

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Інститут 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)

«20» червня 2022 р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри

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

«20» 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 в м. Лубни Полтавської області з впровадженням сучасних енергозберігаючих печей».

Виконала: студентка 4 курсу, групи ТХ-4-5
напряму підготовки (спеціальності)
181 Харчові технології

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Мельник Віолетти Русланівни _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Керівник Малиновський Віталій Васильович
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ (прізвище та ініціали) _____ (підпис)

Рецензент _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Я як здобувач Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав і не одержував 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” 03 2022 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Мельник Віолетта Русланівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Проект хлібозаводу в м. Лубни Полтавської області з впровадженням сучасних енергозберігаючих печей»

керівник роботи Малиновський Віталій Васильович, старший викладач

(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 15.06. 2022

3. Вихідні дані до роботи : Асортимет:хлібжитньо-пшеничного
столичний,подовий,масою 0,85кг;батони молочні та хліб білково-
олочний,подовий,масою 0,2кг.Тунельні печі TRN Гостол, ППП, ротаційна піч
Revent 725.Пакування продукції-100% в поліпропіленові пакети з кліпсою

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ.

1.Обґрунтування заходів з будівництва хлібо-заводу в м.Лубни Полтавської
області з впровадженням сучасних енергозберігаючих печей.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. Список джерел посилання.

5. Перелік графічного матеріалу

1.Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва А4 (1
аркуш).

2.Апаратурно-технологічна схема виробництва А4(1аркуш).

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 25 квітня 2022 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ.Характеристика підприємства “Хлібозавод в місті лубни Полтавської області” та обґрунтування заходів щодо його технічного переоснащення з встановленням сучасного високопродуктивного обладнання і розширенням асортименту.	03.05.2022	виконано
2	Характеристика товарної продукції,сировини та пакувальних матеріалів.	10.05.2022	виконано
3	Обґрунтування вибору тезнологій та опис апаратурно-технологічних схем	16.05.2022	виконано
4	Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	19.05.2022	виконано
5	Технологічні розрахунки	25.05.2022	виконано
6	Розрахунок площ складських приміщень для сировини,матеріалів та готової продукції	27.05.2022	виконано
7	Розрахунок і підбір основного технологічного обладнання	31.05.2022	виконано
8	Технохімічний контроль виробництва	02.06.2022	виконано
9	Заходи щодо ресурсозбереження та системи екологічного управління	03.06.2022	виконано
10	Безпека життєдіяльності(охорона праці)	04.06.2022	виконано
11	Креслення апаратурно-технологічних схем	11.06.2022	виконано
12	Оформлення пояснювальної записки	12.06.2022	виконано
13	Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру, попередній захист проекту	13.06.2022	виконано

Здобувач

(підпис)

Віолетта МЕЛЬНИК

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

Віталій МАЛИНОВСЬКИЙ

АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційній роботі Мельник Віолетти Русланівни на тему «Проект хлібозаводу в м. Лубни Полтавської області з впровадженням сучасних енергозберігаючих печей». Пропонується будівництво підприємства з впровадженням сучасних технологій виготовлення хліба житньо-пшеничного столичного, батонів молочних та хліба білково молочного. Підприємство запроектовано потужністю 45 т/д. Встановлено тунельну піч TPN Гостол та ППП та одну ротаційну піч Revent 725. Обраний асортимент запропоновано виготовляти такими способами: хліб житньо-пшеничний «Столичний» подовий –безперевним способом на рідкій заквасці, батони молочні–безперевним, опарним способом, хліб білково молочний–періодичним, безопарним способом.

Замішування тіста для хліба житньо-пшеничного «Столичного» подового здійснюється в подовженій тістомісильній машині безперервної дії X-12Д, для батону молочного проходить в тістомісильній машині періодичної дії «Diosna» марки SP-240E з нижнім вивантаженням, хліб білково молочний-в тістомісильній машині періодичної дії «Diosna». Для формування тістових заготовок встановлені формувальна машина, тістоокруглювач та тістозакатувальна машина, також обрано вистійні шафи. За для пакування встановлено пакувально-різальну машину марки «HARTMANN-GBK».

У кваліфікаційній роботі приведено технологічні розрахунки і підбір обладнання. Пояснювальна записка викладена на 94 сторінках, графічна частина на 2 аркушах А4.

Ключові слова: хліб житньо-пшеничний «Столичний» подовий, батон молочний, хліб білково -молочний, піч тунельна TPN Гостол та ППП, піч Revent 725, рідка закваска, опарний спосіб, безопарний спосіб.

ANOTATSIYA

In the qualification work of Melnyk Violetta Ruslanovna on "The project of the bakery in Lubny, Poltava region with the introduction of modern energy-saving ovens." It is proposed to build an enterprise with the introduction of modern technologies for the production of rye-wheat bread, dairy loaves and protein milk bread. The enterprise is designed with a capacity of 45 t/d. TPN Gostol and PPP tunnel kilns and one Revent 725 rotary kiln have been installed. The selected range is proposed to be made in the following ways: rocking wheat bread "Capital" hearth - in a continuous way on liquid yeast, dairy loaf - in a continuous, steamed way, protein milk bread - in a periodic, steamless way.

Kneading of dough for rye-wheat bread "Capital" hearth is carried out in the extended kneading machine of continuous action X-12D, for loaf of milk passes in the kneading machine of periodic action "Diosna" of the SP-240E brand with the lower unloading, protein-milk bread-in the dough period actions "Diosna". Molding machines, dough rounders and dough rolling machines have been installed for forming dough blanks, and stand cabinets have also been selected. A packaging machine of the HARTMANN-GVK brand has been installed for packing.

The qualification work presents technological calculations and selection of equipment. The explanatory note is set out on 94 pages, the graphic part on 2 A4 sheets. Key words: rye-wheat bread "Capital" hearth, milk loaf, protein milk bread, tunnel oven TPN Gostol and PPP, oven Revent 725, liquid yeast, steam method, steamless method.

Зміст

с.

Вступ	6
1. Характеристика та обґрунтування заходів з будівництва хлібозаводу в м.Лубни Полтавської області з впровадженням сучасних енергозберігаючих печей.	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 основного технологічного обладнання	78
9. Технохімічний контроль виробництва	80
10. Заходи щодо ресурсозбереження	84
11. Система екологічного управління (охорона довкілля)	85
12. Безпека життєдіяльності (охорона праці)	88
Список джерел посилання	94

					Проект хлібозаводу в м. Лубни Полтавської області з впровадженням сучасних енергозберігаючих печей			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Мельник В.Р.			Розрахунково- пояснювальна записка	Літ.	Аркуш	Аркушів
Перевір.		Малиновський				КР	5	94
Консультант						НУХТ ТХ-4-5		
Н. Контр.								
Затверд.		Ковбаса В.М.						

ВСТУП

Харчова промисловість України є однією з небагатьох успішних і привабливих галузей вітчизняної економіки. Харчова продукція є галуззю, що орієнтована на задоволення базових потреб громадян, тому вона менше за інші галузі схильна до значних коливань і характеризується відносно стабільним попитом, але пропорційно залежить від рівня життя населення. У складі харчової промисловості хлібопекарська галузь грає значну соціальну і стратегічну роль у житті суспільства.

Хліб та хлібобулочні вироби – це продукти повсякденного вжитку, які для пересічного споживача мають дуже велике значення. Це зумовлено національними особливостями України та рівнем добробуту населення. Хлібопекарська промисловість є важливою складовою продовольчого комплексу України, яка виробляє 6,9% продукції харчової промисловості. У сумарному обсязі продукції всієї харчової промисловості України вона займає одне із провідних місць, а частка хлібопродуктів у раціоні населення України складає 15 %, що підтверджує їхній статус як основного продукту харчування.. Незважаючи на те, що хлібопекарська галузь є однією з найбільш динамічних та інвестиційно привабливих галузей харчової промисловості України, багато підприємств не витримують конкуренції, втрачають свою частку ринку, практично не інвестують у модернізацію та оновлення обладнання. Сучасний стан технічного обладнання та виробничих ліній на підприємствах хлібопекарської галузі є катастрофічним, адже ступінь зносу складає від 60 % до 70 %.

Основними проблемами в нинішній продовольчій галузі України з виготовлення хліба постають: вдосконалення технологій; контроль харчової значущості хліба та покращення якості товару; виготовлення новітніх дієтичних видів хліба та хлібобулочних виробів; розвиток асортименту виробів, у тому числі дієтичного призначення; широке застосування упаковки для більш довгострокового зберігання свіжості хліба. З цією метою необхідно запровадити в промисловість слідує заходи:

- впровадження раціональних ресурсо-і енергоощадних технологій виробництва хліба як в умовах високо механізованих підприємств, так і в умовах пекарень;

- технічне переоснащення поточних 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;

- покращення якості сировини, розширення сировинної бази коштом використання нетрадиційних видів сировини. Забезпечення виробництва

						Арк
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

висококорисними культурами молочнокислих бактерій і хлібопекарськими дріжджами із 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;

-забезпечення необхідної якості продукції, що виготовляється з борошна зі знизженими хлібопекарськими властивостями;

-подальше вирішення проблеми подовження терміну зберігання свіжості виробів, випікання хлібних виробів із заморожених тістових заготовок, захисту їх від мікробіологічного псування, захворювання на картопляну хворобу, пліснявіння.

Разом з тим, проблема повноцінної і здорової їжі завжди була і є однією з найважливіших для людства. В умовах складної екологічної та соціально – економічної ситуації якість харчування погіршується.Сьогодні на світовому ринку найбільшою популярністю користуються харчові продукти, які позиціонуються як корисні для здоров'я. Вид харчування, що забезпечує зростання, нормальний розвиток і життєдіяльність людини, що сприяє зміцненню його здоров'я і профілактиці захворювань, отримав назву функціонального. Найважливішим шляхом створення продуктів, що забезпечують здорове харчування (продуктів функціонального призначення), є збагачення базових продуктів відсутніми фізіологічно функціональними інгредієнтами (вітамінами, 8 мінеральними речовинами, поліненасиченими жирними кислотами, харчовими волокнами та ін.) і розробка нових технологій отримання цих продуктів. Хліб – головний їхній представник, має високу харчову цінність. Хлібобулочні вироби забезпечують потреби організму людини у кальції на 10-15%, магнії і фосфорі - на 40-45, залізі - на 70-75%. У простих хлібобулочних виробах міститься невелика кількість вітамінів В₁, В₂, В₆, РР, Е та ін. Пшеничний хліб багатший на вітаміни, ніж житній. У хлібі з борошна нижчих сортів вітамінів більше. Вітамінізований хліб має у своєму складі вітамінів В₂, В₂ і РР у два три рази більше, ніж звичайний. Хліб дає організму людини приблизно 1/3 всієї необхідної кількості вітамінів В₁ і В₂.

Враховуючи вищенаведене, можна зробити висновки, що пріоритетними шляхами інноваційного розвитку підприємств хлібопекарської галузі України є: підвищення якості продукції, постійне оновлення асортименту, збільшення номенклатури продукції, розширення цільових ринків.

Структура кваліфікаційної роботи складається зі вступу, 12 розділів, списку використаних джерел. Основний зміст роботи викладено на 94 сторінках комп'ютерного тексту. Робота ілюстрована 2 аркушами креслень формату А4.

					Арк 7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

1.ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА ХЛІБОЗАВОДУ В М.ЛУБНИ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ З ВПРОВАДЖЕННЯМ СУЧАСНИХ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ПЕЧЕЙ

У кваліфікаційній роботі передбачається будівництво нового хлібозаводу з впровадженням сучасних енергозберігаючих печей в м. Лубни Полтавської області. Основною метою будівництва заводу є створення підприємства з прогресивними технологічними процесами на базі впровадження сучасних енергозберігаючих печей, поліпшення умов праці, високою якістю готових виробів. розширенням їх асортименту і зниженням собівартості продукції.

Лубні— місто в Полтавській області України, адміністративний центр Лубенської міської громади і Лубенського району, місто обласного значення. За чисельністю населення— четверте місто в області після Полтави, Кременчука та Горішніх Плавнів. Станом на 01 січня 2022року у місті Лубни та проживало 47,9 тис. осіб,а разом з Лубенським районом-90тис. осіб.Харчова промисловість м.Лубни складається з ПП «Лубенський хлібозавод», ТОВ«Лубенський молокозавод», ТОВ «Лубним'ясо», ТОВ «Дом Фактор» та інш. Частка харчової промисловості у загальноміських обсягах реалізації промислової продукції є визначальною і становить 21,6%. Виробництво хлібобулочних виробів у місті здійснює ПП«Лубенський хлібозавод та фізичні особи підприємці.

Основними видами продукції ПП «Лубенський хлібозавод» є: хлібобулочні вироби; сухарні вироби;бісквіти та печиво; пряникові вироби.

Близько 90% від загального виробництва хлібобулочних виробів становить виробництво соціально значимих сортів хліба з борошна 1-го сорту та борошна змішаної валки.Хліб із борошна змішаної валки: посульський, удайський та близько половини асортименту хліб з борошна пшеничого першого гатунку. У виробництво булочок і здоби переважають батони: медовий стрілецький, нарізний.Більшість виробленої продукції реалізується через фірмову торгівельну мережу на території міста Лубни, незначна частина продукції реалізується в інших районах (Оржицький, Чорнухинський та ін.). Тобто, Лубенський хлібозавод" є основним постачальником хлібобулочної продукції на Лубенщині. За добу на заводі випікається 5-6 т різних сортів хлібів та близько тонни здобних виробів.

Аналіз споживчого ринку хлібобулочних виробів м.Лубни та прилеглих районів свідчить про неповне забезпечення населення хлібом та хлібобулочними виробами місцевим 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.

					Арк 8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

У роботі заплановано постачання основної сировини з таких підприємств:
ТОВ "Агрофірма ім. Довженка," ВП "Яресківський цукровий завод" та
ПП «Ланнівський цукровий завод»-цукор білий кристалічний

ТОВ «ДиканькаМлин», ЗАТ "Михнівський Млин" та ТОВ «Наш млин» -
борошно пшеничне та житнє обдирне.

ДВО «Артемсіль», м Бахмут-сіль кухонна;

ЗАТ "Харківський дріжджовий завод" та ЗАТ "Ензим"-дріжджі
хлібопекарські пресовані.

Вибір майданчика під будівництво заводу визначаємо згідно з нормами
технологічного проектування:

- ДБН 360-92. «Містобудування. Планування і забудова міських і сільських
поселень»;

- СН 245-71. «Санітарні норми проектування промислових підприємств»

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, теплопостачання та опалення – від власної
котельні, а постачання газу – від міського газопроводу.

Розрахунок виробничої потужності проектного заводу здійснюємо на
підставі даних про чисельність населення м. Лубни та прилеглих районів
Полтавської 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
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 Лубни	47,9
2	Населення передмістя, яке купуватиме хліб у м. Лубни (10% від населення)	4,79
3	Транзитне населення (15% від корінного населення)	7,19
4	Пригородний приріст населення за 10 років (із розрахунку 2% в рік від чисельності корінного населення)	9,58

						Арк
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

5	Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 10 років (із розрахунку 1% в рік від чисельності корінного населення)	4,79
6	Загальна кількість споживачів хліба $\Sigma =$	74,25

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.

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

Таблиця 1.2. Розрахунок виробничої потужності нового хлібозаводу

№ пор.	Показники	Тон за добу
1.	Необхідна виробнича потужність підприємств регіону	20,6
2.	Виробнича потужність діючих хлібопекарських підприємств у місті (якщо такі є)	6,0
3.	Дефіцит виробничих потужностей (різниця рядків 1 і 2)	14,6
4.	Резерв виробничої потужності, $K=0,25$	3,65
5.	Необхідна виробнича потужність	18,25

З метою підвищення ефективності роботи нового хлібозаводу плануємо реалізувати хлібопродукцію не лише в Лубни, а й у прилеглі передмістя. Передбачена проектом така технологічна операція як пакування готових виробів надасть можливість розширити географію реалізації продукції та охопити торговельні точки як в Лубенському районі, так і в сусідніх регіонах. Виходячи з викладеного, приймаємо потужність заводу – 45 тон/добу.

На підставі маркетингових досліджень ринку продаж в місті Лубни 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.).

						Арк
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Таблиця 1.3. Виробнича програма хлібозаводу

№	Найменування виробів	Продуктивність ліній, т/добу	%
1.	Хліб столичний, масою 0,85кг	21,7	48
2.	Батони молочні, масою 0,5кг	22,6	50
3.	Хліб білково-молочний, масою 0,2кг	0,7	2,0
	Всього...	45,0	100

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

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:

-встановлення потоково-механізованих ліній з виробництва хліба столичного та батонів молочних. 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 хліба білково-молочного, яка укомплектована обладнанням фірми Revent (Швеція), тістомісильною машиною DIOSNA (Німеччина), тістоподілювачем Parta U2002 (W & Ph Голландія

-впровадження у виробництво нових сучасних енергоощадних конструкцій хлібопекарських печей Gostol, ППП, Revent-72 з вбудованими стаціонарними парогенераторами, що призначені для вироблення технологічної пари низького тиску..

-у складі БЗБ передбачено тканеві силоси TREVIRA

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

-застосування тістомісильних машин інтенсивного замісу компанії Diosna.

-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 КВЛ-1 для одночасного охолодження хліба столичного та батонів молочних

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

-впровадження у виробництво батонів молочних та хліба білково-молочного для підвищення їх біологічної цінності

						Арк
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Враховуючи вищезазначене, можна вважати, що будівництво нового хлібозаводу в м.Лубни, Полтавської області, є економічно обґрунтованим та забезпечить мешканців міста та Лубенського 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.

У цьому розділі дають характеристики запропонованого асортименту виробів, наводять стандарти на товарну продукцію, показники якості, терміни реалізації.Товарна продукція (ТП)– це вироблена і призначена для реалізації підприємством готова продукція.

2.1.1.Товарна характеристика хліба столичного,подового,масою0,85кг

Хліб столичний виробляють відповідно до «ДСТУ-П 4583:2006. Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна»

Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна виробляють відповідно до вимог ДСТУ–П 4583:2006 та за рецептурами і технологічними інструкціями, затвердженими в установленому порядку з дотриманням СП – 823 цього стандарту.

Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна виробляють ваговим та штучним масою 0,5 кг і більшою

У складі хліба столичного міститься житнє борошно, яка і надає цьому виробу неповторний смак і аромат, обдирне (житнє) борошно має коричневий відтінок, що передається м'якушці

У його складі присутнє і пшеничне борошно першого сорту. Воно відрізняється жовтуватим відтінком і великим вмістом клейковини

Завдяки цьому він поєднує в собі корисні властивості як пшеничного, так і житнього борошна.а вміст цукру надає йому приємного солодко-кислуватого смаку. У цьому хлібі міститься цілий ряд вітамінів, мікроелементів, натуральних органічних кислот, розчинних і нерозчинних харчових волокон. Вони сприяють поліпшенню травлення та очищення організму від різних токсикантів. Регулярне вживання столичного хліба виводить холестерин, знижує ризик серцево-судинних захворювань, покращує стан волосся, нігтів і шкіри, зменшує ймовірність розвитку раку. Завдяки оптимальному поєднанню житнього та пшеничного борошна хліб столичний добре засвоюється організмом

Органолептичні показники готових виробів з суміші житнього і пшеничного борошна повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 2.1.1.

Таблиця 2.1.1. -Органолептичні показники хліба столичного

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд:	
форма подових:	Відповідає виду виробу, кругла
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

						Арк
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку.
Запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього запаху

Фізико- хімічні показники для хліба столичного наведені в таблиці 2.1.2.

Таблиця 2.1.2. Фізико- хімічні показники для хліба столичного

Найменування показника	Умовні позначення	Назва виробу
		Хліб столичний
Показники якості виробу:		
Маса, кг	Gв	0,85
Масова частка вологи, % не більше	Wв	48,0
Кислотність, град., не більше	К	8,0
Пористість м'якушки, %, не менше	П	63,0

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.

2.1.2.Товарна характеристика батонів молочних масою 0,5кг

Батони молочні являють собою подові штучні вироби, що виробляються відповідно до «ДСТУ-П 4587:2006. Вироби булочні загальні технічні умови» з дотриманням санітарних правил, рецептур і технологічних інструкцій, затверджених в установленому порядку.

Форма батонів довгасто-овальна,а на всіх різновидах батона присутні характерні поздовжні надрізи

Булочні вироби з пшеничного борошна повинні вироблятися упакованим або без упаковки, ваговим або штучним масою не більше 0,5 кг. Допускається за узгодженням зі споживачем виробляти булочні вироби із пшеничного борошна меншої маси. Основною сировиною для приготування батонів із сортового пшеничного борошна є: борошно, сіль, цукор, маргарин, олія рослинна та - розпушувачі (дріжджі пресовані).

Крім традиційної сировини до рецептури молочних батонів входить сухе молоко.

Одним із напрямків покращення біологічної цінності батона є додавання до нього білка іншого виду. Природнім білком, що може суттєво підвищувати вміст незамінних амінокислот у хлібобулочних виробах є білок молока – казеїн.

Додавання сухого молочного білка в хлібобулочні вироби цілеспрямовано дає можливість не тільки збільшити вміст білка, але і збалансувати амінокислотний склад продукції, тобто збільшити її біологічну цінність. Крім того, молочно-білкові концентрати подовжують термін зберігання свіжості виробів

Разом з тим,батон є не тільки смачним виробом, а й корисним, так як, містить в своєму складі найцінніші мінеральні речовини і вітаміни - залізо, цинк, кальцій, магній, мідь, калій, а також вітаміни Е, Н, РР і вітаміни групи В.

					Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		
					14

За органолептичними показниками булочні вироби з пшеничного борошна повинні відповідати вимогам, зазначеним в табл.2.1,3.

Таблиця 2.1.3— Органолептичні показники батона молочного

найменування показника	характеристика
форма і поверхню	Відповідає виду виробу. Відповідає формі, в якій проводили випікання, без бокових впливів. Дозволено форму у вигляді виробу або частини його, нарізаного скибками. Для упакованих виробів дозволено незначна зморшкуватість; для нарізаних виробів зі слідами розрізів. На поверхні батонів — від 5 до 7 таких надрізів.
колір	Від світло-жовтого до коричневого, без підгорілості
стан м'якушки	Пропечена, еластична, не волога на дотик, без слідів непромісу; для рогали-кових виробів — шарувата на зламі; для виробів з ядрами насіння, висівками, зерновими та круп'яними продуктами тощо — з відповідними добавками
Смак і запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку та запаху

Фізико-хімічні показники для батонів молочних наведені в таблиці 2.1.4.

Таблиця 2.1.4. Фізико-хімічні показники для батонів молочних

Назва показника	Умовні позначення	Назва виробу
		Батони молочні
Показники якості виробу:		
Маса, кг	Gв	0,5
Масова частка вологи, % не більше	Wв	43,0
Кислотність, град., не більше	К	3,0
Масова частка цукру, %, не менше	Ц	4,0
Масова частка жиру, %, не менше	Ж	2,0

Терміни та умови зберігання

Термін максимальної витримки на хлібопекарському підприємстві після виймання з печі батонів без упаковки не більше ніж 10 год, упакованої продукції не більше ніж 20 год.

Термін придатності до споживання (термін реалізації у роздрібній торговельній мережі) з моменту виймання з печі не більше ніж 24 год, упакованих не більше ніж 48 год.

2.1.3.Товарна характеристика хліба білково-молочного,подового,масою 0,2кг

Хліб білково–молочний виробляють відповідно до «ДСТУ-П 4588:2006. Вироби хлібобулочні для спеціального дієтичного споживання»

Зазначені вироби виробляють масою до 0,5 кг включно. Конкретну масу виробів зазначають в уніфікованій рецептурі та регулюють у встановлених межах підприємства-виробники.

					Арк 15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Для укріплення здоров'я населення потрібно збільшити об'єм випуску хліба з використанням білкових добавок, хлібобулочних виробів лікувально-профілактичного призначення. Введення у рецептуру хліба компонентів, що надають йому лікувальних і профілактичних властивостей, дозволяє вирішити проблему профілактики і лікування різних видів захворювання, пов'язаних з дефіцитом тих або інших речовин

Як відомо, хлібобулочні вироби характеризуються незбалансованістю за основними харчовими нутрієнтами: підвищеним вмістом вуглеводів і малою кількістю білка з неповноцінним амінокислотним складом. Добова потреба людини за рахунок вживання в їжу хлібобулочних виробів покривається лише на 38%, а потреба в білках рослинного походження – на 85,5%.

У зв'язку з цим підвищення біологічної цінності хліба – важливе завдання фахівців хлібопекарської галузі. Одним з шляхів його вирішення є пошук нових, альтернативних видів хлібопекарської сировини з високим вмістом білка. Для підвищення біологічної цінності хлібних виробів необхідно збагачувати їх білками.

Суша клейковина є натуральним інгредієнтом, тому в необмеженій кількості може використовуватись як добавка. У виробництві спеціальних сортів хліба сухої клейковини застосовують 10% і більше від маси борошна. Здебільшого, клейковину використовують у виробництві хлібобулочних виробів призначених для людей, які хворіють діабетом

Також СПК дозволяє збільшити терміни зберігання свіжості готових виробів, знизити крошковатих м'якушки, збільшити вихід готових виробів на 2-7%. Разом з тим білкові добавки мають високу водопоглинальну і водоутримувальну здатність та вимагають внесення у тісто додаткової кількості води. Крім цього, до рецептури білково-молочного хліба входить сухе молоко. Додавання сухого молочного білка в хлібобулочні вироби цілеспрямовано дає можливість не тільки збільшити вміст білка, але і збалансувати амінокислотний склад продукції, тобто збільшити її біологічну цінність. Крім того, молочно-білкові концентрати подовжують термін зберігання свіжості виробів. Хліб білково-молочний відноситься до групи х/б виробів спеціального дієтичного споживання (оздоровчих, профілактичних) зі зниженим вмістом вуглеводів. Рекомендується для вживання всім віковим групам населення по 200-250 г на добу для харчування хворих на цукровий діабет, ожиріння, атеросклероз та для обмеження споживання вуглеводів з їжею.

Органолептичні показники на хліб білково-молочний наведені в табл.2.1.4.
Таблиця 2.1.4 — Органолептичні показники виробів хлібобулочних для спеціального дієтичного споживання

Назва показника	Характеристика (дієтичні, оздоровчі, профілактичні)
Зовнішній вигляд:	
форма:	Відповідає виду виробу
поверхня	Відповідає виду виробу, без забруднення.
колір	Від світло-жовтого до коричневого, без підгорілості

						Арк
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього запаху
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку
Стан м'якушки (хліба та булочних виробів)	Пропечені, без ознак непромісу .Для виробів з клейковиною — злегка волога на дотик, дозволено великі пори та пустоти

Фізико- хімічні показники для хліба білко-молочного наведені в табл.2.1.5.

Таблиця 2.1.5. **Фізико- хімічні показники для хліба білково-молочного**

Найменування показника	Умовні позначення	Назва виробу
		Хліб білко-молочний
Показники якості виробу:		
Маса, кг	G _в	0,2
Масова частка вологи, % не більше	W _в	50,0
Кислотність, град., не більше	K	4,0
Пористість м'якушки, %, не менше	П	-

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

У цьому розділі наводимо перелік сировини, що входить до рецептур виробів, передбачених у курсовому проекті, та характеризуємо вимоги до її якості.

До опису характеристики сировини включаємо її найменування відповідно до стандарту та зазначення назви і номера нормативної документації. В описі наводимо вимоги до якості сировини за органолептичними та фізико-хімічними показниками.

Сировина та матеріали, що надходять для виробництва хлібобулочних виробів хлібобулочних 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.

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

Показники якості наводимо у вигляді таблиці 2.2.

					Арк 17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Таблиця 2.2 Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

№ п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за	
			органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
1	2	3	4	5
1.	Борошно пшеничне вищого сорту	ГСТУ 46.004-99	Колір білий або білий з жовтим відтінком. Запах властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий. Смак властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків.	Вологість 15%, не більше. Клейковина сира, - кількість, 24%, не менше, якість не нижче 2-ї групи. Число падіння, 160с, не менше
2.	Борошно пшеничне першого сорту	ГСТУ 46.004-99	Колір – білий або білий з кремовим відтінком; Запах – властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий; Смак – без стороннього присмаку, не кислий, не гіркий.	Масова частка вологи не більше 15 %; Зольність у перерахунку на суху речовину не більше 0,75 %; Число падіння – не більше 160 с; Клейковина сира, %, не менше 25; Білість, од.приладу РЗ-БПЛ – 36-53.
3.	Борошно житнє хлібопекарське	ДСТУ 8791:2018	Колір - сіро-білий; Запах-властивий житньому борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий Смак властивий житньому борошну, без сторонніх присмаків, не	Вологість не більше – 15,0%, зольність у перерахунку на суху речовину не більше – 0,75 %;число падіння не менше 160 с; зараженість і забрудненість шкідниками

			кислий, не гіркий	хлібних злаків- не допускається
4.	Дріжджі хлібопекарські пресовані	ДСТУ 4812:2007	Колір рівномірний, сіруватий з жовтуватим відтінком. На поверхні бруска не повинно бути темних плям. Запах прісний, властивий дріжджам, без запаху плісняви та інших сторонніх запахів. Смак властивий дріжджам, без стороннього присмаку. Консистенція щільна. Повинні легко ламатись, не маститись.	Масова частка вологи, 75%, не більше Підймальна сила(підняття тіста до 70 мм), хв., не більше ніж 55 Кислотність 100 г дріжджів у день виготовлення в перерахунку на оцтову кислоту, мг, не більше ніж 120
5.	Сіль кухонна	ДСТУ 3583:2015	Зовнішній вигляд кристалічний, сипкий продукт. Наявність сторонніх домішок не пов'язаних з походженням солі не допускається. Смак солоний, без сторонніх присмаків. Колір білий	Масова частка вологи, 0,25%, не більше. Масова частка хлористого натрію, 98,20%, не менше ніж
6.	Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006	Сипучість – сипка маса, допускаються грудки, що розпадаються при легкому надавлюванні; Колір – білий; Смак – солодкий без сторонніх присмаків;	Масова частка вологи, %, не більше –0,15; Масова частка на СР, %: цукрози, не менше – 99,75; редуючих речовин, не більше – 0,05; Зольність, %, не більше – 0,04; .
7.	Клейкови-на суха	СТАО:403 42035-01-	Тонкодисперсний порошок без сторонніх	Масова частка воло-ги, % не більше 8.

						Арк
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

		2006	домішок. Колір-світло-кремовий. Смак-нейтральний. Запах слабкий, борошняний.	Масова доля білка, % не менше 75. Зольність, % не більше 1.
8.	Маргарин столовий	ДСТУ 4465:2005	Колір – білий; Смак – виражений без сторонніх присмаків; Запах – молочний аромат без сторонніх запахів; Консистенція – легкоплавка, пластична, щільна, однорідна; Поверхня зрізу блискуча або слабоблискуча і суха на вигляд.	Масова частка води, %, не більше – 17. Масова частка жиру, %, не менше – 82. Кислотність, °Т, не більше – 2,5.
9	Олія соняшникова	ДСТУ 4492:2005	Прозорість прозоре, без осаду. Смак та запах притаманні олії соняшниковій без стороннього запаху, присмаку та гіркоти.	Масова частка води та летких речовин, 0,20%, не більш. Кислотне число, мг КОН/г, 1,5 не більш.
10.	Молоко сухе незбиране	ДСТУ 4273:2005	Запах-властивий імомолоку знежиреному, без будь-яких сторонніх присмаків і запахів. Консистенція – дрібно-розпилений сухий порошок. Колір-від світло-кремового до кремового.	Масова частка води, не більше 4%, Масова частка жиру, %, не менше 25, Кислотність – не більше 17 °Т;

						Арк
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

11.	Вода питна	ДСТУ 4808:2014.	Прозора, безкольорова, без сторонніх присмаків і запахів, не містити шкідливих домішок мікро- організмів,	Загальна жорсткість не більше – 17мг-екв/л; сухий залишок – 1000 мг/л.
-----	---------------	--------------------	--	---

2.3.Характеристика пакувальних матеріалів

У даному розділі надаємо коротку характеристику пакувальним матеріалам із зазначенням нормативної документації.

Однією із важливих проблем хлібопекарської галузі є подовження тривалості збереження виробів свіжими. Хліб без упаковки при зберіганні втрачає вологість м'якушки, тому швидше черствіє. Тоді як упаковка дозволяє щонайменше вдвічі довше зберігати продукт свіжим та ароматним.

На сьогодні перспективним та поширеним способом подовження терміну свіжості хліба є пакування його в плівку із різних полімерів та композицій. Упаковка хліба виконує декілька функцій, з яких найбільш важливими є: захисна, збільшення термінів зберігання, інформаційна, маркетингова і екологічна. До упаковки пред'являють вимоги полегшення поводження з товарами, забезпечення максимальної економічності процесів пакування та обробки товарів при їх розподілі, транспортування, складуванні і переміщенні в магазинах. Упаковка забезпечує споживачеві чистий і легкий доступ до продукту, можливість споживання його в потрібних кількостях, повторного закупорювання та надійного зберігання залишкової частини.

Пакувальні засоби повинні відповідати наступним функціональним вимогам:

- оберігати пакувальний товар від негативного впливу вологи, кисню повітря, тепла, світла, механічних впливів і ін,

- забезпечувати повне збереження якості і кількості товару при транспортуванні, зберіганні та реалізації.

- упаковка повинна бути хімічно інертна і стійка до дії упакованого товару.

Сучасний асортимент пакувальних матеріалів для хлібобулочних виробів досить широкий. Найбільш поширеними серед них є плівки з поліетилену, полівінілу, поліпропілену та ін. Для пакування хлібобулочних виробів використовують пакети з поліетиленової або поліпропіленової плівок, термозсідальну плівку на основі поліетилену або полівінілхлориду, стреч-плівку, а також папір, вощений папір, застосування яких у контакті з харчовими продуктами дозволено центральним органом виконавчої влади з питань охорони здоров'я.

Широкого розповсюдження для пакування хліба отримали пакети «Кліпса», які виготовляються з поліпропілену BOPP, CPP чи поліетилену

						Арк
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

високого тиску. Перевага-зручний процес машинного пакування (автоматів та ручних напівавтоматів). Поліпропіленовий пакет для хліба-пакет, виконаний з високоякісної неорієнтованої поліпропіленової плівки. Такі пакети характеризуються високим ступенем прозорості й глянцю, а також оптимальною здатністю пропускати водяну пару, що дозволяє хлібу «дихати».

Враховуючи вищесказане, у кваліфікаційній роботі для пакування хлібобулочних виробів пропонується використовувати поліпропіленові пакети.

Для доставки та продажу хлібобулочних виробів широко використовується тара-обладнання. Вона призначена для укладання, транспортування, тимчасово-

го зберігання та продажу з неї товарів методом самообслуговування. Таким чином, тара –обладнання є одночасно транспортним, тарним і торговельним обладнанням. У роботі обираємо тару-обладнання типу КХ-1.

						Арк
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

3.ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

У цьому розділі розглядають і порівнюють різні застосовувані у промисловості прогресивні способи виробництва і на підставі цього обґрунтовують прийняті рішення та вибір технології виробництва обраного асортименту.

3.1.Обґрунтування вибору технології виробництва обраного асортименту.

3.1.1.Обґрунтування вибору технології виробництва хліба столичного, подового, масою 0,85 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 на рік 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 столичного на рідких житніх заквасках з вологістю 70-72%, зброджуючи її до кислотності 10-12 град при температурі 28-30°C. Тісто замішуємо без додавання води, тривалість бродіння 90 хв.

						Арк
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

3.1.2. Обґрунтування вибору технології виробництва батонів молочних, масою 0,5 кг

Тісто з пшеничного борошна готують двофазними або однофазними способами. Найбільш поширеними є всі види опарного способу.

Цей спосіб 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.

Спосіб приготування тіста на густих опарах універсальний, він надає технологічному процесу певної 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) є нижчою, ніж температура бродіння тіста (30 ± 2 °C). Це пов'язане з тим, що в опарі мають бути оптимальні умови для розмноження дріжджових клітин, а в тісті - для їх високої бродильної активності.

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.

З метою прискорення процесу дозрівання тіста і покращення якості хлібо-булочних виробів пропонуємо застосувати посилену механічну обробку тіста під час замішування, що дає змогу вплинути на його структуру і фізико-хімічні показники. Внаслідок інтенсивного замішування відбувається реструктуризація полімерів тіста, перебудова їх внутрішньої структури з наступним утворенням нової структури. Це призводить до утворення еластичного клейковинного каркасу, що має високу газотримувальну здатність. Поряд з цим прискорюється процес гідролізу полісахаридів. Накопичені продукти гідролізу зумовлюють підвищення інтенсивності бродіння. Кисень, що поглинається під час інтенсивного замішування, сприяє покращанню життєдіяльності і дріжджів. Таким чином, підвищене механічне оброблення тіста створює умови для інтенсифікації біохімічних, мікробіологічних, колоїдних процесів, скорочення тривалості дозрівання тіста, зменшуються витрати сухих речовин на бродіння,

					Арк 24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

поліпшується питомий об'єм виробів, пористість, еластичність, колір м'якушки, сповільнюється черствіння. Враховуючи викладене в кваліфікаційній роботі запропоновано виробництво батонів молочних на густій опарі з інтенсивним замісом.

3.1.3.Обґрунтування вибору технології виробництва хліба білково-молочного, масою 0,2 кг

Тісто з пшеничного борошна готують двофазними або однофазними способами.

При однофазних способах тісто готують в одну стадію із всієї кількості борошна та іншої сировини, передбаченої рецептурою. Традиційним однофазним є безопарний спосіб приготування тіста. Цей спосіб застосовують в основному при виробництві булочних і здобних виробів із пшеничного борошна вищого та першого сорту, які мають порівняно з хлібом нижчу кислотність, а запах і смакові якості цих виробів забезпечуються наявністю в них цукру і жиру.Обра-ний спосіб приготування тіста має забезпечити набуття тістом оптимальних для його оброблення реологічних властивостей, накопичення у ньому продуктів бродіння, які обумовлюють смак і аромат виробів, належну розпушеність тіста при випіканні для одержання пористої м'якушки хліба. При безопарному способі витрати пресованих дріжджів на розпушення тіста становлять 2,0-3,0%.

Більші витрати дріжджів, ніж при опарному способі, пов'язані з неоптимальними умовами у безопарному тісті для життєдіяльності. Внаслідок недостатньої інтенсивності та глибини біохімічних,мікробіологічних, колоїдних процесів у ньому накопичується мало ароматичних і смакових речовин. Тому вироби мають прісний смак і слабо виражений аромат. З метою поліпшення якісних показників готових виробів (збільшення об'єму на 10-20%,отримання рівномірної пористості та більш еластичної м'якушки,а також скорочення тривалості бродіння тіста) пропонується запровадити інтенсивний заміс тіста. Для забезпечення інтенсивної обробки тіста використовуємо двошвидкісну тістомісильну машину типа Діосна. Інтенсивність механічної обробки має забезпечити структурно-механічні властивості тіста, оптимальні для подальших процесів його дозрівання, оброблення і випікання.

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 вологість 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 хліб білково-молочний безопарним прискореним способом.

						Арк
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

3.2. Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини 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 трубопроводу транспортується в тканеві силоси Trevira (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 (3). В систему гнучких пружинних транспортних систем SPIROMATIK вмонтовані просіювачі ПТ-1500 (4) де відбувається просіювання та магнітна очистка від металевих домішок. Далі підготовлене борошно за допомогою систем гнучких шнеків SPIROMATIK (5) потрапляє до виробничих бункерів марки ХЕ-63А (6). З виробничих бункерів борошно за допомогою системи гнучких шнеків SPIROMATIK (3) подається до дозаторів борошна для кожної тістомісильної машини .

Дріжджі надходять на завод в пластмасових ящиках охолодженими до температури 0-4⁰С. В ящику 12 кг дріжджів (розфасовані в брикети по 1 кг). Дріжджі пресовані зберігають у холодильних камерах (14) 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 Підготовка до виробництва полягає у звільненні їх від упаковки, грубому подрібненні та приготуванні дріжджової суспензії. Для отримання дріжджової суспензії пресовані дріжджі завантажують до ємкості з мішалкою марки Х-14 (19) де вже попередньо була підготовлена вода температура якої повинна бути 25-30⁰С. Підготовлена суспензія фільтрується через сита з отворами не більше 2,5 мм. Далі суспензія відцентровим насосом марки НШМ – 10,(24) подається в напірну ємкість для дріжджової суспензії марки Х – 47 (10), а далі самопливом надходить до дозувальних станцій.

Суша клейковина є натуральним інгредієнтом, тому в необмеженій кількості може використовуватись як добавка. У виробництві спеціальних сортів хліба сухої клейковини застосовують 10% і більше від маси борошна. Здебільшого, клейковину використовують у виробництві хлібобулочних

					Арк 26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

виробів призначених для людей, які хворіють діабетом.Застосування сухої клейковини у виробництві хлібобулочних виробів дозволяє:

- підвищити водопоглинальну здатність тіста та зміцнити його фізичні властивості;
- поліпшити фізико-хімічні та органолептичні показники якості хліба;
- збільшити термін зберігання готових виробів;
- понизити крихкість м'якушки, надаючи їй характерної пористої структури;
- збільшити вихід готових виробів.

Суха клейковина надходить на завод в мішках по 25 кг, зберігається тарно на піддонах при температурі не вище 25°C в сухих приміщеннях при відносній вологості не вище 70%. Термін зберігання 24 місяці з дати виготовлення.

Перед подачею на виробництво суха клейковина просіюється на просіювачі «Піонер-ПП» (15), транспортують її на виробництво у спеціальній діжі та дозують вручну в тісто згідно з рецептурою.

Сіль кухонна надходить на завод в поліпропіленових мішках вагою 50 кг. Сіль зберігається в окремому приміщенні при відносній вологості повітря не вище 75% тарно в мішках у сухому вигляді

На виробництві використовують сольовий розчин, який готується в ємкості з мішалкою (18). Сіль з мішків потрапляє до останнього, за допомогою мішкоперекидавача (16), а вода з водомірного бачка марки АВБ – 100 (17). Приготований розчин фільтрується і відцентровим насосом марки НШМ–10 перекачується в напірну ємкість для сольового розчину марки Х – 48 (9), 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 1,2г/см³).

Цукор білий кристалічний надходить на підприємство у тканевих, поліпропіленових або паперових мішках. Мішки із цукром укладають на стелажі у штабелі по 8 рядів у висоту

Приготування цукрового розчину починається із розтарювання мішків, далі цукор із мішків за допомогою мішкоперекидача (16) засипають у ємкість із мішалкою марки ЦЖР – 200 (20), а воду подають із водомірного бачка марки АВБ – 100 (17). Взимку воду для розчинення нагрівають до температури 50-60⁰С. Приготований таким чином розчин фільтрується та насосом марки НШМ–10 (24) перекачується до витратної ємкості марки ХЕ – 48 (11), а звідти – самопливом до дозувальних станцій на виробництво.

Цукор білий кристалічний перед розчиненням не очищують. Вміст цукру у розчині контролюють цукроміром або рефрактометром РПЛ.

Молоко сухе. Для збагачення хлібобулочних виробів білком, цінними для організму амінокислотами і вітамінами, доцільно застосовувати сухе знежирене молоко. Сухе молоко є молочними консервами. На підприємство сухе молоко надходить в герметичній тарі, зберігають при температурі 0-10⁰С, при відносній вологості повітря не більше 85 %.

					Арк 27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Молочні продукти позитивно впливають на технологічний процес і якість хлібних виробів. Складові молока -амінокислоти, мінеральні речовини, вітаміни стимулюють життєдіяльність мікрофлори тіста, активізують процеси спиртового і молочнокислого бродіння. Лактоза і білки молочних продуктів сприяють інтенсифікації реакції меланоїдиноутворення, внаслідок цього покращується забарвлення, смак і аромат виробів. Однак його додавання в опару або тісто в сухому вигляді негативно позначається на якості клейковини.

Сухе знежирене молоко зменшує водопоглинальну здатність тіста за рахунок дегідратуючої дії молочного цукру – лактози.

Для зниження негативної дії молочних білків на перебіг процесів, які відбуваються при бродінні напівфабрикатів, молоко сухе необхідно вносити до тіста у відновленому вигляді. Відновлюють сухе молоко у співвідношення 1:10.

Підготовка полягає у звільненні продукту від упаковки та розведенні з водою 1:10. Для отримання відновленого сухого молока, завантажують до ємкості з мішалкою Х-14 (23) сухе молоко, де вже попередньо була підготовлена вода, температура якої повинна бути 30°C, та перемішують 15-20хв. Приготовлене відновлене сухе молоко фільтрується через сита з отворами не більше 2,5 мм. Далі відцентровим насосом марки НШМ – 10 (24), подається в напірну ємкість для відновленого молока марки Х – 47 (13), а далі самопливом надходить до дозувальних станцій.

Маргарин надходить у картонних ящиках. У цій упаковці він зберігається на піддонах у холодильній камері при температурі в 4-6 °С. Перед надходженням на виробництво маргарин розтоплюють. Для цього його звільняють від упаковки, очищують поверхню від забруднення, подрібнюють на шматки, перевіряють внутрішній стан жиру і закладають у жиротопку ЦЖРТ –1000 (22). Температуру жиру контролюють за допомогою електроконтактного термометра. При розтопленні маргарину температура його не повинна перевищувати 40-45 °С. За більш високої температури відбувається розшарування маргарину на жир і воду, що призводить до порушення рецептури виробів. Підготований до використання маргарин подають у збірну ємкість ХЕ-48 (12).

Олія соняшникова надходить на хлібозавод в бідонах по 50 кг. Зберігається в прохолодному приміщенні при температурі 10-12 °С, відносній вологості повітря 80-85% у кількості з розрахунку 15-добової потреби. Термін зберігання - 1,5 міс. Перед використанням на виробництві олію проціджують крізь металеве сито з діаметром отворів 2мм у ємкість. Дозують олію в тісто вручну.

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 (7) та холодної води (8). Ці баки проектується з ізоляцією і ставлять на піддони з відведенням в каналізацію. Ізольються також всі трубопроводи холодної (від конденсації) і гарячої води (від охолодження).

					Арк 28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

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 шляхом змішування гарячої і холодної у певній пропорції для доведення до необхідної температури.

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

3.3.1 Опис технологічної схеми виробництва та зберігання хліба столичного

Відповідно до завдання проекту, виробництво хліба столичного, подового, масою 0,85 кг заплановано за традиційною технологією – на рідких житніх заквасках без заварки, що є вагомо вигіднішим способом, адже закваски з заваркою піняться. Це потребує збільшення об'єму ємкостей для їх бродіння. Приготування тіста на рідких заквасках без заварки забезпечує вищу якість виробів, оскільки при внесенні заварки хліб набуває присмаку заварного, затемнюється його мякушка. Дана технологія передбачає порційне приготування та бродіння рідких заквасок в окремих ємностях та замішування тіста безперервним способом.

Виробництво рідкої закваски відбувається у три стадії. Під час першої стадії готується живильна суміш, під час другої – закваска виброджена або стигла, під час третьої – виробнича закваска.

Спочатку готується живильна суміш вологістю 72%, температурою 28°C, в заварювальній машині марки ХЗМ-300 (26), куди дозують житнє борошно та воду за допомогою дозаторів періодичної дії марки КБД-РС фірми «АВІАРМ» (25). Приготовлену живильну суміш, насосом НШМ-10(24) перекачують у чани для бродіння закваски з мішалкою марки РЗ - ХЧД (28), які виконані з нержавіючої сталі. Їх термостійкість забезпечує можливість експлуатації в широкому діапазоні температур. Тривалість бродіння закваски 210 хвилин до кінцевої кислотності 9-12 град. Після бродіння 50% закваски перекачується насосом гвинтовим марки НВ-10(24), в збірник ХЕ-48 (29), а до маси закваски, що залишилася, добавляється еквівалентна кількість живильної суміші.

Суміш борошна (залишок житнього обдирного та пшеничного 1 сорту) за допомогою електронного дозатора марки ДВС-30У (30) фірми АВІАРМ дозують до тістомісильної машини марки Х-12Д (31), куди одночасно дозують закваску, сольовий розчин та іншу сировину за рецептурою за допомогою дозатора рідких компонентів фірми РМК Київхліб(30). Тривалість замісу протягом 6-8 хв. Далі тісто самопливом надходить в корито для бродіння типу ХТР (32), де бродить протягом 60 хвилин до кінцевої кислотності 8,0-9,0град. Далі виброджене тісто самопливом надходить до бункера тістоподільної машини «Кузбас 68-10М-03» (33), де ділиться на шматки масою 0,86кг. Після поділу, тістові заготовки транспортером (34) подаються до шафи

					Арк 29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

остаточного вистоювання марки РКШ-3 „Краяни” (37). Тривалість вистоювання 40-60 хвилин, при вологості 75-80% і температури 35-45°C.

Після вистоювання тістові заготовки з колисок автоматично пересаджуються на под печі марки ТРН Гостол (38). Тривалість випікання становить 42 хвилини з парозволоженням в першій зоні. Температура випічки становить 310 ± 15 °C. Після виходу з печі хліб обприскується холодною водою і направляється по транспортеру (39), до кулера марки КВЛ-1 (40), де відбувається його охолодження протягом 50хв, до температури 30°C. Після охолодження хліб надходить до пакувально-різальної машини марки HARTMANN-GBK (41), де відбувається його нарізання на скибки, пакування в пакети та укладка вручну на лотки та в контейнери марки КХ-1 (42). Контейнери із упакованим хлібом передаються в експедицію для зберігання та реалізації в торгівельну мережу

3.3.2. Опис технологічної схеми виробництва та зберігання батонів молочних

Згідно із завданням в проекті обумовлено виробництво батонів молочних двофазним способом на густій опарі. Даний спосіб складається із приготування традиційної густої опари та приготування на ній тіста.

Приготування опари. Густу опару готують із частини всього борошна (50% від усього борошна), води і дріжджів.

Опару замішують в тістомісильній «Diosna» марки SP-240E з нижнім вивантаженням (45), що забезпечують рівномірне перемішування і пластифікацію тіста по всьому об'єму діжі. Зазначені машини здійснюють змішування інгредієнтів тіста при пониженій частоті обертів місильного органу – 60об/хв, а його пластифікацію - при 120об/хв..

За допомогою дозаторів сипких та рідких компонентів періодичної дії марки КБД-РС фірми «АВІАРМ» (43) у діжу тістомісильної машини (45) дозують воду, дріжджову суспензію, потім засипають борошно. Опару місять 6-7 хв до одержання однорідної маси вологістю 42%,

після чого опара за допомогою стрічкових транспортерів направляється в корито для бродіння типу ХТР (46). Тривалість бродіння 180-240хвилин до кінцевої кислотності 4,0 град. Виброжена опара самопливом надходить до тістомісильної машини «Diosna» марки SP-240E (45) з нижнім вивантаженням, що встановлена на тензодатчиках, за допомогою яких відбувається дозування опари в тісто. Після набору заданої маси вибродженої опари до тістомісильної машини за допомогою дозаторів сипких та рідких компонентів періодичної дії марки КБД-РС фірми «АВІАРМ» (43) вносять воду, сіль, додаткову сировину за рецептурою, потім засипають борошно і місять тісто протягом 7-10 хв. до вологості 42,5% та кінцевої кислотності 3 град. Вивантаження тіста відбувається під час зупинки тістомісильної машини. За допомогою системи стрічкових транспортерів тісто надходить до корита для бродіння типу ХТР (48). Тривалість бродіння 30-40 хв. Далі тісто з корита самопливом потрапляє до бункера тістоподільника марки «Parta» (48). де відбувається його поділ на шматки масою 0,55кг. Після поділу на шматки тістові заготовки

					Арк 30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

транспортером передаються до тістоокруглюючої машини С-1(Італія) (49), де їм надається шароподібна форма. Після округлення тістові заготовки стрічковим транспортером (34) надходять до тістозакаточної машини марки F-71 (50) виробництва Італія, де їм надається батоноподібна форма. Після закатки заготовки стрічковим транспортером (34) надходять до роторно-стрічкового посадчика марки ПТЗ-20М фірми Краєне (36), за допомогою якого потрапляють в колиски овальної форми шафи остаточного вистоювання марки РКШ фірми Краєни (51). Тривалість остаточного вистоювання протягом 50 ± 10 хв. при температурі $35 \pm 10^\circ\text{C}$ і відносній вологості 75-85%. Після вистоювання тістові заготовки автоматично пересаджуються на под печі ППП (52), де спочатку відбувається їх надрізання від 2 до 5 надрізів спеціальним пристроєм. Тривалість випікання 25 хв при температурі в першій зоні $270 \pm 10^\circ\text{C}$, в другій зоні при температурі $250 \pm 10^\circ\text{C}$. Після виходу з печі на поверхню виробів розпилюють воду для поліпшення зовнішнього вигляду батонів, посилення глянцею та зменшення втрат на усушування продукції. Розбризкувач води на виході печі рівномірно розпилює воду через форсунки, закріплені на стійці каретки, що здійснює зворотно-поступальний рух у напрямі, перпендикулярному до руху продукції. Далі батони системою стрічкових транспортерів направляються до кулера марки КВЛ-1 (40), де відбувається їх охолодження. Після охолодження батони поступають до пакувально-різальної машини марки «HARTMANN-GBK» (41), де відбувається їх нарізання на скибки та пакування в пакети, які вручну укладаються в лотки, а останні до контейнерів (42). Контейнера (42) з готовою продукцією передаються в експедицію для зберігання і подальшої реалізації в торгівельну мережу.

3.3.3.Опис технологічної схеми виробництва та зберігання хліба білково-молочного

Завданням роботи є виробництво хліба білково-молочного традиційним безопарним способом приготування тіста. При такому способі тістоприготування всі інгредієнти, що входять в рецептуру тіста, в повному об'ємі вносять одночасно. При цьому після замісу виходить тісто густої консистенції, яке після дозрівання без будь-яких добавок основних інгредієнтів надходить на подальшу обробку. У зв'язку з тим, що при безопарному способі одержують тісто густої консистенції, яке містить всю норму солі, розвиток дріжджів відбувається в менш сприятливих умовах і тому їх додають у більшій кількості - зазвичай 1,5 %. Замішування тіста відбувається у двошвидкісній тістомісильній машині періодичної дії типу Diosna марки SPV240AD (54) із підкатною діжою (53), що забезпечують рівномірне перемішування і пластифікацію тіста по всьому об'єму діжі. Зазначені машини здійснюють змішування інгредієнтів тіста при пониженій частоті обертів місильного органу – 60об/хв, а його пластифікацію - при 120об/хв. За допомогою дозатора сипких та рідких компонентів періодичної дії марки КБД-РС фірми «ABIPRM» (43) у діжу дозують необхідну за розрахунком кількість води, дріжджі, попередньо розведені у 3-кратній кількості води з температурою 32-35 °С, розчин солі, додаткову сировину, а також суху клейковину та олію, які дозуються вручну, і

					Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		
					31

після цього вносять борошно. Внесену в діжу сировину змішують до утворення тіста, однорідного по всій масі. Початкова температура тіста $-30 \pm 2^{\circ}\text{C}$. Тривалість замісу на першій швидкості -3 хв, на другій - 5 хв. Вологість замішаного тіста становить $W=50,2\%$. Замішане тісто проходить процес бродіння в діжах (53) об'ємом 300л. Тривалість бродіння тіста 30-40 хвилин. Температура тіста дорівнює $29-30^{\circ}\text{C}$, кислотність 5,0 град. Далі тісто подається до бункера, який розташований над тістоподільником «Parta U2» (56) за допомогою діжеперекидача марки НК-600 фірми Diosna»(55). Шматки тіста із тістоподільника (56) по транспортеру (34) потрапляють в тістоокруглювач марки С-1 (Італія) (49), де отримують форму шару. Для придання шматку тіста продовгуватої форми, тістові заготовки після округлення по стрічковому транспортеру(58), де одночасно відбувається їх попереднє вистоювання, направляються до тістозакатувальної машини марки F-71 виробництва Італія (50), де їм надається батоноподібна форма.

Остаточне вистоювання проводять в шафі Revent 7012 (60) в атмосфері вологого та теплого повітря при температурі $35-40^{\circ}\text{C}$ і вологості повітря 75-80%. Тривалість вистоювання 40-50 хвилин. Після вистоювання стелажні візки викачуються із вистійної шафи і направляються до ротаційної печі Revent-725 (61). На візку розміщується 18 листів розміром 600x800мм. Тривалість випікання становить 22 хвилин.. Температура $180-220^{\circ}\text{C}$. Після випікання листи вручну перекладаються на робочий стіл (58), а потім хліб укладається на лотки контейнерів КХ-1 (42), де вони охолоджуються до температури 30°C . Охолоджений хліб подається на пакування до комплексу HARTMANN-GBK» (62).Контейнери з готовими виробами передаються в експедицію, а потім направляються в торговельну мережу.

						Арк
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

4.ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

У цьому розділі обґрунтовуємо вибір печей відповідно до визначеної у курсовому проекті потужності заводу та обраного асортименту, а потім виконуємо розрахунок продуктивності печей для обраного асортименту виробів та визначаємо потужність заводу в асортименті, т/добу.

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 високоякісної продукції при забезпеченні високих техніко-економічних показників – виходу продукції при мінімальних втратах енергоресурсів (теплоти, технологічної пари, електроенергії).

Як відомо, структурно-механічним властивостям 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 300-320 °С, щоб закріпити форму виробів, тобто проводять «обжарку» тістової заготовки

Враховуючи такі особливості житньо-пшеничного тіста обираємо тунельну піч фірми «Гостол Гопан», яку використовують для випікання всіх видів хліба та хлібобулочних виробів, що вимагають температури випікання до 320° 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 столичного подового. Переміщення всередині печі здійснюється за допомогою плетеної сталеві сітки (TPN). 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 Гостол 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

					Арк 33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

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 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 зі слідуючих корисних розмірів, ширина поду печі $B=2100\text{мм}$, довжина пекарної камери $L=24000\text{мм}$.

Для більшості виробів з пшеничного борошна режим випікання передбачає три-чотири температурні зони. У пекарній камері тістові заготовки послідовно проходять зону зволоження, зону інтенсивного теплообміну з високою температурою, зону пониженої температури. Враховуючи такі особливості випікання пшеничних сортів хліба обираємо для випікання батонів молочних піч ППП фірми J4.(Чехія) з циклотермічним обігрівом. Тунельні стрічкові печі типу ППП призначені для випікання широкого асортименту хлібобулочних виробів з пшеничного борошна безпосередньо на конвеєрі печі Випічка широкого асортименту виробів забезпечується завдяки можливості гнучкого регулювання та автоматичного підтримання в зонах пекарської камери температурних і гіротермічних режимів для кожного з видів виробів. Задана тривалість випікання виробів забезпечується шляхом регулювання в широкому діапазоні швидкості пічного конвеєра. Щодо систем автоматичного регулювання піччю, то в ній закладені елементи універсальності для роботи печі в широкому спектрі режимів випікання. Як паливо в печі може використовуватися природний газ низького тиску. Встановлені автоматизовані пальники, що забезпечують максимально повне згоряння газу і мінімальні викиди шкідливих речовин в атмосферу. Конструкцією печі передбачено встановлення необхідної температурної діаграми по зонах печі, яка залежить від виду тіста і ступеня ферментації виробів. Вздовж печі можливе регулювання відведення залишку пароповітряної суміші, що виділяє пару під час випікання.

Враховуючи вищезазначене, обираємо піч ППП з корисними розмірами пекарної камери $B=2100\text{ мм}$, $L=24000\text{мм}$.

Впровадження печей Гостол та ППП забезпечить виробництво високоякісної продукції при мінімальних витратах енергоресурсів.

Враховуючи рецептуру та масу хліба білково-молочного, планову потужність заводу для його випікання, обираємо ротаційну піч REVENT – 725(Швеція). Ротаційні печі торгової марки Revent 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

					Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		
					34

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 600х800,
- 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 печі залежить від довжини і ширини поду тунельної печі; розміру та маси виробів, проміжку між ними на поду та тривалості випікання тістових заготовок.

Продуктивність печі за годину Р год. , кг/год, обчислюють за. формулою:

$$P_{год} = \frac{N \cdot n \cdot g_v \cdot 60}{\tau_{вип}},$$

де N – кількість рядів по довжині поду в тунельній печі, шт.;

n – кількість виробів по ширині поду в тунельній печі, шт.;

G_v – стандартна маса виробу, кг;

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

Кількість виробів по ширині поду в тунельній печі n, шт., розраховують, виходячи з довжини й ширини виробів і відстані між ними

$$n = \frac{B - a}{b + a},$$

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

a – відстань між виробами, мм. Зазвичай a = 30 – 40 мм.

Кількість рядів виробів по довжині поду тунельної печі N, шт., визначають за формулою

$$N = \frac{L - a}{l + a},$$

					Арк 35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

де L, l – довжина відповідно поду печі та виробу, мм.

Для круглих подових виробів l – це середній діаметр хліба, мм;
для батонів та інших овальних виробів при механізованому укладанні рядів тістових заготовок l – середня ширина виробу в мм,

a – відстань між рядами виробів, мм, який дорівнює в середньому 35 – 55 мм.

Для проведення подальших розрахунків щодо продуктивності печей складаємо таблицю 4.2.1.

Таблиця 4.2.1 Дані для розрахунку виробничої продуктивності печей

Вироби	Маса виробу, кг	Довжина	Ширина	Тривалість випікання, хв
Хліб столичний	0,85	210	210	41
Батони молочні	0,5	280	100	25
Хліб білково-молочний	0,2	180	90	22

Розраховуємо продуктивність печі для виробництва хліба столичного

Кількість виробів по ширині поду n , шт., розраховують за формулою

$$n = \frac{2100-40}{210+40} = 8,24 \text{ шт, беремо 8 заготовок}$$

Кількість виробів по довжині поду N , шт., розраховують за формулою:

$$N = \frac{24000-40}{210+40} = 95,84 \text{ шт, беремо 95 заготовок}$$

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

$$P_{\text{год}} = 95 \times 8 \times 0,85 \times 60 / 41 = 945 \text{ кг}$$

Розраховуємо продуктивність печі для виробництва батонів молочних

Обчислюємо кількість виробів по ширині поду n , шт.,

$$n = 2100-40 / 280+40 = 6,4 \text{ шт,}$$

приймаємо 6 заготовок

Обчислюємо кількість виробів по довжині поду N , шт

$$N = (24000-40) / (100+40) = 171,14 \text{ шт}$$

приймаємо 172 заготовок

Продуктивність печі за годину $P_{\text{год}}$, кг/год, обчислюють за формулою:

$$P_{\text{год}} = 172 \times 6 \times 0,5 \times 60 / 25 = 1238 \text{ кг}$$

Розраховуємо продуктивність печі для виробництва хліба білково-молочного

Хліб білково-молочний випікається в ротаційній печі РЕВЕНТ, на візку розміщується 18 листів розміром 600х800мм.

Розрахунок кількості виробів по довжині листа, N_1 , в штуках за формулою:

$$N = (800-30) / (180+30) = 3,6$$

Приймаємо 3 шт.

Розрахунок кількості виробів по ширині листа, N_2 , в штуках за формулою:

$$n = (600-30) / (90+30) = 4,75$$

Приймаємо 4 шт.

$$P_{\text{год}} = 18 \times 3 \times 4 \times 0,2 \times 60 / 22 = 118 \text{ кг}$$

						Арк
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Розробляємо графік роботи печей протягом доби (табл.4.2.2.).

Таблиця 4.2.2. **Графік роботи печей протягом доби**

Марка печі	Зміна, години доби			
	Перша, 20.00-7.30	30 хв	Друга, 8.00- 19.30	30 хв
Гостол	+++++		+++++	
ППП	////////		////////	
REVENT 725	-----			

+++++ - випікання хліба столичного;

//////// - випікання батонів молочні;

----- — випікання хліба білково-молочного.

Зводимо виробничу продуктивність печей до табл.3.2.3. та визначаємо потужність заводу в асортименті.

Таблиця 4.2.3..**Продуктивність печей та потужність заводу в асортименті**

Марка печі	Асортимент виробів	Продуктив- ність за годину, т	Тривалість роботи печей протягом доби, год	Продук- тивність за добу, т
Гостол	Хліб столичний, подовий, масою 0,85 кг	0,945	23	21,7
ППП	Батони молочні, масою 0,5 кг	1,238	18	22,6
REVENT	Хліб білково-молоч- ний, подовий, масою 0,2 кг	0,118	8	0.7
Разом				45,0

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 для розрахунків

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників для виробів		
		Хліб столичний	Батони молочні	Хліб білково-молочний
1	2	3	4	5
Маса, кг	$G_{\text{в}}$	0,85	0,5	0,2
Масова частка вологи, %	W	47,0	43,0	50,0
Кислотність, град	K	9,0	3,0	4,0
Пористість, %	Π	58,0	68,0	-
довжина, мм	l	210	280	180
ширина, мм	B	210	100	90
Рецептура на 100 кг борошна, кг:				
Борошно пшеничне вищого сорту	$G_{\text{б}}$	-	100,0	80
Борошно пшеничне першого сорту	$G_{\text{б}}$	50,0	-	
Борошно житнє обдирне	$G_{\text{б}}$	50,0	-	-
Клейковина суха	$G_{\text{в}}$	-	-	20,0
Дріжджі хлібопекарські пресовані	$G_{\text{др}}$	0,5	1,0	2,0
Сіль кухонна	$G_{\text{с}}$	1,5	1,5	1,0
Цукор білий кристалічний	$G_{\text{ц}}$	3,0	4,0	-
Молоко сухе знежирене	$G_{\text{о}}$		2,5	2,0
Маргарин столовий	$G_{\text{м}}$	-	1,0	2,0
Олія соняшникова				1,0
Разом		105,0	110,0	108,0

5.2. Розрахунок пофазних рецептур

5.2.1.Розрахунок пофазної рецептури хліба столичного

Вихідні дані: маса-0,85кг;масова частка вологи-не більше 47%.

Спосіб приготування:рідка закваска (вологість 72%,тісто готують без заливу води,відбір закваски становить 50%).

					Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		
					38

Додаткові дані: вологість тіста $W_T = W_x + 1\% = 47 + 1 = 48\%$; густина розчину солі $\rho = 1,2 \text{ г/см}^3$; витрати борошна на оброблення-1,0кг.

Співвідношення сухих речовин і води в сировині наведені у табл. 5.2.1.

Таблиця 5.2.1. **Кількість сировини, сухих речовин і води в сировині тіста**

Сировина	Маса, кг	Масова частка води, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне першого сорту	50	14,5	42,75
Борошно житнє обдирне	50	14,5	42,75
Дріжджі пресовані	0,5	75	0,125
Сіль	1,5	-	1,5
Цукор білий кристалічний	3,0	0,15	2,955
Всього	105,0	—	89,58

Вихід тіста G_T , кг, розраховують за формулою:

$$G_m = \frac{\sum G_{cp}^{sup} \cdot 100}{100 - W_m}$$

де, G_{cp}^{sup} – маса сухих речовин в тісті, кг;

W_T – вологість тіста, %.

$$G_T = 89,58 \times 100 / (100 - 48,0) = 172,27 \text{ кг}$$

Загальна маса води в тісті G_B , кг, розраховується за формулою:

$$G_B^{заг} = G_T - G_{сир}$$

$$G_B^T = 172,27 - 105,0 = 67,27 \text{ кг}$$

Визначаємо масу розчину солі за формулою:

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

де 26 - концентрація розчину солі, г на 100 г розчину, при $\rho = 1,2 \text{ г/см}^3$.

Кількість води, що вноситься з розчином солі, розраховуємо за формулою:

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

Розрахунок маси розчину цукру, $M_{p.ц.}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{p.ц.} = 3,0 \times 100 / 50 = 6 \text{ кг}$$

Розрахунок маси води, що вноситься в розчин цукру, $G^{p.ц.}_B$, в кілограмах за формулою:

$$G^{p.ц.}_B = 6 - 3 = 3 \text{ кг}$$

Пресовані дріжджі додаємо у вигляді суспензії у співвідношенні дріжджі : вода 1 : 3, тобто у разі внесення 0,5 кг дріжджів із ними вносимо 1,5 кг води. Загальна кількість дріжджової суспензії – 2,0 кг.

Масу води у тісті визначаємо за формулою:

$$G_B^m = 67,27 - 4,27 - 3 - 1,5 = 58,5 \text{ кг}$$

Всю масу води, що залишається для приготування тіста, використовуємо на приготування закваски, тобто тісто готуємо без заливу води

$$G_B^T = G_B^3.$$

Обчислюємо масу борошна в закваску за формулою:

					Арк
					39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

$$G_6^3 = \frac{58,5 \times (100 - 72)}{72 - 14,5} = 28,48 \text{ кг.}$$

Масу закваски розраховуємо за формулою:

$$G_3 = 28,48 + 58,5 = 86,98 \text{ кг.}$$

Рецептура приготування тіста за фазами наведена у табл.5.2.2.

Таблиця 5.2.2.Пофазна рецептура приготування тіста для хліба столичного на 100 кг борошна, кг

Сировина та напівфабрикати	Всього	У закваска	У тісто	На оброблення
Борошно житнє обдирне	50,0	28,48	20,52	1,0
Борошно пшеничне першого сорту	50,0	—	50	—
Дріжджова суспензія	2,0	—	2,0	—
Сольовий розчин	5,77	—	5,77	—
Цукоровий розчин	6,0	—	6,0	—
Закваска	—	—	86,98	—
Вода	58,5	58,5	—	—
Разом	172,27	86,98	171,27	1,0

Масу закваски попереднього приготування обчислюємо за формулою:

$$G_{\text{ст.з}} = \frac{50 \times 86,98}{100} = 43,49 \text{ кг.}$$

Масу борошна у заквасці попереднього приготування розраховуємо за формулою:

$$G_6^{\text{ст.з}} = \frac{43,49 \times (100 - 72)}{100 - 14,5} = 14,24 \text{ кг.}$$

Масу води у заквасці попереднього приготування обчислюємо за формулою:

$$G_{\text{в}}^{\text{ст.з}} = 43,49 - 14,24 = 29,25 \text{ кг.}$$

Масу живильної суміші розраховуємо, виходячи з формули:

$$G_{\text{ж.с}} = 86,48 - 43,49 = 43,49 \text{ кг.}$$

Масу борошна і води в живильній суміші обчислюємо за формулами:

$$G_6^{\text{ж.с}} = 28,48 - 14,24 = 14,24 \text{ кг,}$$

$$G_{\text{в}}^{\text{ж.с}} = 58,5 - 29,25 = 29,25 \text{ кг.}$$

Рецептуру приготування закваски наводимо в табл. 5.2.3.

Таблиця 5.2.3.-Рецептура приготування закваски, кг

Сировина і напівфабрикати	Стигла закваска	Живильна суміш	Виробнича закваска
Борошно житнє обдирне	14,24	14,24	-
Вода	29,25	29,25	-
Закваска	-	-	43,49
Живильна суміш	-	-	43,49
Разом...	43,49	43,49	86,98

5.2.2.Розрахунок пофазної рецептури батонів молочних

Батони молочні масою 0,5 кг, готують на традиційних густих опарах.

					Арк
					40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Масова частка води - не більше 43 %; кислотність - не більше 3 град; пористість - не менше 68 %.

Додаткові дані: вологість тіста $W_m = 43 + 0,5 = 43,5$ %; вологість опари $W_o = 42$ %; кількість борошна в опарі - 50 %; густина розчину солі $\rho_c = 1,2$ од.;

концентрація - 26 %; співвідношення дріжджів і води у дріжджовій суспензії 1: 3. густина розчину густина розчину цукру 1,232 кг/л, а концентрація - 50 %. кількість борошна в опарі - 50 %;

Для розрахунку $\sum G_{cp}$ складаємо табл. 5.2.4. Співвідношення сухих речовин і води в сировині наведені у табл. 5.2.4.

Таблиця 5.2.4. Кількість сировини, сухих речовин і води в сировині тіста

Сировина	Маса, кг	Масова частка води, %	Маса СР, кг
Борошно пшеничне в/с	100,0	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	1,0	75,0	0,25
Сіль кухонна	1,5	-	1,5
Цукор білий кристалічний	4,0	0,15	3,99
Маргарин столовий	1,0	17,0	0,83
Молоко сухе знежирене	2,5	4,0	2,4
Разом	110,	-	94,47

Вихід тіста G_t , кг, розраховують за формулою:

$$G_m = \frac{\sum G_{cp}^{sup} \cdot 100}{100 - W_m}$$

де, G_{cp}^{sup} – маса сухих речовин в тісті, кг;

W_t – вологість тіста, %.

$$G_t = 94,47 \times 100 / (100 - 43,5) = 167,2 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті визначаємо за формулою:

$$G_b = 167,2 - 110 = 57,2 \text{ кг.}$$

Масу розчину солі обчислюємо за формулою:

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

Масу води, яку вносимо з розчином солі, визначаємо за формулою:

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

Масу розчину цукру, кг, розраховують за формулою:

$$G_{p.ц} = \frac{4 \cdot 100}{50} = 8 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься з розчином цукру, кг:

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

Якщо дріжджову суспензію готують при співвідношенні дріжджів і води 1 : 3, під час внесення у тісто 1,0 кг дріжджів з ними вносять 3,0 кг води. Загальна кількість дріжджової суспензії - 4 кг.

Маса відновленого молока $G_{в.м.}$, кг, знаходиться за формулою:

$$G_{в.м.} = 2,5 + (2,5 \times 10) = 27,5 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься для відновлення молока $G_{в.}$, кг, обчислюється за формулою:

$$G_{в.} = 27,5 - 2,5 = 25,0 \text{ кг}$$

					Арк 41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Розрахунок рецептури проводимо, виходячи із співвідношення сухих речовин і масової частки вологи в сировині опари (табл. 5.2.5.).

Маса борошна в опарі становить 50 % від загальної маси борошна в тісті

$$G_{\text{б}}^{\text{о}} = \frac{100,0 \cdot 50}{100} = 50,0 \text{ кг.}$$

Таблиця 5.2.5. – **Кількість сировини, сухих речовин і вологи в сировині опари**

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	50,0	14,5	42,75
Дріжджі пресовані	1,0	75,0	0,25
Разом ...	51,0		43,0

Масу опари визначаємо за формулою

$$G_{\text{о}} = 43 \times 100 / 100 - 42 = 74,1 \text{ кг}$$

Масу води для приготування опари обчислюємо за формулою

$$G_{\text{в}}^{\text{о}} = 74,1 - 51 = 23,1 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься в опару $G_{\text{во}}^{\text{о}}$, кг, розраховується за формулою:

$$G_{\text{во}}^{\text{о}} = 23,1 - 3,0 = 20,1 \text{ кг}$$

Маса води в тісті, крім тієї, яка вноситься з розчином солі, цукру, дріжджовою суспензією, на відновлення сухого молока та опарою:

$$G_{\text{в}}^{\text{т}} = 57,2 - 4,27 - 4,0 - 3,0 - 25 - 20,1 = 0,83 \text{ кг}$$

Рецептура приготування тіста за фазами наведена у табл. 5.2.6..

Таблиця 5.2.6.. **Пофазна рецептура приготування тіста для батонів молочних на 100 кг борошна, кг**

Сировина та напівфабрикати	Всього	В опару	У тісто
Борошно пшеничне в/с	100	50	50
Дріжджова суспензія	4,0	— 4,0	-
Сольовий розчин	5,77	—	5,77
Цукровий розчин	8,0	—	8,0
Відновлене молоко	27,5	—	27,5
Маргарин	1,0	—	1,0
Опара			74,1
Вода	20,93	20,1	0,83
Разом	167,2	74,1	167,2

5.2.3. Розрахунок пофазної рецептури хліба білково-молочного

Хліб білково-молочний, масою 0,2 кг, готують безопарним способом. Масова частка вологи борошна становить 14,5 %, вологість іншої сировини — за нормами стандартів. Згідно з рецептурою, масова частка вологи виробу 50 %. Дріжджова суспензія готується у співвідношенні дріжджі та вода 1:3.

Вологість тіста $W_{\text{т}} = W_{\text{х}} + 0,2\% = 50 + 0,2 = 50,2\%$;

Тісто готують безопарним способом. Всю сировину, призначену для приготування тіста, вносять під час його замішування. Для розрахунку складаємо

					Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		
					42

таблицю 5.2.7.кількості сухих речовин в сировині тіста

Таблиця 5.2.7.Кількість сировини, сухих речовин і вологи в сировині тіста

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне в/с	80,0	14,5	68,4
Клейковина суха	20,0	4,4	19,12
Дріжджі пресовані	2,0	75	0,5
Сіль кухонна	1,0	3	0,97
Олія соняшникова	1,0	0,1	0,99
Маргарин столовий	2,0	16,5	1,67
Молоко сухе знежирене	2,0	4,0	1,92
Разом	108,0	—	93,57

Вихід тіста G_T , кг, розраховують за формулою:

$$G_T = 93,57 \times 100 / (100 - 50,2) = 187,89 \text{ кг}$$

Загальна маса води в тісті G_B , кг, розраховується за формулою:

$$G_B^T = 187,89 - 108,0 = 79,89 \text{ кг}$$

Маса розчину солі $G_{p.c.}$, кг, розраховується за формулою:

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

Маса води, що вносить в розчин солі $G_B^{p.c.}$, кг, обчислюється за формулою:

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

Маса дріжджової суспензії $G_{др.с.}$, кг, знаходиться за формулою:

$$G_{др.с.} = 2,0 \times (3 + 1) = 8,0 \text{ кг}$$

Маса води, що вносить в дріжджову суспензію $G_B^{др.с.}$, кг, обчислюється за формулою:

$$G_B^{др.с.} = 8,0 - 2,0 = 6,0 \text{ кг}$$

Маса відновленого молока $G_{в.м.}$, кг, знаходиться за формулою:

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

Маса води, що вноситься для відновлення молока $G_{в.}$, кг, обчислюється за формулою:

$$G_{в.} = 22 - 2 = 20,0 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься в тісто $G_B^{T'}$, кг, розраховується за формулою:

$$G_B^{T'} = 79,89 - 2,85 - 6 - 20 = 51,04 \text{ кг}$$

Пофазна рецептура приготування тіста приведена в таблиці 5.2.8.

Таблиця 5.2.8 – Пофазна рецептура приготування тіста для хліба білково-молочного на 100 кг борошна, кг

Сировина та напівфабрикати	Всього	У тісто
Борошно пшеничне в/с	80,0	80,0
Клейковина суха	20,0	20,0
Дріжджова суспензія	8,0	8,0
Сольовий розчин	3,85	3,85
Олія соняшникова	1,0	1,0
Маргарин столовий	2,0	2,0
Відновлено молоко	22,0	22,0
Вода	51,04	51,04
Разом	187,89	187,89

					Арк
					43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

5.3.Розрахунок виходу виробів

Вихід хліба V_x , %, залежить від виходу тіста, виготовленого з сировини, що передбачена рецептурою, технологічних затрат і втрат.

Вихід хліба обчислюємо за формулою:

$$B_x = G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{\delta p} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр} + B_{шт} + B_{\delta p}),$$

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;

$Z_{уп}$ — 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.

5.3.1.Розрахунок виходу для хліба столичного

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

$$G_{сир} = 50 + 50 + 0,5 + 1,5 + 3,0 = 105,0 \text{ кг}$$

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

$$W_c = \frac{G_{\delta} \times W_{\delta} + G_{\delta p} \times W_{\delta p} + G_c \times W_c + \dots}{G_{\delta} + G_{\delta p} + G_c + \dots}$$

де $W_{\delta} + W_{\delta p} + W_c + \dots$ — вологість борошна, дріжджів, солі та іншої сировини, %.

$$W_c = \frac{100 \times 14,5 + 0,5 \times 75,0 + 1,5 \times 3,0 + 3 \times 0,15}{105} = \frac{1492,45}{105} = 14,21\%$$

Вихід тіста із 100кг борошна (G_m), кг, визначаємо за формулою

$$G_m = \frac{G_{сир} \times (100 - W_{сир})}{(100 - W_m)} + K \quad (4.19)$$

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

K — маса сировини на оздоблення та включення, кг.

$$G_m = \frac{105 \times (100 - 14,21)}{(100 - 49,0)} = 176,63 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста (B_{δ}), % до маси борошна, визначаємо за формулою:

$$B_{\delta} = \frac{g_{\delta} \times (100 - W_{\delta})}{100 - W_m} \quad (4.20)$$

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

					Арк
					44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

$$B_{\delta} = \frac{0,04 \times (100 - 14,5)}{100 - 49,0} = 0,08\%$$

Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання (B_m), %, розраховуємо по формулі:

$$B_m = q_m \times \frac{100 - W_{cp}}{100 - W_m} \quad (4.21)$$

При виробництві хліба житньо-пшеничного подового $q_m = 0,06\%$.

$$B_m = 0,06 \times \frac{100 - 30,0}{100 - 49,0} = 0,08\%$$

Витрати при бродінні напівфабрикатів ($3_{\delta p}$), %, розраховуємо по формулі:

$$3_{\delta p} = \frac{C_{сyx} \times 0,96 \times (G_{сир} - q_{обр}) \times (100 - W_{cp})}{1,96 \times 100 \times (100 - W_m)} \quad (4.22)$$

$$3_{\delta p} = \frac{3,2 \times 0,96 \times (105 - 0,85) \times (100 - 14,21)}{1,96 \times 100 \times (100 - 49,0)} = 2,74\%$$

Втрати на оброблення тіста ($3_{обр}$), %, розраховуємо по формулі:

$$3_{обр} = q_{обр} \times \frac{W_m - W_{\delta}}{100 - W_m} \quad (4.23)$$

$$3_{обр} = 0,9 \times \frac{49,0 - 14,5}{100 - 49,0} = 0,61\%$$

Витрати під час випікання (3_{yn}), %, розраховуємо по формулі:

$$3_{yn} = \frac{q_{yn} \times [G_m - (B_{\delta} + B_m + 3_{\delta p} + 3_{обр})]}{100} \quad (4.24)$$

$$3_{yn} = \frac{12,0 \times [176,63 - (0,08 + 0,08 + 2,74 + 0,61)]}{100} = 20,77\%$$

Витрати при укладанні гарячого хліба ($3_{укл}$), %, розраховуємо по формулі:

$$3_{укл} = \frac{q_{укл} \times [G_m - (B_{\delta} + B_m + 3_{\delta p} + 3_{обр} + 3_{yn})]}{100} \quad (4.25)$$

$$3_{укл} = \frac{0,8 \times [176,63 - (0,08 + 0,08 + 2,74 + 0,61 + 20,77)]}{100} = 1,22\%$$

Витрати від усихання хліба (3_{yc}), %, розраховуємо по формулі:

$$3_{yc} = \frac{q_{yc} \times [G_m - (B_{\delta} + B_m + 3_{\delta p} + 3_{обр} + 3_{yn} + 3_{укл})]}{100} \quad (4.26)$$

$$3_{yc} = \frac{3,5 \times [176,63 - (0,08 + 0,08 + 2,74 + 0,61 + 20,77 + 1,22)]}{100} = 5,3\%$$

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

$$q_{кр \text{ хл}} = \frac{q_{кр} \times 100}{B_{хл}^{пл}} \quad (4.27)$$

$$q_{кр \text{ хл}} = \frac{0,02 \times 100}{142,8} = 0,014\%$$

					Арк 45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

$$q_{бр\ хл} = \frac{q_{бр} \times 100}{B_{хл}^{пл}} \quad (4.28)$$

$$q_{бр\ хл} = \frac{0,02 \times 100}{142,8} = 0,014\%$$

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

Потім втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули:

$$B_{кр} = \frac{0,014 \times [176,63 - (0,08 + 0,08 + 2,74 + 0,61 + 20,77 + 1,22 + 5,3)]}{100} = 0,02\%$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули:

$$B_{бр} = \frac{0,014 \times [176,63 - (0,08 + 0,08 + 2,74 + 0,61 + 20,77 + 1,22 + 5,3 + 0,02)]}{100} = 0,02\%$$

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

$$B_{шт} = \frac{0,9 \times [176,63 - (0,08 + 0,08 + 2,74 + 0,61 + 20,77 + 1,22 + 5,3 + 0,02 + 0,02)]}{100} = 1,31\%$$

Визначаємо розрахунковий вихід хліба українського столичного:

$$B_x = 176,63 - (0,08 + 0,08 + 2,74 + 0,61 + 20,77 + 1,22 + 5,3 + 0,02 + 0,02 + 1,31) = 145,97\%$$

Розрахунковий вихід хліба столичного 144,48%, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід — 142,8%.

Таблиця 5.3.1 — Вихідні дані для розрахунку виходу хліба столичного

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати у перерахунку до тіста	
	Позначення, розмірність	Величина	Позначення	Величина
Вихід тіста	G_m	176,63	—	—
Втрати борошна до приготування тіста за умови безтарного зберігання	g_{δ} , % до маси борошна	0,04	B_{δ}	0,08
Втрати борошна і тіста у разі приготування в тістовому агрегаті	g_m , % до маси борошна	0,06	B_m	0,08
Витрати сухих речовин в разі приготування на рідких заквасках	$C_{сух}$, % до СР тіста	3,2	$З_{бр}$	2,74
Витрати борошна під час оброблення тіста	$g_{обр}$, % до маси борошна	0,9	$З_{обр}$	0,61
Витрати на упікання в печі Гостол	$g_{уп}$, % до маси тіста	12,00	$З_{уп}$	20,77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Арк.
				46

Витрати під час укладання гарячого хліба	$g_{укл}, \% \text{ до маси гарячого хліба}$	0,8	$З_{укл}$	1,22
Витрати під час усихання хліба	$g_{ус}, \% \text{ до маси гарячого хліба}$	3,5	$З_{ус}$	5,3
Втрати з крихтами і ломом	$g_{кр}, \% \text{ до маси борошна}$	0,014	$B_{кр}$	0,02
Втрати за рахунок неточної маси виробів	$g_{шт}, \% \text{ до маси гарячих виробів}$	0,9	$B_{шт}$	1,31
Втрати від перероблення браку	$g_{бр}, \% \text{ до маси борошна}$	0,014	$B_{бр}$	0,02
Всього втрат і витрат у розмірності виходу тіста				32,15

5.3.2. Розрахунок виходу для батонів молочних

Загальну кількість сировини $G_{сир}$, кг, обчислюємо за формулою:

$$G_{сир} = G_{\bar{o}} + G_{др.} + G_c + G_{ин.}$$

$$G_{сир} = 100,0 + 4,0 + 1,3 + 1,0 = 106,3 \text{ кг}$$

Середньозважена вологість сировини:

$$W_c = \frac{100 \cdot 14,5 + 4,0 \cdot 75 + 1,3 \cdot 0,0 + 1,0 \cdot 0,15}{100 + 4,0 + 1,3 + 1,0} = 14,46\%$$

Маса тіста із 100 кг борошна:

$$G_m = \frac{106,3 \cdot (100 - 14,46)}{100 - 44,5} = 162,83(\text{кг})$$

Втрати борошна до замішування тіста:

$$B_{\bar{o}} = 0,02 \cdot \frac{100 - 14,5}{100 - 44,5} = 0,03(\text{кг})$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання:

$$B_m = 0,03 \cdot \frac{100 - 30}{100 - 44,5} = 0,038(\text{кг})$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів:

$$З_{бр} = \frac{2,5 \cdot 0,95 \cdot (106,3 - 1,0) \cdot (100 - 14,46)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 44,5)} = 2,05(\text{кг})$$

Затрати на оброблення тіста:

$$З_{обр} = \frac{1,0 \cdot (44,5 - 14,5)}{100 - 44,5} = 0,54(\text{кг})$$

					Арк 47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Затрати від упікання:

$$Z_{уп} = \frac{11 \cdot [162,83 - (0,03 + 0,038 + 2,05 + 0,54)]}{100} = 17,62(кг)$$

Затрати під час укладання:

$$Z_{укл} = \frac{0,8 \cdot [162,83 - (0,03 + 0,038 + 2,05 + 0,54 + 17,62)]}{100} = 1,14(кг)$$

Затрати від усихання:

$$Z_{ус} = \frac{4,0 \cdot [162,83 - (0,03 + 0,038 + 2,05 + 0,54 + 17,62 + 1,14)]}{100} = 5,66(кг)$$

Втрати від неточності маси штучних виробів:

$$B_{шт} = \frac{0,4 \cdot [162,83 - (0,03 + 0,038 + 2,05 + 0,54 + 17,62 + 1,14 + 5,66)]}{100} = 0,54(кг)$$

Втрати від крихт і лому:

$$B_{кр} = \frac{0,02 \cdot [162,83 - (0,03 + 0,038 + 2,05 + 0,54 + 17,62 + 1,14 + 5,66 + 0,54)]}{100} = 0,027(кг)$$

Втрати від переробки браку:

$$B_{ор} = \frac{0,02 \cdot [162,83 - (0,03 + 0,038 + 2,05 + 0,54 + 17,62 + 1,14 + 5,66 + 0,54 + 0,027)]}{100} = 0,027(кг)$$

Вихід виробі

$$B_x = 162,83 - (0,03 + 0,038 + 2,05 + 0,54 + 17,62 + 1,14 + 5,66 + 0,54 + 0,027 + 0,027) = 135,16\%$$

Отже, розрахунковий вихід батонів молочних масою 0,5кг становить 135,16%. Таблиця 5.3.3 — Вихідні дані для розрахунку виходу хліба білково молочного, масою 0,2кг

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати у перерахунку до тіста	
	Позначення, розмірність	Величина	Позначення	Величина
Вихід тіста	G_m	162,83	—	—
Втрати борошна до приготування тіста за умови безтарного зберігання	$g_{\bar{o}}$, % до маси борошна	0,02	$B_{\bar{o}}$	0,03
Втрати борошна і тіста у разі приготування в тістовому агрегаті	g_m , % до маси борошна	0,03	B_m	0,038
Витрати сухих речовин в разі	$C_{сух}$, % до СР тіста	2,5	$Z_{\bar{o}p}$	2,05
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	

приготування на рідких заквасках				
Витрати борошна під час оброблення тіста	$g_{обр}, \% \text{ до маси борошна}$	1,0	$З_{обр}$	0,54
Витрати на упікання	$g_{уп}, \% \text{ до маси тіста}$	11	$З_{уп}$	17,62
Витрати під час укладання гарячого хліба	$g_{укл}, \% \text{ до маси гарячого хліба}$	0,8	$З_{укл}$	1,14
Витрати під час усихання хліба	$g_{ус}, \% \text{ до маси гарячого хліба}$	4,0	$З_{ус}$	5,66
Втрати з крихтами і ломом	$g_{кр}, \% \text{ до маси борошна}$	0,02	$B_{кр}$	0,027
Втрати за рахунок неточної маси виробів	$g_{шт}, \% \text{ до маси гарячих виробів}$	0,4	$B_{шт}$	0,54
Втрати від перероблення браку	$g_{бр}, \% \text{ до маси борошна}$	0,02	$B_{бр}$	0,027
Всього втрат і витрат у розмірності виходу тіста				24,79

5.3.3. Розрахунок виходу для хліба білково-молочного

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

$$G_{сир} = 80 + 20 + 1 + 2 + 2,0 + 1 + 2 + 2 = 108 \text{ кг}$$

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

$$W_c = \frac{80 \times 14,5 + 20 \times 4,4 + 2 \times 75,0 + 1 \times 3,0 + 1 \times 0,10 + 2 \times 16,5 + 2 \times 4}{108} = \frac{1442,1}{108} = 13,35\%$$

Вихід тіста із 100кг борошна (G_m), кг, визначаємо за формулою

$$G_m = \frac{108 \times (100 - 13,35)}{(100 - 50,2)} = 187,89 \text{ кг}$$

Середньозважена вологість борошна і сирого клейковини

$$W_{т.ср.зв} = 80 \times 14,5 + 20 \times 4,4 = 12,48 \%$$

Втрати борошна до замішування тіста (B_{ϕ}), % до маси борошна, визначаємо за формулою:

$$B_{\phi} = \frac{0,03 \times (100 - 14,5)}{100 - 50,20} = 0,05\%$$

Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання (B_m), %, розраховуємо по формулі:

$$B_m = 0,05 \times \frac{100 - 30,0}{100 - 50,2} = 0,07\%$$

					Арк 49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Витрати при бродінні напівфабрикатів ($z_{бр}$), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{бр} = \frac{2,6 \times 0,96 \times (108 - 0,8) \times (100 - 13,35)}{1,96 \times 100 \times (100 - 50,2)} = 2,38\%$$

Втрати на оброблення тіста ($z_{обр}$), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{обр} = 0,8 \times \frac{50,2 - 14,5}{100 - 50,20} = 0,57\%$$

Витрати під час випікання ($z_{уп}$), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{уп} = \frac{8 \times [187,89 - (0,05 + 0,07 + 2,38 + 0,57)]}{100} = 14,79\%$$

Витрати при укладанні гарячого хліба ($z_{укл}$), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{укл} = \frac{0,7 \times [187,89 - (0,05 + 0,07 + 2,38 + 0,57 + 14,79)]}{100} = 1,19\%$$

Витрати від усихання хліба ($z_{ус}$), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{ус} = \frac{2,5 \times [187,89 - (0,05 + 0,07 + 2,38 + 0,57 + 14,79 + 1,19)]}{100} = 4,22\%$$

Під час розрахунку втрат з крихтами і ломом $B_{кр}$ і втрат від перероблення браку $B_{б}$ 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:

$$q_{кр \text{ хл}} = \frac{0,02 \times 100}{162,3} = 0,012\%$$

$$q_{бр \text{ хл}} = \frac{0,02 \times 100}{162,3} = 0,012\%$$

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

Потім втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули:

$$B_{кр} = \frac{0,012 \times [187,89 - (0,05 + 0,07 + 2,38 + 0,57 + 14,79 + 1,19 + 4,22)]}{100} = 0,02\%$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули:

$$B_{бр} = \frac{0,012 \times [187,89 - (0,05 + 0,07 + 2,38 + 0,57 + 14,79 + 1,19 + 4,22 + 0,02)]}{100} = 0,02\%$$

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

$$B_{шт} = \frac{0,9 \times [187,89 - (0,05 + 0,07 + 2,38 + 0,57 + 14,79 + 1,19 + 4,22 + 0,02 + 0,02)]}{100} = 1,48\%$$

Визначаємо розрахунковий вихід хліба українського столичного:

$$B_x = 187,89 - (0,05 + 0,07 + 2,38 + 0,57 + 14,79 + 1,19 + 4,22 + 0,02 + 0,02 + 1,48) = 163,1\%$$

Розрахунковий вихід хліба білково-молочного 163,1%, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід — 162,3%.

Таблиця 5.3.3 — Вихідні дані для розрахунку виходу хліба білково-молочного, масою 0,2кг

					Арк 50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати у перерахунку до тіста		
	Позначення, розмірність	Величина	Позначення	Величина	
Вихід тіста	G_m	187,89	—	—	
Втрати борошна до приготування тіста за умови безтарного зберігання	g_{δ} , % до маси борошна	0,03	B_{δ}	0,05	
Втрати борошна і тіста у разі приготування в тістовому агрегаті	g_m , % до маси борошна	0,05	B_m	0,07	
Витрати сухих речовин в разі приготування на рідких заквасках	$C_{сух}$, % до СР тіста	2,6	$З_{бр}$	2,38	
Витрати борошна під час оброблення тіста	$g_{обр}$, % до маси борошна	0,8	$З_{обр}$	0,57	
Витрати на упікання	$g_{уп}$, % до маси тіста	9,00	$З_{уп}$	14,79	
Витрати під час укладання гарячого хліба	$g_{укл}$, % до маси гарячого хліба	0,70	$З_{укл}$	1,19	
Витрати під час усихання хліба	$g_{ус}$, % до маси гарячого хліба	2,5	$З_{ус}$	4,22	
Втрати з крихтами і ломом	$g_{кр}$, % до маси борошна	0,012	$B_{кр}$	0,02	
Втрати за рахунок неточної маси виробів	$g_{шт}$, % до маси гарячих виробів	0,9	$B_{шт}$	1,48	
Втрати від перероблення браку	$g_{бр}$, % до маси борошна	0,012	$B_{бр}$	0,02	
Всього втрат і витрат у розмірності виходу тіста				24,79	
Для всіх виробів обчислені виходи порівнюємо з плановими, які нині діють у промисловості, й складаємо зведену таблицю виходів. Розрахунковий вихід має бути вищим за плановий на 0,5-1,5 %, це свідчить про наявність резервів для економії сировинних ресурсів. У подальших розрахунках використовують плановий вихід хліба					
Таблиця 5.3.4.Зведена таблиця виходів					
					Арк
					51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Назва виробів	Вихід тіста, кг	Вихід хліба, %	
		розрахунковий	плановий
Хліб столичний	176,63	143,76	142,8
Батони молочні	162,83	133,2	132,5
Хліб білково-молочний	187,89	163,1	162,3

5.4. Розрахунок виробничих рецептур та вибір технологічних параметрів

Розрахунок виробничих рецептур здійснюється залежно від способу тістоприготування. У разі приготування напівфабрикатів в устаткуванні безперервної дії у виробничих рецептурах витрати сировини і напівфабрикатів визначають в кілограмах за хвилину. Якщо напівфабрикати готують порційним способом в устаткуванні періодичної дії, витрати сировини у виробничих рецептурах визначають в кілограмах на одну порцію завантаження устаткування (заварювальної машини, діжі тістомісильної машини).

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

5.4.1. Розрахунок виробничої рецептури для хліба столичного та вибір технологічних параметрів

У разі приготування напівфабрикатів безперервним способом визначають витрати борошна за годину при роботі однієї печі G_{ϕ}^{zod} , кг/год:

$$G_{\phi}^{zod} = \frac{P_{zod} \cdot 100}{B_x}$$

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

B_x – плановий вихід хліба

Розраховуємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури

$$K_{x\phi} = \frac{G_{\phi}^{zod}}{100 \cdot 60}$$

У розрахунку виробничої рецептури для приготування рідкої закваски у заварювальній машині коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховують згідно з формулою,

$$K_{зав} = \frac{E_{нф}}{G_{нф}},$$

де $E_{нф}$ – кількість напівфабрикату в заварювальній машині, яку приймають на 25% меншою за ємність апарату

$G_{нф}$ – маса напівфабрикату відповідно до пофазної рецептур

$$G_{год} = 945 \times 100 / 142,8 = 662 \text{ кг/год}$$

$$K_{вх} = 662 / 100 \times 60 = 0,11$$

$$E_{н.ф.} = 300 - \frac{300 \times 25}{100} = 225 \text{ кг}$$

$$\text{Тоді } K_{зав.} = 225 : 86,98 = 2,58$$

Результати розрахунку виробничої рецептури зводимо у табл.5.4.1.

					Арк
					52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Таблиця 5.4.1. Виробнича рецептура приготування тіста для хліба столичного

Сировина І напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	закваска, на один заміс, кг	тісто, за хвилину, кг/хв
Борошно житнє обдирне	73,5	2,26
Борошно пшеничне першого сорту	—	5,5
Дріжджова суспензія	—	0,22
Розчин цукру	—	0,66
Розчин солі	—	0,63
Вода	151,6	—
Закваска		9,57
Разом ...	217,5	18,83

Розраховуємо масу тістової заготовки $n_{\text{шт}}^T$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання, які приймаємо в розмірі 10%.

$$M=0,85 \times 10 / 100 + 0,85 = 0,94 \text{ кг}$$

Параметри технологічного процесу обираємо відповідно до прийнятої технології приготування, якості борошна, а також типу і конструктивних особливостей обладнання, умов його експлуатації. Визначені параметри технологічного процесу наводять у вигляді таблиці 5.4.2..

Таблиця 5.4.2. Параметри технологічного процесу виробництва хліба столичного

Параметри процесів	Одиниці виміру	Закваска	Тісто
Початкова температура	°C	28	30
Кінцева кислотність	град	9-12	8-9
Вологість	%	72,0	48
Тривалість бродіння	хв	210	60
Маса шматків тіста	кг	-	0,94
Тривалість вистоювання	хв	-	45-60
Температура у вистійній шафі	°C	-	30-35
Відносна вологість у вистійній шафі	%	-	75-85
Тривалість випікання	хв	-	41
Температура пекарної камери	°C	-	310±15

5.4.2. Розрахунок виробничої рецептури для батонів молочних та вибір технологічних параметрів

Опара та тісто-для втробництва батонів молочних замішується в тістомісильних машинах періодичної дії «Diosna» марки SP-240E з нижнім вивантаженням. За паспортними даними тістомісильної машини Diosna SP 240 E геометричний об'єм діжі становить 240 дм³; Розрахунок коефіцієнтів перерахунку пофазної рецептури для батонів молочних обчислюємо за формулою:

					Арк 53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

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

де: e_m – кількість борошна, кг, що завантажується на 100 дм³ геометричного об'єму діжі; Для опари з борошна в/с $e=23$, для тіста з борошна /вс $e=30$ V_d – геометричний об'єм діжі, дм³

Завантаження діж борошном $E_{T(o)}$ та $E_{T(t)}$, кг, обчислюємо за формулою:

$$E_{T(o)} = 23 \times 240 / 100 = 55,2 \text{ кг}$$

$$E_{T(t)} = 30 \times 240 / 100 = 72 \text{ кг}$$

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

$$\kappa_{діж} = \frac{E_m}{100}$$

$$\kappa_o = 55,2 / 100 = 0,552$$

$$\kappa_t = 72 / 100 = 0,72$$

Перемножуємо дані таблиці пофазної рецептури приготування закваски на коефіцієнти перерахунку 0,552 та 0,72.

Виробнича рецептура приготування тіста для хліба арнаут український наведена в таблиці 5.4.3.

Таблиця 5.4.3. Виробнича рецептура приготування тіста для батонів молочних

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	опара, на один заміс, кг	тісто, на один заміс, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	27,6	36,0
Дріжджова суспензія	2,21	—
Солововий розчин	—	4,15
Цукровий розчин		5,76
Відновлене молоко	—	19,8
Маргарин		0,72
Опара		53,35
Вода	11,09	0,6
Разом ...	40,9	120,4

Розраховуємо масу тістової заготовки $n_{\text{шт}}^T$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання, які приймаємо в розмірі 10%.

$$M = 0,5 \times 10 / 100 + 0,5 = 0,55 \text{ кг}$$

Параметри технологічного процесу обираємо відповідно до прийнятої технології приготування, якості борошна, а також типу і конструктивних особливостей обладнання, умов його експлуатації. Визначені параметри технологічного процесу наводять у вигляді таблиці 5.4.4.

Таблиця 5.4.4. Параметри технологічного процесу виробництва батонів молочних

					Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		
					54

Параметри процесів	Одиниці виміру	Опара	Тісто
Початкова температура	°C	28±2	30±2
Кінцева кислотність	град	3,0- 3,5	2,5-3,0
Вологість	%	42,0	43,5
Тривалість бродіння	хв	180-210	25-30
Маса шматків тіста	кг	-	0,55
Тривалість вистоювання	хв	-	50±10
Температура у вистійній шафі	°C	-	35±10
Відносна вологість у вистійній шафі	%	-	75-85
Тривалість випікання	хв	-	25
Температура пекарної камери	°C	-	270-250

5.4.3.Розрахунок виробничої рецептури для хліба білково-молочного та вибір технологічних параметрів

Приготування тіста для виробництва хліба білково-молочного заплановано безопарним способом порційно в тістомісильній машині фірми Diosna з підкатною діжою марки SPV200AD.

Для тіста з борошна вищого сорту $e=30$

Завантаження діжі борошном E_T , кг, обчислюється за формулою:

$$E_T = 30 \times 200 / 100 = 60 \text{ кг}$$

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

$$K_{\text{діж}} = 60 / 100 = 0,6$$

Результати розрахунку виробничої рецептури зводимо в таблицю 5.4.5.

Таблиця 5.4.5. Виробнича рецептура приготування тіста для хліба білково-молочного

Сировина І напівфабрикати	Фази технологічного процесу
	тісто, на один заміс, кг
Борошно пшеничне в/с	48
Клейковина суха	12
Дріжджова суспензія	4,8
Сольовий розчин	2,31
Олія соняшникова	0,6
Маргарин столовий	1,2
Відновлено молоко	13,2
Вода	30,62
Разом	112,73

Розраховуємо масу тістової заготовки $n_{\text{шт}}^T$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання, які приймаємо в розмірі 10%.

$$M = 0,2 \times 10 / 100 + 0,2 = 0,225 \text{ кг}$$

Параметри технологічного процесу обираємо відповідно до прийнятої технології приготування, якості борошна, а також типу і конструктивних

					Арк 55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

особливостей обладнання, умов його експлуатації. Визначені параметри технологічного процесу наводимо у вигляді таблиці 5.4.6.

Таблиця 5.4.6.Параметри технологічного процесу виробництва хліба білково-молочного

Параметри процесів	Одиниці виміру	Тісто
Початкова температура	$^{\circ}\text{C}$	30
Кінцева кислотність	град	4,0
Вологість	%	50,2
Тривалість бродіння	хв	90
Маса шматків тіста	кг	0,22
Тривалість вистоювання	хв	45
Температура у вистійній шафі	$^{\circ}\text{C}$	35-45
Відносна вологість у вистійній шафі	%	75-85
Тривалість випікання	хв	18
Температура пекарної камери	$^{\circ}\text{C}$	240-260

5.5. Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини.

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

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

Розраховують годинні витрати борошна, $G_{\text{б}}^{\text{год}}$, кг/год.

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot 100}{B_x}.$$

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

B_x – плановий вихід хліба, %.

Витрата борошна та іншої сировини за добу, $G_{\text{сир}}^{\text{доб}}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{\text{сир}}^{\text{доб}} = G_{\text{сир}}^{\text{год}} \cdot T_p,$$

де T_p – тривалість роботи печі за добу, год.

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

$$q_c = \frac{G_{\text{б}}^{\text{доб}} \times C}{100},$$

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

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник витрати товарної кухонної солі (C_c^m), % до маси борошна, який розраховується за формулою

					Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		
					56

$$C_c^m = \frac{C_c \times 100}{(100 - W_c) \times \frac{100 - H}{100} - 0,6 \times H},$$

де C_c — витрати солі за рецептурою, % до маси борошна; W_c — вологість товарної солі, %; H — вміст у товарній солі нерозчинних речовин, % до маси сухого залишку; 0,6 — коефіцієнт, що враховує наявність у осаді 60% хлористого натрію від маси осаду.

Далі розраховуємо добові витрати сировини для кожного виду виробу. Дані для розрахунків беремо у попередніх розділах.

Хліб столичний

З попереднього розділу $G_r = 945 \text{ кг/год.}$

Добові витрати борошна розраховуємо з формули:

$$G_6^{\text{доб}} = 945 \times 23 = 21735 \text{ кг/добу}$$

В тому числі борошна житнього обдирного: $21735 \times 50/100 = 10868 \text{ кг/доб.}$

В тому числі борошна пшеничного першого сорту: $21735 \times 50/100 = 10868 \text{ кг/доб.}$

/Добові витрати кожного виду сировини визначаємо за формулою:

Дріжджі хлібопекарські пресовані:

$$q_{\text{др}} = \frac{21735 \times 0,5}{100} = 108,68 \text{ кг/добу}$$

Сіль кухонна харчова:

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник витрати товарної кухонної солі (C_c^m), % до маси борошна, який розраховується за формулою:

$$C_c^T = \frac{1,5 \times 100}{(100 - 0,25) \times \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \times 0,85} = 1,62 \text{ кг}$$

$$q_c = \frac{21735 \times 1,62}{100} = 352,1 \text{ кг/добу}$$

Добова витрата цукру білого кристалічного, q_c , кг, визначаємо за формулою:

$$q_{\text{др}} = \frac{21735 \times 3}{100} = 652 \text{ кг/добу}$$

Батони молочні

З попереднього розділу $G_r = 1238 \text{ кг/год.}$

Добова витрата борошна вищого сорту $G_6^{\text{доб}}$, кг/доб, складає

$$G_r = 1238 \times 18 = 22284 \text{ кг}$$

Добова витрата дріжджів, q_c , кг, :

$$q_{\text{др}} = \frac{22284 \times 1,0}{100} = 222,84 \text{ кг/добу}$$

Добова витрата цукру білого кристалічного, q_c , кг, :

$$q_{\text{др}} = \frac{22284 \times 4}{100} = 891,36 \text{ кг/добу}$$

					Арк
					57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

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

$$\text{формулою: } C_c^T = \frac{1,5 \times 100}{(100 - 0,25) \times \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \times 0,85} = 1,62 \text{ кг}$$

Добова витрата солі, q_c , кг, по сортах виробів:

$$q_{др} = \frac{22284 \times 1,62}{100} = 361 \text{ кг/добу}$$

Добова витрата маргарину, q_c , кг, :

$$q_m = \frac{22284 \times 1}{100} = 222,84 \text{ кг/добу}$$

Добова витрата молока сухого знежиреного, q_c , кг,

$$q_m = \frac{22284 \times 2,5}{100} = 557,1 \text{ кг/добу}$$

Хліб білково-молочний

З попереднього розділу $G_{г} = 72,7 \text{ кг/год.}$

Визначаємо масу борошна пшеничного вищого сорту за годину

$$G_{год}^{в/с} = 72,7 \times 80 / 100 = 58,2 \text{ кг}$$

Визначаємо масу сухої клейковини

$$G_{год}^k = 72,7 \times 20 / 100 = 14,5 \text{ кг}$$

Розрахунок добової витрати суміші борошна борошна пшеничного вищого сорту та сухої клейковини, $G_{б}^{год}$, кг, за формулою :

$$G_{б}^{доб} = 72,7 \times 8 = 581,6 \text{ кг}$$

Маса борошна пшеничного вищого сорту за добу:

$$G_{доб}^{в/с} = 58,2 \times 8 = 468 \text{ кг}$$

Добова витрата сухої клейковини:

$$G_{в}^{доб} = 14,5 \times 8 = 116 \text{ кг}$$

Добова витрата іншої сировини, $g_{сир}^{год}$, кг, обчислюються за формулами :

Добова витрата солі:

$$C_c^T = \frac{1 \times 100}{(100 - 0,25) \times \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \times 0,85} = 1,08 \text{ кг}$$

$$q_c = \frac{581,6 \times 1,08}{100} = 6,3 \text{ кг/добу}$$

Добова витрата дріжджів:

$$g_{др} = \frac{581,6 \times 2}{100} = 11,6 \text{ кг/добу}$$

Добова витрата маргарину, q_c , кг, :

$$q_m = \frac{581,6 \times 2}{100} = 11,6 \text{ кг/добу}$$

Добова витрата молока сухого знежиреного, q_c , кг,

$$q_m = \frac{581,6 \times 2}{100} = 11,6 \text{ кг/добу}$$

Добова витрата олії соняшникової

						Арк
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

$$g_{ц\text{ доб}} = \frac{581,6 \times 1}{100} = 5,8 \text{ кг/добу}$$

Добові витрати сировини за обраним асортиментом зводимо у табл.5.5.1. та розраховуємо загальну добову кількість сировини різних видів для виготовлення продукції.

Таблиця 5.5.1 – Добові витрати сировини на заводі

Вироби		Хліб столичний	Батони молочні	Хліб білково- молочний	Разом
Борошно пше- ничне вищого сорту	Витрати до маси борошна, С _с , %	-	100	80,0	22752
	Добові витрати, кг	-	22284	468	
Борошно пше- ничне першо- го сорту	Витрати до маси борошна, С _с , %	50	-	-	10868
	Добові витрати, кг	10868	-	-	
Борошно жит- не обдирне	Витрати до маси борошна, С _с , %	50	-	-	10868
	Добові витрати, кг	10868	-	-	
Клейковина суха	Витрати до маси борошна, С _с , %	-	-	20	116
	Добові витрати, кг	-	-	116	
Дріжджі хлібопекарські пресовані	Витрати до маси борошна, С _с , %	0,5	1,0	2,0	343,12
	Добові витрати, кг	108,68	222,84	11,6	
Сіль кухонна	Витрати до маси борошна, С _с , %	1,5	1,5	1,0	719,4
	Добові витрати, кг	352,1	361,0	6,3	
Олія соняшникова	Витрати до маси борошна, С _с , %	-	-	1,0	5,8
	Добові витрати, кг	-	-	5,8	
Цукор білий кристалічний	Витрати до маси борошна, С _с , %	3,0	4,0	-	1543,36
	Добові витрати, кг	652	891,36	-	
Молоко сухе знежирине	Витрати до маси борошна, С _с , %	-	2,5	2,0	568,7
	Добові витрати, кг	-	557,1	11,6	
Маргарин	Витрати до маси борошна, С _с , %	-	1,0	2,0	234,44
	Добові витрати, кг	-	222,84	11,6	

Розрахунок запасів сировини для виробництва заданого асортименту здійснюють з урахуванням термінів її зберігання за нормами проектування. Розрахунок запасів сировини наводять у вигляді табл.5.5.2 та зазначають спосіб її зберігання: тарний чи безтарний.

Таблиця 5.5.2.. – Розрахунок запасів сировин

					Арк 59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Сировина	Добові витрати сировини, т	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, діб	Необхідний запас сировини, т
Борошно пшеничне вищого сорту	22,8	БЗБ	7	5	114
Борошно пшеничне першого сорту	10,9	БЗБ	7	5	54,5
Борошно житнє обдирне	10,9	БЗБ	7	5	54,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,343	У ящиках	3	3	10,8
Сіль кухонна	0,72	У мішках	15	15	10,8
Олія соняшникова	0,058	У бідонах	15	15	0,87
Клейковина суха	0,116	У мішках	15	15	1,74
Маргарин	0,235	У ящиках	5	5	1,18
Молоко сухе знежирене	0,569	У мішках	15	15	8,54
Цукор білий кристалічний	1.55	У мішках	15	15	23,3

5.6. Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів

Вихідними даними для розрахунку є норми витрат пакувальних матеріалів на 1т готової продукції; об'єм продукції, що підлягає пакуванню, т/добу; нормативний термін зберігання пакувальних матеріалів – 30 діб.

У проєкті в якості пакувальних матеріалів передбачено використання пакетів із поліпропіленової плівки та пластмасових кліпс для їх закриття. Згідно з даними промисловості норма витрат на 1т продукції -1000шт.при пакуванні.

У проєкті заплановано пакування продукції в обсязі 100% від добового виробітку. Відповідно до розрахованої продуктивності печей за добу виробляється продукції в шт.:

Хліб столичний: $21700 : 0,85 = 25530$ шт.

Батони молочні : $26600 : 0,5 = 53200$ шт.

Хліб білково-молочний: $700 : 0,2 = 3500$ шт.

Розрахунок витрат пакувальних матеріалів та їх запасів наводять у вигляді таблиці (табл.5.6).

Таблиця 5.6. Витрати та запаси пакувальних матеріалів для виробництва заданого асортименту

					Арк 60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

№ пор.	Найменування матеріалів	Добові ви- трати, тис. шт.	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, тис.шт
1	Поліпропіленові пакети для хліба столичного	25,53	30	765,9
2	Поліпропіленові пакети для батонів молочних	53,2	30	1596
3	Поліпропіленові пакети для хліба білково-мо- лочного	3,5	30	105
4	Кліпси	82,23	30	2470,5

						Арк
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

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

Для розрахунку площ для зберігання сировини використовують дані таблиці 5.5.2 щодо запасів сировини та норми навантаження сировини на квадратний метр площі.

Для зберігання сировини тарним способом (сіль, дріжджі, цукор, маргарин тощо) потрібно розраховувати необхідну площу складу та холодильних камер

F_c , м² за формулою
$$F_c = \frac{G_{\text{зан}}}{q_{\text{сер}}},$$

де $G_{\text{зан}}$ – запас сировини, що зберігається, кг ;

$q_{\text{сер}}$ – середнє навантаження на 1 м², кг/м²., складського приміщення чи холодильної камери, площа холодильної камери має бути не меншою за 6 м².

Розрахунок площ складських приміщень у разі тарного зберігання сировини проводимо згідно з формою табл.6.1.

Таблиця 6.1. Розрахунок площ складських приміщень у разі тарного зберігання сировини

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1 т/м ²	Необхідна площа складу, т/м ²
Склад холодного зберігання сировини					
Дріжджі хлібопекарські	256	3	0,77	0.25	0,2
Маргарин	180	5	0,9	0,9	0,81
Склад зберігання основної та додаткової сировини					
Клейковина суха	116	15	1,74	0,8	1,4
Сіль кухонна	525	15	7,9	0.8	6,32
Цукор білий	1120	15	16,8	0,8	13,44,0
Олія соняшникова	5.8	15	0,87	0,4	0,35
Молоко сухе знежирене	440	15	6,6	0,8	5.28
Разом					26,8

Приймаємо загальну площу складських приміщень для тарного зберігання сировини в розмірі 30 м².

Площу холодильних камер для зберігання дріжджів та маргарину приймаємо по 6 м².

Запаси таропакувальних матеріалів передбачаємо в розмірах місячної потреби. Для розрахунку площ складу приймаємо масу одного пакету-25г, масу однієї кліпси-5г.

					Арк 62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Розрахунок площі складів пакувальних матеріалів проводимо згідно з формою таблиці 6.2.

Таблиця 6.2 .Розрахунок площ складських приміщень для зберігання пакувальних матеріалів

Пакувальні матеріали	Добові витрати, т.	Термін зберігання, днів	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Пакети з поліпропіленової плівки	2.1	30	63	0,72	45
Кліпси	0,41	30	12,3	0,3	3,69
<i>Усього</i>					48,69

Приймаємо площу складського приміщення для зберігання пакувальних матеріалів в розмірі 50 м².

Розрахунок площ складів готової продукції зводиться до розрахунків площ хлібосховища та експедиції. Орієнтовна 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.

Площу хлібосховища S , м², розраховують за формулою

$$S = \sum S_i \cdot P_i$$

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

S_i – нормативна площа хлібосховища на 1 т продуктивності підприємства

Добова потужність заводу по готовим виробам становить 45 т. Отже, площа хлібосховища становить:

$$45 \times 12 = 540,0 \text{ м}^2$$

Площа експедиції складає 20 % від площі хлібосховища:

$$540,0 \times 0,2 = 108 \text{ м}^2$$

Разом з тим, в експедиції визначають підсобно-виробничі приміщення для: ремонту контейнерів – 25 м²; санітарної обробки лотків та контейнерів -55 м²

диспетчера – 4 м² на одного працівника; комірників готової продукції –12 м²; вантажників – 18 м²; водіїв – 20 м².

Загальна площа хлібосховища та експедиції:

$$540 + 108 + 25 + 55 + 4 + 12 + 18 + 20 = 782 \text{ м}^2$$

					Арк 63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

7.РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

7.1. Розрахунок місткостей для зберігання сировини

У роботі плануємо склад безтарного зберігання борошна з використанням тканевих силосів марки SRT09 фірми AGRIFLEX (Італія) місткістю 30т.

Кількість силосів для безтарного зберігання борошна кожного сорту N , шт., розраховують за формулою

$$N = \frac{G_{\text{доб}} \cdot n}{Q},$$

де $G_{\text{доб}}$ — добові витрати борошна одного сорту, т/добу;

Q — місткість одного силосу,

t, n — термін зберігання борошна на підприємстві, дів (приймаємо 5 дів).

При розрахунках кількості силосів слід враховувати те, що їх мінімальне число для одного сорту борошна повинно бути не менше 2. Розрахункову кількість силосів округлюють у більшу сторону і додатково приймають один запасний силос.

Вибір місткості силосів Q для безтарного збереження борошна здійснюється згідно їх технічній характеристиці

Обчислюємо кількість силосів для зберігання борошна по кожному сорту окремо N , шт,

З урахуванням додаткового силосу кількість силосів в складі безтарного зберігання борошна буде.....

Обчислюємо кількість силосів для зберігання борошна пшеничного вищого сорту N , шт, за формулою $N=22,7 \times 5/30=3,78$ шт

Приймаємо 4 шт

Обчислюємо кількість силосів для зберігання борошна першого сорту N , шт, за формулою $N=10,9 \times 5/30=1,66$ шт

Приймаємо 2 шт

Обчислюємо кількість силосів для зберігання борошна житнього обдирного N , шт, за формулою $N=10,9 \times 5/30=1,66$ шт

Приймаємо 2 шт

З урахуванням додаткового силосу кількість силосів в складі безтарного зберігання борошна буде 9 шт.

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

Кількість борошняних ліній для окремих сортів розраховуємо за формулою

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

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).

					Арк
					64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Зменшується на 5-10% менше продуктивності просіювача.

Для розрахунку загальної кількості борошняних ліній використовуємо кількість борошна за сортами: вищий, другий та обдирне.

Кількість борошняних ліній для окремого сорту борошна

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

де $G_{б}^{год}$ — годинні витрати борошна одного сорту на хлібозаводі, т/год.;

$Q_{б.л}^{год}$ — годинна продуктивність борошняної лінії, т/год., яку підбирають залежно від продуктивності просіювача і приймають на 5-10 % меншою за його продуктивність. Для просіювання борошна кожного сорту обираємо просіювач марки ПТ-1500, продуктивність якого складає 1.5т/год., а продуктивність борошняної лінії буде не більше 1,35 т/год.

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

$$N^{пш.в.с.} = 0,945 : 1,350 = 0,7 \text{ шт}$$

Кількість борошняних ліній для пшеничного борошна першого сорту $N^{пш.п.с.}$:

$$N^{пш.п.с.} = 0,619 : 1,35 = 0,46 \text{ шт}$$

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

$$N^{ж.об.} = 0,619 : 1,35 = 0,46 \text{ шт}$$

Приймаємо для кожного сорту борошна по одній лінії.

Кількість виробничих бункерів визначають за технологічними лініями, фазами тістоведення, сортами борошна, виходячи із ємкості бункера та двохгодинного запасу борошна. У разі роботи складу борошна у дві зміни об'єм виробничих бункерів може бути збільшений до запасу борошна на 8-12 годин.

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

$$V_c = \frac{G_{б}^{год} \times t}{\rho_{б}}$$

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

t — запас борошна у бункері, год;

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

Обчислюємо тривалість заповнення одного бункера t_z , хв.:

$$t_z = \frac{V_c \times \rho_{б} \times 60}{Q_{б.л}^{год}},$$

де V_c — об'єм силосу, м^3

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

$Q_{б.л.}^{год}$ — годинна продуктивність борошняної лінії, кг

Хліб столичний

Обчислюємо об'єм виробничого бункера для житнього борошна для приготування закваски $V_{б}$, в м^3

$$V_{б} = 28 \times 12 / 650 = 0,52 \text{ м}^3$$

Приймається один бункер ХЕ-63

Необхідний об'єм виробничого бункера для борошна житнього обдирного для приготування тіста для хліба $V_{б}$, в м^3

					Арк
					65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

$$V_6=86,7 \times 6 / 650 = 0,8 \text{ м}^3$$

Приймається один бункер ХЕ-63

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна пшеничного першого сорту для приготування тіста для хліба запашного, V_6 , в м^3

$$V_6=252 \times 2 / 650 = 0,77 \text{ м}^3$$

Приймаємо один бункер ХЕ-63

Батони молочні

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна пшеничного вищого сорту для приготування опари для батонів звичайні V_6 , в м^3 визначаємо за формулою

$$V_6=262,45 \times 2 / 650 = 0,9 \text{ м}^3$$

Приймаємо один бункер ХЕ-63

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна пшеничного вищого сорту для приготування тіста для батонів звичайні V_6 , в м^3 визначаємо за формулою:

$$V_6=262,45 \times 2 / 650 = 0,9 \text{ м}^3$$

Приймаємо один бункер ХЕ-63

Хліб білково-молочний

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна пшеничного першого сорту для приготування тіста для хлібців висівкових V_6 , в м^3 визначаємо за формулою:

$$V_6=87 \times 6 / 650 = 0,8 \text{ м}^3$$

Приймаємо один бункер ХЕ-63

Для приготування розчину солі передбачаємо нестандартну ємкість з мішалкою об'ємом 2000л, а для розчину цукру- цукрожиророзчинники СЖР-1000(об'ємом 1000л), для розведення пресованих дріжджів-місткість з пропелерною мішалкою типу Х-14..(об'ємом 340л).

Місткість ємкостей (л) для приготування розчинів солі і цукру розраховується за формулою : $V_{\text{ц}} = \frac{G_{\text{ц}} \times 100 \times K \times \tau_{\text{зб}}}{C_{\text{ц}}}$

де $G_{\text{ц}}$ – годинна витрата цукру , кг;

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

$\tau_{\text{зб}}$ – термін використання на виробництві розчину цукру, год.,

$C_{\text{ц}}$ – концентрація солі, $C_{\text{ц}} = 26\%$.

$C_{\text{ц}}$ – концентрація цукру, $C_{\text{ц}} = 50 \%$.

Обчислюємо об'єм ємкості з мішалкою V , дм^3 , для приготування сольового розчину $V = (334,2 \times 100 \times 1,2) / 26 = 1542 \text{ л}$

Розраховуємо кратність приготування сольового розчину за добу за формулою:

$$N_{\text{міст}} = \frac{V}{V_{\text{міст}}}$$

де V – необхідний для роботи об'єм розчинів сировини, л;

$V_{\text{міст}}$ — об'єм стандартної місткості, л

$$N = 1542 : 2000 = 0,77$$

Приготування розчину солі буде здійснюватись один раз на добу

Об'єм ємкості з мішалкою V , дм^3 , для приготування цукрового розчину визначаємо за формулою:

$$V = (428,3 \times 100 \times 1,2) / 50 = 1028 \text{ л}$$

						Арк
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Розраховуємо кратність приготування цукрового розчину

$$N=1028: 1000=1,028$$

Цукровий розчин буде готуватись один раз за добу

.Розраховуємо об'єм ємкості для приготування дріжджової суспензії за формулою:

$$V_{др.с.}=M_{доб} \times K / V_{др.},$$

де: $M_{доб.}$ -добові витрати дріжджів,

K -коефіцієнт збільшення об'єму мішалки, $K=1.2$

$V_{др.}$ - вміст дріжджів в 1 л суспензії(у співвідношенні 1:3. $V_{др.}=0,26$

$$V_{др.с.}=324,34 \times 1,2 / 0,26=1497 \text{ л}$$

Розраховуємо кратність приготування дріжджової суспензії

$$N=1497: 340=4,4$$

Дріжджова суспензія буде готуватись 4,4 рази за добу.

7.3.Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів

Розрахунок зводиться до визначення об'єму заварювальної машини для замішування живильної суміші рідких заквасок та об'єму місткостей для бродіння рідких заквасок.

Кількість заварювальних машин, N , шт, обчислюється за формулою:

$$N= G_{хв} \times \tau \times K / \rho \times V$$

де $G_{хв}$ – хвилинні витрати закваски, кг/хв;

τ – тривалість приготування закваски, хв;

K – коефіцієнт, який враховує кількість напівфабрикату попереднього приготування;

ρ – об'ємна маса напівфабрикату після замішування, г/дм³

.Кількість заварювальних машин для приготування закваски, N , шт, обчислюється за формулою :

$$N = 5,0 \times 15 \times 1,2 / 1,1 \times 300 = 0,27 \text{ шт.}$$

Приймається одна заварювальна машина ХЗМ-300

Кількість ємкостей для дозрівання рідкої закваски N , в шт, визначаємо за формулою:

$$N=G_{хв} \times \tau \times K \times (1+a_1/a_2) / \rho \times V \quad (7.7)$$

де τ – тривалість бродіння н/ф, хв;

ρ – об'ємна маса напівфабрикату після бродіння, кг/м³

V – об'єм чана, м³

$$N=5,0 \times 210 \times 1,2 \times (1+50/50) / 800 \times 0,550 = 2,52$$

Приймається 3 чани марки ХЕ-47 для закваски та ще один додатково, разом чотири чани.

7.4.Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів.

У цьому розділі необхідно обчислити потрібну кількість тістомісильних машин і відповідний об'єм місткостей для бродіння опари та тіста.

Розрахунок продуктивності тістомісильних машин

Відповідно до вихідних даних виконуємо розрахунок продуктивності тістомісильних машин для кожної лінії окремо.

Лінія з виробництва хліба столичного

Тісто готуємо в тістомісильних машинах безперервної дії типу Х-12Д.

					Арк 67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Продуктивність тістомісильної машини безперервної дії P , кг/хв., визначаємо за формулою

$$P = Z \cdot \frac{\pi \cdot (d_{\text{л}}^2 - d_{\text{в}}^2) \cdot S \cdot n \cdot \rho \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3}{4},$$

де Z - кількість валів;

$d_{\text{л}}$ - зовнішній діаметр лопатей, м ($d_{\text{л}} = 0,25 \dots 0,30$);

$d_{\text{в}}$ - діаметр вала, м ($d_{\text{в}} = 0,04 \dots 0,05$);

S - крок лопатей, м ($S = 1,1 \dots 1,2d_{\text{л}}$);

n - частота обертання валу, хв^{-1} ($n = 40 \dots 50$);

ρ - густина напівфабрикату, кг/м^3 ($\rho = 1100$);

k_1 - коефіцієнт подачі ($k_1 = 0,1 \dots 0,2$);

k_2 - відношення сумарної площі лопатей до гвинтової поверхні того ж діаметру і кроку ($k_2 = 0,15 \dots 0,20$);

k_3 - коефіцієнт, що враховує площину перерізу, яка утворюється перетином траєкторії руху лопатей (для одновальної машини він дорівнює 1, для двовальної - 0,55...0,70).

$$P = 1 \times \frac{3,14 \cdot (0,25^2 - 0,05^2) \cdot 1,1 \cdot 0,40 \cdot 50 \cdot 1100 \cdot 0,1 \cdot 0,15 \cdot 1}{4} = 34,7 \text{ кг/хв}$$

Для розрахунку кількості тістомісильних машин n для замішування тіста хвилинну кількість напівфабрикату $P_{\text{нф}}$ слід розділити на величину обчисленої продуктивності тістомісильної машини P :

$$n = \frac{P_{\text{м}}}{P_{\text{м.}}},$$

де $P_{\text{м}}$ - кількість замішаного тіста за хвилину згідно робочої рецептури тіста: $P_{\text{м}} = 10,06$, а $P_{\text{м.}} = 34,7$

$$n = \frac{10,06}{34,7} = 0,29$$

Приймаємо одну тістомісильну машину марки Х-12Д.

Лінія з виробництва батонів молочних

Для приготування опари та тіста відповідно до завдання застосовуються двошвидкісні тістомісильні машини періодичної дії типу Diosna SP-240E з нижнім вивантаженням тіст

Обчислюємо продуктивність тістомісильної машини періодичної дії P , кг/год.

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

де $g_{\text{нф}}$ — кількість опари або тіста, що одночасно замішується в діжі тістомісильної машини, кг (беруть із таблиці виробничої рецептури)

$\tau_{\text{зам}}$ — тривалість замішування напівфабрикату, хв.;

$\tau_{\text{доп}}$ — тривалість допоміжних операцій, хв.

За технічною характеристикою продуктивність машин Diosna SP-240E складає 1200кг/год.

Розраховуємо продуктивність машини для замісу опари

					Арк
					68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

$$P=60 \times 40,9/7+5=204,5 \text{ кг/год}$$

Кількість тістоісильних машин для замішування опари No

$$N_o=204,5: 1200=0,17 \text{ шт}$$

Приймаємо одну тістомісильну машину Diosna SP-240E з нижнім вивантаженням тіста..

Розраховуємо продуктивність машини для замісу тіста

$$P=60 \times 120,4/7+5=602,5 \text{ кг/год}$$

Кількість тістоісильних машин для замішування тіста N_t

$$N_t=602,5: 1200=0,51 \text{ шт}$$

Приймаємо одну тістомісильну машину Diosna SP-240E з нижнім вивантаженням тіста.

Лінія для виробництва хліба білково-молочного

Для приготування тіста відповідно до завдання застосовується двохшвидкісна тістомісильна машина періодичної дії типу Diosna марки SPV240AD з під-катними діжами.

$$D_{\text{год}} = G_{\text{бгод}}/G_{\text{б}}$$

де G_{бд} – кількість борошна в діжі за паспортними даними, кг.

$$D_{\text{год}}=665,9/105=6,3$$

Ритм замішування г, хв, за формулою:

$$g=60/D_{\text{год}}=60:6,3=10 \text{ хв}$$

Кількість тістомісильних машин для замішування тіста N_м, шт, за формулою:

$$N_m = t_z/g,$$

де t_з – час зайнятості діжі (машини), що складається із часу замішування та часу підготовки до замісу; час замісу=5хв, час підготовки =5хв.

Разом 10 хв.

$$N_m=8/10=0,8$$

Приймається одна місильна машина Diosna з підкатною діжею

Кількість діж необхідних для бродіння тіста Д, шт, за формулою:

$$D = D_{\text{год}} \times t_t / 60$$

$$D=6,3 \times 90/60=9,5$$

Приймаємо 10 діж для тіста

Кількість діж необхідних для допоміжних операцій Д_п, шт, за формулою:

$$D_p = D_{\text{год}} \times t_p / 60$$

де t_п – зайнятість діж допоміжними операціями – дозування, розвантаження, підкочування тощо, хв.

$$D_p=6,3 \times 10/60=1,1$$

Приймається 2 діжі

Сумарна кількість діж Д, шт, знаходиться за формулою:

$$D=10+2=12 \text{ шт}$$

Розрахунок обладнання для бродіння напівфабрикатів

Лінія з виробництва хліба столичного

На даній лінії для бродіння тіста застосовується корито типу ХТР. Розрахунок корита типу ХТР зводиться до визначення його об'єму, необхідного для бро-діння тіста. Необхідний об'єм місткості для бродіння напівфабрикатів, V_т, дм³, визначають за такими формулами

						Арк
						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

$$V_m = \frac{G_6^T \cdot T_m \cdot 100}{q}$$

де G_6^T - годинні витрати борошна на приготування тіста;

T_m - тривалість бродіння опари і тіста, год;

q - норма завантаження борошна на тісто, кг на 100 дм³;

$$V_m = \frac{380 \cdot 1,0 \cdot 100}{38} = 1000 \text{ дм}^3$$

Обираємо для бродіння тіста корито агрегату ХТР марки Х-17 (габаритні розміри 2492х1410х1804 та $V=1100 \text{ дм}^3$).

Лінія з виробництва батонів молочних

Годинні витрати борошна - $G_6^T=587,7 \text{ кг/год}$. Кількість борошна в опарі - 50%. Норма завантаження борошна на 100 дм³ об'єму корита для бродіння опари становить 23 кг, для тіста – 30 кг. Тривалість бродіння опари-210 хв, тіста-40 хв. Кількість борошна в опарі - 50%.

Необхідний об'єм місткості для бродіння опари V_o , дм³, визначаємо за формулою

$$V_o = \frac{293,85 \times 3,0 \times 100}{23} = 3832 \text{ дм}^3$$

Для бродіння опари підбираємо корито агрегату ХТР марки Х-13 (габаритні розміри 7392х1610х1861 та $V=5060 \text{ дм}^3$).

Необхідний об'єм місткості для бродіння тіста V_m , дм³, визначаємо за формулою (5)

$$V_m = \frac{587,7 \times 0,67 \cdot 100}{30} = 1312 \text{ дм}^3$$

Обираємо для бродіння тіста корито агрегату ХТР марки Х-17 (габаритні розміри 2492х1410х1804 та $V=1100 \text{ дм}^3$).

7.5. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Для оброблення напівфабрикатів приймають відповідні тістообробні лінії, до складу яких входять тістоподільники, округлювальні й закатувальні машини, а також шафи для попереднього і остаточного вистоювання тістових заготовок.

7.5.1. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів для лінії з виробництва хліба столичного.

Кількість тістоподільних машин N , шт., для заданого сорту вибирають залежно від необхідної кількості тістових заготовок за хвилину, шт., яка відповідає продуктивності однієї печі, і розраховують за формулою :

$$N_d = P_{\text{год}} \cdot \chi / n_d \cdot 60 \cdot g,$$

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

g – маса виробу, кг,

n_d – продуктивність тістоподільника за технічною характеристикою, шматків за хвилину;

χ - коефіцієнт запасу, який враховує зупинку тістоподільника і брак шматків ($\chi = 1,04 \dots 1,05$).

$$N_d = 583,2 \times 1,05 / 60 \times 60 \times 0,88 = 0,34$$

					Арк
					70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Приймаємо один тістоподільник марки «Кузбасс-2М»

Остаточне вистоювання відбувається у вистійних шафах. Місткість вистійної шафи $P_{ш}$, у шматках тіста, розраховують за формулою

$$P_{ш} = \frac{P_{год} \cdot t}{60 \cdot g_с},$$

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

$t_{вис}$ — тривалість вистоювання, хв.;

$g_с$ — маса виробів, кг.

$$P_{ш}=583,2 \times 60 / 60 \times 0,88=663 \text{ шт}$$

Необхідна кількість робочих колисок у вистійній шафі, $N_{роб}$, шт., обчислюють за формулою

$$N_{роб} = \frac{P_{ш}}{n_к \cdot N_n},$$

де $n_к$ — кількість тістових заготовок на одній полиці (або колисці), шт.;

N_n — кількість полиць на колисі

$$N_{р}=663/8 \times 1 = 83 \text{ шт.}$$

Приймаємо шафу остаточного вистоювання фірми Крайни марки РКШ-132.

7.5.2. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів батонів молочних.

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

$$N_{д}=772,8 \times 1,05 / 40 \times 60 \times 0,55=0,98$$

Приймаємо один тістоподільник Parta U2.

Остаточне вистоювання відбувається у вистійних шафах. Місткість вистійної шафи $P_{ш}$, у шматках тіста, розраховують за формулою

$$P_{ш} = \frac{P_{год} \cdot t}{60 \cdot g_с},$$

$$P_{ш}=772,8 \times 45 / 60 \times 0,55=1054 \text{ шт}$$

Кількість колисок у вистійній шафі остаточного вистоювання для батонів визначаємо $N_{кол}$, в шт, за формулою: $N_{роб} = \frac{P_{ш}}{n_к \cdot N_n}$

$$N_{кол}=1054/6 \times 1=176 \text{ шт}$$

Приймаємо шафу остаточного вистоювання фірми Крайни марки РКШ-264

7.5.3. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів для хліба білково-молочного

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

$$N_{д}=134,78 \times 1,05 / 40 \times 60 \times 0,33=0,18$$

Приймаємо один тістоподільник Parta U2.

7.6. Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції.

У роботі заплановано система охолодження хлібобулочних виробів - кулер спіральний марки КВЛ-1. Особливістю кулера КВЛ-1 є можливість одночасного приймання, охолодження та передачі до пакувального відділення продукції

					Арк
					71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

двох найменувань різного асортименту (круглого подового хліба та батону). Продуктивність по кожному асортименту складає 1500 шт./год.,

За рекомендацією виробника оптимальним часом охолодження є 30 хв., температура хліба на виході з кулера – 30 °С.

Обчислюємо кількість одиниць продукції $N_{шт}$. За час її перебування в кулері за формулою

$$N_{шт} = \frac{P_{ч} \times \tau_o}{g},$$

де g – маса одного виробу, кг.

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

τ_o – час перебування хліба в кулері-охолоджувачі $\tau_o = 0,5$ год..

Для хліба столичного $N_{шт.} = 945 \times 0,5 / 0,8 = 591$ шт.

Для батонів молочних $N_{шт.} = 1238 \times 0,5 / 0,5 = 1238$ шт.

Таким чином, обираємо один кулер марки КВЛ-1 для одночасного охолодження батонів та хліба.

Для пакування та нарізання скибками хлібопродукції обираємо автоматизовані комплекси HARTMANN-GBK-220, що включають устаткування для нарізання, пакування в пакети та кліпсування. Продуктивність такого комплексу становить 3000 шт./год.

Кількість пакувальних машин $N_{маш}$, шт., розраховують за формулою

$$N_{маш} = \frac{N_{шт}}{N_{пак}},$$

де $N_{шт.}$ – обсяг продукції, що підлягає пакуванню, шт./год.;

$N_{пак.}$ – продуктивність пакувальної машини, шт./год

Обчислюємо кількість пакувально-різальних машин: для лінії з виробництва хліба столичного

$$N_{маш.} = 1182 : 3000 = 0,4 \text{ шт}$$

Приймаємо одну пакувально-різальну машину

Обчислюємо кількість пакувально-різальних машин: для лінії з виробництва батонів звичайних

$$N_{маш.} = 2476 : 3000 = 0,83 \text{ шт}$$

Приймаємо одну пакувально-різальну машину

7.7. Розрахунок тара-обладнання.

Для зберігання та транспортування хлібобулочних виробів використовуються пластмасові лотки. На підприємстві обрано використовувати восьми лоткові контейнери КХ-1. По 8 лотків, розміром 740х630х60мм

Кількість лотків на годину для зберігання одного виду виробів $N_{л}^{год}$, шт., розраховують за формулою

$$N_{л}^{год} = \frac{P_{год}}{n \cdot g_{с}}$$

Кількість вагонеток (контейнерів) за годину для зберігання одного виду виробів $N_{год}$, шт.

$$N_{год} = \frac{N_{л}^{год}}{N_{л}}$$

					Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		
					72

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів), R , хв.

$$R = \frac{60}{N_{\text{год}}}.$$

Необхідна кількість вагонеток (контейнерів) на термін зберігання одного сорту виробів N_i , шт.

$$N_i = \frac{P_{\text{год}} \cdot \tau}{n \cdot g \cdot N_{\text{л}}}$$

Розрахунок для хліба столичного

Кількість лотків за годину для зберігання хліба

$$N_{\text{л}} = \frac{945}{9 \cdot 0,8} = 131,2 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 132 \text{ штук}$$

Кількість контейнерів за годину для зберігання хліба

$$N_{\text{к}} = \frac{132}{8} = 16,4 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 17 \text{ шт.}$$

Ритм заповнення контейнерів, хв:

$$r = \frac{60}{17} = 3,6 \text{ хв}$$

Кількість контейнерів, необхідних впродовж терміну зберігання хліба

$$N_1 = 17 \times 8 = 136 \text{ шт.}$$

Розрахунок для батонів молочних

Кількість лотків за годину для зберігання батонів

$$N_{\text{л}} = \frac{1238}{12 \cdot 0,5} = 206,8 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 207 \text{ штук}$$

Кількість контейнерів за годину для зберігання батонів:

$$N_{\text{год}} = \frac{207}{8} = 25,8 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 26 \text{ шт.}$$

Ритм заповнення контейнерів, хв:

$$r = \frac{60}{26} = 2,3 \text{ хв}$$

Кількість контейнерів, необхідних впродовж терміну зберігання батонів

$$N = 26 \times 8 = 208 \text{ шт}$$

Розрахунок для хліба білково-молочного

Кількість лотків за годину для зберігання хлібців

$$N_{\text{л}} = \frac{118}{16 \cdot 0,2} = 14,75 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 15 \text{ штук}$$

Кількість контейнерів за годину для зберігання рогаликів:

$$N_{\text{год}} = \frac{15}{8} = 1,87 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 2 \text{ шт.}$$

Ритм заповнення контейнерів, хв:

$$r = \frac{60}{2} = 30 \text{ хв}$$

Кількість контейнерів, необхідних впродовж терміну зберігання рогаликів

$$N_{\text{к}} = 2 \times 8 = 16 \text{ шт.}$$

						Арк
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Загальна кількість контейнерів у хлібосховищі

.
$$N_{\text{заг.}} = N_x + N_6 + N_x = 136 + 208 + 2 = 346 \text{ шт}$$

До загальної розрахункової кількості контейнерів додаємо 40% контейнерів, що використовуються для охолодження хліба білково-молочного, знаходяться на санітарній обробці та в експедиції.

$$N_e = 346 \times 0.4 = 139 \text{ шт}$$

Тоді загальна чисельність контейнерів на підприємстві складе

$$N_{\text{підп.}} = 346 + 139 = 485 \text{ шт}$$

						Арк
						74
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 підібрано в результаті розрахунків

Таблиця 8.Специфікація основного технологічного обладнання

№ п/п	№ позиції	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Примітки
1	2	Силос тканевий	9	Trevira	Місткість 30т
3	6	Бункер виробничий	6	ХЕ – 63А	Місткість 1500кг
4	4	Просіювач	3	ПТ-1500	Продуктивність 1500кг/год
5	19	Мішалка	1	Х-14	V =340л
6	20	Цукрожиро-розчинник	3	СЖР-1000	V =1000л
7	9	Витратна ємкість для розчинів	3	РЗ-ХЧП-55	V= 0,55 м ³
8	10	Витратна ємкість для дріждьової суспензії	1	ХЕ-47	V =0,55 м ³
19	26	Заварювальна машина	1	ХЗМ-300	V =245 дм ³
10	28	Ємкість для бродіння закваски	4	ХЕ-47	V =2 м ³
11	31	Тістомісильна машина.	2	Х – 12Д	Продуктивність 34,7кг/хв.
12	46	Корито для бродіння тіста ХТР	2	ХТР маркиХ-17	V=1100 дм ³
13	45	Тістомісильна машина	1	Diosna марки SP240АД	Місткість 240 дм ³
14	48	Корито для бродіння тіста ХТР	1	ХТР марки Х-13	V=5060дм ³
15	56	Тістомісильна машина	1	А2-ХТТ	Продуктивність 34,7кг/хв
16	53	Діжа	12	Diosna	V=240л

						Арк
						75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

17	33	Тістоподільна машина	1	«Кузбас 68-10М-03»	Маса заготовки 0,8-1,5кг. Продуктивність 60шм/ хв
18	36	Шафа остаточного вистоявання	1	РКШ-132 „Краяни”	132 колиски
29	49	Тістоподільник	2	Parta V2	Продуктивність 40шм/ хв
20	52	Піч тунельна	1	ППП	2100x12000мм
21	63	Піч ротаційна	1	Revent-725	Візок на 18 листів
22	52	Автомат для пакування та нарізання продукції	2	HARTMANN-GBK 220	Продуктивність 3500 шт./год.
23	37	Піч тунельна	1	Гостол	2100x12000мм
24	51	Шафа остаточного вистоявання	1	РКШ-264 «Краяни»	264колиски
25	40	Автомат для пакування та нарізання продукції	2	HARTMANN-GBK 220	Продуктивність 3000 шт./год.
26	38	Кулер для охолодження	1	КВЛ-1	Продуктивність 3000 шт./год.
27	41	Контейнер	485	КХ-1	Восьмилоткові

						Арк
						76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

9.ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТОЛЬ ВИРОБНИЦТВА

У даному розділі описуємо мету технохімічного контролю виробництва та розкриваємо функції лабораторії підприємства

Однією з основних задач хлібопекарної промисловості є виробітка хліба і хлібобулочних виробів високої якості. Важливою ланкою у вирішенні задачі випуску виробів високої якості при дотриманні установлених норм виходу є технохімічний контроль виробництва.

Технохімконтроль вимагає такі етапи триступеневого контролю якості: вхідний контроль – контроль якості сировини, оперативний контроль – контроль параметрів технологічного процесу та якості напів-фабрикатів, приймальний контроль – контроль якості готової продукції за фізико-хімічними та органолептичними показниками

Технохімічний контроль на хлібозаводі здійснюється виробничою лабораторією, головне завдання якої - раціональна організація технологічного процесу, що забезпечить випуск хлібобулочних виробів високої якості при мінімальних технологічних затратах і втратах, висока організація праці, і, насамкінець, ретельний контроль виробництва на всіх стадіях технологічного процесу, починаючи від приймання сировини і завершуючи готовою продукцією. Контроль виробництва являється основним видом спостереження за правильністю ведення технологічного процесу і його виправленням.

Виробнича лабораторія організовується на хлібозаводах, хлібокомбітах та пекарнях потужністю 5 тон і більше на добу.

У своїй роботі лабораторія керується нормативно-технічною документацією: стандартами, технічними умовами, методиками, інструкціями, рецептурами, схемою контролю технології виготовлення виробів, правилами охорони праці, санітарними правилами. Співробітники лабораторії у своїй роботі керуються організаційно-методичною та нормативною документацією на сировину, готову продукцію та методи їх контролю.

Обсяг роботи технологічної лабораторії встановлено відповідно до «Інструкції про роботу виробничої технологічної лабораторії хлібопекарських підприємств».

Основні функції лабораторії

1.На основі плану виробництва та діючої нормативно-технічної документації, щорічно під керівництвом головного технолога і головного інженера та за участю завідуючого виробництвом, начальника планового відділу, головного механіка, виробнича лабораторія розробляє план та режим технологічного процесу для кожного сорту виробів і представляє його на розгляд та затвердження директору підприємства;

2.Лабораторія здійснює технологічний контроль якості основної та допоміжної сировини, напівфабрикатів та готової продукції, а також контроль дотримання встановлених параметрів технологічного процесу у відповідності з об'ємом робіт лабораторії;

3.Лабораторія щорічно готує проект наказу по заводу в якому встановлюються основні параметри технологічного процесу по видам виробів та агре-

					Арк 77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

гатів; вологість тіста та його кінцева кислотність; вага тістової заготовки; тривалість вистоювання та випікання;

4.Веде контроль величини технологічних втрат та витрат; виходу готових виробів розрахунковим методом і при необхідності шляхом проведення пробних лабораторних випічок спільно з завідуючим виробництва та плановим відділом;

5.Веде вивчення та подальше удосконалення технологічного процесу;

6.Щомісячно узагальнює дані про якість борошна, та щоквартально подає їх в вищестоячі органи управління;

7.Складає звіт про якість готової продукції.

8,Здійснює хімічно-аналітичний контроль якості сировини і готової продукції відповідно до затвердженого обсягу роботи.

9.Розробляє технологічні плани та інструкції і впроваджує найбільш раціональний режим технологічного процесу виробництва та заходи поліпшення процесу виробництва, заходи поліпшення якості і асортименту продукції.

10.Вивчає причини виникнення дефектів продукції, бере участь у розробці заходів, спрямованих на попередження браку.

11.Приймає участь у розробці, створенню та впровадженню у виробництво нових видів продукції.

12.Впроваджує нові методи контролю технологічним процесом, контролю якості сировини і готової продукції.

13.Здійснює контроль за своєчасною підготовкою та проведенням заходів, пов'язаних із введенням нових стандартів, технічних умов.

14.Приймає участь у впровадженні нового технологічного обладнання і передо-вої організації виробництва

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;

					Арк 78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

- контролювати і направляти роботу: тістомісів, дріжджоводів, пекарів, машиністів тісторозробних машин;
- по суботах та неділях контролювати якість продукції в експедиції;
- контролювати закладку сировини в напівфабрикати, брати участь в розчиненні сировини;
- вести технологічний процес випічки виробів, згідно технологічних вказівок та рецептур;
- складати валку борошна та дотримуватись строків відлежування;
- виявляти причину випуску неякісної продукції та усувати їх;
- своєчасно та охайно заповнювати журнали встановленої форми;
- проводити разом з робітниками лабораторії контрольні виробничі випічки, встановлювати розміри технологічних втрат та витрат;
- виконувати правила з техніки безпеки при виконанні робіт в цеху та лабораторії.

Змінний інженер-технолог має право притягати до відповідальності осіб, що припустили 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.

Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів та готової продукції на-ведена в таблиці 9.1

Таблиця 9.1 Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів та готової продукції

№ п/п	Об'єкт контролю	Місце контролю	Показники, що контролюються	Періодичність момент контролю	Методи контролю	Відповідальна особа
1.Сировина:						
1.1	Борошно	Борошновоз Склад борошна	Колір, запах Смак, наявність хрускоту Вологість	Кожна партія	Органолептично Розжовуванням Висушуванням прискореним методом за ГОСТ 9404-88	Інженер-технолог центральної лабораторії
1.2	Дріжджі	Склад	Консистенції	Кожна	Органолеп	Інженер
						Арк
						79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

	хлібопекарські пресовані	сировини	я Підйомна сила	партія	тично За тривалістю підйому тіста у формі або за часом спливання кульки тіста	технолог центральної лабораторії
	Олія соняшникова	Склад сировини	Консистенція, колір, запах, смак Масова частка вологи	Органолептично	Кожна партія	Інженер технолог центральної лабораторії
2	Розчини, напівфабрикати					
2.1	Розчин солі	Ємність для приготування розчину солі	Густина розчину	Перед подачею у витратні чани двічі за зміну	Ареометричним методом	Змінний інженер - технолог
	Рідка закваска	В ємкості	Температура Вологість Кислотність Підйомна сила Органолептична оцінка Тривалість бродіння	Технічний термометр Прилад АПС Метод титрування Метод спливання кульки Час бродіння	На початку бродіння В кінці бродіння В кінці бродіння В кінці бродіння В кінці бродіння На початку і в кінці бродіння	
	Опара	В кориті для бродіння	Температура Вологість Кислотність Тривалість бродіння Підйомна сила	Технічний термометр Прилад АПС Метод титрування Час бродіння Метод спливання	На початку бродіння В кінці бродіння В кінці бродіння В кінці бродіння На початку і в кінці	
						Арк
						80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

				кульки	бродіння	
2.2	Тісто	Діжа або тістоприготувальний агрегат	Вологість Температура	Після замішування	Експресний метод Термометром	Змінний інженер-технолог
			Кислотність	У кінці бродіння	Титруванням	
2.3	Оброблення та формування	Після поділу тісто подільною машиною На транспортній стрічці	Маса шматка тіста Орієнтовні розміри сформованих за-готовок, відповідність форми	Методом зважування Візуально	Перед вистоюванням	Змінний інженер-технолог
2.4	Вистоювання	Шафа вистоювання	Тривалість вистоювання Температура Відносна вологість	Реле часу Термометр Психрометр	За потребою	Змінний інженер-технолог
2.5	Випікання	Хлібопекарська піч	Тривалість випікання Температура по зонах печі Тиск пари в паропроводі, подача пар у піч Рівномірність оприскування заготовок водою	Реле часу Термометр Манометр Візуально	При випіканні При випіканні При випіканні На виході з печі	Змінний інженер-технолог
3.	Готова продукція					
3.1	Хліб stolичний	Хлібосховище або експедиція	Вологість	Кожна партія	Органолептично Висушуванням прискореним методом	Інженер-технолог центральної лабораторії
			Кислотність		Титруванням витяжки	
			Пористість		Приладом	
						Арк
						81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

					Журавльова	
3.2	Батони молочні	Хлібосховище або експедиція	Вологість	Кожна партія	Органолептично. Висушуванням прискореним методом	Інженер-технолог центральної лабораторії
			Кислотність		Титруванням витяжки	
			Пористість		Приладом Журавльова	
3.3	Хліб білково-молочний	Хлібосховище або експедиція	Вологість	Кожна партія	Органолептично Висушуванням прискореним методом	Інженер-технолог центральної лабораторії
			Кислотність		Титруванням витяжки	
			Пористість		Приладом Журавльова	

						Арк
						82
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

10. ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Хлібопекарська галузь займає провідне місце серед підприємств харчової про-мисловості України і підвищення енергоефективності цієї галузі сприятиме її сталому розвитку, зменшенню собівартості продукції і зростанню конкуренто-здатності компаній.

Серед актуальних проблем, що стоять перед сучасними підприємствами хлібо-пекарської промисловості України, можна виділити високу енергоємність 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 Гостол,ППП та, Revent-725 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 Гостол та ППП.

3.Підтримання в автоматичному режимі раціональних теплових та гігротермічних параметрів випікання хлібобулочних виробів по температурних зонах пекарної камери.

4.Впровадження ЕКО Блок IV виробництва фірми «Kornfeil» (Чехія) для утилізації теплоти відхідних газів та використаної пари з печей Гостол та ППП, а також для видалення шкідливих газів із викидів в атмосферу. з подальшим використанням їх для нагрівання води на технологічні та санітарно-побутові потреби, а в зимовий період і для системи опалення. При цьому,гази і пара очищуються та охолоджуються в ньому за температури 270 °С до температури 50-60 °С, забезпечуючи викиди в атмосферу екологічно чистих димових газів. Впровадження таких теплоутилізаторів підвищують до 20 % коефіцієнт ефективності використання палива і відповідне зменшення забруднення довкілля.

5.Впровадження повітродувок замість компресорних станцій, децентралізація систем стисненого повітря, усунення витоків в системах стисненого повітря.

6.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 електро-енергії.Крім того, при використанні гнучких шнеків борошно не розпилюється у приміщення цеху, тому втрати його знижуються.

					Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

7. Впровадження шаф остаточного вистоювання фірми «Краяне» з автоматичним регулюванням параметрів вистоювання температури та вологості.

8. Встановлення високоефективних систем освітлення: установка височастотних люмінесцентних ламп T5 (або світлодіодних ламп) у виробничих приміщеннях.

9. Контроль за використанням освітлення у зонах непостійного перебування персоналу: офісних приміщеннях, залах засідань, складських та допоміжних приміщеннях.

10. У складі безтарного зберігання борошна запроєктовані тканеві силоса TREVIRA замість металевих

11. Встановлення кулера для охолодження і пакувальних машин знижує втрати на усихання готових виробів та продовжує їх термін придатності.

						Арк
						84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

11. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ(ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ)

Проблема захисту навколишнього середовища встала 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 організовувати 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 дотримання 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;

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.

					Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		
					85

Екологічний паспорт розробляє підприємство за рахунок власних коштів, затверджує його керівник підприємства. Керівник підприємства, який затверджує Паспорт, несе персональну відповідальність за правильність складення Паспорта, його достовірність.

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 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 оксиди азоту від хлібопекарських печей за використання як палива природного газу; 7) пил, зварювальний аерозоль, окиси марганцю, аміак, окис вуглецю та оксиди азоту, пари луку — від допоміжного виробництва

Вода, яку використали для виробничих потреб, що вже є відпрацьованою, називають стічною. Вміст у ній забруднювальних речовин залежить від виду виробленої продукції, використаної сировини та особливостей технологічного виробництва. Стічні води поділяються на нормативно-чисті води, що містять незначну кількість забрудників та не потребують очищення; а також забруднені води, в яких рівень забруднення перевищує норму, і вони потребують біологічного очищення на спеціальних спорудах. До стічних вод хлібопекарських підприємств відносять води, забруднені органічними рештками. Для мікроорганізмів водне середовище є придатною та комфортною умовою життєдіяльності. Тому стічні води знезаражують хлоруванням газоподібним хлором, хлорним вапном та іншими хлорутримувальними засобами, озонуванням, а також опроміненням ультрафіолетовими променями

Зони ґрунтів поблизу території розташування хлібопекарських та кондитерських заводів доволі часто забруднюються виробничими відходами: паперовими та картонними коробками, металевими та скляними бляшанками, дерев'яними ящиками, пластмасовими діжками та іншою тарою з-під сировини, що спричиняє порушення санітарного режиму на підприємстві. До складу твердих побутових відходів відносяться: 1) вторинна сировина (папір, картон, текстиль, метал, шкіра тощо), їх частка становить приблизно 25% від маси відходів; 2) органічна частина, яку можна знешкодити — близько 60—70% від маси відходів. Частка легко загниваючих, особливо в теплу пору року,

					Арк 86
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

органічних речовин, сягає 20—30%; 3) баласт (скло, камінь тощо) — 6—8%; 4) горючі матеріали, які не вдається утилізувати (вугілля, деревина, гума тощо) — 8—10%. Тому надзвичайно важливим є вжиття заходів, націлених на зменшення обсягів скупчення виробничих відходів, що забруднюють ґрунти.

Інвентаризацію джерел забруднюючих речовин - етанолу, оцтової кислоти, оцтового альдегіду, борошняного пилу проводять розрахунковим шляхом, за питомим викидом на 1 т виробів; викидів з димовими газами - за діючими методичними документами.

Основною фізичною характеристикою забруднення атмосфери є гранично допустима концентрація забруднюючих речовин (ГДК). Крім цього розраховують і встановлюють норми гранично допустимих викидів (ГДВ).

Для забезпечення необхідного рівня чистоти повітря у зоні, що прилягає до виробництва, продукти згорання розсіюють в атмосфері шляхом встановлення труб висотою від 25 до 70 м.

Стан екологічної безпеки довкілля контролює Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України.

Проводиться контроль джерел промислових викидів у атмосферу, дотримання норм гранично допустимих викидів (ГДВ), норм скидів стічних вод, тимчасово погоджених скидів (ТПС) і гранично допустимих скидів (ГДС), якість поверхневих вод суші, стан ґрунтів.

						Арк
						87
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

12. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ (ОХОРОНА ПРАЦІ)

Безпека життєдіяльності-це комплексна система знань про захищеність життя і діяльності людини і 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.

Охорона праці на виробництві починається з організації управління охороною праці. Створення безпечних і здорових умов праці забезпечується шляхом впровадження системи організації охорони праці на виробничому рівні. Закон "Про охорону праці" містить окремий розділ, присвячений організації охорони праці та її управлінню на підприємствах, в установах, організаціях. Фінансування заходів з охорони праці здійснюється роботодавцем, працівники не несуть жодних матеріальних витрат. З метою доведення умов і безпеки праці до нормативних вимог та подальшого підвищення рівня охорони праці на виробництві роботодавець відраховує кошти, розмір яких визначається колективним договором. Держава встановила лише мінімальні вимоги до розміру коштів, що роботодавець зобов'язаний спрямовувати на охорону праці. Зокрема, для підприємств, незалежно від форм власності, або фізичних осіб, які використовують найману працю, витрати на охорону праці повинні становити не менше 0,5 відсотка від фонду оплати праці за попередній рік. Обсяг і джерела фінансування витрат на охорону праці визначаються в колективному договорі.

Навчання працівників з питань охорони праці є однією зі складових організації охорони праці. Усі працівники при прийнятті на роботу і в процесі роботи проходять інструктаж, навчання з питань охорони праці, надання першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків і правил поведінки при виникненні аварій.

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 території підприємства;

						Арк
						88
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

-знати і виконувати вимоги нормативно-правових актів з охорони праці, правил поведінки 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.

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.

Небезпечні та шкідливі виробничі фактори

Небезпечним називається виробничий фактор, вплив якого на працюючого в певних умовах призводить до травми або іншого раптового різкого

					Арк 89
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

погіршення здоров'я. Якщо ж виробничий фактор призводить до захворювання або зниження працездатності, то його вважають шкідливим (ГОСТ 12.0.002-80).

Залежно від рівня і тривалості впливу шкідливий виробничий фактор може стати небезпечним

До небезпечних фізичних факторів належать: рухомі машини і механізми; різні підйомно-транспортні пристрої і переміщувані вантажі; незахищені рухливі елементи виробничого обладнання (привідні та передавальні механізми, ріжучі інструменти, що обертаються і переміщаються); відлітаючі частки оброблюваного матеріалу та інструменту, електричний струм, підвищена температура поверхонь обладнання і оброблюваних матеріалів і т.д.

Шкідливими для здоров'я фізичними факторами є: підвищена або знижена температура повітря робочої зони; високі вологість і швидкість руху повітря; підвищені рівні шуму, вібрації, ультразвуку та різних випромінювань - теплових, іонізуючих, електромагнітних, інфрачервоних і ін. До шкідливих фізичних факторів ставляться також запиленість і загазованість повітря робочої зони; недостатня освітленість робочих місць, проходів та проїздів; підвищена яскравість світла й пульсація світлового потоку.

Мікроклімат виробничих приміщень визначається поєднанням температури, вологості, рухливості повітря, температури оточуючих поверхонь і їх тепловим випромінюванням. Параметри мікроклімату визначають теплообмін організму людини і справляють істотний вплив на функціональний стан різних систем організму, самопочуття, працездатність і здоров'я.

Температура у виробничих приміщеннях є одним з провідних чинників, що визначають метеорологічні умови виробничого середовища.

Високі температури мають негативний вплив на здоров'я людини. Робота в умовах високої температури супроводжується інтенсивним потовиділенням, що призводить до зневоднення організму, втрати мінеральних солей і водорозчинних вітамінів, викликає серйозні і стійкі зміни в діяльності серцево-судинної системи, збільшує частоту дихання, а також впливає на функціонування інших органів і систем - послаблюється увага, погіршується координація рухів, уповільнюються реакції і т.д.

Ефективними засобами зниження тепловиділень є:

- покриття поверхонь, що нагріваються і парогазотрубопроводов теплоізоляційними матеріалами (скловата, азбестова мастика, асботермит та ін); герметизація обладнання;

- застосування відбивних, теплопоглинотільних і тепловідвідних екранів, будову вентиляційних систем; використання індивідуальних засобів захисту.

До медико-профілактичних заходів відносяться:

- організація раціонального режиму праці та відпочинку;
- забезпечення питного режиму; підвищення стійкості до високих температур шляхом використання фармакологічних засобів (прийом дибазолу, аскорбінової кислоти, глюкози),

- вдихання кисню; проходження попередніх при влаштуванні на роботу і періодичних медичних оглядів.

					Арк 90
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Інтенсивний шумовий вплив на організм людини несприятливо впливає на перебіг нервових процесів, сприяє розвитку втоми, змін в серцево-судинній системі і появі шумовий патології, серед різноманітних проявів якої провідним клінічною ознакою є повільно прогресуюче зниження слуху по типу кохлеарного невриту.

У виробничих умовах джерелами шуму є працюючі верстати і механізми, ручні механізовані інструменти, електричні машини, компресори, допоміжне обладнання (вентиляційні установки, кондиціонери) і т.д.

Електробезпека-це система організаційних і технічних заходів і засобів, що забезпечують захист людей від шкідливого і небезпечного впливу електричного струму, електричної дуги, електромагнітного поля і статичної електрики.

Електротравматизму в порівнянні з іншими видами виробничого травматизму складає невеликий відсоток, однак, за кількістю травм з важким і особливо летальним результатом займає одне з перших місць. Аналіз виробничого травматизму показує, що в середньому близько 18% всіх важких і смертельних випадків відбувається в результаті ураження електричним струмом. Найбільше число електротравм (60-70%) відбувається на роботі на електроустановках напругою до 1000 В. Це пояснюється широким поширенням таких установок і порівняно низьким рівнем підготовки осіб, які їх експлуатують. Електроустановок понад 1000 В в експлуатації значно менше і їх обслуговує спеціально навчений персонал, що й обумовлює меншу кількість електротравм.

Тяжкість ураження електричним струмом залежить від цілого ряду чинників: значення сили струму, електричного опору тіла людини і тривалості протікання через нього струму, шляху струму, роду і частоти струму, індивідуальних властивостей людини і умов навколишнього середовища,

Сила струму є основним чинником, що обумовлює ту чи іншу ступінь ураження людини (шлях: рука-рука, рука-ноги).

Згідно з вимогами нормативних документів, безпека електроустановок забезпечується наступними основними заходами:

- 1) недоступністю струмоведучих частин;
- 2) належної, а в окремих випадках підвищеної (подвійний) ізоляцією;
- 3) заземленням або зануленням корпусів електрообладнання і елементів електроустановок, які можуть опинитися під напругою;
- 4) надійним і швидкодіючим автоматичним захисним відключенням;
- 5) застосуванням знижених напругень (42 В і нижче) для живлення переносних струмоприймачів;
- 6) проведенням ряду організаційних заходів (спеціальне навчання, атестація і переатестація осіб електротехнічного персоналу, інструктажі і т.д.).

Пожежна безпека входить в комплекс заходів з охорони праці, і організаційна робота в цій сфері на об'єктах господарювання включає широкий спектр заходів, а саме:

- створення умов для безпечної праці,
- мінімізації ризику виникнення пожеж,

					Арк 91
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

- своєчасне і повноцінне забезпечення технічними засобами для запобігання займання та усунення самих пожеж та їх наслідків,
- контроль дотримання протипожежних вимог і норм законодавства,
- розробка і впровадження регламентів по гасінню пожеж, евакуації та порятунку з місць пожежі й задимлення людей і майна (матеріальних цінностей),
- внутрішнє і зовнішнє навчання співробітників.

Вимоги до пожежної безпеки на підприємстві неухильно повинен дотримуватися кожен співробітник, а організаційна складова при цьому покладається на посадових осіб за відповідним рішенням керівництва і прописується в посадових інструкціях і положеннях по структурним підрозділам.

Важливою складовою протипожежного режиму на будь-якому об'єкті є розробка і впровадження порядку дій при виникненні пожежі. Неодмінно має бути план евакуації, описано, як повинні відключатися електроустановки, що і в якій послідовності необхідно робити співробітникам.

Відповідно, для кожного об'єкта, кожного приміщення (крім коридорів, санвузлів, басейнів і подібних приміщень), окремих видів робіт складаються інструкції, за якими повинен працювати персонал, залучений на певних ділянках і в виконанні окремих видів робіт. За інструкціями проводиться навчання (інструктаж) персоналу з подальшим контролем знань.

Відповідальність за забезпечення пожежної безпеки підприємств несуть їх керівники і уповноважені ними особи.

На кожному підприємстві з урахуванням його пожежної небезпеки наказом (інструкцією) повинен бути встановлений відповідний протипожежний режим.

Відповідальність за пожежну безпеку відділів, секцій, цехів, майстерень, комор та інших приміщень покладається на завідувачів або інших посадовців, призначених наказом керівника підприємства. Контроль за дотриманням протипожежного режиму зобов'язані здійснювати відповідальні особи, члени пожежно-технічних комісій (ПТК) і добровільних пожежних дружин (ДПД).

Всі працівники при прийомі на роботу і щорічно за місцем роботи проходять інструктаж з питань пожежної безпеки відповідно до Типового положення, затвердженого МВС України.

						Арк
						92
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 6. 051701 «Харчові технології та інженерія» та спеціальності 7. 05170103, 8.05170103 «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання / Нац. Ун-т Харч. Техн.; укл. В.В. Малиновський, В.Г. Юрчак – 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.

13. Практикум з технологічних розрахунків у хлібопекарському виробництві: навчальний посібник / за ред. Чл. – кор. В. І. Дробот. — К. : Кондор – Видавництво, 2016. – 330 с.

					Арк
					93
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

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. Горизонтальна пакувальна машина Hartmann. Режим доступу: <http://testomesi.ru/catalog/upakovochnoe-oborudovanie/bu/gorizontalnye-upakovochnye-linii/gorizontalnaya-upakovochnaya-mashina-hartmann-gbk420/>

						Арк
						94
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			