих заквасках швидко дозріває, вироби мають чітко виражений кислий смак і аромат. Густа консистенція заквасок ускладнює їх транспортування і дозування. При порційному приготуванні традиційних густих заквасок і тіста в діжах закваску дозують вручну.

Спосіб приготування тіста на рідких заквасках із житніх сортів борошна і суміші їх з пшеничним широко застосовується у промисловості. У порівнянні з густими заквасками вони мають низьку вязкість, гарно транспортуються по трубопроводах, легко дозуються, при їх застосуванні створюються умови для механізації процесу. Рідкі закваски у меншій мірі, ніж густі, схильні до пере-кисання, піддаються консервуванню, стабільно зберігають якість, завдяки чому немає потреби в оновленні їх мікрофлори.

Виходячи з вищенаведеного у кваліфікаційній роботі заплановано тістоприготування для виробництва хліба на густих житніх заквасках.

Обґрунтування вибору технології хліба пшеничного «Червоносільського», масою 0,6 кг

Тісто з пшеничного борошна готують двофазними або однофазними способами.

Найбільш поширеними є всі види опарного способу. Цей спосіб

						Арк
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

застосовується при виготовленні широкого асортименту хлібобулочних виробів. Опарний спосіб складається з двох технологічних операцій-операції приготування опари; операції приготування на ній тіста.З метою створення сприятливих умов для життєдіяльності мікрофлори опару готують рідшої консистенції, ніж тісто.

Розпізнають традиційні густі опари, які готують із 40-55% всього борошна, і великі густі опари, на приготування яких витрачають 60-70% всього борошна. Та рідкі опари.

Спосіб приготування тіста на густих опарах універсальний, він надає технологічному процесу гнучкості та забезпечує високу якість всіх видів хліба, булочних і здобних виробів.

Густі опари готують вологістю 45-48% при порційному способі замішування у діжах і 41-45% — при безперервному приготуванні у тістоприготувальних агрегатах. Нижча вологість опари, приготовленої в агрегатах, пов'язана з необхідністю її транспортування по тістопроводах. Початкова температура бродіння опари (28 ± 2 °C).

Рідкі опари порівняно з густими містять удвічі менше борошна, але завдяки високій вологості в них інтенсивніше відбувається бродіння. В цих умовах дріжджові клітини активніші, краще накопичується їхня біомаса, скорочуються затрати на бродіння. У разі роботи на рідких опарах легше регулювати технологічний процес, вони мають меншу здатність до переокисання у випадку непередбачених перерв у процесі. Рідкі опари зручно транспортувати по трубопроводах, легко дозувати, отож можливе створення комплексно-механізованих ліній з їхнього приготування. Проте внаслідок зброджування порівняно незначної кількості борошна і високої вологості вони не можуть забезпечити необхідної якості булочних і здобних виробів. Продукція, виготовлена на рідких опарах, має дещо слабше виражений смак і аромат, швидше черствіє.

Порівняно з безопарним і прискореним способами передбачає менші витрати дріжджів на приготування тіста (0,7-1,5 проти 3-5%) при однофазних способах. При опарному способі дріжджі вносяться у першу фазу, тому в тісті вони активніші. Цей спосіб більш гнучкий, ніж безопарний, дозволяє легше регулювати параметри технологічного процесу приготування напівфабрикатів: вологість, тривалість бродіння, кислотність тощо. Але опарний спосіб триваліший, внаслідок цього для нього характерні більші затрати сухих речовин на бродіння. Оскільки цей спосіб двофазний, вимагається більша кількість обладнання і значно більша площа для його.

Обґрунтування вибору технології виробництва булки «Міської», масою 0,2 кг

Тісто з пшеничного борошна готують двофазними або однофазними способами.

Концентрована молочнокисла закваска (КМКЗ). Ця закваска готується вологістю 63-66%, має кінцеву кислотність 14-18 град. На приготування закваски використовують 3-5% борошна, передбаченого рецептурою. У циклі розведення

						Арк
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

використовують чисті культури молочнокислих бактерій *L. plantarum*-30, *L. brevis*-1, *L. fermenti*-34, *L. casei*-26, або лише дві останні культури у вигляді рідини чи сухого лактобактерину, який є сумішшю цих культур.

У виробничому циклі частину закваски використовують для її поновлення, а решту - для приготування тіста. Співвідношення закваски і живильної суміші 1:2. Температура КМКЗ 32-36 °С. Якщо тісто з пшеничного борошна першого сорту готують безопарним способом, закваску вносять у кількості 8-10% до маси борошна в тісті. Тісто дозріває 90-120 хв.

КМКЗ використовують у разі приготування тіста прискореним способом. Її додають при замішуванні тіста разом зі збільшеною проти норми, передбаченої рецептурою, на 0,5-1% кількістю пресованих дріжджів.

Прискорені способи приготування тіста застосовують для виробництва хлібобулочних виробів із пшеничного борошна вищого гатунку і першого гатунку. З метою інтенсифікації процесу бродіння тіста збільшують витрати пресованих дріжджів до 3-5%, включають в рецептуру тіста концентровану молочнокислу закваску (КМКЗ), у кількості 7,5-10,0кг, при переробці борошна пшеничного вищого сорту і 10,0-12,5кг - першого сорту, застосовують інтенсивний або довготривалий заміс тіста, підвищують температуру його бродіння до 31-33°С.

Безопарний спосіб тістоприготування в порівнянні з опарним має такі переваги:

- короткий технологічний цикл приготування тіста;
- порівняно низькі затрати сухих речовин на бродіння;
- вихід хліба приблизно на 0,5 % вище ніж при опарному способі;

Разом з тим безопарний спосіб не гнучкий, не піддаються корегуванню вологості і температура тіста. Недоліком є також великі витрати дріжджів, недостатньо виражений смак та аромат хлібобулочних виробів, виготовлених цим способом, швидке їх черствіння.

Враховуючи викладене, в кваліфікаційній роботі пропонується виготовляти Булки «Міської» з використанням КМКЗ.

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

Описання схеми зберігання та підготовки борошна до виробництва. Борошно надходить до підприємства безтарним способом за допомогою борошновоза марки К-1040-23. При в'їзді на підприємство машини зважують на автомобільних вагах вантажопідйомністю 30 т для комерційного обліку борошна. Борошно зберігається в силосах при температурі 8–12 °С, відносній вологості повітря не більше 60 – 65%.

Для вивантаження борошна з борошновозів гнучкий гофрований рукав приєднують до приймального щитка ХЩП-2 (1). Від компресора борошновоза подається повітря в цистерни борошновоза і суміш борошна з повітрям по

						Арк
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

трубопроводу транспортується в склопластикові силоси AGRITECH (2), де зберігається протягом 5-7 діб. Для обліку борошна на опорах силосів встановлюють тензометричні пристрої марки ЕТВУ – 50. Облік борошна ведеться кожну зміну.

Підготовка борошна до виробництва полягає в його зважуванні, просіюванні та магнітній очистці.

Для транспортування борошна на виробництво під кожним силосом встановлюються гнучкі пружинні системи SPIROMATIK (20). В систему гнучких пружинних транспортних систем SPIROMATIK вмонтовані просіювачі ПТ-1500 (3) де відбувається просіювання та магнітне очищення від металевих домішок. Далі підготовлене борошно за допомогою систем гнучких шнеків SPIROMATIK (26) потрапляє до виробничих бункерів марки ХЕ-63А (4). З виробничих бункерів борошно за допомогою системи гнучких шнеків SPIROMATIK (26) подається до дозаторів борошна для кожної тістомісильної машини.

Описання схеми зберігання та підготовки дріжджів хлібопекарських до виробництва. Дріжджі надходять на завод в картонних коробах охолодженими до температури 0-4⁰С. В ящику 12 кг дріжджів (розфасовані в брикети по 1 кг). Дріжджі пресовані зберігають у холодильних камерах (17) при температурі від 0⁰С до 4⁰С, при відносній вологості повітря не більше 75 %. Допускається зберігання змінного або добового запасу дріжджів на виробництві в умовах цеху. Термін зберігання дріжджів – 12 діб, але на заводі зберігають 3 – добовий запас дріжджів хлібопекарських пресованих.

Підготовка полягає у звільненні їх від упаковки, грубому подрібненні та приготуванні дріжджової суспензії. Для отримання дріжджової суспензії пресовані дріжджі завантажують до ємкості з мішалкою (13) де вже попередньо була підготовлен вода температура якої повинна бути 25-30 ⁰С. Приготовлен суспензія фільтрується через сита з отворами не більше 2,5 мм. Далі відцентровим насосом марки НШМ – 10, подається в напірну ємкість для дріжджової суспензії марки Х – 47 (8), а далі самопливом надходить до дозувальних станцій.

Описання схеми зберігання та підготовки солі кухонної харчової до виробництва. Сіль постачають на завод в поліпропіленових мішках вагою 50 кг. Зберігають у сухомі вигляді.

На виробництві використовують сольовий розчин, який готується в ємкості в солерозчиннику (21). Сіль з мішків потрапляє до останнього, за допомогою мішкоперекидавача, а вода з водомірного бачка марки АВІАРМ (12). Приготований розчин фільтрується і відцентровим насосом марки НШМ–10 (19) перекачується в напірну ємкість для сольового розчину марки Х – 48 (7), а звідти на виробництво.

Для контролю концентрації розчину, яка має бути постійною, періодично перевіряють його щільність ареометром. Зазвичай готують розчин 26%-ної концентрації (щільність розчину 1,1963).

						Арк
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Описання схеми зберігання та підготовки цукру білого кристалічного до виробництва. Цукор білий кристалічний на хлібозавод завозиться у мішкотарі по 50 кг у мішку. Зберігається у складі сировини, звідки видається на виробництво. Просіювання відбувається на просіювачі Kumkaya ELM 50 (18). Цукровий розчин готують у цукромішалці X-14 (14). Цукор засипається в ємність через верхню кришку, туди ж подається вода ($t +60...+70^{\circ}\text{C}$) від бачка АВІАРМ (12). Розчин перекачується насосом в збірник ХЕ-48 (9). Розчин цукру готується концентрацією 50%.

Описання схеми зберігання та підготовки маргарину до виробництва. Маргарин столовий привозиться у картонний ящиках. Зберігають маргарин в холодильній камері (17). Для замісу тіста маргарин використовується у рідкому вигляді. Перед виробництвом звільняють від тари. Для цього маргарин необхідно розтопити у жиротопці (16). Підготований до використання маргарин подають у збірну ємність ХЕ-48 (11).

Описання схеми зберігання та підготовки патоки до виробництва. Зберігають патоку при температурі $8-12^{\circ}\text{C}$ і відносній вологості повітря 70% до 10 днів. Патоку постачають на підприємстві в бочках з нержавіючої сталі. Перед пуском у виробництво підігривають до температури $40-50^{\circ}\text{C}$ у ємності X-15Д (18) для зменшення в'язкості проціджують через сито з діаметром отворів 2 мм.

Описання схеми зберігання та підготовки води питної до виробництва. Вода питна, що йде на технологічний процес, використовується з місцевого водопроводу. Для забезпечення безперервного технологічного циклу виробництва, створення необхідного запасу і постійного тиску холодної та гарячої води у найвищій точці корпусу заводу передбачається приміщення, де встановлюють бачки гарячої (5) та холодної води (6). Ці бачки проектується з ізоляцією і ставлять на піддони з відведенням в каналізацію. Ізолюються також всі трубопроводи холодної (від конденсації) і гарячої води (від охолодження).

Об'єми водяних баків проектують з розрахунку на 8-годинну витрату на всі виробничі потреби, включаючи витрати на душеве обладнання (1 зміна). Бактеріологічний аналіз води здійснює санітарно – епідеміологічна станція відповідно до укладеного договору. Підготовка води полягає у її змішуванні. Вода, що йде на технологічний процес, доводиться до потрібної температури, змішуючи гарячу і холодну.

На підприємстві застосовуємо автоматичні водомірні бачки марки Авіарм (12). Ці дозатори призначені для автоматичного змішування гарячої і холодної води до необхідної температури і необхідного об'єму. Температура гарячої води має бути 70°C . Запас в баках холодної води повинен бути на 8 год., а гарячої води - на 5-6 год.

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

						Арк
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Хліб пшенично-житній «Слов'янський» готують на густій житній заквасці

Закваска готується у два цикли: розвідний та виробничий. Готується закваска у тістомісильній машині періодичної дії Kumkaya (28) до частини стиглої закваски додають борошно та воду.

Борошно дозують за допомогою дозатора борошна КДБ-С фірми АВІАРМ (27), а воду з допомогою дозуючої станції КДБ-Р фірми АВІАРМ (26). Тривалість замісу закваски 6-8 хв., потім вона бродить в діжах 3,5-4 години при температурі 27-30 °С, вологість закваски 50%. Кінцева кислотність густої закваски становить 13-16град. Після бродіння стиглу закваску ділять на 2 частини, одна іде на відновлення, а з двох інших готують дві порції тіста.

Суміш борошна (житнє обдирного та пшеничного II сорту) за допомогою дозатора вагового облікового марки КДБ-С фірми АВІАРМ (27) дозують до підкатної діжі тістомісильної машини періодичної дії Kumkaya (28), куди одночасно дозуються усі рідкі компоненти через дозатор рідких компонентів фірми КДБ-Р фірми АВІАРМ (26). Заміс тіста триває 8-10 хв. при температурі 29-30 °С. Вологість тіста 48%. Далі діжу з тістом відставають, де бродить протягом 25-30 хвилин до кінцевої кислотності 7-8град.

Потім виброжене тісто поступає в бункер тістоподільної машини «Kumkaya STORM 216» (31), де ділиться на шматки масою 0,87 кг. Після поділу, тістові заготовки транспортером (32) подаються наукладчик тістових заготовок (33) звідки автоматично до шафи остаточного вистоювання марки РКШ-3 „Краєни” (34). Тривалість вистоювання 45-50 хвилин. При вологості 75-80% і температурі 35-45°С.

Після вистоювання тістові заготовки з колисок автоматично пернесаджуються на под печі марки Kumkaya TU 24X3 (35). Тривалість випікання становить 54 хвилину з парозволоженням в першій зоні. Температура випічки становить 300-250-220-180-160°С. Потім готові вироби направляється по транспортеру (32), до спірального куллера фірми Kumkaya (36), де охолоджуються до температури 30°С, звідти подаються до пакувально - різальної машини фірми «Hartmann GBK420» (37) де відбувається їх нарізання на скибки та пакування в пакети, які укладаються на лотки, останні до контейнерів КХ (38). Після укладання готові вироби передаються в експедицію де направляються в торгову мережу.

Хліб пшеничний «Червоносільський» готують на рідкій опарі

Хліб пшеничний «Червоносільський» готують на великій рідкій опарі. Опара замішують в у заварочній машині ХЗ-2М-300 (40). За допомогою дозатора вагового облікового марки КДБ-С (27) фірми АВІАРМ дозують борошно пшеничне другого сорту та рідких компонентів фірми КДБ-Р (26), – вода та дріжджова суспензія подаються до заварочної машини і замішують опару.

									Арк
									26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис						

Вологість великої рідкої опари 70%. Опара бродить в чани ХЕ-46 (41), дозріває 180-210хв, кінцева кислотність 3-3,5 та температура 28°C.

Виброджена опара насосом перекачується до тістомісильної машини «Diosna» марки SP-240E з нижнім вивантаженням (43) для приготування тіста за допомогою дозатора сипких вагового облікового марки КДБ-С (27) фірми АВІАРМ дозують борошно пшеничне другого сорту та рідких компонентів фірми КДБ-Р (26), дозують всю сировину за рецептурою. Після замісу, тіста машина зупиняється і за допомогою транспортерв воно поступає до корита для бродіння тіста типу ХТР (42). Тісто вологістю 46%, температура бродіння 29-32°C, тривалість бродіння 50хв. Виброджене тісто самопливом надходить до бункера тісто подільника марки «Kumkaya DM2000» (44), де відбувається його поділ на шматки масою 0,68кг.

Після поділу на шматки тістові заготовки транспортером передаються до тістоокруглюючої машини Kumkaya CM3000 (45), де їм надається шароподібна форма. Після округлення тістові заготовки потрапляють до шафи попереднього вистоювання «Kumkaya PM 154» (48). Тривалість попереднього вистоювання 12 хв. Після попереднього вистоювання тістові заготовки подаються до закаточної машини «Kumkaya LM 3100» (47) де їм надається батоноподібна форма.

Із закаточної машини Kumkaya LM 3100 (47) тістові заготовки попадають на роторно-стрічковий посадчик, який використовується для посадки в колиски овальної форми шафи остаточного вистоювання РКШ „Краяни” (48).

Система управління шафою дозволяє підтримувати задану температуру і вологість в автоматичному режимі. Конструкція колісок дозволяє механізувати процес завантаження і розвантаження тістових заготовок.

Тривалість остаточного вистоювання складає 90-120 хвилин при температурі 38-40 °С. Тістові заготовки автоматично пересаджуються на сітчатий под печі марки Kumkaya TU (49). Тривалість випікання 20 хв при температурі 190-260 °С.

Після виходу з печі вироби оприскуються водою та направляються транспортером (32), до кулера фірми Kumkaya (36), де відбувається їх охолодження. Далі хліб поступають до пакувально - різальної машини марки «HARTMANN-GBK 220» (37), де відбувається їх нарізання на скибки та пакування в пакети, які укладаються на лотки, останні до контейнерів. Контейнера КХ-1 (38) з готовою продукцією передаються в експедицію для зберігання і реалізації в торгівельну мережу.

Булка «Міська» готують на КМКЗ

Булочки «Міські», масою 0,2кг готуються із борошна пшеничного вищого сорта безопарним способом з додаванням КМКЗ. Тісто на КМКЗ готується в дві фази.

Закваску готують вологістю 70% у заварочній машині ХЗ-2М-300 (50). Закваска виброджує в чанах (51) з водяною сорочкою для підтримання температури. Борошно житнє дозується дозатором КДБ-С «Авиарм» (27) і вода дозується за допомогою - КДБ-Р «Авиарм» (26) в машину заварювальну типу

						Арк
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

ХЗМ-300 (50), замішують 10-15 хвилин і перекачується відцентрованим насосом в чани ХЕ-46 (51) КМКЗ дозріває 8-12годин, до кінцевої кислотності 18-24 град. КМКЗ дозують у тісто 10% від маси борошна.

Замішування тіста здійснюємо в спіральну тістомісильну машину з віткатною діжею Kumkaaya SP-250-M (53). В діжу Kumkaaya SP-250-M тістомісильної машини (54) дозатором борошна КДБ-С «Авиарм» (27) дозується решта борошно. Дозатором рідких компонентів КДБ-Р «Авиарм» (26) дозується сольовий розчини, вода, КМКЗ з збірної ємкості для бродіння (52). Замість тіста триває 10-15 хвилин. Бродить тісто в діжі 50-60 хвилин. Температура тіста дорівнює 29-31°C, вологість становить 41%, кислотність 3,0 град.

Після бродіння тісто за допомогою діжеперекидача Kumkaaya KD 250 (55) з діжі Kumkaaya SP-250-M (54), потрапляє в бункер тістоподільника Kumkaaya DM2000 (56). Маса маса тістових заготовок 0,224 кг з урахуванням усихання та упікання.

Формування тістових заготовок відбувається тістоокруглювач Kumkaaya CM3100 (57), де їм надається куляста форма.

Після надання тістовим шматкам форми, тістові заготовки подаються на попереднє вистоювання до шафи Kumkaaya (58), заготовки витримуються 10-12хв. Вистояні заготовки подаються на тістоформувальний транспортер Kumkaaya (59). Після формування тістові заготовки укладається на листи. Розміри листів 600x800 мм. На один лист укладається 72 тістових заготовок. Листи укладаються на вагонетки Kumkaaya TA-14 (60). На одну вагонетку Kumkaaya TA-14 розміщується 18 листів. Вистоювання тістових заготовок проводять у вистійній шафі " Kumkaaya MO 140-4" (61) за температури 35-55°C та відносній вологості 65-72 %. Після вистоювання Kumkaaya TA-14 (60) викачуються із вистійного шафа (61), та робляться попечні надрізи взовж всієї булки.

Випічка з здійснюється в ротаційній печі «Kumkaaya LIDER90» (62). Тривалість випікання становить 11-14 хвилин. Додаються три хвилини для додаткових операцій, тобто для заочування і викочування вагонеток з печі. Температура 180-200°C. Випікаються тістові заготовки без парозволоження.

Готові вироби охолоджуються на листах вагонеток. Готові вироби пакують на пакувальному автоматі SWIFT (63) після чого вручну укладаються в контейнери КХ-1 (38) для подальшої реалізації.

						Арк
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

4. ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

4.1. Вибір провідного обладнання

Хлібопекарські печі є провідним обладнанням кожного хлібозаводу, власне робота печей визначає не тільки асортимент та якість продукції, але й значною мірою впливає на економічні показники підприємства. В тепловому балансі хлібозаводу від 40 до 50% палива витрачається на хлібопекарські печі та 20-30% - на зволоження середовища пекарської камери, тому витрати палива на хлібозаводі значною мірою залежать від роботи хлібопекарських печей. Піч – не лише тепловий, але в першу чергу технологічний агрегат, основним призначенням якого є вироблення в^оСисокоякісної продукції при забезпеченні високих техніко-економічних показників – виходу продукції при мінімальних втратах енергоресурсів (теплоти, технологічної пари, електроенергії).

Як відомо, структурно-механічними властивостями житнього тіста характерні пластичність і в'язкість. Внаслідок цього, а також інтенсифікації активності амілази при прогріванні тістової заготовки остання може розпливатись, якщо температура в першій зоні випікання буде низькою. Тому температура випікання в першій зоні печі встановлюється 220^оС-320^оС, щоб закріпити форму виробів, тобто проводять «обжарку» тістової заготовки.

Враховуючи такі особливості житньо-пшеничного тіста обираємо тунельну піч фірми «Kutkaа», яку використовують для випікання всіх видів хліба та хлібобулочних виробів, що вимагають температури випікання до 320^о С і тривалості випікання від 10 до 60 хв.

Піч має можливість випічки всіх видів хліба і булочних виробів (подових, фірмових або на деках). Тож обладнання є оптимальним вибором і для виробництва хліба подового. В якості палива використовується газ. Серед переваг – виключно низьке споживання енергії при випічці. Економія електроенергії відбувається шляхом оптимізації нагрівальних каналів і приводом центробіжного вентилятора із частотним перетворювачем. Крім того, існує додаткова можливість енергозбереження з автоматичним регулюванням подачі пари і можливістю установки рекуператорів тепла димових газів і пара. Піч Kutkaа укомплектована регульованою діаграмою випічки, отже тривалість випічки і температура регулюється в залежності від вимог технологічного процесу. Мінімальна довжина окремої температурної зони 3 м. Економія теплової енергії досягається за допомогою використання якісних ізоляційних матеріалів, якісної ізоляції поворотної гілки і вікон, застосування останньої моделі пальників Waishaupt серії WM-G10 і автоматичного регулювання розрідження в топці в стандартній комплектації. Система обігріву – під розрідженням, високий ступінь безпеки при роботі печі забезпечують запобіжні засувки та інші запобіжні механізми. Регулювання подачі тепла в пекарню камеру відбувається окремо зверху і знизу. Піч може бути оснащена системою примусової циркуляції нагрівальних газів в пекарній камері, що забезпечує

						Арк
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

більш інтенсивне перенесення тепла на виріб. В пекарню камеру підводиться технологічний пар, кількість якого регулюється ручними вентилями або автоматично системою регулювання подачі пари. Піч покрита покриттям STIR для посилення інфрачервоного випромінювання. Висота печі 2,5 м, що дає можливість транспортування печі в зібраному стані.

Враховуючи визначену потужність заводу обираємо піч зслідуючих корисних розмірів, ширина поду печі $B=2500\text{мм}$, довжина пекарної камери $L=24000\text{мм}$.

Враховуючи рецептуру та масу булки «Міської», планову потужність заводу для його випікання, обираємо ротаційну піч Kumkaуа LIDER90. Ротаційні печі торгової марки Kumkaуа LIDER90 є найбільш відомими печами у світі завдяки високим показникам якості відповідно до стандартів ISO 9001, зразковим дизайном та високою надійністю під час експлуатації. Ротаційні печі 6-ї та 7-ї серій відповідають найкращим зразкам сучасної теплотехніки, є найбільш універсальними і надають можливість випікати широкий асортимент хліба, булочних та борошняних кондитерських виробів. Зазначені ротаційні печі при певних умовах (якщо виробляється широкий асортимент виробів – п'ять і більше) замінюють тунельні печі. Це сприяє зниженню витрат на експлуатацію даного типу печей. Коефіцієнт корисної дії обігрівання печі становить 90 – 92 %, в той час як у відомих світових виробників ротаційних печей ККД досягає 86 %, а у всіх інших 70 % і менше. Крім того, печі Revent обладнані сучасними пристроями для отримання пари на парозволоження, для регулювання теплового режиму під час усього процесу випікання, що забезпечує максимальний об'єм продукції.

Технічна характеристика печі Revent 725:

- кількість стелажних візків-1,
- розміри листів,мм 600x800,
- кількість листів на візку -18.

Основним принципом дії усіх ротаційних печей є випікання виробів на спеціальному стелажному візку, який обертається всередині пекарної камери. В залежності від конструктивних особливостей ротаційні печі бувають із вбудованим парогенератором та без нього. Вибір печі за цим параметром залежить від асортименту, що планується на ній випікати. Слід зазначити, що більшість хлібобулочних 14 виробів, які повинні мати глянцеvu скоринку або «розкриття» надрізів виробляються на ротаційних печах з парозволоженням,

Перевагами ротаційних печей є висока продуктивність і компактність; низьке споживання енергії; можливість випікання широкого асортименту хлібобулочних виробів.

4.2.Розрахунок продуктивності провідного обладнання

Продуктивність тунельної печі $P_{\text{год}}$, кг/год обчислюємо за формулою:

							Арк
							30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис				

$$P_{\text{год}} = \frac{N \cdot n \cdot q \cdot 60}{\tau_{\text{вип}}}, \quad (4.1)$$

де N – кількість рядків подовжені поду печі, шт.

n – кількість виробів по ширині поду печі, шт.

q – стандартна маса виробу, кг.

$\tau_{\text{вип}}$ - тривалість випікання, хв.

60 – коефіцієнт переводу хвилини в години.

Кількість виробів по ширині листа, n , шт, розраховуємо за формулою:

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

де B, b – ширина, відповідно, поду печі та виробу, мм;

a - проміжок між виробами, мм.

Розрахуємо кількість рядів виробів по довжині поду печі N , шт., знаходимо за формулою:

$$N = \frac{L - a}{l + a}, \quad (5.3)$$

де L, l - довжина, відповідно, поду печі та ширина або довжина виробу, мм.

Розрахунок продуктивності печі Kumkaуа TU для хліба «Слов'янського» масою 0,8 кг.

Хліб «Слов'янський» 0,8 кг, випікається в тунельній печі Kumkaуа TU, розміри поду 2,1 x 24м. Діаметр виробу приймаємо 220 мм. Розрахуємо кількість виробів по ширині поду печі n , шт. за формулою (5.2):

$$n = \frac{2100 - 25}{220 + 25} = 8,47$$

Приймаємо 8 шт.

Розрахуємо кількість рядів виробів по довжині поду печі N , шт., знаходимо за формулою (4.3):

$$N = \frac{24000 - 40}{220 + 40} = 92,1$$

Приймаємо 92шт.

Знаходимо продуктивність печі за годину, кг/год за формулою (4.1):

$$P_{\text{год}} = \frac{8 \cdot 92 \cdot 0,8 \cdot 60}{48} = 736 \text{ кг/год.}$$

Добову продуктивність печі розраховуємо за формулою (4.4):

$$P_{\text{доб}} = 736 \cdot 23 = 16928 \text{ кг}$$

Розрахунок продуктивності печі Kumkaуа TU для хліба «Червоносільського» масою 0,6 кг.

Хліба «Червоносільського» 0,6 кг, випікається в тунельній печі Kumkaуа TU, розміри поду 2,1 x 24м. Розмір батона приймаємо 280*90 мм. Розрахуємо кількість виробів по ширині поду печі n , шт. за формулою (4.2):

					Арк
					31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Розрахуємо кількість виробів по ширині поду печі n , шт. за формулою (4.2):

$$n = \frac{2500 - 30}{270 + 30} = 8,2$$

Приймаємо 8 шт.

Розрахуємо кількість рядів виробів по довжині поду печі N , шт., знаходимо за формулою (4.3):

$$N = \frac{24000 - 30}{160 + 30} = 126,16$$

Приймаємо 126 шт.

Знаходимо продуктивність печі за годину, кг/год за формулою (4.1):

$$P_{\text{год}} = \frac{8 \cdot 126 \cdot 0,6 \cdot 60}{35} = 1036,8 \text{ кг/год},$$

Знаходимо продуктивність печі за добу, т/добу за формулою (4.4):

$$P_{\text{доб}} = 1036,8 \cdot 23 = 23846,4 \text{ кг} = 23,85 \text{ т/добу}$$

Розрахунок продуктивності печі Kumkaya LIDER90 для булки «Міської» масою 0,2 кг.

Булка «Міська», масою 0,2 кг, випікається в ротаційній печі Kumkaya LIDER90, розміри листа 600*800. Ширина виробу приймаємо 120 мм, довжина – 120мм. Випікається на 10 листах.

Кількість рядів виробів по довжині листа, N , шт., визначають за формулою (4.3):

$$N = \frac{600 - 20}{120 + 20} = 4,14, \text{ приймаємо } 4 \text{ шт}$$

Кількість рядів виробів по ширині листа, n , шт., визначають за формулою (4.2):

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

Продуктивність шафової печі $P_{\text{доб}}$, т/год обчислюємо за формулою (4.5):

$$P_{\text{год}} = \frac{N_{\text{л}}^{\text{в}} \cdot N_{\text{д}}^{\text{л}} \cdot n_{\text{ш}}^{\text{л}} \cdot g \cdot 60}{\tau_{\text{вип}} + 5}, \text{ т/добу} \quad (4.5)$$

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

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

$n_{\text{ш}}^{\text{л}}$ – кількість виробів по ширині листа, шт

g - маса виробу, кг, $\tau_{\text{вип}}$ - тривалість випікання, хв..

$$P_{\text{год}} = \frac{10 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 0,2 \cdot 60}{20 + 5} = 96 \text{ кг/год}$$

Добову продуктивність печі розраховуємо за формулою (4.4):

$$P_{\text{доб}} = 96 \cdot 23 = 2208 \text{ кг}$$

Добову продуктивність трьох печей розраховуємо за формулою (4.4):

У таблиці 4.1 наведемо графік роботи печей протягом доби.

									Арк
									32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис						

Таблиця 4.1 – Графік роботи печей

№ пе чі	Марка печі	Асортимент Виробів	Години доби			
			Перша зміна	пере рва	Друга зміна	пере рва
			08:00- 19:30	30 хв	20:00- 07:30	30 хв
1	Тунельна піч Кумкауа	Хліб «Слов'янський»	*****		*****	
2	Тунельна піч Кумкауа	Хліб «Червоносільський»	+++++		+++++	
3	Ротаційна піч Кумкауа LIDER90	Булка «Міська»	////////		////////	

*** - випікання хліба «Слов'янський» масою 0,8 кг;

+++ - випікання хліба «Червоносільського» масою 0,6 кг;

//// - випікання буллка «Міська», масою 0,2 кг.

Розрахована виробнича потужність зведена у таблиці 4.2

Таблиця 4.2 – Виробнича продуктивність хлібозаводу в заданому асортименті

№	Марка печі	Асортимент Виробів	Продук- тивність за годину, кг	Тривалість роботи печей протягом доби, год	Продук- тивність за добу, кг
1	Тунельна піч Кумкауа	Хліб «Слов'янський»	736	23	16928
2	Тунельна піч Кумкауа	Хліб «Червоносільський»	1036,8	23	23846,4
3	Ротаційна піч Кумкауа LIDER90	Булка «Міська»	96	23	2208,0
Всього:			—	—	42982,4

5. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.

Вихідні дані до технологічних розрахунків, що включають стандарт на продукцію, її масу, уніфіковані рецептури, необхідні в подальших розрахунках, наводимо у вигляді таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 — Вихідні дані

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметрів для виробів		
		Хліб «Слов'янський»	Хліб «Червоносільський»	Булка «Міська»
Показники якості виробів:				
Маса, кг	G_b	0,8	0,6	0,2
Масова частка вологи, % не більше	W_b	47,0	45,0	41,0
Кислотність, град, не більше	K	7,0	4,0	2,5
Пористість, % не менше	P	58,0	63,0	73,0
Масова частка цукру в перерахунку на СР, %	$M_{цц}$	-	3,0±0,5	4,0
Масова частка жиру в перерахунку на СР, %	$M_{жс}$	-	-	2,0
Розміри виробів:				
довжина, мм	l	220	270	120
ширина, мм	B	220	160	120
Мінімальний вихід, %	B_x	143,5	140	133,2
Рецептура на 100 кг борошна, кг:				
Борошно пшеничне вищого сорту	G_b	-	-	100,0
Борошно пшеничне другого сорту	G_b	70,00	100,0	-
Борошно житне обдирне	G_b	30,00	-	-
Дріжджі	$G_{др}$	0,5	1,0	1,3
Сіль	G_c	2,0	1,5	1,5
Цукор білий кристалічний	$G_{ц}$	-	2,0	4,0

					Арк
					34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Патока	$G_{n,l}$	2,0	-	-
Маргарин	$G_{мар}$	-	-	2,5
Основні показники технологічних режимів:				
Вологість першої фази, в %	W	48,0	70,0	70,0
Вологість тіста, в %	W _T	48,0	46,0	41,5
Тривалість бродіння першої фази, в хв.	τ	180	-	210-240
Тривалість бродіння тіста, в хв.	τ_T	40	90-120	40
Тривалість вистоювання, в хв.	τ_p	40-60	80-120	35-45
Тривалість випікання, в хв.	τ_B	42-52	20-24	24-28
Розміри поду печі		2100*12000	2100*12000	
Розміри листів печей	$L \times B$	-	-	800*600
Концентрація розчину солі, %	$C_{p.c}$	26	26	26
Концентрація розчину цукру, в %	$C_{p.ц}$	-	50,0	50,0
Кратність розведення дріжджів водою	Π	1:3	1:3	1:3
Технологічні втрати і затрати				
Втрати борошна до замішування тіста, в % до маси борошна	g_b	0,03	0,03	0,03
Втрати тіста від замішування до випікання, в % до маси борошна	g_T	0,04	0,04	0,04
Витрати сухих речовин на бродіння, в % до сухих речовин тіста	$C_{сух}$	2,5	2,8	1,8
Витрати борошна на оброблення	$g_{обр}$	0,5	0,5	0,5

					Арк
					35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

тіста, в % до маси тіста				
Упікання, в % до маси тіста	$g_{уп}$	8,0	8	9,5
Зменшення маси хліба під час укладання, в % до маси гарячого хліба	$g_{ук}$	0,7	0,7	0,7
Усихання, в % до маси гарячого хліба	$g_{ус}$	2,7	2,7	3,2
Відхилення маси штучних виробів від номінальної, в % до маси гарячого хліба	$g_{шт}$	0,4	0,02	0,02
Масова частка крихт і лому, в % до маси борошна	$g_{кр}$	0,02	0,4	0,4
Втрати від перероблення браку, в % до маси борошна	$g_{бр}$	0,02	0,02	0,02

5.2. Розрахунок пофазних рецептур

Розрахунок пофазної рецептури хліба “Слов’янський” масою 0,8 кг

Спосіб приготування тіста. Тісто готується на густих заквасках. Вологість закваски 50%, бороша 30кг. Тривалість бродіння 4-4,5 год до кислотності 13-15 град. Відбір закваски 50%. Тісто готується періодичним способом, бродить 25-30 хвилин в діжі. Вологість борошна 14,5%. Сольовий розчин готується 26% концентрації.

Таблиця 5.2 — Співвідношення сухих речовин і води у сировині

Найменування сировини	Маса, кг	Масова частка води, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно житнє обдирне	30,0	14,5	25,65
Борошно пшеничне II с.	70,0	14,5	59,85
Сіль	2,0	0,25	2,00
Дріжджі пресовані	0,5	75,0	0,13
Патока	2,0	22,0	1,56
Разом ...	104,5	-	89,18

Визначаємо вихід тіста

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

					Арк
					36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

де G_m – вихід тіста, кг; $G_{c.p.}$ – маса сухих речовин тіста, кг; W_m – вологість тіста, %.

Вологість тіста:

$$W_m = W_{m+n} \quad (5.6)$$

де W_6 – вологість м'якушки;

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

Вихід тіста:

$$G_m = 89,18 * 100 / 100 - 48,0 = 171,5 \text{ кг}$$

Визначаємо загальну кількість води:

$$G_B = G_m - G_{c.p.} \quad (5.7)$$

де G_B – загальна маса води, кг; $G_{c.p.}$ – маса сировини, кг.

$$G_B = 171,5 - 104,5 = 67,0 \text{ кг}$$

Кількість дріжджової суспензії розраховуємо за формулою:

$$G_{др.с}^{1:3} = G_{др} + 3 * G_{др}$$

Сушені активовані дріжджі використовують у співвідношенні 1:3 до води.

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

Кількість води, що вноситься з дріжджовою суспензією розраховуємо за формулою:

$$G_B^{др.с} = G_{др.с} - G_{др}$$

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

Маса сольового розчину:

$$G_{p.c} = G_c * 100 / C \quad (5.8)$$

де $G_{p.c}$ – маса сольового розчину, кг

$$G_{p.c} = 100 * 2,0 / 26 = 7,69 \text{ кг}$$

Вода в сольовому розчині:

$$G_{B^{c.p}} = G_{p.c} - G_c \quad (5.9)$$

де $G_{p.c}$ – маса сольового розчину, кг; G_c – маса солі по уніфікованій рецептурі, кг.

$$G_{B^{c.p}} = 7,69 - 2,0 = 5,69 \text{ кг}$$

Масу борошна, що вносяться з закваскою, визначаємо за формулою:

$$G_6^3 = \frac{G_3(100 - W_3)}{100 - W_6} \quad (5.10)$$

G_3 – маса закваски, що вноситься у тісто, % до маси борошна в тісті;

W_3 – вологість закваски, %, передбачено завданням 50%.

Вміст борошна в заквасці, задано завданням 30% від всього борошна.

Потрібно знайти масу закваски, що вноситься у тісто, % до маси борошна в тісті, виходячи з формули (5.11):

$$G_3 = \frac{G_6^3(100 - W_6)}{100 - W_3} \quad (5.11)$$

$$G_3 = \frac{30(100 - 14,5)}{100 - 50} = 51,3 \text{ кг}$$

Масу води у заквасці, визначаємо за формулою:

$$G_B^3 = G_3 - G_6^3 \quad (5.12)$$

						Арк
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

$$G_B^3 = 51,3 - 30 = 21,3 \text{ кг}$$

Масу борошна, яке вносять під час замішування тіста, визначаємо за формулою:

$$G_6^T = G_6 - G_6^3 - G_6^{\text{обр}} \quad (5.13)$$

$$G_6^T = 100 - 30 - 1,0 = 69 \text{ кг}$$

Масу води, що вносять під час замішування тіста, визначаємо за формулою:

$$G_B^T = G_B^T - G_B^3 - G_B^{\text{розч}} \quad (5.14)$$

$$G_B^T = 67 - 1,5 - 5,69 = 51,81 \text{ кг}$$

Розрахунок рецептури закваски.

Масу стиглої закваски розраховуємо за формулою:

$$G_{\text{ст.з}} = \frac{\%G_{\text{ст.з}} * G_3}{100} \quad (5.15)$$

Де %G_{ст.з} – частина стиглої закваски, яка йде на поновлення закваски, становить 50% до маси всієї закваски.

$$G_{\text{ст.з}} = \frac{50 * 51,3}{100} = 25,65 \text{ кг}$$

Масу борошна в стиглій заквасці розраховуємо за формулою:

$$G_6^{\text{ст.з}} = \frac{G_{\text{ст.з}} * (100 - W_3)}{100 - W_6} \quad (5.16)$$

$$G_6^{\text{ст.з}} = (25,65 * (100 - 50)) / (100 - 14,5) = 15,0 \text{ кг}$$

Масу води в стиглій заквасці розраховуємо за формулою:

$$G_B^{\text{ст.з}} = G_{\text{ст.з}} - G_6^{\text{ст.з}} \quad (5.17)$$

$$G_B^{\text{ст.з}} = 25,65 - 15,0 = 10,65 \text{ кг}$$

Маса живильної суміші розраховуємо за формулою:

$$G_{\text{ж.з}} = G_3 - G_{\text{ст.з}} \quad (5.18)$$

$$G_{\text{ж.з}} = 51,3 - 25,65 = 25,65$$

Масу борошна і води в живильній суміші розраховуємо за формулами:

$$G_6^{\text{ж.с}} = G_6^3 - G_6^{\text{ст.з}} \quad (5.19)$$

$$G_6^{\text{ж.с}} = 30 - 15 = 15 \text{ кг}$$

$$G_B^{\text{ж.с}} = G_B^3 - G_B^{\text{ст.з}} \quad (5.20)$$

$$G_B^{\text{ж.с}} = 21,3 - 10,65 = 10,65 \text{ кг}$$

Рецептура приготування закваски наводимо в таблицю 5.2.

Таблиця 5.2 Рецептура приготування закваски, кг

Сировина та напівфабрикати	Стигла закваска	Живильна суміш	Всього
Борошно	15,0	15,0	-
Вода	10,65	10,65	-
Стигла закваска	-	-	25,65
Живильна суміш	-	-	25,65
Разом	25,65	25,65	51,3

Результати розрахунку пофазної рецептури зводимо в таблицю 5.3

					Арк
					38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Таблиця 5.3 Пофазна рецептура приготування тіста для хліба «Слов'янського» на густій заквасці на 100 кг борошна, кг

Сировина і напівфабрикати	Всього	У закваску	У тісто	На оброблення
Борошно житнє обдирне	30,0	30,0	-	-
Борошно пшеничне II сорту	70,0	-	69,0	1,0
Дріжджова суспензія	2,0	-	2,0	-
Сольовий розчин	7,69	-	7,69	-
Патока	2,0	-	2,0	-
Вода	59,81	21,3	38,51	-
Густі закваски	-	-	51,3	-
Разом:	171,5	51,3	170,5	1,0

Розрахунок пофазної рецептури хліба «Червоносільського», масою 0,6 кг

Тісто готується на великій рідкій опарі. Вологість опари 70,0%. Дріжджі дозуються у вигляді дріжджової суспензії, яка готується у співвідношенні 1:3. Сольовий розчин 26% концентрації. Вологість борошна базисна (14,5%).

Співвідношення сухих речовин і вологи для хліба «Червоносільського» у сировині наведені в таблиці 5.4

Таблиця 5.4 — Співвідношення сухих речовин і вологи у сировині для виробництва хліба «Червоносільського» масою 0,6 кг

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне другого сорту	100	14,5	85,50
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,0	75	0,25
Сіль кухонна харчова	1,5	0,25	1,49
Цукор	2	0,15	1,99
Разом:	104,5	-	89,23

Вологість тіста W_m , кг, розраховують за формулою (5.5):

$$W_T = 45 + 1 = 46\%$$

Вихід тіста обчислюємо за формулою (5.6):

$$G_T = \frac{89,23 \cdot 100}{100 - 46} = 165,24 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті визначаємо за формулою (5.7):

$$G_B^T = 165,24 - 104,5 = 60,74 \text{ кг}$$

Масу розчину солі знаходимо за формулою (5.8):

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

Масу води що вноситься в тісто з розчином солі, обчислюємо за формулою (5.8):

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

					Арк
					39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Масу розчину цукру $G_{р.ц}$, кг знаходимо за формулою (5.9):

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

Кількість води в цукровому розчині $G_{в}^{ц.р}$, кг знаходимо за формулою (5.17):

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

Кількість дріжджової суспензії ($G_{др.с}$), кг, визначаємо за формулою (5.18):

$$G_{др.с} = 1 + (1 * 3) = 4,0 \text{ кг}$$

Кількість води в дріжджовій суспензії ($G_{в}^{др.суп.}$), кг, визначаємо за формулою (5.10):

$$G_{в}^{др.с} = 4,0 - 1 = 3 \text{ кг}$$

Масу води що залишилася на приготування тіста. обчислюємо за формулою (5.11):

$$G_{в}^T = 60,74 - 3 - 2 - 4,27 = 51,47 \text{ кг}$$

Маса борошна в великій рідкій опарі, становить від 25-30% ($G_{б}^o$), кг, тому приймаємо 25% від загальної маси борошна в тісті:

$$G_{б}^o = \frac{100,0 \times 25,0}{100} = 25,0 \text{ кг}$$

Таблиця 5.5 — Кількість сировини, сухих речовин і вологи в сировині опари

Сировина за рецептурою, кг	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса СР, кг
Борошно пшеничне першого сорту	25,0	14,5	21,38
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,0	75,0	0,25
Разом	26,0	-	21,63

Масу опари (G_o), кг, визначаємо за формулою:

$$G_o = \frac{\sum G_{СР} \times 100}{100 - W_o} \quad (5.19)$$

$$G_o = \frac{21,63 \times 100}{100 - 70,0} = 72,1 \text{ кг}$$

Масу води для приготування опари ($G_{в}^o$), кг, визначаємо за формулою :

$$G_{в}^o = G_o - \sum G_{сировини} - G_{в}^{др.с} \quad (5.20)$$

$$G_{в}^o = 72,1 - 26 - 3 = 43,1 \text{ кг}$$

Маса води в тісті , крім тієї, яка вноситься з цукровим та сольовим розчинами, дріжджовою суспензією та опарою ($G_{в}^T$), кг:

$$G_{в}^T = G_{в} - G_{в}^o - G_{в}^{розч} \quad (5.21)$$

$$G_{в}^T = 60,74 - 43,1 - 3 - 2 - 4,27 = 8,37 \text{ кг}$$

Пофазна рецептура для приготування хліба «Червоносільського» наведена у таблиці 5.6.

					Арк
					40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Таблиця 5.6 — Пофазна рецептура приготування тіста для хліба «Червоносільського»

Сировина і напівфабрикат	Всього, кг	Опара, кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне другого сорту	100,0	25,0	75,0
Дріжджова суспензія	4,0	4,0	-
Сольовий розчин	5,77	-	5,77
Цукровий розчин	4	-	4,0
Вода	51,47	43,1	8,37
Опара	-	-	72,1
Разом	165,24	72,1	165,24

Розрахунок пофазної рецептури булки «Міської», масою 0,2 кг

Тісто готується безопарним способом з додаванням КМКЗ. Дріжджі дозуються у вигляді дріжджової суспензії, яка готується у співвідношенні 1:3. Сольовий розчин 26% концентрації. Вологість борошна базисна (14,5%).

Вологість тіста розраховуємо за формулою (5.5):

$$W_T = 41,0 + 0,2 = 41,2\%$$

Таблиця 5.7 — Співвідношення вологи та сухих речовин у сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100	14,5	85,50
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,3	75	0,33
Сіль кухонна харчова	1,5	0,25	1,50
Цукор білий кристалічний	4	0,15	3,99
Маргарин столовий	2,5	16,5	2,09
Разом :	109,3	-	93,40

Вихід тіста розраховуємо за формулою, кг:

$$G_T = \frac{(\Sigma G_{\text{ср}}^{\text{сир}} * 100)}{(100 - W_T)} \quad (5.2)$$

де $\Sigma G_{\text{ср}}^{\text{сир}}$ - сума маси сухих речовин в сировині, кг

$$G_T = \frac{93,40 * 100}{100 - 41,2} = 158,84 \text{ кг}$$

Загальна кількість води в тісті, кг розраховуємо за формулою:

$$G_B^T = G_T - \Sigma G_{\text{сир}} \quad (5.3)$$

$$G_B^T = 158,84 - 109,3 = 49,54 \text{ кг}$$

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

$$G_{p.c.} = \frac{G_c * 100}{C_c} \quad (5.4)$$

					Арк
					41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

де C_c — концентрація солі, кг у 100 кг розчину, визначається з густини розчину солі

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

Масу води, що дозується з розчином солі кг, розраховуємо за формулою:

$$G_B^{p.c} = G_{p.c} - G_c \quad (5.5)$$

$$G_B^{p.c} = 5,77 - 1,5 = 4,27 \text{ кг} \quad (5.6)$$

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

$$G_{p.ц} = G_{ц} \cdot 100 / C_{ц}$$

де $C_{ц}$ — концентрація цукру, кг у 100 кг розчину, визначається з густини розчину цукру.

$$G_{p.ц} = \frac{4,0 \cdot 100}{50} = 8,0$$

Масу води, що вноситься з розчином цукру, кг, розраховуємо за формулою:

$$G_B^{p.ц} = G_{p.ц} - G_{ц} \quad (5.7)$$

$$G_B^{p.ц} = 8,0 - 4 = 4,0 \text{ кг}$$

Кількість дріжджової суспензії розраховуємо за формулою:

$$G_{др.с}^{1:3} = G_{др} + 3 \cdot G_{др} \quad (5.8)$$

$$G_{др.с}^{1:3} = 1,3 + 3 \cdot 1,3 = 5,2 \text{ кг}$$

Кількість води, що вноситься з дріжджовою суспензією розраховуємо за формулою:

$$G_B^{др.с} = G_{др.с} - G_{др} \quad (5.9)$$

$$G_B^{др.с} = 5,2 - 1,3 = 3,9 \text{ кг}$$

Приготування КМКЗ: в закваску вносять 10% пшеничного борошна. Вологість закваски — 70,0%.

Визначаємо масу борошна, що вноситься з закваскою (G_6^3), кг, згідно формули:

$$G_6^{ст.з} = \frac{G_{ст.з} (100 - W_3)}{100 - W_6} \quad (5.10)$$

$$G_6^3 = \frac{10,0 \times (100 - 70,0)}{100 - 14,3} = 3,5 \text{ кг}$$

Визначаємо масу води, що вноситься з закваскою (G_6^3), кг, з формули:

$$G_6^3 = 10,00 - 3,5 = 6,5 \text{ кг}$$

Кількість закваски розраховуємо за формулою :

$$G_{закв} = G_6^3 + G_6^3 \quad (5.11)$$

$$G_{закв} = 6,5 + 3,52 = 10,00 \text{ кг}$$

Частка попередньої фази — стиглої закваски (% ст.з) становить для рідкої закваски — 50% до маси всієї закваски розраховуємо за формулою:

$$G_{ст.з} = \frac{\% G_{ст.з} \cdot G_3}{100} \quad (5.12)$$

$$G_{ст.з} = \frac{50 \times 10,0}{100} = 5,00 \text{ кг}$$

						Арк
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Кількість борошна в стиглій заквасці ($G_{\sigma}^{cm.3}$), кг, розраховуємо за формулою (5.10):

$$G_{\sigma}^{cm.3} = \frac{5,00 \times (100 - 70)}{100 - 14,3} = 1,75 \text{ кг}$$

Кількість води в стиглій заквасці ($G_{\sigma}^{cm.3}$), кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{\sigma}^{cm.3} = G_{cm.3} - G_{\sigma}^{cm.3} \quad (5.13)$$

$$G_{\sigma}^{cm.3} = 5,00 - 1,75 = 3,25 \text{ кг}$$

Кількість поживної суміші ($G_{nox.c.}$), кг, визначаємо з формули:

$$G_{ж.с.} = G_{\sigma} - G_{cm.3} \quad (5.14)$$

$$G_{n.c.} = 10,00 - 5,00 = 5,00 \text{ кг}$$

Кількість борошна і води в поживній суміші ($G_{\sigma}^{n.c.}$, $G_{\sigma}^{n.c.}$), кг, визначаємо за формулами:

$$G_{\sigma}^{ж.с.} = G_{\sigma}^3 - G_{\sigma}^{cm.3} \quad (5.15)$$

$$G_{\sigma}^{n.c.} = 3,5 - 1,75 = 1,75 \text{ кг}$$

$$G_{\sigma}^{ж.с.} = G_{\sigma}^3 - G_{\sigma}^{cm.3} \quad (5.16)$$

$$G_{\sigma}^{n.c.} = 6,5 - 3,25 = 3,25 \text{ кг}$$

Таблиця 5.8 Рецептuru приготування КМКЗ

Сировина	Маса	Поживна суміш	КМКЗ	Виробнича закваска
Борошно пшеничне вищого сорту	3,5	1,75	1,75	—
Вода	6,5	3,25	3,25	—
Поживна суміш	—	—	—	5,00
Стигла закваска	—	—	—	5,00
Разом	5,00	5,00	5,00	10,00

Масу води в тісті, крім тієї, яка вноситься з цукровим та сольовим розчинами, дріжджовою суспензією та закваскою G_{σ}^m , кг розраховуємо за формулою:

$$G_{\sigma}^m = G_{\sigma} - G_{\sigma}^o - G_{\sigma}^{розч} \quad (5.17)$$

$$G_{\sigma}^m = 49,54 - 4,27 - 4,0 - 3,9 - 6,5 = 30,87 \text{ кг}$$

Таблиця 5.9 Пофазна рецептuru приготування тіста для булочок «Міські» на 100 кг борошна, кг

Сировина і напівфабрикати	Всього	В КМКЗ	У тісто	На обробку
Борошно пшеничне в/с	100,0	3,5	96	0,5
Дріжджова суспензія	5,2	-	5,2	-
Сольовий розчин	5,77	-	5,77	-
Цукровий розчин	8,0	-	8,0	-
Маргарин	2,5	-	2,5	-
Вода	37,37	6,5	30,87	-
КМКЗ	-	-	10,0	-
Разом:	158,84	10,0	158,34	0,5

					Арк
					43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

5.3. Розрахунок виходу виробів

Вихід хліба V_x , % залежить від виходу тіста, виготовленого з сировини, передбаченої рецептурою, технологічних затрат і втрат. Його обчислюємо за формулою:

$$V_x = G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{\delta p} + Z_{обр} + Z_{ун} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр} + B_{шт} + B_{\delta p}), \quad (5.19)$$

де B_{δ} — втрати борошна до замішування напівфабрикатів;

B_m — втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок в піч;

$Z_{\delta p}$ — витрати при бродінні напівфабрикатів;

$Z_{обр}$ — витрати при обробленні тіста;

$Z_{ун}$ — витрати при випіканні (упікання);

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

$Z_{ус}$ — витрати під час зберігання хліба (усихання);

$B_{кр}$ — втрати хліба у вигляді крихт виробів (або лому);

$B_{шт}$ — втрати від неточності маси хліба при приготуванні штучних виробів;

$B_{\delta p}$ — втрати від переробки браку.

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

Всі витрати та затрати виражають у перерахунку на масу тіста у кг

Маса тіста:

$$G_T = G_{сир} (100 - W_{ср.зв.}) / (100 - W_T), \quad (5.20)$$

де $G_{сир}$ - маса сировини, передбачена рецептурою на приготування тіста з 100 кг борошна;

$W_{ср.зв.}$ - середньозважена вологість сировини, %

W_T - вологість тіста, %

Середньозважена вологість:

$$W_c = \frac{G_{\delta} \times W_{\delta} + G_{др} \times W_{др} + G_c \times W_c + \dots}{G_{\delta} + G_{др} + G_c + \dots}, \quad (5.21)$$

де G_{δ} , $G_{др}$, G_c , $G_{мар}$, ... - відповідно маса борошна, дріжджів, цукру, солі, маргарину і т.д.

W_{δ} , $W_{др}$, W_c , $W_{мар}$, ... - відповідно вологість борошна, дріжджів, цукру, солі, маргарину і т.д.

Втрати борошна:

$$B_{\delta} = \frac{g_{\delta} \times (100 - W_{\delta})}{100 - W_m} \quad (5.22)$$

де g_{δ} — втрати борошна, кг на 100кг борошна (при безтарному зберіганні борошна 0,03-0,6, $g_{\delta} = 0,03\%$)

Втрати борошна та тіста від початку замісу до посадки у піч :

$$B_m = q_m \times \frac{100 - W_{ср}}{100 - W_m}, \quad (5.23)$$

де B_m - втрати борошна та тіста в період замісу, кг

					Арк
					44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

q_T - загальна маса зібраних відходів від початку замісу до посадки тіста в піч, % (0,03-0,06)

$W_{ср.зв.}^B$ - середньозважена вологість відходів, %

Середньозважена вологість підмету та відходів:

$$W_{ср.зв.}^B = (G_6 W_6 + G_T W_T) / (G_6 + G_T), \% \quad (5.24)$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів

$$Z_{бр} = \frac{C_{сух} \times 0,96 \times (G_{суп} - q_{обр}) \times (100 - W_{cp})}{1,96 \times 100 \times (100 - W_m)}, \quad (5.25)$$

де $Z_{бр}$ - затрати на бродіння напівфабрикатів, кг

$q_{бр}$ - затрати сухих речовин на стадії бродіння, % до сухих речовин тіста

Затрати на розподіл тіста

$$Z_{обр} = q_{обр} \times \frac{W_m - W_6}{100 - W_m}, \quad (5.26)$$

де $Z_{обр}$ - затрати на розподіл, кг(0,6-1,0)

$q_{роз}$ - затрати на розподіл

$$Z_{уп} = \frac{q_{уп} \times [G_m - (B_6 + B_m + Z_{бр} + Z_{обр})]}{100}, \quad (5.27)$$

де $Z_{уп}$ - затрати на упікання, кг

$q_{уп}$ - упікання по відношенню до маси тіста, % (6-12)

Затрати на укладання

$$Z_{укл} = \frac{q_{укл} \times [G_m - (B_6 + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп})]}{100}, \quad (5.28)$$

де $Z_{укл}$ - затрати в період виходу хліба з печі до повного завантаження ним вагонетки, кг

$q_{укл}$ - зменшення маси гарячого хліба при укладанні по відношенню до його початкової маси, % (0,5-0,8)

Затрати на усихання

$$Z_{ус} = \frac{q_{ус} \times [G_m - (B_6 + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл})]}{100}, \quad (5.29)$$

де $Z_{ус}$ - затрати на усихання при зберіганні хліба, кг

$q_{ус}$ - усихання хліба по відношенню до маси гарячого хліба (2,5-4)

Під час розрахунку втрат з крихтами і ломом $B_{кр}$ і втрат від перероблення браку B_6 слід зважити на те, що значення $q_{кр}$ і $q_{бр}$ в літературі дані в % до маси борошна, тому потрібно перерахувати їх у % до маси хліба:

$$q_{кр \text{ хл}} = \frac{q_{кр} \times 100}{B_{хл}^{пл}}$$

$$q_{бр \text{ хл}} = \frac{q_{бр} \times 100}{B_{хл}^{пл}}$$

де $B_{хл}^{пл}$ — плановий вихід хліба, %.

Втрати у вигляді крихтів та лому

$$B_{кр} = q_{кр} [G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_{роз} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус})] / 100 \quad (5.30)$$

де $B_{кр}$ - втрати хліба у вигляді крихтів та лому, кг

					Арк
					45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

$q_{кр}$ - середні втрати у вигляді крихтів та лому по відношенню до маси охолодженого хлібу, % (0,02-0,03)

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

$$B_{шт} = \frac{q_{шт} \times [G_m - (B_{\sigma} + B_m + Z_{\sigma p} + Z_{\sigma p} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр} + B_{\sigma p})]}{100} \quad (5.31)$$

де $B_{шт}$ - втрати у штучному хлібі внаслідок відхилення від нормативної маси, кг

$q_{шт}$ - відхилення від нормативної маси, % (0,4-0,5)

Втрати внаслідок переробки браку

$$B_{\text{брак}} = q_{\text{брак}} [G_T - (B_{\sigma} + B_m + Z_{\sigma p} + Z_{\text{роз}} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр} + B_{шт})] / 100 \quad (5.32)$$

де $B_{\text{брак}}$ - втрати внаслідок переробки браку, кг

$q_{\text{брак}}$ - втрати від переробки бракованих виробів, % (0,02)

Розрахунок виходу на хліб «Слов'янський» масою 0,8 кг

Вихідні дані

Вихід плановий при базисній вологості 14,5% становить 143,5 % [6, с. 257]

Вологість м'якушки 47,0%

Знаходимо масу сировини

$$G_{\text{сир}} = 70 + 30 + 0,5 + 2,0 + 2,0 = 104,5 \text{ кг}$$

Знаходимо масу тіста

$$G_T = 104,5 \times (100 - 14,66) / (100 - 48) = 171,5 \text{ кг}$$

Знаходимо середньозважену вологість сировини

$$W_{\text{ср.зв}} = 100 \times 14,5 + 0,5 \times 75 + 2,0 \times 0,25 + 2,0 \times 22 / (100 + 0,5 + 2,0 + 2,0) = 14,66\%$$

Знаходимо вологість тіста

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

Знаходимо втрати борошна

$$B_{\sigma} = 0,03 \times (100 - 14,5) / (100 - 48) = 0,05\%$$

Середньозважена вологість підмету та відходів

$$W_{\text{ср.зв}}^B = 100 \times 14,5 + 171,5 \times 48 / 100 + 171,5 = 35,66\%$$

Втрати борошна і тіста в період від замішування тіста до посадки його в піч

$$B_T = 0,04 \times (100 - 35,66) / (100 - 48) = 0,05\%$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів

$$Z_{\sigma p} = 2,5 \times (171,5 - (0,05 + 0,05)) / 100 = 4,29\%$$

Знаходимо затрати на обробку

$$Z_{\text{обр}} = 0,5 \times (171,5 - (0,05 + 0,05 + 4,29)) / 100 = 0,84\%$$

Знаходимо затрати на упікання

$$Z_{уп} = 9,5 \times (171,5 - (0,05 + 0,05 + 4,29 + 0,84)) / 100 = 15,8\%$$

Знаходимо затрати на укладання

$$Z_{укл} = 0,7 \times (171,5 - (0,05 + 0,05 + 4,29 + 0,84 + 15,8)) / 100 = 1,05\%$$

Знаходимо затрати на усихання

$$Z_{ус} = 2,7 \times (171,5 - (0,05 + 0,05 + 4,29 + 0,84 + 15,8 + 1,05)) / 100 = 4,03\%$$

Знаходимо втрати у вигляді крихти та лому

$$B_{кр} = 0,02 \times (171,5 - (0,05 + 0,05 + 4,29 + 0,84 + 15,8 + 1,05 + 4,03)) / 100 = 0,03\%$$

									Арк
									46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис						

Знаходимо втрати від неточності маси

$$V_{шт} = 0,4 * (171,5 - (0,05 + 0,05 + 4,29 + 0,84 + 15,8 + 1,05 + 4,03 + 0,03)) / 100 = 0,58\%$$

Знаходимо втрати від переробки браку

$$V_{бр} = 0,02 * (171,5 - (0,05 + 0,05 + 4,29 + 0,84 + 15,8 + 1,05 + 4,03 + 0,03 + 0,58)) / 100 = 0,03\%$$

Знаходимо розрахунковий вихід

$$V_p = 171,5 - (0,05 + 0,05 + 4,29 + 0,84 + 15,8 + 1,05 + 4,03 + 0,03 + 0,58 + 0,03) = 144,75\%$$

Таблиця 5.8 — Вихідні дані для розрахунку виходу хліба «Слов'янського» масою 0,8 кг

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вхідні дані для розрахунку виходу		Втрати і витрати в перерахунку до тіста	
	Позначення, розмірність	Величина	Позначення	Величина
Вихід тіста	q, %	171,5	-	
Втрати борошна до приготування тіста при БЗБ	Δq_b , % до маси борошна	0,03	П _б	0,05
Втрати борошна і тіста при приготування на рідких заквасках	Δq_t , % до маси борошна	0,04	П _т	0,05
Витрати сухих речовин на бродіння за приготування тіста на рідких заквасках	q _{бр} , % до СР борошна	2,5	З _{бр}	4,29
Витрати борошна під час оброблення тіста	q _{обр} , % до маси борошна	0,5	З _{обр}	0,84
Витрати на упікання в печах Вернер, Місел	q _{уп} , % до маси тіста	9,5	З _{уп}	15,80
Витрати під час укладання гарячого хліба	q _{укл} , % до маси гарячого хліба	0,7	З _{укл}	1,05
Витрати під час усихання хліба	q _{усих} , % до маси гарячого хліба	2,7	З _{ус}	4,03
Витрати з крихтами і ломом	q _{кр} , % до маси борошна	0,02	П _{кр}	0,03
Втрати за рахунок неточності маси виробів	q _{шт} , % до маси гарячого хліба	0,4	П _{шт}	0,58
Втрати від переробки браку	q _{бр} , % до маси борошна	0,02	П _{бр}	0,03
Всього втрат і витрат в розмірності виходу тіста				26,74

Розрахунок виходу на хліба «Червоносільського», масою 0,6 кг

Вихідні дані

Вихід плановий при базисній вологості 14,5% становить 140,0 % [6, с. 257]

Вологість м'якушки 45,0%

					Арк
					47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Таблиця 5.9 — Вихідні дані для розрахунку виходу хліба «Червоносільського», масою 0,6 кг

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вхідні дані для розрахунку виходу		Втрати і витрати в перерахунку до тіста	
	Позначення, розмірність	Величина	Позначення	Величина
Вихід тіста	q, %	165,24	-	
Втрати борошна до приготування тіста при БЗБ	Δq_b , % до маси борошна	0,03	П _б	0,05
Втрати борошна і тіста при приготування на рідких заквасках	Δq_t , % до маси борошна	0,04	П _т	0,05
Витрати сухих речовин на бродіння за приготування тіста на рідких заквасках	q _{бр} , % до СР борошна	2,8	З _{бр}	4,62
Витрати борошна під час оброблення тіста	q _{обр} , % до маси борошна	0,5	З _{обр}	0,80
Витрати на упікання в печах Вернер, Мінел	q _{уп} , % до маси тіста	8	З _{уп}	12,78
Витрати під час укладання гарячого хліба	q _{укл} , % до маси гарячого хліба	0,7	З _{укл}	1,03
Витрати під час усихання хліба	q _{усих} , % до маси гарячого хліба	2,7	З _{ус}	3,94
Витрати з крихтами і ломом	q _{кр} , % до маси борошна	0,02	П _{кр}	0,03
Втрати за рахунок неточності маси виробів	q _{шт} , % до маси гарячого хліба	0,4	П _{шт}	0,57
Втрати від переробки браку	q _{бр} , % до маси борошна	0,02	П _{бр}	0,03
Всього втрат і витрат в розмірності виходу тіста	-			23,89

$$V_p = 165,24 - (0,05 + 0,05 + 4,62 + 0,80 + 12,78 + 1,03 + 3,94 + 0,03 + 0,57 + 0,03) = 141,35\%$$

Розрахунок виходу на булку «Міська», масою 0,2 кг

Вихідні дані

Вихід плановий при базисній вологості 14,5% становить 133,2 % [6, с. 257]

Вологість м'якушки 41,5%

Таблиця 5.10 — Вихідні дані для розрахунку виходу булки «Міської» масою 0,2кг

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вхідні дані для розрахунку виходу		Втрати і витрати в перерахунку до тіста	
	Позначення, розмірність	Величина	Позначення	Величина
Вихід тіста	q, %	158,84	-	
Втрати борошна до приготування тіста при БЗБ	Δq_b , % до маси борошна	0,03	П _б	0,04

					Арк
					48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Втрати борошна і тіста при приготування на рідких заквасках	Δq_t , % до маси борошна	0,04	P_t	0,04
Витрати сухих речовин на бродіння за приготування тіста на рідких заквасках	$q_{бр}$, % до СР борошна	1,8	$Z_{бр}$	2,86
Витрати борошна під час оброблення тіста	$q_{обр}$, % до маси борошна	0,5	$Z_{обр}$	0,78
Витрати на упікання в печах Вернер, Мінел	$q_{уп}$, % до маси тіста	9,5	$Z_{уп}$	14,74
Витрати під час укладання гарячого хліба	$q_{укл}$, % до маси гарячого хліба	0,7	$Z_{укл}$	0,98
Витрати під час усихання хліба	$q_{усих}$, % до маси гарячого хліба	3,2	$Z_{ус}$	4,46
Витрати з крихтами і ломом	$q_{кр}$, % до маси борошна	0,02	$P_{кр}$	0,03
Втрати за рахунок неточності маси виробів	$q_{шт}$, % до маси гарячого хліба	0,4	$P_{шт}$	0,54
Втрати від переробки браку	$q_{бр}$, % до маси борошна	0,02	$P_{бр}$	0,03
Всього втрат і витрат в розмірності виходу тіста	-			24,50

$$V_p = 171,05 - (0,09 + 0,05 + 2,37 + 1,72 + 20,39 + 1,50 + 5,92 + 0,03 + 1,14 + 0,03) = 137,81\%$$

Для всіх виробів обчислені виходи порівнюємо з плановими, які нині діють у промисловості, й складаємо зведену таблицю виходів.

Таблиця 5.11 — Зведена таблиця виходів

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба, %	
		розрахунковий	плановий
Хліб «Слов'янський», масою 0,8 кг	171,5	144,75	143,5
Хліб «Червоносільський», масою 0,6 кг	165,24	141,35	140
Булку «Міська», масою 0,2 кг	158,84	134,34	133,2

5.4. Розрахунок виробничих рецептур та вибір технологічних параметрів

Якщо напівфабрикати готують в устаткуванні безперервної дії, розраховуючи виробничі рецептури, визначають витрати сировини і напівфабрикатів за хвилину.

Для розрахунку виробничої рецептури обчислюють коефіцієнт перерахунку, на який потім перемножуємо дані таблиці пофазної рецептури.

У разі приготування напівфабрикату безперервним способом визначаємо витрати борошна за годину при роботі однієї печі ($G_b^{год}$), кг/ГОД:

$$G_b^{год} = \frac{P_{год} \times 100}{V_{хл}} \quad (5.33)$$

					Арк
					49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

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

$B_{хл}$ — плановий вихід хліба, %.

Потім розраховуємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури

$$K_{хв} = \frac{G_6^{год}}{100 \times 60} \quad (5.34)$$

У разі порційного приготування напівфабрикатів коефіцієнт перерахунку обчислюють залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном $G_{бор}^д$, кг:

$$G_{бор}^д = \frac{g_6 \times V_d}{100} \quad (5.35)$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури:

$$K_{діж} = \frac{G_6^д}{100} \quad (5.36)$$

Розрахунок виробничої рецептури хліба «Слов'янський» масою 0,8 кг

У випадку порційного приготування напівфабрикатів коефіцієнт перерахунку обчислюють залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном E_m

$$E_m = \frac{e_m \cdot V_d}{100}$$

де e_m — кількість борошна, кг, що завантажують на 100 дм³ геометричного об'єму діжі; V_d — геометричний об'єм діжі, дм³.

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури

$$K_{діж} = \frac{E_m}{100}$$

Обчислюємо допустиму величину завантаження діжі борошном:

Для приготування закваски:

$$E_z = 40 \times 330 / 100 = 132$$

Для приготування тіста:

$$E_t = 38 \times 330 / 100 = 125$$

Визначаємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури:

$$\text{для закваски: } K_z = 132 : 100 = 1,32$$

$$\text{для тіста: } K_t = 125 : 100 = 1,25$$

						Арк
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Таблиця 5.12 – Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Слов'янський» масою 0,8 кг

Сировина та напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	закваска, на один заміс, кг	тісто, на один заміс, кг
Борошно житнє обдирне	39,60	-
Борошно пшеничне II сорту	-	86,25
Дріжджова суспензія	-	2,50
Сольовий розчин	-	9,61
Патока	-	2,50
Вода	28,12	48,14
Густі закваски	-	67,72
Разом:	67,72	216,68

Маса шматка тіста $n_{\text{шм}}^T$, кг, обчислюється за формулою:

$$n_{\text{шм}}^T = 0,8 \times 100 \times 100 / (100 - 8,0) \times (100 - 2,7) = 0,87 \text{ кг}$$

Розрахунок температури води на замішування закваски і тіста

Температура води на приготування закваски:

$$t_g^z = 28 + \frac{29,12 \cdot 1,257(28 - 17)}{59,79 \cdot 4,19} + 2 = 32,0^\circ \text{C}$$

Теплоємність закваски:

$$c_z = \frac{29,12 \cdot 1,257 + 59,79 \cdot 4,19}{88,91} = 3,23 \text{ кДж/кг} \cdot \text{K}$$

Температуру води на замішування тіста t_g^T , °C, обчислюємо за формулою (5.38):

$$t_g^T = 30 + \frac{56,14 \times 1,257 \times (30 - 20)}{18,34 \times 4,19} + \frac{78,76 \times 1,59 \times (30 - 29)}{146,28 \times 4,19} = 34,2^\circ \text{C}$$

Таблиця 5.13 – Параметри технологічного режиму для хліба «Слов'янський» масою 0,8кг

Параметри	Закваска	Тісто
Початкова температура, °C	27-28	28-29
Кінцева кислотність, град	13-15	7,0-8,0
Вологість, %	50,0	48,0
Тривалість бродіння, хв	360-400	25-35
Маса шматків тіста, кг	-	0,87
Тривалість вистоювання, хв	-	45-60
Температура вистоювання	-	30-35
Відносна вологість	-	68-70
Тривалість випікання, хв	-	45
Температура випікання	-	300-250-220-180-160

Розрахунок виробничої рецептури хліба «Червоносільського», масою 0,6 кг
Опару для хліба «Червоносільського» готують заварочній ХЗМ.

					Арк
					51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Тісто замішуються порційно у машині інтенсивного замісу Diosna з нижнім вивантаженням. За паспортними даними тістомісильної машини Diosna SP 240 E геометричний об'єм діжі становить 240 дм³;

Розрахунок годинної витрати борошна, $G_6^{\text{год}}$, кг, за формулою (5.35):

$$G_6^{\text{год}} = P_{\text{год}} \times 100 / V_x$$

$$G_6^{\text{год}} = 1036,8 \times 100 / 140 = 740,57 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури $K_{\text{діж}}$, обчислюється за формулою (5.36):

$$K = G_6^{\text{год}} / 100 \times 60$$

$$K = 740,57 / 100 \times 60 = 0,123428$$

Розрахунок коефіцієнту перерахунку пофазної рецептури для *хліба Червоносільського* обчислюємо за формулою:

$$E_m = \frac{e_m \cdot V_d}{100}$$

де: e_m – кількість борошна, кг, що завантажується на 100 дм³ геометричного об'єму діжі, [10., С. 70];;

Для опари з борошна 2 сорту $e = 37,5$

V_d – геометричний об'єм діжі, дм³;

$$E_{T(o)} = 37,5 \cdot 240 / 100 = 90 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури, $K_{\text{діж}}$, розраховуємо за формулою:

$$K_{\text{діж}} = \frac{E_m}{100}$$

$$K_o = 90 / 100 = 0,9$$

Таблиця 5.14 – Виробнича рецептура приготування тіста *хліба «Червоносільського»*

Сировина і напівфабрикат	Опара, кг на 1 заміс	Тісто, на один заміс, кг
Борошно пшеничне другого сорту	3,09	67,50
Дріжджова суспензія	0,49	-
Сольовий розчин	-	5,19
Цукровий розчин	-	3,60
Вода	5,32	7,53
Опара	-	64,89
Разом	8,90	148,72

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

$$n_{\text{шм}}^m = \frac{0,6 \times 100 \times 100}{(100 - 10) \times (100 - 4)} = 0,68 \text{ кг}$$

					Арк
					52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

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

$$t_e^{нф} = t_{нф} + \frac{G_6^{нф} \times c_6 \times (t_{нф} - t_6)}{G_e^{нф} \times c_e} + n, \quad (5.37)$$

де $t_{нф}$, t_6 — відповідно температура опари або закваски і борошна, °С;

c_6, c_B — теплоємність борошна і води, кДж/кг·К (відповідно $c_6 = 1,257, c_e = 4,19$);

n — поправка, яка залежить від пори року (влітку приймають 0-1 °С, навесні та восени — 2 °С, взимку — 3 °С).

Температуру води на замішування напівфабрикату (опари) $t_e^{нф}$, °С, розраховуємо за формулою:

$$t_e^{нф} = 29 + \frac{2,2 \times 1,257 \times (29 - 20)}{1,16 \times 4,19} + 2 = 36,120^\circ\text{C}$$

Теплоємність опари обчислюємо за формулою:

$$c_{нф} = \frac{G_6^{нф} \times c_6 + G_e^{нф} \times c_e}{G_{нф}}, \quad (5.38)$$

де $G_6^{нф}$ — кількість борошна в напівфабрикаті, кг;

$G_e^{нф}$ — кількість води, що внесена в напівфабрикат, кг;

$G_{нф}$ — кількість напівфабрикату, кг;

c_6, c_e — теплоємність борошна і води, кДж/кг·К.

$$c_{нф} = \frac{2,2 \times 1,257 + 1,16 \times 4,19}{3,50} = 3,84 \text{ кДж/кг} \times \text{К}$$

Температуру води на замішування тіста t_e^T , °С, обчислюємо за формулою:

$$t_e^T = t_T + \frac{G_6^m \times c_6 \times (t_T - t_6)}{G_e \times c_e} + \frac{G_{нф} \times c_{нф} \times (t_T - t_{нф})}{G_e^{нф} \times c_e}, \quad (5.39)$$

де t_T — задана температура тіста °С;

G_6^m — кількість борошна в тісті, кг;

t_6 — температура борошна, °С;

$c_{нф}$ — теплоємність напівфабрикату, кДж/кг·К;

$G_{нф}$ — кількість напівфабрикату, кг;

$t_{нф}$ — температура напівфабрикату на момент замішування тіста, °С;

$G_e^{нф}$ — кількість води, внесеної у тісто, кг.

$$t_e^T = 30 + \frac{1,46 \times 1,257 \times (30 - 20)}{0,54 \times 4,19} + \frac{2,2 \times 1,59 \times (30 - 29)}{1,16 \times 4,19} = 38,83^\circ\text{C}$$

Таблиця 5.15 — Технологічний режим приготування хліба «Червоносільського»

Параметри процесів	Одиниці виміру	Опара кг/хв	Тісто на 1 заміс
Початкова температура	°С	29-31	29-32
Кінцева кислотність	Град	3-4	3-3,5
Вологість	%	70,0	46,0
Тривалість бродіння	Хв.	210	50

					Арк
					53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Маса шматків тіста	Кг	0,41
Тривалість вистоювання	Хв.	35-55
Температура у вистійній шафі	°С	30-35
Відносна вологість у вистійній шафі	%	75-80
Тривалість випікання	Хв.	26
Температура пекарної камери	°С	180-260

Розрахунок виробничої рецептури булок «Міських» масою 0,2 кг

Витрата борошна на один заміс у діжах для булки міської, масою 0,2 кг розраховуємо за формулою:

$$G_{\text{б}}^{\text{д}} = (g_{\text{б}} * V_{\text{д}}) / 100 \quad (5.1)$$

де $g_{\text{б}}$.- маса борошна, кг, завантажена на 100 дм³ геометричного об'єму діжі
 $V_{\text{д}}$ – геометричний об'єм діжі, дм³.

$$G_{\text{б}}^{\text{д}} = 200 * 30 / 100 = 60 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку для тіста для булок «Міських», масою 0,2 кг розраховуємо за формулою:

$$K_{\text{діжі}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{д}}}{100} \quad (5.2)$$

$$K_{\text{діжі}} = \frac{60,0}{100} = 0,6$$

Таблиця 5.6 — Виробнича рецептура приготування тіста для булки «Міських»

Сировина напівфабрикати	Фази технологічного процесу		
	і	КМКЗ, на один заміс, кг	Тісто, на один заміс, кг
Борошно пшеничне в/с		2,10	57,60
Дріжджова суспензія		-	3,12
Сольовий розчин		-	3,46
Патока		-	4,80
Маргарин		-	1,50
Вода		3,90	18,52
КМКЗ		-	6,00
Разом:		6,00	95,00

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

$$n_{\text{шм}}^m = \frac{0,20 \times 100 \times 100}{(100 - 12) \times (100 - 4)} = 0,26 \text{ кг}$$

					Арк
					54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Температуру води на замішування тіста t_e^T , °C, обчислюємо за формулою (5.38):

$$t_e^T = 30 + \frac{60,0 \times 1,257 \times (30 - 20)}{19,49 \times 4,19} = 39,24^\circ\text{C}$$

5.5. Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини.

Розрахунок витрат сировини

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

Витрати борошна $G_{\bar{o}}$, кг, визначають за формулою

$$G_{\bar{o}}^{\text{год}} = P_{\text{год}} \times 100 / B_x \quad (5.40)$$

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

$$G_{\bar{o}}^c = \frac{G_{\bar{o}} \cdot C_{\bar{o}}^c}{100} \quad (5.41)$$

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

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

$$G_{\text{сир}} = \frac{G_{\bar{o}} \cdot C_{\text{сир}}}{100} \quad (5.42)$$

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

$$C_{c.m} = \frac{C_c \cdot 100}{(100 - W_c) \frac{100 - H}{100} - 0,6H} \quad (5.43)$$

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.

Фактичні витрати товарної солі $G_{c.m}$, кг, становитимуть

$$G_{c.m} = \frac{G_{\bar{o}} \cdot C_{c.m}}{100}, \quad (5.44)$$

Витрати сировини за добу, $G_{\bar{o}}^{\text{доб}}$, кг, розраховують за формулою

$$G_{\bar{o}}^{\text{доб}} = G_{\text{сир}}^{\text{доб}} \cdot \tau_{в.н}, \quad (5.45)$$

де $\tau_{в.н}$ – тривалість роботи печі, год.

Зробимо розрахунок по даному асортименту.

Хліб «Слов'янський»

Годинні витрати борошна обчислюють за формулою (5.40):

						Арк
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{736 \times 100}{143,5} = 512,89 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати борошна житнього обдирного обчислюють за формулою (5.41):

$$G_{\text{б.ж.}}^{\text{год}} = \frac{512,89 \times 30}{100,0} = 153,88 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати борошна пшеничного першого сорту за формулою (5.42) становлять:

$$G_{\text{б.пш.}}^{\text{год}} = \frac{512,89 \times 70}{100,0} = 359,02 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати дріжджів пресованих розраховуємо за формулою (5.42):

$$G_{\text{др}}^{\text{год}} = \frac{512,89 \times 0,5}{100} = 2,6 \text{ кг/год}$$

Витрати солі на 100 кг борошна за рецептурою перераховуємо за формулою (5.43) на товарну сіль

$$C_{\text{с.т}} = \frac{2 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 2,03 \text{ кг.}$$

Витрати товарної солі за годину за формулою (5.44) становитимуть

$$G_{\text{с.т}}^{\text{год}} = \frac{512,89 \cdot 2,03}{100} = 4,69 \text{ кг.}$$

Годинні витрати патоки розраховуємо за формулою (5.42):

$$G_{\text{п}}^{\text{год}} = \frac{512,89 \times 2}{100} = 10,26 \text{ кг/год}$$

Визначаємо добові витрати сировини для хліба «Слов'янський» за формулою (5.45):

$$G_{\text{б.ж.}}^{\text{доб}} = 153,88 \times 23,0 = 3539,24 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\text{б.пш.}}^{\text{доб}} = 359,02 \times 23,0 = 8257,46 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\text{др}}^{\text{доб}} = 2,56 \times 23,0 = 239,43 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\text{с.т}}^{\text{доб}} = 10,41 \times 23,0 = 107,94 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\text{с.т}}^{\text{доб}} = 10,26 \times 23,0 = 235,98 \text{ кг/доб}$$

Хліб «Червоносільський»

Витрати борошна пшеничного другого сорту розраховуємо по формулі (5.40).

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{1036,8 \times 100}{140,0} = 740,57 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати дріжджів пресованих, цукру білого, олія гірчична розраховуємо за формулою (5.41):

$$G_{\text{др}}^{\text{год}} = \frac{740,57 \times 1,0}{100} = 7,4 \text{ кг/год}$$

$$G_{\text{цук}}^{\text{год}} = \frac{740,57 \times 2,0}{100} = 14,81 \text{ кг/год}$$

					Арк
					56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Витрати солі на 100 кг борошна за рецептурою перераховуємо за формулою (5.43) на товарну сіль:

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

Витрати товарної солі за годину за формулою (5.44) становитимуть:

$$G_{с.т}^{\text{год}} = \frac{740,57 \cdot 1,52}{100} = 11,26 \text{ кг.}$$

Визначаємо добові витрати сировини, для хліб «Червоносільський» за формулою (5.45):

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = 740,57 \cdot 23 = 17033,14 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\text{др.}}^{\text{доб}} = 7,41 \cdot 23 = 170,33 \text{ кг/доб}$$

$$G_{с.т}^{\text{доб}} = 11,26 \cdot 23 = 258,90 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\text{цук}}^{\text{доб}} = 14,81 \cdot 23 = 340,66 \text{ кг/доб}$$

Булка «Міська»

Годинні витрати борошна обчислюють за формулою (5.40):

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{96 \times 100}{133,2} = 72,07 \text{ кг/год}$$

Витрати солі розраховуємо за формулою (5.43).

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

Годинні витрати дріжджів пресованих, солі, цукру, маргарину розраховуємо за формулою (5.41):

$$G_{\text{д}}^{\text{год}} = \frac{72,07 \times 1,3}{100,0} = 0,94 \text{ кг/год}$$

$$G_{с}^{\text{год}} = \frac{72,07 \times 1,5}{100,0} = 1,08 \text{ кг/год}$$

$$G_{\text{цук}}^{\text{год}} = \frac{72,07 \times 4,0}{100,0} = 2,88 \text{ кг/год}$$

$$G_{\text{мар}}^{\text{год}} = \frac{72,07 \times 2,5}{100,0} = 1,8 \text{ кг/год}$$

Визначаємо добові витрати сировини за формулою (5.45):

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = 72,07 \times 23,0 = 1657,66 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\text{д}}^{\text{доб}} = 0,94 \times 23,0 = 21,55 \text{ кг/доб}$$

$$G_{с.}^{\text{доб}} = 1,08 \times 23,0 = 24,86 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\text{сop}}^{\text{доб}} = 2,88 \times 23,0 = 66,30 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\text{мар}}^{\text{доб}} = 1,8 \times 23,0 = 41,44 \text{ кг/доб}$$

Таблиця 5.8 — Добові витрати сировини на хлібокомбінаті

Назва сировини	Хліб «Слов'янський»	Хліб «Червоносільський»	Булка «Міська»	Разом, кг

					Арк
					57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Борошно житнє обдирне	3539,24	-	-	3539,24
Борошно пшеничне II/с	8257,46	17033,14	-	25290,6
Борошно пшеничне вищого сорту	-	-	1657,66	1657,66
Дріжджі пресовані	58,88	170,33	21,55	250,76
Сіль кухонна	239,43	258,90	24,86	523,19
Цукор	-	340,66	66,30	406,96
Маргарин столовий	-	-	41,44	41,44
Патока	235,98	-	-	235,98

5.6. Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів

До пакувальних матеріалів віносяться поліпропіленові пакети та кліпси для його закриття.

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

$$N = \frac{G_d}{m}, \text{шт} \quad (5.54)$$

де G_d – добова продуктивність печі, кг/добу;

m – маса готового виробу, кг.

Розраховуємо добуву кількість вироблених виробів:

$$\text{Хліб «Слов'янський»} = 16928/0,8 = 21160 \text{ шт/добу}$$

$$\text{Хліб «Червоносільський»} = 23846,4/0,6 = 39744 \text{ шт/добу}$$

$$\text{Булка «Міська»} = 2208/0,2 = 11040 \text{ шт/добу}$$

Пакуванню в пакети підлягає 100 % по кожному асортименту. Кількість поліетиленових пакетів дорівнює кількості виробів, що виготовляється за добу.

Норма витрат пакетів та кліпсів для пакування хлібопродукції складає 1000 шт. на 1000 одиниць продукції, що підлягає пакуванню. Розраховуємо витрати пакетів за добу:

$$\text{Хліб «Слов'янський»} = 21160 \text{ шт/добу}$$

$$\text{Хліб «Червоносільський»} = 39744 \text{ шт/добу}$$

$$\text{Булка «Міська»} = 11040 \text{ шт/добу}$$

Розраховуємо витрати кліпсів за добу:

$$21160 + 39744 + 11040 = 71944 \text{ шт/добу}$$

Таблиця 5.9 – Запас пакувальних матеріалів для виробництва виробів за завданням

Сировина	Добові витрат, шт	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, діб	Необхідний запас сировини, тис.шт

					Арк
					58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Поліпропіл єнові пакети	71944	В ящиках	30	15	1079,16
Кліпси	71944	безтарне	30	15	1079,16

						Арк
						59
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>			

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

Нормами проектування для всіх видів сировини передбачаються відповідні терміни зберігання. Для розрахунку потрібних площ і місткостей для зберігання сировини складаємо таблицю:

Таблиця 6.1 — Запас сировини для виробництва виробів на хлібозаводі

Сировина	Добові витрати сировини, кг	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, дів	Норма запасу, дів	Необхідний запас сировини, т
Борошно пшеничне вищого сорту	1657,66	Безтарний	5-7	7	11,60
Борошно пшеничне 2 сорту	25290,6	Безтарний	5-7	7	177,03
Борошно житнє обдирне	3539,24	Безтарний	5-7	7	24,77
Дріжджі пресовані	250,76	в ящиках	3	3	0,75
Сіль кухонна харчова	523,19	у мішках	15	15	7,85
Цукор білий	406,96	у мішках	15	15	6,10
Маргарин столовий	41,44	в ящиках	5	5	0,21
Патока	235,98	у тубах	15	15	3,54

Для зберігання сировини (сіль, дріжджі, цукор) розраховуємо необхідну площу складу

та холодильних камер (F_c), m^2 , за формулою:

$$F_c = \frac{G_{доб} \cdot \tau_z}{q_{сер}} \times \mu \quad (6.1)$$

де $G_{доб}$ — витрати сировини за добу, т; τ_z — норма запасу сировини, дів $q_{сер}$ — середнє навантаження на $1m^2$, $кг/m^2$.

μ — коефіцієнт, що враховує проїзди і проходи (для борошна $\mu = 1,85$, для іншої сировини $\mu = 1,5$)

Розрахунок холодильної камери для зберігання:

Дріжджів (дріжджі зберігаються в ящиках по 5-6 ярусів)

$$F_{др} = \frac{0,75}{0,54} \cdot 1,5 = 2,1m^2$$

					Арк
					60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Маргарину

$$F_{\text{мар}} = \frac{0,21}{0,4} * 1,5 = 0,79 \text{ м}^2$$

Загальна площа холодильної камери приймаємо 6 м².

Площі складу, необхідні для тарного зберігання сировини обчислюємо за формулою (6.1):

-для солі кухонної: $F_c = \frac{7,85}{0,8} * 1,5 = 14,72 \text{ м}^2$

-для цукру: $F_{\text{ц}} = \frac{6,10}{0,8} * 1,5 = 11,44 \text{ м}^2$

- для патоки: $F_{\text{п}} = \frac{3,54}{0,66} * 1,5 = 8,05 \text{ м}^2$

Загальна площа складу – 34,21 м².

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

Хліб «Слов'янський»: $169,28 * 10 = 169,28 \text{ м}^2$

Хліб «Червоносільський»: $238,46 * 10 = 238,46 \text{ м}^2$

Булка «Міська»: $2,208 * 10 = 22,08 \text{ м}^2$

$$169,28 + 238,46 + 22,08 = 429,82 \text{ м}^2$$

Приймаємо площу приміщення для охолодження, накопичення та підготовки хлібобулочних виробів до відвантаження на підприємства торгівлі 287 м².

Розраховуємо площу експедиції, що складає біля 20 % від загальної площі, визначеної раніше:

$$E = 429,82 * 20 / 100 = 85,94$$

Приймаємо площу експедиції 85,94 м².

В експедиції знаходяться такі підсобно-виробничі приміщення для: ремонту контейнерів – 25 м²; санітарної обробки лотків та контейнерів – 30 м²; прийому замовлень від торгівельної мережі – 4 м² на одного працівника, Приймаємо що на підприємстві 4 працівника у відділі замовлень, $2 * 4 = 8 \text{ м}^2$; диспетчера – 4 м² на одного працівника; комірників готової продукції – 4 м² на одного працівника, приймаємо що на підприємстві 2 комірники, $4 * 2 = 8 \text{ м}^2$; вантажників – за нормами 6 м² на одного вантажника. Приймаємо що на підприємстві 10 вантажників, відповідно $6 * 10 = 60 \text{ м}^2$ кімната; кімната водіїв – 20 м².

Кількість дверних отворів для вивезення готової продукції з експедиції визначають за потужністю підприємства, більше 46 т/добу – два отвори. Ширина зазначених отворів повинна бути не менше 2,0 м.

Розраховуємо загальну площу експедиції :

$$E = 85,94 + 25 + 30 + 8 + 4 + 8 + 20 = 225,54$$

Приймаємо площу експедиції 226 м².

						Арк
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

7. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

7.1. Розрахунок місткостей для зберігання сировини

Кількість силосів для безтарного зберігання борошна N , шт., визначають по формулі:

$$N = \frac{G_6^{доб} \times n}{V_6}, \quad (7.1)$$

де $G_6^{доб}$ – добові витрати борошна одного сорту, т;

n – норма запасу борошна, діб (3-7);

V_6 – місткість одного силосу, т.

Для борошна пшеничного вищого сорту:

$$N = \frac{1,657 \times 7}{25} = 0,46, \text{ приймаємо 1 силоси.}$$

Для борошна пшеничного другого сорту:

$$N = 25,29 \times 7 / 25 = 7,08, \text{ приймаємо 7 силоси.}$$

Для борошна житнього обдирного:

$$N = 3,53 \times 7 / 25 = 0,98, \text{ приймаємо 1 силоси.}$$

Знаходимо суму силосів: $1+1+7+1=10$

До загальної кількості бункерів додаємо один запасний, тобто до встановлення приймаємо 10 склопластикових силосів марки «Agriflex» 1*25Т. Для зберігання борошна пшеничного вищого сорту -3 силоси, 2- для борошна пшеничного першого сорту, 1- для житнього та 1 запасний.

Транспортування борошна від автоборошновозів до силосів у борошняному складі здійснюється за допомогою аерозольтранспорту. Від силосів до просіювачів, від просіювачів до виробничих силосів за допомогою гнучких спіральних транспортерів.

Для одержання стиснутого повітря при борошняному складові встановлені повітродувки.

Для стабільної роботи аерозольтранспорту лінії подачі борошна обладнані приладами контролю, регулювання та сигналізації.

Склад безтарного зберігання борошна повністю автоматизований. Для автоматичної подачі, контролю за рухом борошна існує стенд – щит управління.

Для виробництва виробів, таку сировину як сіль, фруктози, олії зберігають в рідкому (розчиненому) стані.

Об'єм баків для зберігання сировини, яку постачають у рідкому стані, V , обчислюємо за формулою (7.2):

$$V = \frac{G_{доб} \times \tau_3 \times K}{\rho} \quad (7.2)$$

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

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

τ_3 – норма запасу сировини, діб

					Арк
					62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

ρ — густина розчину солі (цукру), т/м³.

Об'єм ємкості V , дм³, для зберігання сольового та цукрово розчинів визначаємо за формулою (6.3):

$$V = \frac{G_0 \times \tau_3 \times 100 \times K}{c \times \rho} \quad (7.3)$$

Об'єм ємкості для зберігання сольового розчину (розрахунок на добовий запас):

$$V_{c.p} = \frac{0,52 \times 1 \times 100}{26 \times 1,2} = 1,66 \text{ м}^3$$

Сольовий розчин готують в солерозчиннику Т1-ХСР.

Об'єм ємкості для зберігання цукровий розчину (розрахунок на добовий запас):

$$V_{ц.p} = \frac{0,41 \times 100 \times 1,2}{50 \times 1,23} = 0,8 \text{ м}^3$$

Фруктозного розчин готують в ємкості з мішалкою Х-14.

Об'єм ємкості для зберігання дріжджової суспензії (розрахунок на добовий запас) визначаємо за формулою (5.2):

$$V_{др.с.} = \frac{0,25 \times 100 \times 1,2}{42 \times 1,42} = 0,50 \text{ м}^3$$

Об'єм місткостей для зберігання патоки визначаємо за формулою:

$$V_{пат} = \frac{0,24 \times 1,2}{0,98} = 0,29 \text{ м}^3$$

Об'єм місткості для зберігання маргарину (розрахунок на добовий запас) визначаємо за формулою (7.4):

$$V_{мар} = \frac{0,04 \times 1,2}{0,92} = 0,05 \text{ м}^3$$

Після розрахунку місткостей для кожного виду сировини підбираємо типові стандартні місткості й обчислюємо їх кількість:

$$N_{міст} = \frac{V}{V_{міст}} \quad (7.5)$$

де V – потрібний об'єм сировини, м³;

$V_{міст}$ – об'єм стандартної місткості, м³.

Для зберігання кожного виду сировини встановлюємо не менше однієї місткостей.

Для зберігання цієї сировини обрані витратні ємності ХЕ-46 місткістю 1,4 м³.

Розраховуємо їх кількість для сольового розчину за формулою (7.5):

$$N_{міст} = \frac{1,66}{1,4} = 1,18, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт, заповнює } 2 \text{ рази}$$

Розраховуємо їх кількість для цукрового розчину за формулою (7.5):

$$N_{міст} = \frac{0,8}{1,4} = 0,57, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Розраховуємо їх кількість для дріжджової суспензії за формулою (7.5):

$$N_{міст} = \frac{0,50}{1,4} = 0,35, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

					Арк
					63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Розраховуємо їх кількість для патоки за формулою (7.5):

$$N_{міст} = \frac{0,29}{1,4} = 0,21, \text{ приймаємо 1 шт.}$$

Розраховуємо їх кількість для маргарину за формулою (7.5):

$$N_{міст} = \frac{0,05}{1,4} = 0,04, \text{ приймаємо 1 штуку.}$$

Сировинний склад бажано розміщати поруч із силосним і тістоприготувальним відділенням.

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

Кількість борошняних ліній для окремих сортів розраховуємо за формулою

$$N_{\text{бл}} = \frac{\Sigma G_{\text{б}}^{\text{год}}}{Q_{\text{б.л}}^{\text{год}}} \quad (7.6)$$

де $\Sigma G_{\text{б}}^{\text{год}}$ — сумарні годинні витрати борошна, що транспортується по одній лінії, т/год;

$Q_{\text{б.л}}^{\text{год}}$ — годинна продуктивність борошняної лінії, т/год; (приймається на 5-10% менше продуктивності просіювача). Зменшується на 5-10% менше продуктивності просіювача.

На підприємстві встановлено просіювачі ПТ-1500, продуктивність його 2,6 т/год, тоді продуктивність борошняної лінії не більше 2,34 т/год.

Кількість борошняних ліній для пшеничного борошна вищого сорту $N^{\text{пш.в.с}}$:

$$N_{\text{бл}} = \frac{0,07}{2,34} = 0,03$$

Кількість борошняних ліній для пшеничного борошна другого сорту $N^{\text{пш.І.с}}$:

$$N_{\text{бл}} = \frac{1,099}{2,34} = 0,46$$

Кількість борошняних ліній для борошна житнього обдирного $N^{\text{ж.об}}$:

$$N_{\text{бл}} = \frac{0,15}{2,34} = 0,06$$

Загальна кількість борошняних ліній — 3 шт.

Розрахунок кількості виробничих силосів

Починаючи розрахунок обладнання, яке обслуговує виробництво, треба встановити наявність і кількість технологічних ліній по випуску визначеного сорту продукції. Технологічних ліній має бути стільки, скільки печей.

До технологічної лінії входить все обладнання, яке забезпечує випуск продукції однієї печі, включаючи і саму піч (агрегат для замішування та бродіння опари, тіста, обладнання для оброблення тіста, вистійна шафа, авто посадчик, хлібопекарська піч).

						Арк
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Кількість виробничих бункерів визначають за технологічними лініями, фазами тістоведення, сортами борошна, виходячи із ємкості бункера та двохгодинного запасу борошна.

Необхідний об'єм силосу бункера (V), m^3 , обчислюємо за формулою:

$$V_c = \frac{G_{\text{б}}^{\text{год}} \times t}{\rho_{\text{б}}} \quad (7.7)$$

де $G_{\text{б}}^{\text{год}}$ — годинна витрата борошна для приготування напівфабрикату, кг/год;

t — запас борошна у бункері, год;

ρ — об'ємна маса борошна, kg/m^3 ; ($\rho_{\text{б}} = 650 \text{ kg/m}^3$).

Ємкість виробничих бункерів має забезпечити роботу лінії протягом не менше двох годин ($t=2\text{год}$). У разі роботи складу борошна у дві зміни об'єм виробничих бункерів може бути збільшений до запасу борошна на 8-12годин.

Обчислюємо тривалість заповнення одного бункера t_3 , хв.:

$$t_3 = \frac{V_c \times \rho_{\text{б}} \times 60}{Q_{\text{б.л}}^{\text{год}}}, \quad (7.8)$$

де V_c — об'єм силосу, m^3

$\rho_{\text{б}}$ — об'ємна маса борошна, kg/m^3 (650 kg/m^3)

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

Хліба «Слов'янського» масою 0,8 кг

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

Об'єми кожного виробничого бункера:

для приготування закваски (борошно житнє обдирне) :

$$V_{c1} = \frac{153,88 \times 2}{650} = 0,47 \text{ m}^3$$

для приготування тіста (борошно пшеничне II сорту) :

$$V_{c3} = \frac{359,02 \times 2}{650} = 1,10 \text{ m}^3$$

Встановлюємо виробничі бункери ХЕ-63 в кількості 2 шт.

Обчислюємо тривалість заповнення бункерів t_3 , хв.:

$$t_{31} = 0,47 * 650 * 60 / 4100 = 4,47 \text{ хв}$$

$$t_{32} = 1,1 * 650 * 60 / 4100 = 10,46 \text{ хв}$$

Хліба Червоносільського

Для даного виробу необхідна кількість виробничих бункерів — 2 шт:

для приготування опари (борошно пшеничне другого сорту) :

$$V_{c1} = \frac{185,15 \times 2}{650} = 0,57 \text{ m}^3$$

для приготування тіста (борошно пшеничне другого сорту) :

$$V_{c2} = \frac{555,4 \times 2}{650} = 1,7 \text{ m}^3$$

Встановлюю два виробничих бункер ХЕ-63.

Обчислюємо тривалість заповнення бункерів t_3 , хв.:

$$t_{31} = 0,56 * 650 * 60 / 4100 = 5,32 \text{ хв}$$

$$t_{32} = 1,7 * 650 * 60 / 4100 = 16,17 \text{ хв}$$

					Арк
					65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Булки «Міські»

Для даного виробу необхідна кількість виробничих бункерів — 1 шт:
для приготування тіста (борошно пшеничне вищого сорту):

$$V_{c2} = \frac{72,07 \times 2}{650} = 0,2 \text{ м}^3$$

Встановлюю один виробничих бункер ХЕ-63.

Обчислюємо тривалість заповнення бункерів $t_{з}$, хв.:

$$t_{з1} = 0,2 * 650 * 60 / 4100 = 1,95 \text{ хв}$$

Загальна кількість виробничих бункерів ХЕ-63 — 5 шт.

7.3. Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів

Зводиться до визначення об'єму заварювальної машини, місткостей для бродіння закваски і для приготування живильної суміші.

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

$$V = \frac{G_{хв} T (1 + \chi) K \cdot 60}{\rho} \text{ дм}^3, \quad (7.9)$$

де $G_{хв}$ — хвилині витрати заварки чи закваски, кг/хв ;

T — тривалість приготування заварки чи закваски, їх закисання, год;

χ — коефіцієнт, який враховує збільшення об'єму машини, щоб забезпечити перемішування;

K — коефіцієнт, який враховує кількість напівфабрикату попереднього приготування;

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

Об'єм заварювальної машини для КМКЗ, V , дм^3 , розраховують за формулою (8.8):

$$V = \frac{6,0 \cdot 0,16(1 + 0,5) * 2 \cdot 60}{1,050} = 164,57 \text{ дм}^3$$

Встановлюємо заварочну машину ХЗМ-300. Робочий об'єм $330,78 \text{ дм}^3$ в кількості 1 шт.

Об'єм місткостей для бродіння КМКЗ:

$$V_3 = \frac{6,0 \times 3,0 \times (1 + 0,5) \times 2 \times 60}{1,05} = 3085,71 \text{ дм}^3$$

Кількість місткостей для приготування закваски:

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

де V_m — об'єм вибраної для установки місткості.

$$N_{нф} = \frac{3085,71}{2100} = 1,47$$

					Арк
					66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Приймаємо – 2шт. ємкості РЗ – ХЧД + один додатковий, разом 3 ємкості РЗ - ХЧД

7.4. Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів.

Визначаємо продуктивність тістомісильної машини періодичної дії P , кг/год, за формулою:

$$P = \frac{60 \times g_{нф}}{\tau_{зам} + \tau_{дон}}, \quad (7.11)$$

де $g_{нф}$ – маса напівфабрикату, замішаного в діжі тістомісильної машини, кг; $\tau_{зам}$ – тривалість замішування напівфабрикату, хв.; $\tau_{дон}$ – тривалість допоміжних операцій, хв.

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

$$G_6^o = \frac{q \cdot V_d}{100} \text{ кг}, \quad (7.12)$$

де q – норма завантаження борошна на 100 дм³ геометричного об'єму діжі, кг; V_d – геометрична ємкість діжі, дм³.

Визначають годинну кількість заповнень діж для опари та тіста:

$$D_{zod} = \frac{G_6^{zod}}{G_6^o} \quad (7.13)$$

$$\text{Ритм замішування } r = \frac{60}{D_{zod}}, \text{ хв.} \quad (7.14)$$

Кількість діж необхідних для замішування і бродіння опари D_o і тіста D_t , шт., знаходять за формулами :

$$D_o = \frac{\tau_d^o}{r} \quad (7.15)$$

$$D_m = \frac{\tau_d^m}{r} \quad (7.14)$$

Де : τ_d^t - зайнятість діжі для приготування тіста;

τ_d^o – зайнятість діжі для приготування опари.

Хліба «Червоносільського» масою 0,6 кг

На лінії виробництва хліба «Червоносільського» обрано тістомісильну машину «Diosna», діжа міскістю 330дм³.

						Арк
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Визначаємо продуктивність тістомісильної машини періодичної дії P , кг/год, за формулою:

$$P = \frac{60 \cdot 195,06}{7 + 6} = 900,28 \text{ кг/год}$$

Потім визначають максимальну кількість борошна у діжі для приготування тіста :

$$G_o^d = \frac{25 \cdot 330}{100} = 82,5 \text{ кг}$$

$$G_m^d = \frac{35 \cdot 330}{100} = 115,5 \text{ кг}$$

Визначають годинну кількість діж:

$$\text{Для опари: } D_{год} = \frac{85,64}{82,5} = 1,04$$

$$\text{Для тіста: } D_{год} = \frac{195,06}{115,5} = 1,68$$

Ритм замішування:

$$\text{Для опари: } r = \frac{60}{1,04} = 57,7$$

$$\text{Для тіста: } r = \frac{60}{1,68} = 35,7$$

Розрахунковий ритм перевищує максимально допустимий ритм замішування 30хв.

$$G_o^1 = \frac{82,5 \cdot 30}{57,7} = 42,9 \text{ кг}$$

$$G_m^1 = \frac{115,5 \cdot 30}{35,7} = 97,06 \text{ кг}$$

Кількість діж D_o , шт, необхідних для бродіння опари і тіста:

$$\text{Для опари: } \tau_{зайн} = 5 + 210 + 6 = 221 \text{ хвилин}$$

$$\text{Для тіста: } \tau_{зайн} = 5 + 50 + 6 = 61 \text{ хвилин}$$

$$\text{Для опари: } D_m = \frac{221}{30} = 7,36 \text{ приймаємо 8 діж}$$

$$\text{Для тіста: } D_m = \frac{61}{30} = 2,03 \text{ приймаємо 3 діж}$$

Зайнятість додатковими операціями

$$\tau_{зайн} = 5 + 3 + 2 = 10 \text{ хвилин}$$

Кількість діж для додаткових операцій :

$$D_{д.оп} = 8 + 3/30 = 0,36 = 1 \text{ діжа}$$

Сумарна кількість діж:

$$D = 8 + 3 + 1 = 12 \text{ шт}$$

До обчисленої кількості діж додаємо запасні діжі у кількості 15 % від розрахункової, тобто $12 + 15\% = 13,8 = 14 \text{ шт}$

Кількість тістомісильних машин для замішування напівфабрикатів визначають:

$$\text{Для опари: } N_m = \frac{14}{30} = 0,46 \text{ приймаємо 1 машину.}$$

									Арк
									68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис						

Для тіста: $N_M = \frac{14}{30} = 0,46$ приймаємо 1 машину.

Хліба «Слов'янського», масою 0,8 кг

На лінії виробництва обрано тістомісильну машину Kumkaya, діжа місткістю 330дм³.

Визначаємо продуктивність тістомісильної машини періодичної дії P , кг/год, за формулою:

$$P = \frac{60 \cdot 206,02}{7 + 6} = 950,86 \text{ кг/год}$$

Потім визначають максимальну кількість борошна у діжі для приготування тіста :

$$G_o^{\partial} = \frac{37,5 \cdot 330}{100} = 123,75 \text{ кг}$$

Визначають годинну кількість діж:

$$\text{Для тіста: } D_{\text{год}} = \frac{163,89}{123,75} = 1,3$$

Ритм замішування:

$$\text{Для тіста: } r = \frac{60}{1,3} = 46,15$$

Розрахунковий ритм перевищує максимально допустимий ритм замішування 30хв.

$$G_o^1 = \frac{123,75 \cdot 30}{46,15} = 80,44 \text{ кг}$$

Кількість діж D_o , шт, необхідних для бродіння опари і тіста:

$$\tau_{\text{зайн}} = 40 + 5 + 6 = 51 \text{ хвилин}$$

$$\text{Для тіста: } D_m = \frac{51}{30} = 1,7 \text{ приймаємо 2 діж}$$

Зайнятість додатковими операціями

$$\tau_{\text{зайн}} = 5 + 3 + 2 = 10 \text{ хвилин}$$

Кількість діж для додаткових операцій :

$$D_{\text{д.оп}} = 610/30 = 0,3 = 1 \text{ діжа}$$

Сумарна кількість діж:

$$D = 2 + 1 = 3 \text{ шт}$$

До обчисленої кількості діж додаємо запасні діжі у кількості 15 % від розрахункової, тобто $3 + 15\% = 3,45 = 4 \text{ шт}$

Кількість тістомісильних машин для замішування напівфабрикатів визначають:

$$\text{Для тіста: } N_M = \frac{10}{30} = 0,3 \text{ приймаємо 1 машину.}$$

Булка «Міська», масою 0,2кг

На лінії виробництва Булки Міської тістомісильну машину Kumkaya, діжа місткістю 180дм³.

					Арк
					69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Визначаємо продуктивність тістомісильної машини періодичної дії P , кг/год, за формулою:

$$P = \frac{60 \cdot 111,11}{7 + 6} = 512,76 \text{ кг/год}$$

Потім визначають максимальну кількість борошна у діжі для приготування тіста :

$$G_o^{\partial} = \frac{25 \cdot 180}{100} = 43 \text{ кг}$$

$$G_t^{\partial} = \frac{35 \cdot 180}{100} = 63 \text{ кг}$$

Визначають годинну кількість діж:

$$\text{Для опари: } D_{год} = \frac{255,65}{43} = 5,94, \text{ приймаємо 6 шт}$$

$$\text{Для тіста: } D_{год} = \frac{255,65}{63} = 4,08, \text{ приймаємо 5 шт}$$

Ритм замішування:

$$\text{Для опари: } r = \frac{60}{6} = 5,8$$

$$\text{Для тіста: } r = \frac{60}{5} = 8,2$$

Розрахунковий ритм не перевищує максимально допустимий ритм замішування 30хв.

Кількість діж D_o , шт, необхідних для бродіння опари і тіста:

$$\text{Для опари: } \tau_{д.о} = 5 + 180 + 6 = 191 \text{ хв}$$

$$D_o = \frac{5,8 \cdot 210}{60} = 20,3 \text{ приймаємо 21 діжі}$$

$$\text{Для тіста: } D_m = \frac{8,2 \cdot 50}{60} = 6,83 \text{ приймаємо 7 діж}$$

Зайнятість додатковими операціями

$$\tau_{зайн} = 5 + 3 + 3 + 2 = 14 \text{ хвилини}$$

Кількість діж для додаткових операцій :

$$D_{д.оп} = 6 \cdot 14 / 60 = 1,4 = 2 \text{ діжа}$$

Сумарна кількість діж:

$$D = D_o + D_t + D_{п}, \text{ шт.} \quad (7.17)$$

$$D = 21 + 7 + 2 = 30 \text{ шт}$$

До обчисленої кількості діж додаємо запасні діжі у кількості 15 % від розрахункової, тобто $30 + 15\% = 34,5 = 35 \text{ шт}$

Кількість тістомісильних машин для замішування напівфабрикатів визначають:

$$\text{Для опари: } N_m = \frac{14}{16} = 0,88 \text{ приймаємо 1 машину.}$$

						Арк
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Для тіста: $N_m = \frac{14}{20} = 0,7$ приймаємо 1 машину.

7.5. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Обладнання для поділу тіста

Кількість тістових заготовок за хвилину, яка відповідає продуктивності однієї печі, розраховуємо за формулою:

$$N_o = \frac{P_{год}}{60 \cdot g_s}, \quad (7.18)$$

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

g_s – маса виробу, кг.

Кількість тістоподільних машин для заданого сорту визначають за формулою

$$N = \frac{N_o \cdot \chi}{n_d}, \quad (7.19)$$

де n_d – продуктивність тістоподільника, шматків за хвилину;

χ - коефіцієнт запасу, який враховує зупинку тістоподільника і брак шматків ($\chi = 1,04 \dots 1,05$).

Обладнання для поділу хліба «Слов'янського» масою 0,8 кг

Поділ тіста відбувається на тістоподільниках Kumkaya STORM 216:

$$N_{m.з} = \frac{736}{60 \cdot 0,8} = 15 (\text{шт/хв})$$

$$N = \frac{15 \cdot 1,04}{60} = 0,26 (\text{шт}),$$

Приймаємо 1 тістоподільник Kumkaya STORM 216 на лінію виробництва хліба Слов'янського.

Обладнання для поділу хліба «Червоносільського» масою 0,6 кг

Поділ тіста відбувається на тістоподільниках Kumkaya DM2000:

$$N_{m.з} = \frac{1036,8}{60 \cdot 0,6} = 28,8 (\text{шт/хв})$$

$$N = \frac{28,8 \cdot 1,04}{60} = 0,5 (\text{шт}),$$

Приймаємо 1 тістоподільник Kumkaya DM2000 на лінію виробництва хліба Червоносільського.

Для оброблення тістових заготовок на лінії також встановлено тістоокруглювач Kumkaya CM3000 та тістозакаточна машина Kumkaya LM 3100.

Обладнання для поділу булочок «Міських» масою 0,2 кг

$$N_{m.з} = \frac{96}{60 \cdot 0,2} = 8 (\text{шт/хв}),$$

									Арк
									71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис						

$$N = \frac{8 * 1,05}{100} = 0,08(шт)$$

Обираємо 1 багаторядну ділильно-округлюючий комплекс Kumkaуа DM2000. Машини ділильно-округлюючі багаторядні SART призначені для поділу тіста з його наступним округленням. Використовуються на заводах і пекарнях середньої потужності.

Тісто, поміщене в бункер, ділиться на рівні частини заданої ваги, які потім потрапляють в округлюючий барабан, де їм надається округла форма. Після округлення відвідні стрічки доставляють заготовки на вихідний конвеєр.

Розподіл здійснюється об'ємним способом за допомогою гідравлічних циліндрів.

Точність роботи машини досягається шляхом регулювання тиску на тісто за допомогою налаштування гідравлічної системи.

Подільники-округлювачі комплектуються тістовим бункером на 55 кг. Машини компактні і тихі в роботі. Можуть використовуватися як окремо, так і в лінії з іншим обладнанням.

Також встановлено тісто закаточну машину тітозакаточної машини Kumkaуа LM3100.

Попереднє вистоювання тістових заготовок для хліба «Червоносільського»
Вистоювання проводиться в коліскових шафах.

Розраховуємо необхідну кількість шматків тіста за час вистоювання $P_{ш}^{n.г}$ і, виходячи з кількості шматків на колісці, обчислюють необхідну кількість колісок у шафі $N_{кол}^{n.г}$

$$P_{ш}^{n.г} = \frac{P_{зод} \cdot t_{вис}}{g_s \cdot 60}, \quad (7.19)$$

$$P_{ш}^{n.г} = \frac{1036,8 * 8}{0,6 * 60} = 230,4$$

$$N_{кол}^{n.г} = \frac{P_{ш}^{n.г}}{n_k}, \quad (7.20)$$

де n_k — кількість тістових заготовок на одній колісці, шт.

$$N_{кол}^{n.г} = \frac{230,4}{6} = 38,4 = 39шт$$

Встановлюємо шафу попереднього вистоювання, Kumkaуа PM-154 повинна мати 39 колісок.

Попереднє вистоювання тістових заготовок для булок «Міських»

Вистоювання проводиться в коліскових шафах.

Розраховуємо необхідну кількість шматків тіста за час вистоювання $P_{ш}^{n.г}$ і, виходячи з кількості шматків на колісці, обчислюють необхідну кількість колісок у шафі $N_{кол}^{n.г}$ (7.27) і (7.28)

$$P_{ш}^{n.г} = \frac{96 * 12}{0,2 * 60} = 96$$

$$N_{кол}^{n.г} = \frac{96}{6} = 16 шт$$

					Арк
					72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Встановлюємо шафу попереднього вистоювання, Kumkaуа РМ-154 повинна мати 16 коликоск.

Обладнання для остаточного вистоювання хліба «Червоносільського» масою 0,6 кг

Кількість тістових заготовок у шафі для остаточного вистоювання, розраховуємо за формулою:

$$N_{m.3}^{o.6} = \frac{P_{zod} \cdot \tau_{o.6}}{g \cdot 60} \quad (7.21)$$

Необхідну кількість робочих коликоск розраховуємо за формулою:

$$N_{кол}^{o.6} = \frac{N_{m.3}^{o.6}}{n_{кол}} \quad (7.22)$$

Кількість тістових заготовок у шафі знайдемо за формулою (7.21)

$$N_{m.3}^{o.6} = \frac{1036,8 \cdot 50}{0,6 \cdot 60} = 1440 \text{ шт.}$$

Кількість робочих коликоск знайдемо за формулою (7.22)

$$N_{кол}^{o.6} = \frac{1440}{8} = 180 \text{ (коликоск)}$$

Встановлюємо вистійну шафу ТМ «Краяни».

Обладнання для остаточного вистоювання хліба «Слов'янського», масою 0,8 кг

Остаточне вистоювання відбувається у вистійних шафах. Ємкість вистійної шафи, у шматках тіста, визначаємо за формулою 6.29:

$$P_{ш} = \frac{736 \cdot 55}{60 \cdot 0,8} = 843,33, \text{ приймаємо } 843 \text{ шм}$$

Необхідну кількість коликоск у вистійній шафі остаточного вистоювання обчислюємо за формулою:

$$N_{роб} = \frac{843}{8} = 105,37 \text{ шт}$$

Приймаємо шафу остаточного вистоювання РКШ-3 «Краяни» марка та число робочих коликоск 106.

Обладнання для остаточного вистоювання булок «Міських», масою 0,2 кг

Остаточне вистоювання відбувається у вистійній шафі. Ємкість вистійної шафи, у шматках тіста, визначаємо за формулою (6.24):

$$P_{ш} = \frac{96 \cdot 40}{60 \cdot 0,2} = 320 \text{ шм}$$

Кількість вагонеток у вистійній шафі, шт, за формулою:

$$N_{ваг} = \frac{320}{6 \times 20} = 2,66 = 3 \text{ шт}$$

На лінії по виробництва хлібців з фруктозою встановлюємо 1 шафу вистоювання «Kumkaуа МО 140-4», яка вміщує 4 вагонетки.

						Арк
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

7.6. Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції.

Охолодження хлібобулочних виробів забезпечує належні технологічні параметри на операціях нарізання та пакування продукції.

Крім охолодження зазначені кулера забезпечують транспортування хлібобулочних виробів від печей до кулера і далі до устаткування для нарізання, пакування продукції в пакети та її кліпсування.

Особливістю кулера фірми Kumkaya, є можливість одночасного приймання, охолодження та передачі до пакувального відділення продукції двох найменувань різного асортименту (круглого подового хліба та батону).

Продуктивність по кожному асортименту складає 1500 шт/год., а кількість хлібобулочних виробів на 1п.м. дорівнює 5,5шт.

Тривалість охолодження від 50хв. до 108хв, яка регулюється зміною швидкості руху транспортера за допомогою варіатора приводу кулера.

Для забезпечення належних технологічних параметрів на операціях нарізання та пакування продукції передбачаємо попереднє її охолодження. З метою ефективного вирішення цього завдання в застосовуємо сучасну систему охолодження хлібобулочних виробів спіральний кулера фірми Kumkaya. Вибирають кулер за технічними характеристиками залежно від годинної продуктивності печі та наявності вільних площ у цеху.

$$N_{\text{хл}}^{\circ} = \frac{P_{\text{год}} \times \tau_{\text{ох}}}{60 \times g}, \quad (7.23)$$

де $P_{\text{год}}$ —годинна продуктивність печі, кг/год; g — маса виробу, кг; $\tau_{\text{ох}}$ — тривалість охолодження, хв ($\tau_{\text{ох}} = 30 - 120$).

Для хліба «Слов'янський»

$$N_{\text{хл}}^{\circ} = \frac{736 \times 75}{60 \times 0,8} = 1050 \text{шт}$$

$$\text{Для хліба «Червоносільського» } N_{\text{хл}}^{\circ} = \frac{1036,8 \times 70}{60 \times 0,6} = 2016 \text{шт}$$

На хлібозаводі встановлюємо 2 кулери на 2 лінії виробництва хліба пшеничного Червоносільського та хліба житньо-пшеничного Слов'янського.

Довжину конвеєра для охолодження L , м, знаходимо за формулою:

$$L = \frac{N_{\text{хл}}^{\circ} * (b + a)}{100 * n_k} \quad (7.24)$$

Для хліба «Слов'янський»:

$$L = \frac{1050 * (22 + 10)}{100 * 1} = 336$$

Отже необхідна довжина конвеєра – не менше 336м.

						Арк
						74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Для хліба «Червоносільського»:

$$L = \frac{2016 * (16 + 10)}{100 * 1} = 524,16$$

Отже необхідна довжина конвеєра - 525м.

На підприємстві для хліба житньо-пшеничного «Слов'янського» та пшеничного «Червоносільського», обрано автоматизований комплекс HARTMANN- GBK420, що включають устаткування для нарізання продукції, пакування її в пакети та кліпсування. Продуктивність такого комплексу становить 1800...2400 шт./год.

Кількість пакувальних машин N, шт, розраховують за формулою

$$N = \frac{Q}{N_{\text{пак}}} \quad (7.25)$$

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

$$N = \frac{920}{1800} = 0,51 \text{ приймаємо } 1 \text{ пакувальну машину}$$

Для хліба «Червоносільського», кількість пакувальних машин N, шт, розраховують за формулою:

$$N = \frac{1728}{1800} = 0,96 \text{ приймаємо } 1 \text{ пакувальну машину}$$

Для булочки «Міської» обрано пакувальний автомат SWIFT. Довжина продукту, від 40 до 450мм. Ширина - від 5 до 220мм. Висота - до 140мм. Продуктивність, до 25,0 уп/хв

$$N = \frac{480}{1500} = 0,32 \text{ приймаємо } 1 \text{ пакувальну машину.}$$

7.7. Розрахунок тара-обладнання.

Розрахунок для хліба «Слов'янського»

Кількість лотків за годину для зберігання одного виду виробів розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{л}}^z = \frac{P_{\text{год}}}{n \cdot g_{\text{в}}}, \quad (6.26)$$

де n - кількість виробів на одному лотку, шт;
 $g_{\text{в}}$ - маса одного виробу, кг.

$$N_{\text{л}}^z = \frac{736}{0,8 \cdot 16} = 57,5 \text{ лотка}$$

Кількість вагонеток за годину для зберігання одного виду виробів розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{год}} = \frac{N_{\text{л}}^z}{N_{\text{л}}}, \quad (6.27)$$

де $N_{\text{л}}$ - кількість лотків у контейнері, шт

					Арк
					75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

$$N_{\text{год}} = \frac{57,5}{8} = 7,18 \text{ вагонетки}$$

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів), хв.

$$R = \frac{60}{N_{\text{год}}}. \quad (6.28)$$

$$R = \frac{60}{7,18} = 8,36 \text{ хв}$$

Необхідна кількість вагонеток (контейнерів) на термін зберігання одного сорту виробів

$$N_i = \frac{P_{\text{год}} \cdot T}{n \cdot g \cdot N_{\text{л}}} \quad (6.29)$$

$$N_i = \frac{736 \cdot 8}{9 \cdot 0,8 \cdot 8} = 102,22$$

приймаємо 103 шт

Розрахунок для хліба «Червоносільського»

Кількість лотків за годину для зберігання одного виду виробів розраховуємо за формулою (6.28):

$$N_{\text{л}}^{\Gamma} = \frac{1036,8}{0,6 \cdot 12} = 144 \text{ лотка}$$

Кількість вагонеток за годину для зберігання одного виду виробів розраховуємо за формулою (6.29):

$$N_{\text{год}} = \frac{144}{8} = 18 \text{ вагонетки}$$

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів), хв.

$$R = \frac{60}{18} = 3,33 \text{ хв}$$

Необхідна кількість вагонеток (контейнерів) на термін зберігання одного сорту виробів

$$N_i = \frac{1036,8 \times 8}{8 \times 0,6 \times 16} = 108 \text{ приймаємо 108 шт.}$$

Розрахунок для булки «Міської»

Кількість лотків за годину для зберігання одного виду виробів розраховуємо за формулою (6.28):

$$N_{\text{л}}^{\Gamma} = \frac{96}{0,2 \cdot 16} = 30 \text{ лотків}$$

Кількість вагонеток за годину для зберігання одного виду виробів розраховуємо за формулою (6.29):

$$N_{\text{год}} = \frac{30}{8} = 3,75 \text{ вагонетки}$$

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів), хв.

$$R = \frac{60}{3,75} = 16 \text{ хв}$$

										Арк
										76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис							

Необхідна кількість вагонеток (контейнерів) на термін зберігання одного сорту виробів

$$N_i = \frac{96 \times 8}{8 \times 0,2 \times 20} = 24 \text{ приймаємо } 24 \text{ шт.}$$

Загальна кількість вагонеток (контейнерів) у хлібосховищі

$$N_{\text{заг}} = N_1 + N_2 + \dots + N_n = \sum \frac{P_{\text{зод}} \cdot T}{n \cdot g \cdot N_n}. \quad (7.29)$$

$$N_{\text{заг}} = 102 + 108 + 24 = 234 \text{ шт.}$$

До загальної розрахункової кількості вагонеток (контейнерів) додають 30% вагонеток, що знаходяться на санітарній обробці та в експедиції, тобто $234 + 30\% = 304,2$ шт

Приймаємо загальну кількість вагонеток — 304 шт.

На підприємстві обрано використовувати восьми лоткові контейнери КХ-1.

						Арк
						77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

8. СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Після завершення розрахунків і підбору основного технологічного обладнання складаємо специфікацію у вигляді таблиці 8. До таблиці вносять характеристики саме того обладнання, яке підбрано в результаті розрахунків

Таблиця 8. Специфікація основного технологічного обладнання

№ позиції	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітки
2	Силос для зберігання борошна	10	Склопластикові силоси VR-10, італійської фірми AGRIFLEX	Геометричний об'єм V=55м діаметр силосу 2500мм. Місткість 25 тони	
20	Пружинні транспортні системи	18	SPIROMATIK	Діаметр 75мм, продуктивність від 935 до 735 кг/год, в залежності від кута	
3	Просіювач	3	«ПТ-1500»	Потужність 1,5 м ³ /год	
4	Виробничий силос	5	ХЕ – 63В	об'ємом 1,5 м ³	
21	Солерозчинник	1	Т1-ХРС	Місткість 10т	
13	Мішалка	1	ХЕ-14	Місткість 340л	
14, 15, 16	Цукрожиророзтоплювач	3	Х-15Д	Місткість 190л. Частота обертання лопаті, 48об / хв	
7-11	Витратні ємкості	5	ХЕ – 48	місткістю 0,3 м ³ (діаметр чана - 750 мм, висота - 680 мм)	
12	Автоматичний водомірний бачок	2	АВІАРМ	Місткість 100л.	
5	Бак холодної води	1	-	V=6,6 м ³ . розмірами 2800*2600*5000мм	
6	Бак гарячої води	1	-	V=0,7 м ³ . розмірами 1000*900*700мм	
18	Просіювання цукру	1	Kumkaya ELM 100	Габарити 1600x830x1200 Потужність 1000кг/зм	
26	Дозатор рідких компонентів.	5	КДБ-Р «Авиарм»	Кільк. компонентів для дозування -1-7 клас точн. 0,4	
27	Дозатор борошна	5	КДБ-С «Авиарм»	Кільк. компонентів для дозування -1-2 клас точн. 0,4	

					Арк
					78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

40	Заварювальна машина	1	X3M-300	V =245 дм ³	
53	Спіральна тістомісильна машина з вікатною діжею	1	Kumkaya SP-250-M	Швидкість обертання спіралі 720-1440 об./хв. Швидкість обертання діжі 710-1440 об./хв. Споживана потужність 18,5 кВт.	
42	Корито для бродіння тіста ХТР	1	ХТР	V=0,7 м ³	
54	Діжі		Kumkaya SP-250-M	Місткість 200 дм ³	
30, 55	Підйомник-перекидач діжі	1	Kumkaya KD 250	Споживана потужність 2,5 кВт. Габарити 1158x2068x1865	
31	Тістоподільник	1	Kumkaya STORM 216	Споживана потужність 1,5 кВт. Габарити 1850x1090 x2130. Продуктивність 600-1600 шт/год	
44		1	Kumkaya DM3600	Споживана потужність 2,3 кВт. Габарити 1697x1636 x1180. Вага т/з 200-700гр. Продуктивність 1100-3600 шт/год	
56	Тістоподільник	1	Kumkaya DM2000	Споживана потужність 1,5 кВт. Габарити 1391x685x1501. Вага заготовки 70-300гр. Продуктивність -600-1500 шт/год	
45	Округлювач	1	Kumkaya CM3000	Споживана потужність 1,1 кВт. Габарити 921x947x1484. Маса сформованого шматка тіста 250-1100гр. Продуктивність 4000 шт/год	
57		1	Kumkaya CM3100	Споживана потужність 1,3 кВт.	
					Арк
					79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

				Габарити 1100x1100x1702. Маса сформованого шматка тіста 50-500гр. Продуктив-ність 1500 шт/год.	
47	Тістозакатуюча машини	1	Kumkaya LM 3100	Споживана потужність 0,55 кВт.Габарити 1388x713x2582 Вага заготовки 50-1000гр. Продуктивність 4000шт/год.	
46, 58	Шафа попереднього вистоювання	2	Kumkaya PM 154	Споживана потужність 0,55 кВт. Кількість чаш 154шт. Габарити2394x2020x1 244.Середній час витримки 4-16хв	
34	Шафа остаточного вистоювання	1	РКШ-3 „Краяни”	-	
48		1	РШВ „Краяни”	-	
61		1	Kumkaya MO 140-4	Габарити 2000x2500x2000 Кількість візків 4шт	
60	Вагонетки		Kumkaya TA-14	Розмір листа 600*800мм. 18/16 листів.	
35	Тунельна піч	1	Kumkaya TU	Потужність мережі 32 кВт. Кількість пальників1. Спо- живання пара 8 кг/м ² /час. розміри поду 2,5 * 24, з 2 пальниками	
49	Тунельна піч	1	Kumkaya TU	Потужність мережі 19кВт. Кількість пальників1. Спо- живання пара 5 кг/м ² /час. розміри поду 2,5 * 24	
62	Ротаційна піч	1	Kumkaya LIDER90	Габарити 2000x1443x2100. Розміри дек 600x800	

					Арк
					80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

				мм. Споживана потужність 3,5кВт. Максимальна температура 300°С.	
36	Спиральна охолоджувальна вежа	2	Kumkaya	Число робочих витків 21,5. Максимальний час охолодження хлібо-булочних виробів, 108хв.	
37	Пакувальний автомат	2	HARTMANN-GBK 220	Продуктивність -2500-3500 шт./год.	
63	Пакувальна машина	1	SWIFT	Продуктивність -450-650 шт./год.	
38	Контейнер	304	KX-1	Восьмилоткові	

					Арк
					81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

9.ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТОЛЬ ВИРОБНИЦТВА

Технохімічний контроль на хлібо заводі складається з:

- вхідного контролю (контролю якості основної і допоміжної сировини);
- контролю технологічного процесу;
- контролю якості готової продукції.

Технологічний контроль на хлібо заводі здійснюється виробничою лабораторією, головна задача якої — раціональна організація технологічного процесу, яка забезпечує випуск якісних виробів при мінімальних технологічних витратах і втратах, висока організація праці, і на кінець ретельний контроль усіх стадій процесів.

На підприємствах технохімічний контроль здійснює центральна (виробнича) лабораторія та цехові лабораторії. Центральна лабораторія керує роботою цехової.

Якість сировини і матеріалів контролюють не лише в момент надходження, але і періодично при довгостроковому зберіганні на складах.

Службою технохімічного контролю постійно перевіряються всі фізико-хімічні зміни, які проходять в сировині та напівфабрикатах на всіх стадіях технологічного процесу.

Велике значення має контроль за точністю дозування всіх видів сировини і напівфабрикатів на всіх стадіях технологічного процесу у відповідності з рецептурами, нормами. Навіть незначні систематичні відхилення і дозування можуть вплинути на економічні показники роботи підприємства. Основні показники контролю сировини та напівфабрикатів наведені в таблиці 9.1.

Функції лабораторії:

На основі плану виробництва розробляє технологічний план і режим процесу для кожного виду виробів, який затверджується головним інженером заводу.

Здійснює технологічний контроль основної і допоміжної сировини і готової продукції.

Контролює правильність виконання технологічного режиму на виробництві.

Вивчає режими окремих недоліків якості виробів і розробляє заходи по їх запобіганню.

По узгодженню з центральною лабораторією і управлінням розробляє і впроваджує:

- нові види виробів;
- нові технологічні схеми, що забезпечують покращення якості продукції.
- приймає участь у запровадженні нового технологічного обладнання і організації виробництва.
- запроваджує нові методи контролю технологічного процесу, сировини і готової продукції

									Арк
									82
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис						

Обов'язки

Начальник лабораторії:

1. Організовує роботу лабораторії у відповідності з об'ємом робіт НТД.
2. Бере участь у плануванні підвищення якості виробів.
3. Забезпечу перевірку сировини, яка поступає на виробництво, робить висновки у відповідності з ГОСТом.
4. Організовує проведення непередбачених технологічним процесом вибіркового контролю якості готових виробів і сировини.
5. Забезпечує контроль за притриманням методик виконання і правильного ведення документації.
6. Розробляє технологічні плани на хлібобулочні вироби.
7. По мірі необхідності організовує проведення пробних випічок.
8. Контролює ведення технологічних і лабораторних виробів.
9. Організовує інструктаж контролерів, інспекторів-технологів.
10. Організовує один раз у рік визначення технологічних витрат і втрат при виробництві продукції.
11. Керує роботою лабораторії, контролерів, змінних інженер-технологів.
12. Роздивляється і дає заключення по пропозиціям раціоналізаторів, які відносяться до вдосконалення технології.
13. Бере участь у впровадженні і освоєнні нового технологічного обладнання.

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

Функції інженера-технолога:

- розробляти технологічний план та технологічні вказівки, виробничі рецептури;
- встановлювати порядок витрат борошна;
- складати інструкції для робочих місць;
- проводити визначення величини технологічних втрат та витрат, систематизувати матеріали, вести розрахунок виходу хліба по цим даним;
- провести роботу по покращенню якості виробів;
- проводити або доручати проводити контрольні пробні випічки змінному інженеру-технологу.

Функції змінного інженера-технолога :

- щозмінно відбирати зразки та контролювати органолептичні показники, а також вологість, кислотність, температуру, підйомну силу напівфабрикатів, густину сольового та цукрового розчину;
- знімати металодомішки з магнітів просіювача, перевіряти цілісність сит;
- контролювати і направляти роботу: тістомісів, дріжджководів, пекарів, машиністів тісторозробних машин;
- по суботах та неділях контролювати якість продукції в експедиції;
- контролювати закладку сировини в напівфабрикати, брати участь в розчиненні сировини;

						Арк
						83
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

- вести технологічний процес випічки виробів, згідно технологічних вказівок та рецептур;
- складати валку борошна та дотримуватись строків відлежування;
- виявляти причину випуску неякісної продукції та усувати їх;
- своєчасно та охайно заповнювати журнали встановленої форми;
- проводити разом з робітниками лабораторії контрольні виробничі випічки, встановлювати розміри технологічних втрат та витрат;
- виконувати правила з техніки безпеки при виконанні робіт в цеху та лабораторії.

Змінний інженер-технолог має право притягати до відповідальності осіб, що допустили порушення технологічного процесу.

Функції лаборанта:

- відбирати проби основної та додаткової сировини, готової продукції;
- вести записи в журналі результатів аналізу;
- вести облік кількості сировини та готової продукції, відібраних на аналіз та зданих у вигляді залишку;
- вести облік використаних хімічних реактивів, записуючи у спеціальному журналі їх розхід та залишок;
- проводити інвентаризацію наявного в лабораторії посуду та приладдя. Вся основна і допоміжна сировина повинна поступати на підприємство з документами що засвідчують її якість. ВТЛ проводить перевірку відповідності якості сировини.

Об'єм роботи по технохімічному контролю виробництва, методи контролю і періодичність контролю приведені в таблицях.

Таблиця 9.1-Організація входного контролю сировини

Об'єкт контролю	Що контролюється	Метод контролю	Періодичність	Нормативна документація на метод контролю
Борошно пшеничне та житнє	Колір, запах, смак	Органолептично	Кожна партія	ГСТУ 46.004-99
	Білість	На приладі РЗ-БПЛ		ГОСТ 26361-84
	Зольність	Спалювання в муфельній печі		ГОСТ 27494-87
	Вологість	Прискореним методом висушування		ГОСТ 9404-88
	Кислотність	По бовтушці	Кожна партія	ГОСТ 27493-87
	Крупність	На лабораторному розсіві		ГОСТ 27560-87
	Масова частка металомангітних домішок	Лабораторним магнітом		ГОСТ 20239-74

					Арк
					84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

	Зараженість шкідниками	Просіювання крізь сита		ГОСТ 27559-87
	Кількість сирої клейковини	Відмиванням		ДСТУ ISO5531:2004
	Якість сирої клейковини	Те саме		ГОСТ 27839-88
	Розтяжність, еластичність, деформація	На приладі ІДК-1		ГОСТ 27839-88
	Хлібопекарські властивості (о'б'ємний вихід хліба з 100г борошна)	За результатами пробного випікання	При потребі	ГОСТ 27669-88
	Формостійкість подового хліба	Те саме		ГОСТ 27669-88
	Визначення числа падіння	За методом ПертенаХагберга		ГОСТ 9353-90
	Автолітична активність	За автолітичною пробою	При потребі	ГОСТ 27495-87
Дріжджі пресовані	Колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	Кожна партія	ДСТУ 4812:2007
	Вологість	Висушування на приладі ВНІХП-ВЧ		ГОСТ 171-81
	Кислотність	По бовтушці	При потребі	ГОСТ 171-81
	Стійкість	Витримуванням в термостаті		ГОСТ 171-81
	Підйомна сила	По швидкості підйому тіста		ГОСТ 171-81
Сіль кухонна	Зовнішній вигляд, колір, запах, смак	Органолептично	Кожна партія	ДСТУ 3583-2015
	Масова частка вологи	Висушуванням	Те саме	ДСТУ 3583-2015
	Масова частка на СР хлористого натрію	Те саме	При потребі	ДСТУ 3583-2015
	Масова частка не розчинних у воді речовин	Фільтруванням розчину	Те саме	ДСТУ 3583-2015
Вода питна	Запах, смак, колір	Органолептично	Кожна партія	ДСТУ 1552-2014

									Арк
									85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис						

	Жорсткість		Вибірково	ДСТУ 7525:2014
Цукор	Зовнішній вигляд, колір, запах, смак	Органолептично	Кожна партія	ДСТУ 4624-2006
	Вологість та сухі речовини	Висушуванням	При потребі	ДСТУ 3659-97
	Масова частка СР (для рідкого цукру)	Рефрактометром	Кожна партія	ГОСТ 12570-74
	Визначення чистоти розчину	Органолептично		ДСТУ 4624:2006
	Масова частка металомангнітних домішок	Лабораторним магнітом		ДСТУ 4244-2003
Маргарин столовий	Консистенція, колір, запах, смак	Органолептично	Те саме	ДСТУ 4399:2005
	Кислотність	Титриметричним	При потребі	ГОСТ 3624-92
	Масова частка жиру	Методом визн. Сухого знежир. Залишку		ГОСТ 5867-90
	Кількість солі	Визначенням NaCl		ГОСТ 5867-90

Смак, свіжість, запах, хрускіт готового хліба - визначають дегустацією; колір м'якушки пористість, промішування – візуально на зрізі хліба; еластичність м'якушки надавлюванням пальця на зріз хліба; повну масу виробів – одночасним зважуванням не менше 10 шт.

Таблиця 9.2 - Контроль забезпечення технологічної дисципліни

стадії виробництва	Назва показників	Місце контролю і вибору проб	Періодичність контролю
Зберігання сировини	Умови зберігання	Склади сировини	Кожну зміну
	Правильність складування	Те саме	
	Строки зберігання	-//-	
	Наявність шкідників хлібних запасів	Склади сировини і відділення підготовки сировини до виробництва	
Підготовка сировини до виробництва	Стан сит і магнітів	Просію вальне відділення	Те саме
	Вміст металомангнітних домішок	-//-	-//-

					Арк
					86
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

	Правильність приготування розчинів	Відділення приготування розчинів	Двічі на зміну
	Якість санітарної обробки ємкості для приготування розчинів	-//-	Кожну зміну
	Густина розчину	-//-	Те саме
Приготування напівфабрикатів: РДФ	Органолептична оцінка	В процесі приготування	Кожна партія
	Вологість	На початку бродіння	Двічі на зміну
	Температура	Те саме	Те саме
	Тривалість бродіння	В кінці бродіння	Кожна партія
	Кислотність	Те саме	Двічі на зміну
	Підйомна сила	-//-	Один раз за зміну
Тісто	Органолептична оцінка	В процесі приготування	Кожна порція
	Вологість	На початку бродіння	Відбірково
	Температура	На початку бродіння	Відбірково
	Тривалість бродіння	В кінці бродіння	Кожна партія
	Кислотність	Те саме	Відбірково
Розробка	Точність маси шматка тіста	При діленні	Відбірково
	Якість формування	В процесі формування	-//-
	Якість обробки листів	Те саме	-//-
	Правильність укладання на листи	-//-	-//-
	Готовність т/з	В кінці вистоювання	Три рази за зміну
	Тривалість вистоювання	Те саме	Те саме
	Умови вистоювання	У вистійній шафі	Двічі за зміну
Випікання	Температура пекарної камери	При випіканні	Те саме
	Тривалість випікання	В кінці випікання	Один раз за зміну
	Ступінь зволоження пекарної камери	В процесі випікання	Двічі за зміну
	Готовність виробів	В кінці випікання	Тричі за зміну
Зберігання	Правильність укладання, відбраковки	При укладанні	Двічі за зміну
	Умови зберігання	При зберіганні	Двічі за зміну
	Черговість відправлення в торгову мережу	При відправленні в торгову мережу	-//-
	Органолептичні показники	Оглядом всього хліба на 2-3 лотках від кожної вагонетки	ГОСТ 566-65
	Маса	Зважуванням не менше 10 шт. виробів,	ГОСТ 5667-65

					Арк
					87
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

		відібраних 2-3 лотках кожного контейнеру	
	Вологість	Методом висушування	ДСТУ 70452
	Кислотність	Арбітражним методом	ДСТУ 70452
	Пористість	Методом Зав'ялого	ДСТУ 70452

Таблиця 9.3 - Схема контролю хлібобулочних виробів

Назва показників	Метод контролю	Нормативна документація
Органолептичні показники	Оглядом всього хліба на 2-3 лотках від кожної вагонетки (контейнеру)	ДСТУ 7044:2009
Маса	Зважуванням не менше 10 шт. виробів, відібраних на 2-3 лотках кожного контейнера (вагонетки)	ДСТУ 7044:2009
Вологість	Методом висушування	ДСТУ 7045:2009
Кислотність	Арбітражним методом	ДСТУ 7045:2009
Масова частка цукру	Перманганатним методом	ДСТУ 7045:2009
Масова частка жиру	Рефрактометричним методом	ДСТУ 7045:2009

Результати хіміко-технологічного контролю фіксують в лабораторних журналах:

Журнал результатів аналізу борошна (форма № 1). В даному журналі записуються загальні дані про якість борошна, яке поступає на склад. Вказуються дані документів про якість борошна, якість борошна визначеного лабораторією, заключення про якість борошна, порядку його використання.

Журнал аналізу додаткової сировини (форма № 2). Записуються всі дані про якість всієї сировини, дані якісних посвідчень, результати аналізів лабораторії, заключення про якість сировини.

Журнал результатів аналізу хлібобулочних виробів (форма № 3). Записуються дані про якість готової продукції, результати аналізу лабораторії, заключення про якість готової продукції.

Журнал рецептур та технологічних вказівок по сортах виробів (форма №4). Вказуються рецептури та показники технологічного процесу виробництва кожного сорту виробів.

Журнал передачі скляного посуду (форма №5). В журналі записуються дані обліку необхідного скляного посуду та вимірювальних пристроїв.

Журнал обліку металодомішок в сировині (форма № 6). Зазначаються дані обліку добової кількості та характер металодомішок, які знімаються черговим слюсарем разом із змінним технологом з просіювачів,

Журнал контролю виробництва (форма № 7). Заносяться результати контролю технологічного процесу виготовлення хліба згідно з об'ємом роботи підприємства. Записи проводить змінний технолог.

Журнал пробної випічки;

Журнал технологічних інструкцій;

Журнал перевірки дозувальної апаратури;

						Арк
						88
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Реєстраційний журнал приготування розчинів
Бланк по якості готової продукції (форма №8);
Бланки по якості борошна та додаткової сировини (форма № 9, № 10);
Вказівки про порядок видання борошна зі складу на виробництво (форма № 11);
Робочий зошит приготування реактивів.

						Арк
						89
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>			

10. ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Хлібопекарська галузь займає провідне місце серед підприємств харчової промисловості України і підвищення енергоефективності цієї галузі сприятиме її сталому розвитку, зменшенню собівартості продукції і зростанню конкурентоздатності компаній.

Ресурсозбереження – це процес раціоналізації використання матеріально-технічних, трудових, фінансових, природних та інших ресурсів переважно на базі інтенсифікації виробництва з метою отримання продукції з найкращими якісними показниками і мінімумом витрат.

Ресурсозбереження включає блоки заходів технічних, технологічних, організаційних та економічних.

Енергозбереження на підприємстві є однією з найактуальніших проблем, з якою стикається промисловість. Це пов'язано з постійним зростанням вартості на електроенергію та інші енергоносії.

Виробництва витрачають свої фінанси на сировину і матеріали, паливо, на експлуатаційні роботи, але найдорожчим є оплата за енергетичну складову.

Енергозберігаючі заходи, які проводяться на підприємстві дозволять значно скоротити витрати на енергоносії і тим самим позитивно впливати на технічно-економічні показники роботи підприємства або виробництва. Це відразу спостерігається у збільшенні рентабельності і поліпшення конкурентоспроможності продукції, що випускається за рахунок зниження собівартості продукції.

Серед актуальних проблем, що стоять перед сучасними підприємствами хлібопекарської промисловості України, можна виділити високу енергоемність виробничих процесів і нераціональність використання енергоресурсів.

Слід відзначити що хлібопекарська промисловість значною мірою залежить від природного газу: понад 80% енергії використовується саме з газу, решта – це електроенергія, у тому числі на хлібопекарські печі припадає основна частина енергоспоживання.

У кваліфікаційній роботі запропоновано впровадження низки заходів з енергоефективності:

1. Впровадження у виробництво нових сучасних енергоощадних конструкцій хлібопекарських печей з вбудованими стаціонарними парогенераторами, що за своєю суттю є жаротрубними паровими котлами низького тиску і призначені для вироблення технологічної пари низького тиску (0,2...0,3 кг/см²). Слід відмітити, що газовий пальник є джерелом теплової енергії як для печі, так і для парогенератора. На підставі викладеного в роботі не заплановано будівництво власної котельні.

2. Забезпечення якісного та повного спалювання газу із застосуванням сучасних газових пальників на печах Kumkaуа.

3. Підтримання в автоматичному режимі раціональних теплових та гігротермічних параметрів випікання хлібобулочних виробів по температурних зонах пекарної камери.

						Арк
						90
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

4. Впровадження просіювачів марки ПТ-1500 та систем гнучких шнеків типу Spiromatik для просіювання та транспортування борошна. Дане обладнання найкраще працює в комплексі, характеризується низькою потребою в електроенергії. Крім того, при використанні гнучких шнеків борошно не розпилюється у приміщення цеху, тому втрати його знижуються.

5. Тістомісильну машину Kumkaуа. Тістомісильна машина оснащена кришкою, яка тісно прилягає до діжі, що дозволяє уникнути потрапляння борошна в приміщення цеху. При цьому покращуються мікрокліматичні умови для працівників та знижуються втрати борошна.

6. Впровадження шаф остаточного вистоювання фірми «Краяне» з автоматичним регулюванням параметрів вистоювання температури та вологості.

7. Контроль за використанням освітлення у зонах непостійного перебування персоналу: офісних приміщеннях, залах засідань, складських та допоміжних приміщеннях.

8. У складі безтарного зберігання борошна запроєктовані склопластикові силоса замість металевих

9. Встановлення кулера для охолодження і пакувальних машин знижує втрати на усихання готових виробів та подовжує їх термін придатності.

Впровадження перелічених заходів дозволить суттєво знизити енерговитрати на проєктованому підприємстві, отримати продукцію високої якості, знизити її собівартість та зробити конкурентоспроможною на ринку.

						Арк
						91
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

11. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ (ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ)

Проблема захисту навколишнього середовища стала перед людством порівняно недавно. Але вже в нашому столітті, яке ознаменувало себе масштабним виснаженням природних ресурсів, величезною кількістю шкідливих викидів в атмосферу і океан, знищенням лісів і безліччю інших чинників, що посилюють становище з екологією на нашій планеті, екологічна катастрофа наблизилася надзвичайно. "Озонова діра", радіоактивне забруднення, глобальне потеплення клімату, стан повітряних басейнів у великих містах наочно свідчать про те, що наше середовище мешкання виснажене до межі. Від нашої активності в сфері охорони навколишнього середовища залежить розв'язання питання про виживання, збереження здоров'я людей і створення нормальних умов їх життєдіяльності.

Охорона навколишнього середовища і раціональне використання її ресурсів в умовах бурхливого зростання промислового виробництва стала однією з найактуальніших проблем сучасності.

Рідкі, тверді та газоподібні відходи завжди продукуються внаслідок процесів виробництва і повністю їх уникнути практично неможливо

За умов чинного законодавства підприємства України повинні організувати свою діяльність таким чином, щоб вона відповідала основним принципам охорони навколишнього природного середовища, визначеним ст. 3 Закону № 1264-ХІІ, а саме:

- пріоритетності вимог екологічної безпеки, обов'язковості додержання екологічних стандартів, нормативів та лімітів використання природних ресурсів при здійсненні господарської, управлінської та іншої діяльності;

- гарантуванню екологічно безпечного середовища для життя і здоров'я людей;

- запобіжному характеру заходів щодо охорони навколишнього природного середовища;

- екологізації матеріального виробництва на основі комплексності вирішення питань з охорони навколишнього природного середовища, використанню та відтворенню відновлюваних природних ресурсів, широкому впровадженню новітніх технологій;

Відпрацьована вода скидається у міську каналізацію. Відпрацьована вода містить у своєму складі багато речовин. Вміст органічних речовин у воді характеризується таким показником як окислюваність, тобто кількістю кисню, що еквівалентна кількості окисника, необхідного для окислення всіх стічних вод. Чим більше значення окислюваності, тим більше забруднена вода органічними речовинами. Для стоків хлібозаводу показник дорівнює 600-800 O_2 /л.

Стічні відпрацьовані води, що надходять у міську каналізацію, не повинні містити речовин у концентраціях, які негативно впливають на їх подальше біологічне очищення. Також ці води не повинні містити небезпечних бактеріальних і токсичних забруднень, таких як смола, мазут, бензин.

						Арк
						92
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Перед спуском у міські каналізаційні системи, стічні води хлібозаводу мають пройти механічне очищення через сита, де відділяються крупні нерозчинні забруднювачі.

Характерні забруднювачі стічних вод хлібопекарських підприємств обумовлені наявністю залишків сировини, напівфабрикатів, що за гігієнічним критерієм належать до малонебезпечних забруднювачів, тобто у випадку попадання їх у водоймища особливої шкоди довкіллю вони не завдають.

Значно більшу небезпеку являють собою фекально-побутові стічні води підприємства. Саме вони можуть бути джерелом патогенних мікроорганізмів, що поширюються через воду. Тому для знезараження стічних вод необхідна систематична дезінфекція побутових приміщень і санітарних вузлів заводу.

Стічні води хлібозаводу забруднені також продуктами бродіння, спиртами, органічними кислотами, жирами.

Окрім забруднення атмосфери і водного середовища, внаслідок виробничої діяльності, також забруднюються і ґрунти. Джерелом забруднення ґрунтів токсичними речовинами є викиди в атмосферу, пестициди, відходи промислового виробництва.

З метою запобігання забруднення ґрунтів на проектованому підприємстві необхідно своєчасно вивозити і знешкоджувати рідкі і тверді відходи виробничої діяльності підприємства – мазут, змащувальні матеріали тощо.

Для забезпечення нормальних санітарно-гігієнічних умов дільниці заводу передбачається озеленення вільної від забудов і використання території.

Також передбачаються відведені місця для відпочинку. Вздовж огорожі посаджені дерева, клумби і зелені насадження.

Екологічний паспорт підприємства - це комплексний документ, у якому наведено характеристику взаємовідносин підприємства з природним середовищем. Екологічний паспорт підприємства представляє комплекс даних, виражених через систему показників, що відбивають рівень використання підприємством природних ресурсів і ступінь його впливу на навколишнє середовище. Він включає загальні зведення про виробництво, площу, кількість споживаної енергії, води, повітря, кількість працюючих, використовувану сировину, опис технічних схем виготовлення основних видів продукції, схеми очищення стічних вод і викидів газоповітряних сумішей, їхньої характеристики після очищення, дані про тверді та інші відходи, а також зведення про наявність у країні й у світі технологій, що забезпечують досягнення найкращих питомих показників по охороні природи.

Підприємства хлібопекарської галузі в процесі виробництва здійснюють викиди забруднювальних речовин у атмосферне повітря, скиди стічних забруднених вод у поверхневі водойми та залишають тверді промислові та побутові відходи. Склад, динаміка та обсяги забруднювальних речовин, що продукують підприємства хлібопекарської галузі, залежить від багатьох чинників: устаткування, що експлуатується; технологій виробництва; якості сировини; організації виробничого процесу та процесів зберігання і реалізації готової продукції; масштабів споживання сировини та енергії, виробництва та

						Арк
						93
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

реалізації готової продукції тощо. Унаслідок функціонування хлібопекарських підприємств у атмосферу потрапляють такі шкідливі речовини:

1) різні види органічного пилу (борошняний, цукровий) під час прийому, зберігання і підготовки сировини;

2) пари етилового спирту і вуглекислого газу внаслідок бродіння тіста;

3) пари етилового спирту, летких кислот (оцтової) і альдегідів (оцтових), що утворюються під час випікання хлібобулочних виробів;

4) акролеїн унаслідок випікання формового і подового хліба;

5) пари етилового спирту, летких кислот (оцтової), альдегідів (оцтових) у процесі охолодження і зберігання випечених виробів;

6) окис вуглецю та окиси азоту від хлібопекарських печей за використання як палива природного газу;

7) пил, зварювальний аерозоль, окиси марганцю, аміак, окис вуглецю та окиси азоту, пари лугу — від допоміжного виробництва.

						Арк
						94
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

12. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ (ОХОРОНА ПРАЦІ)

Безпека життєдіяльності-це комплексна система знань про захищеність життя і діяльності людини , життєвого середовища від небезпечних факторів природного і штучного характеру. Безпека життєдіяльності поєднує в собі пожежну безпеку, санітарно-епідеміологічне благополуччя, охорону здоров'я, екологічну та ядерну безпеку, попередження надзвичайних ситуацій, цивільний захист, безпеку руху, якість і безпеку продукції та послуг, безпеку споруд, будівель та інженерних мереж тощо.

Основою правового забезпечення безпеки життєдіяльності про охорону праці, що створює безпечний стан виробництва, є закон України «Про охорону праці», та низка законів, кодексів та прийнятих до них нормативно-правових актів.

Охорона праці-це багатогранне поняття, під ним слід розуміти не тільки забезпечення безпеки працівників під час виконання ними службових обов'язків, воно охоплює різні заходи, серед яких варто видокремити профілактику професійних захворювань, організацію повноцінного відпочинку й харчування працівників під час робочих перерв, забезпечення їх необхідним спецодягом і гігієнічними засобами, виконання соціальних пільг і гарантій.

Служба охорони праці створюється на підприємствах з числом працюючих 50 і більше чоловік. На проектуваному підприємстві у м. Києві передбачено створення служби з охорони праці.

До обов'язків служби охорони праці відносять:

Організація управління охороною праці відповідно до прийнятої на підприємстві схеми;

Складання планів роботи з охорони праці та контроль за їх виконанням;

Проведення навчання працюючих, розслідування причин виробничого травматизму, їх аналіз та облік, а також розробка заходів з метою їх недопущення.

До функцій служби охорони праці входить розробка й здійснення заходів, які забезпечують безпеку праці, вдосконалення засобів захисту працюючих, а також контроль за дотриманням законодавчих та нормативно-правових актів.

Слід зазначити, що на працівника покладено не менше відповідальності за захист свого здоров'я під час виконання трудових обов'язків на підприємстві. Згідно з ст. 14 Закону України «Про охорону праці» працівник зобов'язаний:

-дбати про особисту безпеку і здоров'я, а також про безпеку і здоров'я оточуючих людей в процесі виконання будь-яких робіт чи під час перебування на тери-торії підприємства;

-знати і виконувати вимоги нормативно-правових актів з охорони праці, правил поведіння з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами ви-робництва, користуватися засобами колективного та індивідуального захисту;

-проходити у встановленому законодавством порядку попередні та періодичні медичні огляди.

						Арк
						95
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Працівник несе безпосередню відповідальність за порушення зазначених вимог.

З метою створення безпечних і нешкідливих умов праці у кожному структурному підрозділі та на кожному робочому місці керівник підприємства повинен створити систему управління охороною праці і забезпечити її ефективне функціонування.

Система управління охороною праці (СУОП) є складовою частиною управління підприємствами, яка включає прогнозування і планування, організацію роботи, координацію і регулювання, активацію і стимулювання, контроль, облік і аналіз.

Управління охороною праці – це підготовка, прийняття і реалізація рішень щодо здійснення організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів, направлених на забезпечення безпеки, збереження здоров'я і працездатності людини у процесі роботи.

Організаційно-методична робота управління охороною праці, підготовкою управлінських рішень і контроль за їх реалізацією здійснюється службою охорони праці, яка підпорядкована безпосередньо керівнику підприємства.

Служба охорони праці

Служба охорони праці вирішує такі завдання:

- забезпечує безпеку виробничих процесів, устаткування, будівель і споруд;
- забезпечує працюючих засобами індивідуального та колективного захисту;
- здійснює професійну підготовку і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці;
- забезпечує оптимальні режими праці і відпочинку працюючих.

Підпорядковується служба охорони праці безпосередньо керівнику підприємства. У системі управління охороною праці підприємства основними чинниками є: законодавство України про охорону праці і про працю, міжгалузеві і галузеві нормативні акти про охорону праці і "Положення про службу охорони праці". Працівники служби охорони праці не можуть залучатися до виконання функцій, не передбачених Законом "Про охорону праці" і "Типовим положенням про службу охорони праці".

Працівники служби охорони праці підприємств несуть персональну відповідальність за: невідповідність прийнятих ними рішень вимогам діючого законодавства з охорони праці; невиконання своїх функціональних обов'язків, передбачених "Положенням про службу охорони праці" та посадовими інструкціями; низьку якість проведеного ними розслідування нещасних випадків на виробництві.

Серед фізично-небезпечних і шкідливих факторів в цеху мають місце наступні: рухомі машини та механізми (тістоподільні машини, конвеєри та інше); підвищена температура поверхонь обладнання, повітря робочої зони, надлишкова температура та загазованість (печі); підвищений рівень шуму (електродвигуни, вентилятори); недостатнє освітлення робочої зони (хлібосховище); тепловипромінювання (джерело – печі); підвищена вологість повітря у відділеннях миття; механічні травми. [12]

						Арк
						96
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Всі перелічені фактори наявні в цеху, але мають не перевищувати встановлених норм. Вони поділяються на засоби колективного захисту та індивідуального. Із засобів колективного застосовується герметизація обладнання, вентиляція, своєчасне усунення порушень та інше. Для захисту від травм на робочому місці з обладнанням застосовуються такі колективні засоби захисту: огорожувальні, запобіжні і сигналізаційні устрої, дистанційне управління.

Із засобів індивідуального захисту використовуються спеціальний одяг (халати, фартухи), засоби захисту рук (рукавиці) та інше.

Тістоприготувальне відділення. Обладнання для замісу тіста – тістомісильні машини та обладнання для бродіння заварки, закваски та тіста. Для попередження механічних травм тістомісильні машини повинні мати огорожу з блокуванням.

Тісторозробне відділення. В тісторозробному відділенні проводять ділення тіста, округлення тістових заготовок, попереднє вистоювання, закатку, остаточне вистоювання. Для цього відділення створені автоматичні виробничі лінії, які ліквідують ручну працю.

Пічне відділення. Механічна посадка тістових заготовок на під печі і механічна вигрузка значно покращує умови праці обслуговуючого персоналу, так як при цьому ліквідується необхідність знаходитися робітнику безпосередньо біля джерела підвищеного тепловипромінювання. В тих випадках, коли обслуговуючий персонал повинен знаходитися в місцях зі значним виділенням теплоти, вони оснащуються установками місцевого душення.

Для видалення шкідливих газів із пекарного залу, передбачають місцеві витяжки, а також вмонтовується витяжна вентиляція.

Склад готової продукції. Ці приміщення необхідно вентилувати. Порушення роботи вентиляції призводить до появи на них плісені, чорних плям, підвищує електронезбезпечність приміщення.

У виробничому цеху джерелами шуму та вібрації є електродвигуни тістомісильних машин. Проектом передбачено встановлення двошвидкісної машини для інтенсивного замісу тіста, яка створює досить високі рівні шуму та вібрації.

Основними методами боротьби з виробничим шумом і вібрацією є:

- встановлення звукопоглинальних і вібропоглинальних приладів;
- передбачена звукоізоляція і віброізоляція;
- акустична обробка приміщень;
- зменшення шуму на шляху його поширення;
- раціональне планування підприємства і цехів;
- установка глушників шуму;
- вживання засобів індивідуального захисту.

Основний цех, а також допоміжні виробничі приміщення запроектовано з природним освітленням. Проте також передбачено і штучне освітлення приміщень, коли природного освітлення не вистачає. В даний час особливу увагу приділяється енергозбереженню, освітлення промислових підприємств також

						Арк
						97
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

має бути не лише зручним і комфортним, а й забезпечувати економію електроенергії. З цією метою запроектовано встановити світильники з енергозберігаючими лампами - вітчизняного та зарубіжного виробництва. Також на хлібозаводі передбачено аварійне та евакуаційне освітлення.[11]

До загальних і спеціальних побутових улаштувань належать гардеробні, душові, умивальники. Гардеробні запроектовано поруч з душовими. Кількість шаф передбачено для кожного працюючого у найбільш численній зміні. Гардеробні обладнані лавками 0,3 м. завширшки. Умивальники розміщені у суміжних з ними приміщеннях. Крани в умивальниках встановлено із розрахунку один кран на 7-20 чол. Для чоловіків та жінок умивальники влаштовують у різних приміщеннях. Кожен індивідуальний умивальник обладнаний змішувачем з підключенням гарячої та холодної води. Душові у приміщення, суміжних з гардеробними. Усі побутові приміщення на видному місці укомплектовані аптечками. Дезінфекція побутових приміщень буде проводитися не рідше 1 раз на місяць.

Для підтримання пожежної безпеки здійснено комплекс заходів:

- визначено обов'язки посадових осіб щодо забезпечення пожежної безпеки;
- призначено відповідальних за пожежну безпеку окремих будівель, споруд, приміщень, діляниць, технологічного та інженерного устаткування, а також за утримання і експлуатацію технічних засобів протипожежного захисту;
- запроваджено відповідний протипожежний режим;
- підготовано й затверджено об'єктову інструкцію про заходи пожежної безпеки й відповідні інструкції для всіх вибухо-пожежонебезпечних та пожежонебезпечних приміщень;
- складено плани (схеми) евакуації людей у разі пожежі;
- затверджено порядок (систему) сповіщення людей про пожежу;
- визначено категорії будівель і приміщень за вибухопожежною та пожежною небезпекою відповідно до вимог чинних нормативних документів, а також визначено класи зон за "Правилами будови електроустановок";

Окрему увагу присвячено спеціальним заходам, що запобігають пожежам від теплового прояву електричного струму.

Отже, на проектованому хлібозаводі дотримано всіх норм з охорони праці. Створенні умови для продуктивної праці працюючих. Здійснено комплекс заходів з метою зменшення дії шкідливих та небезпечних факторів для життя та здоров'я працівників.

						Арк
						98
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. 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.

2. Методичні рекомендації з вибору провідного обладнання при викон. курсових і дипломних проектів з хлібопекарського виробництва для студентів напряму підготовки б. 051701 «Харчові технології та інженерія» та спеціальності 7. 05170103, 8.05170103 «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання / Нац. Ун-т Харч. Техн.; укл. В.В. Малиновський, В.Г. Юрчак – К.: НУХТ, 2013. – 23 с.: іл. – Бібліогр.: с. 21 (7 назв).

3. 10 Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. – К.:Логос,2002.-364с.

4. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. В. І. Дробот- К.: Руслана, 1998. - 415 с.

5. Дробот В.И. Справочник инженера-технолога хлебопекарного производства. —К.: Урожай, 1990. — 279 с.

6. Махинько, В. М. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР [Електронний ресурс] [Текст] : конспект лекцій для студ. освіт. ступ. "Бакалавр" спец. 181 "Харчові технології" ден. та заоч. форм навч. / В. М. Махинько, О. О. Кохан ; Нац. ун-т харч. технол. — Київ : НУХТ, 2017. — 113 с.

7. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв / Дробот В.І., Арсеньєва Л.Ю., Білик О.А. та ін. За ред. проф. В.І. Дробот. — К.: Центр навчальної літератури, 2006. — 330 с.

8. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навч. посіб. / В. І. Дробот, В. Г. Юрчак, О. А. Білик та ін. ; за ред. В. І. Дробот Нац. ун-т харч. технол. — К. : Кондор, 2015. — 972 с.

9. Борошно та хлібобулочні вироби. Нормативні документи: Довідник: у 2 т. —Укр. та рос. мовами /За заг. ред. В.Л. Іванова. — Львів: НІЦ "Леонорм", 2000. — Т. 1. — 260 с. — (Серія "Нормативна база підприємства").

10. Борошно та хлібобулочні вироби. Нормативні документи: Довідник: у 2 т. —Укр. та рос. мовами /За заг. ред. В.Л. Іванова. — Львів: НІЦ "Леонорм", 2000. — Т. 1. — 260 с. — (Серія "Нормативна база підприємства").

11. Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв. Підручник /Під ред. О.Т. Лісовенко. — К.: Наук. думка, 2000.

12. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв / За ред. В.І. Дробот. - К.: Центр навчальної літератури, 2006. - 330 с.

						Арк
						99
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

13. Практикум з технологічних розрахунків у хлібопекарському виробництві: навчальний посібник / за ред. Чл. – кор. В. І. Дробот. – К. : Кондор – Видавництво, 2016. – 330 с.

14. Ладико І. Ю., Ладико Л. М. Аналіз стану підприємств хлібопекарської промисловості України //Збірник наукових праць. Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля. [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://eme.usoz.ua>.

15. Д.В. Завертаний Сучасний стан та перспективи розвитку хлібопекарської галузі України [Електронний ресурс]

16. Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв / За ред академіка О.Т. Лісовенко. – К.: Наукова думка, 2000. – 281 с.

17. Методичні вказівки до виконання розділу “Охорона праці” дипломного проекту для студентів технологічних спеціальностей ден. та заоч. форм навчання/ Уклад. В.С. Гуць, М.П. Гандзюк, І.Ф. Степанець, О.І. Сидорченко, Є.С. Богданов. – К.: НУХТ, 2003. – 21 с.

18. <https://www.kumkaya.ua/>

19. Горизонтальна пакувальна машина Hartmann. Режим доступу: <http://testomesi.ru/catalog/upakovochnoe-oborudovanie/bu/gorizontalnye-upakovochnye-linii/gorizontalnaya-upakovochnaya-mashina-hartmann-gbk420/>

20. Spiromatic – система транспортування сипкої сировини. Режим доступу: <http://www.oborud.info/product/jump.php?10351&c=1430>

					Арк
					100
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		