

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

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

«До захисту в ЕК»

Директор інституту(декан факультету)

Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«20» червня 2022р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

Володимир КОВБАСА

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«20» червня 2022р.

**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 технічного переоснащення ПрАТ "Дрогобицький хлібокомбінат" з встановленням сучасного високопродуктивного обладнання і розширенням асортименту

Виконав: здобувач 4 курсу, групи ТХ-4-6

Соляник Володимир Сергійович

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник Малиновський Віталій Васильович

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти

(ім'я та прізвище)

(підпис)

(ім'я та прізвище)

(підпис)

Рецензент

Тамара КОРЖ

(ім'я та прізвище)

(підпис)

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

Здобувач

(підпис)

Київ – 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 ТХКВ

Володимир КОВБАСА

“31” 03 2022 року

## ЗАВДАННЯ

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Соляника Володимира Сергійовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: “Проєкт технічного переоснащення ПрАТ “Дрогобицький хлібокомбінат” з встановленням сучасного висопродуктивного обладнання і розширенням асортименту”

Керівник роботи Малиновський Віталій Васильович, старший викладач

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “31”березня 2022року №-168КС

2. Строк подання здобувачем роботи 16 червня 2022р

3. Вихідні дані до роботи: Асортимент виробів: Хліб “Чумацький” подовий, масою 0,9 кг, випікання в печі Гостол, батони “Колосок” масою 0,5 кг, випікання в печі А2-ХПК-50, рогалики з висівками київські масою 0,25 кг, випікання в ротаційній печі Revent.

4. Зміст пояснювальної записки Вступ 1. Характеристика підприємства ПрАТ “Дрогобицький хлібокомбінат” Львівської області та обґрунтування заходів щодо його технічного переоснащення і розширення асортименту 2. Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів 3. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем. 4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання. 5. Технологічні розрахунки, 6. Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер і складів готової продукції. 7. Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання 8. Специфікація основного технологічного обладнання. 9. Технохімічний контроль виробництва, 10. Заходи щодо ресурсозбереження 11. Система екологічного управління (Охорона довкілля). 12. Безпека життєдіяльності (охорона праці) . Список джерел посилання.

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

## 6. Консультанти розділів роботи

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

## 7. Дата видачі завдання 28.03.2022 року

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ.Характеристика підприємства ПрАТ “Дро-гобицький хлібокомбінат” 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 технологій 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 еколого-гічного 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	16.06.2022	виконано

**Здобувач**

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Володимир СОЛЯНИК**

(ім'я, прізвище)

**Керівник роботи**

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Віталій МАЛИНОВСЬКИЙ.**

(ім'я, прізвище)

## АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційній роботі Соляника Володимира Сергійовича на тему «Проект технічного переоснащення ПрАТ "Дрогобицький хлібокомбінат" з встановленням сучасного висопродуктивного обладнання і розширенням асортименту» пропонується будівництво підприємства з впровадженням сучасних технологій виготовлення хлібу «Чумацького», батонів «Колосок» та рогаликів висівкових київських.

Підприємство запроєктовано потужністю 35 т/д. Встановлено тунельну піч А2-ХПК-50, тунельну піч Gostol та ротаційна піч Revent 725.

Обраний асортимент запропоновано виготовляти такими способами: хліб «Чумацький» – безперевним способом на рідкій заквасці, батон «Колобок» – безперевним, опарним способом, рогалики висівкові «Київські» – періодичним, безопарним способом.

Замішування тіста для хліба «Чумацький» здійснюється в подовженій тістомісильній машині безперервної дії Х-12Д, для батону «Колосок» нарізного проходить в тістомісильній машині періодичної дії Diosna SP-240E, рогаликів висівкових «Київських» - в тістомісильній машині періодичної дії «Diosna» марки SPV240AD.

Для формування тістових заготовок встановлена формувальна машина FR/2C60, тістоподільник Кузбас 68-10М-03 та тістоподільник «Parta», тістоокруглювач ПВ-1 та тістоокруглювач С-1. Задля охолодження та пакування - кулер марки КВЛ-1 та пакувальнорізальна машина марки «HARTMANN-GBK».

У кваліфікаційній роботі приведено технологічні розрахунки і підбір обладнання. Пояснювальна записка викладена на 91 сторінці, графічна частина на 2 аркушах А4.

**Ключові слова:** хліб «Чумацький», батон «Колосок», рогалики висівкові «Київські», піч А2-ХПК-50, піч Gostol, піч Revent 725, рідка закваска, опарний спосіб, безопарний спосіб.

## ANNOTATION

Vladimir Serhiiovych Solyanyk qualifying work theme is «Project of technical re-equipment of PJSC "Drohobych Bakery" with the installation of modern high-performance equipment and expansion of the range» it is proposed to build an enterprise with the introduction of modern technologies for the production of Chumatsky bread, Kolobok loaves and Kyiv bagels.

The enterprise was designed with a capacity of 35 t / d. A «A2-HPK-50» tunnel kiln, a Gostol tunnel kiln and one Revent 725 rotary kiln have been installed.

The selected range proposed to made in such ways: bread "Ukrainian Capital" - continuously on liquid sourdough, loaf "Kolosok" - continuously, steamed way, bagels "Kyivsky" - periodically, steamless way.

Kneading of dough for bread of "Chumatskyi" carried out in the extended kneading machine of continuous action X-12D, for a loaf of "Kolosok" threaded passes in the kneading machine of periodic action of Diosna SP-240E, bagels of bran "Kyivsky" - in the dough mixer of periodic action "Diosna" of the SPV240AD brand.

A FR / 2C60 forming machine, a Kuzbas 68-10M-03 dough divider and a Parta dough divider, a PV-1 dough rounder and a C-1 dough rounder are installed for forming dough blanks. For cooling and packaging - KVL-1 packing machine and NARTMANN-GVK packing and cutting machine.

Technological calculations and selection of equipment was given in the qualification work. The explanatory note is set out on 91 pages, the graphic part on 2 sheets of A4.

Key words: «Chumatskyi» bread, «Kolosok» loaf, bagels «Kyivsky», «A2-HPK-50» oven, «Gostol» oven, «Revent 725» oven, liquid yeast, steam method, steamless method.

## ЗМІСТ

	Вступ	с. 5
1.	Характеристика підприємства ПрАТ "Дрогобицький хлібокомбінат" Львівської області та обґрунтування заходів щодо його технічного переоснащення і розширення асортименту	8
2.	Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів	12
3	Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	25
3.1	Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	25
3.2	Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва	28
3.3	Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції.	31
4	Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	35
5	Технологічні розрахунки	40
5.1	Вихідні дані до технологічних розрахунків	40
5.2	Розрахунок пофазних рецептур	41
5.3	Розрахунок виходу хліба	46
5.4	Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів	49
5.5	Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини	53
5.6	Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів	58
6	Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер і складів готової продукції	59
7	Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання	61
7.1	Розрахунок місткостей для зберігання сировини	61
7.2	Розрахунок обладнання для відділень силосно-просіювального та підготовки розчинів сировини	61
7.3	Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів	64
7.4	Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів	64
7.5	Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів	68
7.6	Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції	69
7.7	Розрахунок тара-обладнання	70
8	Специфікація основного технологічного обладнання	72
9	Технохімічний контроль виробництва	74
10	Заходи щодо ресурсозбереження	81
11	Система екологічного управління (Охорона довкілля)	82
12	Безпека життєдіяльності (охорона праці)	85
	Список джерел посилань	90

					Проект технічного переоснащення ПрАТ "Дрогобицький хлібокомбінат" з встановленням сучасного висопродуктивного обладнання і розширенням асортименту					
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис.	Дата	Розрахунково- пояснювальна записка			Літера	Аркуш	Аркушів
Розроб.	Соляник В.С							кв	4	92
Первірив	Малиновський				НУХТ ННІХТ ТХ-4-6ск					
Н. Контр.										
Затверд.	Ковбаса В. М.									

## ВСТУП

Українська харчова промисловість є однією з небагатьох успішних і привабливих галузей національної економіки. Харчова галузь — це галузь, яка орієнтована на задоволення основних потреб громадян, тому менш схильна до значних коливань порівняно з іншими галузями та характеризується відносно стабільним попитом, але пропорційно залежить від рівня життя.

Хлібопекарська промисловість України є однією з основних галузей харчової промисловості, яка за виробничими потужностями, механізацією технологічних процесів та асортиментом здатна забезпечити населення різними видами хлібобулочних виробів, що важливо для підтримки соціальної стабільності в суспільстві.

Водночас українська хлібопекарська промисловість відіграє важливу соціальну та стратегічну роль у суспільстві, забезпечуючи потреби населення в основних продуктах харчування. Виняткове значення хліба та хлібобулочних виробів, як найважливіших продуктів життєдіяльності людини визначає їх, як товари стратегічного значення, предмети першої необхідності та постійного термінового попиту. Хліб – одна з найважливіших складових частин раціону харчування людини, що забезпечує близько 30 % його фізіологічної потреби в харчових речовинах і енергії. Хліб став основним продуктом харчування для багатьох людей. Тому хлібопекарські підприємства намагаються працювати, щоб хлібобулочні вироби були доступними, смачними та звісно в широкому асортименті.

Сьогодні в Україні асортимент хліба, що виробляється на вітчизняних підприємствах, налічує понад 1000 найменувань. З кожним роком вона збільшується, технологи розробляють продукти з використанням нових ароматизаторів, наповнювачів, насіння, фруктів тощо. За статистикою, на частку вітчизняного хліба припадає пшеничний хліб (близько 42%), житньо-пшеничний близько 32%, житній хліб (1,1%).

Дещо розширився випуск заварних сортів хліба. Значно зменшилось виробництво здоби, бубличних, сухарних виробів, хоча відбулося розширення їх асортименту за рахунок створення нових видів з кращими рецептурами. До однієї із ключових позицій продовольчої безпеки належить «оздоровлення» асортименту хлібобулочних виробів з метою найповнішого задоволення потреби людини в основних речовинах: білках, жирах, вуглеводах, мікронутрієнтах (вітамінах, мінеральних речовинах). Для вирішення цих проблем проводяться дослідження за такими напрямками: розроблення асортименту виробів для профілактичного і лікувального харчування; моделювання раціонального асортименту хлібопродуктів для конкретних регіонів з урахуванням кліматичних, демографічних, екологічних та інших особливостей.

В нинішніх умовах для України найбільш актуальними проблемами в хлібопекарській промисловості є:

- впровадження раціональних технологій ресурсозберігаючого та енергоощадного виробництва хліба як в умовах високомеханізованих підприємств, так і в умовах ручної праці;

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

- технічне переоснащення діючих підприємств, що полягає в заміні застарілого та фізично застарілого обладнання: печей, тістоприготувальних установок, тістоформуального обладнання на більш досконалі конструкції при збереженні класичних технологій хліба, встановлення устаткування для дискретних способів приготування тіста, а також комплексні механізовані лінії малої потужності для обробки тіста та формування тістових заготовок у виробництві хлібобулочних та здобних виробів, у тому числі листкового тіста, для великого кола споживачів

- підвищити якість сировини, розширити сировинну базу за рахунок використання нетрадиційної сировини. Забезпечити виробництво дуже корисних культур молочнокислих бактерій і пекарських дріжджів з високою ферментаційною активністю;

- підвищення цінності для споживача хлібопродуктів шляхом надання їм властивостей функціонального продукту за рахунок використання нетрадиційної сировини та біологічно активних добавок;

- покращення асортименту продукції. Розширення виробництва удосконалення видів хлібопродуктів, збільшення виробництва житньо-пшеничного хліба, створення та впровадження у виробництво хлібобулочних виробів для профілактичного та дієтичного харчування;

Проблему вдосконалення асортименту хлібобулочних виробів можна вирішити шляхом створення та впровадження масового виробництва оздоровчих хлібобулочних виробів, збагачених молочними продуктами, сою, фруктами та овочами, вітамінами, мінералами, кислотами, поліненасиченими жирами, харчовими волокнами, тобто функціональними продуктами.

Необхідно розширити асортимент дієтичних продуктів і продуктів профілактичного харчування, виробництво продуктів зі зміненим хімічним складом, оптимальним для конкретного захворювання – низьким вмістом вуглеводів, білків, високим вмістом клітковини, вітамінів, йоду. Важливо виробляти хліб з високою харчовою цінністю, але з низьким вмістом калорій. Ця проблема вирішується використанням багатокомпонентних бобових добавок. Сюди входять пшениця, жито, вівсянка, насіння соняшнику, льон, насіння кунжуту, пшеничні висівки, ферментований солод, кукурудзяна крупа, соєві боби, соєве борошно тощо.

- забезпечити необхідну якість виробів із борошна зі зниженими хлібопекарськими властивостями;

- додаткове вирішення проблеми продовження терміну зберігання виробів, випікання хлібобулочних виробів із замороженого тіста, захисту їх від мікробіологічного псування, картопляної хвороби та цвілі.

Має знайти активний розвиток упаковка продукції, поставка в магазин запакованого нарізного хліба. Актуальною проблемою залишається безпека виробів та вирішення проблеми шляхом підвищення контролю якості компонентів і готових виробів, уважне ставлення до проблеми використання ГМО.

Потребують вирішення екологічні питання хлібопекарських підприємств, науковий контроль та ведення обліку скидів та викидів.

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

Для вирішення завдань удосконалення всіх аспектів діяльності хлібопекарських підприємств важливо розробити та впровадити оперативні методи контролю, забезпечити виробничі лабораторії сучасним обладнанням та приладами.

Отже, інновації є головним механізмом втілення технологічних нововведень, які забезпечують розвиток підприємства. Зазначимо, що збільшення обороту й зростання виробництва на підприємствах залежать саме від інновацій. Упровадження інноваційних технологій стає ключовим стратегічним параметром розвитку будь-якого підприємства й економіки в цілому. За рахунок інновацій підприємство може підвищити свою ефективність і конкурентоспроможність, впровадження інновацій сприяє одержанню більш високого прибутку. Використання більш високоефективних компонентів чи матеріалів, часткова зміна технічних підсистем приводять до підвищення гнучкості виробництва, до заміни застарілих видів продукції та поступового вдосконалення традиційних технічних засобів виробництва.

Структура кваліфікаційної роботи складається зі вступу, 12 розділів, списку використаних джерел. Основний зміст роботи викладено на 91 сторінці комп'ютерного тексту. Робота ілюстрована 2 аркушами креслень формату А4.

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

# 1.ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ПрАТ “ДРОГОБИЦЬКИЙ ХЛІБОКОМБІНАТ” ТА ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ЩОДО ЙОГО ТЕХНІЧНОГО ПЕРЕОСНАЩЕННЯ З ВПРОВАДЖЕННЯМ ВИСОКОПРОДУКТИВНОГО ОБЛАДНАННЯ І РОЗШИРЕННЯМ АСОРТИМЕНТУ

Головною задачею технічного переоснащення хлібопекарських підприємств є підвищення технічного рівня хлібо заводів, забезпечення високої продуктивності і культури праці при найбільш ефективному використанні капітальних вкладень; утворення комплексно-механізованих хлібопекарських підприємств з автоматизацією вантажно-розвантажувальних робіт, поліпшенням умов праці, високою якістю готових виробів. розширенням їх асортименту і зниженням собівартості продукції.

Темою даної кваліфікаційної роботи є технічного переоснащення ПрАТ "Дрогобицький хлібокомбінат" Львівської області з встановленням сучасного високопродуктивного об-ладання і розширенням асортименту.

Дрогобич – місто Дрогобицькому районі Львівської області України. Адміністратив-ний центр Дрогобицького району. Дрогобича-друге за величиною місто у Львівській області. За станом на 01.01.2021р.населення міста складає 74610 осіб. За 10км від нього знаходиться найбільший курорт України-Трускавець.

Щодо розвитку харчової промисловості ,то всі необхідні підприємства з виготовлення основних харчових продуктів зосереджені в місті-це і хлібокомбінат,і молокозавод,і м'ясокомбінат.

Дрогобицький хлібокомбінат одне з найбільших підприємств хлібопекарської галузі в Прикарпатському регіоні; Він заснований у 1967 році, розташувавшись у мальовничому куточку Прикарпаття в місті Дрогобич.

Фактичною адресою ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» є м.Дрогобич, вул.Репіна 8. Основний вид діяльності Код КВЕД 10.71 10.71 є Виробництво хліба та хлібобулочних виробів; виробництво борошняних кондитерських виробів, тортів і тістечок не-тривалого зберігання. Дата заснування ПрАТ "Дрогобицький хлібокомбінат" -10 липня 1996 року. Наразі має 86 акціонерів. Чистий прибуток компанії у 2021 році склав 1406100 грн.

Територія підприємства складає 2,25 га, на якій розташовані виробничий, дріжджовий та кондитерський цехи, склад БЗБ, експедиція, котельня, склади матеріально-технічного забезпечення, автогараж, теплиця, механічна та столярна майстерні, пральне відділен-ня, медпункт, санітарно-гігієнічні приміщення.

На сьогоднішній день потужність підприємства складає 65 тон на добу. Основними видами продукції є стандартні сорти хліба, здобні вироби, а також печиво та конди-терські вироби. Асортимент продукції налічує 24 найменування. Найбільш популяр-ними видма продукції хліб обідній (з пшеничного бо-рошна вищого та 1-го сорту), хліб степовий (з борошна житнього обдирного та пшеничного 2-го сорту), хліб жит-ній та батон нарізний.

Основними ринками збуту є міста Дрогобич,Трускавець, Борислав та Дрогобицький, Самбірський, Стрийський райони Львівської області.

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

Близько 40% продукції ПрАТ "Дрогобицький хлібокомбінат" реалізовує в м.Дрогобич. Основними каналами збуту є фізичні особи-підприємці, юридичні особи та мережеві супермаркети з якими укладені угоди, а також виїздна торгівля.

На хлібокомбінаті використовується високоякісне закордонне обладнання. Для випікання хлібобулочних виробів на підприємстві встановлені газові печі: ППЦ, БН-50, ПХС-25М, WSL 5257. Для випікання напівфабрикатів в кондитерському цеху встановлена хлібопекарна електрична піч П-119М.

Для забезпечення технологічного процесу, поточного ремонту, профілактичного огляду та капітального ремонту обладнання та механізмів на підприємстві функціонує майстер-ня з наявним токарним, свердлильним та заточним верстатами. До енергетичного гос-подарства підприємства входить власна котельня та трансформаторна підстанція (ТП). Централізоване опалення та гаряче водопостачання на об'єкті відсутнє, тому із вимог надійності постачання гарячої води є власна котельня, яка за допомогою двох парових котлів Е1/0,9Г (2003 та 1999 року виробництва) та одного водогрійного котла покриває попит в опаленні в осінньо-зимовий період та у гарячому водопостачанні на техно-логічні та санітарно-побутові потреби протягом року.

Починаючи з 2011 року підприємство здійснює поетапну реконструкцію з заміною старого виробничого обладнання на сучасне та енергоефективне, постійно удосконалюється і модернізується устаткування, запускаються нові виробничі потужності.

На ПрАТ "Дрогобицький хлібокомбінат" розроблена і впроваджена міжнародна система управління безпекою харчових продуктів, яка ґрунтується на принципах ХАССП (НАССР) – Hazard Analysis and Critical Control Points., яка сприяє випуску продукції відповідно до вимог національних стандартів: ДСТУ, ГСТУ та СОУ.

З метою розширення асортименту хлібобулочних виробів, керуючись матеріалами про-веденого соціального опитування, встановлено, що найбільш поширеним попитом в місті Дрогобич на сьогодні користуються масові сорти хлібобулочних виробів. Проте серед споживачів окреслюється окремий сегмент, який запитує в торгівельній мережі і продукцію функціонального призначення. Тож у кваліфікаційній роботі пропонується збільшити обсяги виробництва хлібобулочних виробів за рахунок розширення асортименту масових сортів та виробів функціонального призначення.

Розширення асортименту виробів, що планується випускати на хлібокомбінаті, формуємо на підставі:

- маркетингових досліджень ринку продаж в м. Дрогобич та Львівської області,
- урахування попиту населення на ту чи іншу продукцію,
- урахування національних традицій та особливостей смаку місцевого населення, де пріоритетним є використання продукції різних сортів борошна.

Визначений асортимент складає:

**Хліб "Чумацький"**, подовий, масою 0,9 кг;

Хліб "Чумацький" випікають з житньо-пшеничного борошна. з додаванням цукру. Він поєднує в собі корисні властивості як пшеничного, так і житнього

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

борошна. Завдяки вмісту цукру цей хліб має приємний солодко-кислуватий смак, яскраво виражений аромат і дрібнопористу структуру м'якушки.

**Батони "Колосок"**, масою, 0,5 кг;

Батон "Колосок" 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.

Одночасно маркетинговими дослідженнями встановлено, що жителі цього регіону мають недостатньо можливостей, щоб придбати хлібобулочні вироби з корисними біологічними добавками, зокрема, з висівками. Тому в роботі пропонуємо використати як інгредієнт в хлібобулочних výroбах вівсяні висівки. Їх рекомендують вводити в харчування людям, які хворіють на анемію, діабет, мають слабе здоров'я або навіть людям, які мають онкологічні проблеми. Зважаючи на це, запропоновано впровадити у виробництво **рогаликів з висівками кийських**, якого не пропонує жоден виробник Львівської області.

З метою підвищення техніко-організаційного рівня виробництва, його механізації й автоматизації, заміни застарілого і фізично зношеного обладнання новим, більш високо-копродуктивним, забезпечення якості готової продукції незалежно від вибраної техно-логічної схеми виробництва відповідно до державних стандартів (ДСТУ, ГОСТ або ТУ) на комбінаті передбачено впровадження низки заходів щодо технічного переоснащення підприємства. Технічне переоснащення передбачає реалізацію комплексу організаційно-технічних заходів, спрямованих на якісне оновлення активної частини основних виробничих фондів підприємства, підвищення техніко-економічного рівня виробництва з метою досягнення стратегічних і тактичних цілей переоснащення та підвищення конкурентоспроможності підприємства на ринку.

Тому темою кваліфікаційної роботи є "Проект технічного переоснащення ПрАТ "Дрогобицький хлібокомбінат" з встановленням сучасного високо-продуктивного обладнання і розширенням асортименту."

Технічне переоснащення даного підприємства буде полягати в наступному:

1. Розширення асортименту шляхом впровадження у виробництво хліба Чумацького, батонів Колосок та рогаликів з висівками кийських.

2. Впровадження замість печі ПХС-25М комплексно-механізованої лінії для виробництва хліба "Чумацького." Лінія укомплектована тунельною піччю Gostol (Словенія) та сучасним обладнанням вітчизняного виробництва.. Потужність лінії – 22,9тон на добу

3. Впровадження замість печі БН-50 комплексно-механізованої лінії з виробництва батонів "Колосок". Лінія укомплектована тунельною піччю А2-ХПК-50 (Україна), шафою остаточного вистоювання тістових заготовок фірми «Краяни» (Дніпро-петровськ), тістомісильною машиною DIOSNA (Німеччина), тістоподільвачем Parta U2002 (W &Ph Голландія).

Потужність лінії -- 30 тон на добу

Впровадження потоково-механізованих ліній скорочує витрати сировини, напів-фабрикатів та готової продукції під час перевантаження, ліквідуються витрати часу на виконання допоміжних операцій, а за рахунок цього збільшується

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

кількість продукції, покращується санітарний стан цеху, знижується собівартість готової продукції.

4.Впровадження механізованої лінії з виробництва дрібноштучних виробів,у тому числі рогаликів з висівками київських, потужністю 4,8 тони на добу. Лінія укомплектована обладнанням фірми Revent (Швеція), тістомісильною машиною DIOSNA (Німеччина), тістоподільовачем Parta U2002 (W &Ph Голландія

Разом з тим, в роботі заплановано впровадження низки техніко-технологічних заходів, які спрямовані на забезпечення належного технічного рівня виробництва, випуск продукції належної якості згідно з нормативно-технічною документацією, механізацію більшості технологічних операцій, як-то нарізання та пакування готової продукції, впровадження сучасних заходів із енергозбереження, а саме:

- 1.Тканевих силосів AGRIFLEX у складі БЗБ.
- 2.Повітродувок типу Kaizer.
- 3.Пневмопросіювачів А6-ПМТ.
- 4.Систем гнучких шнеків типу Spiromatik. для транспортування борошна
- 5.Двошвидкісних тістомісильних машин інтенсивного замісу фірми Діосна
5. Кулера КВЛ-1 для охолодження хлібобулочних виробів
- 6.Автоматів для пакування та нарізання продукції від компанії Hartman.
- 7.Екоблоку та парогенераторів на кожній із печей.

Отже заходи, зазначені у кваліфікаційній роботі, дозволять розширити асортимент та виробництво високоякісної продукції, впровадити нове сучасне високопродуктивне обладнання, створити раціональні технологічні схеми, а також впровадити прогресивні технології пакування готової продукції в поліпропіленові пакети з кліпсою.

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

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

### 2.1.Характеристика товарної продукції заданого асортименту.

У цьому розділі дають характеристику запропонованого асортименту виробів, наводять стандарти на товарну продукцію, показники якості, терміни реалізації.

**Товарна продукція (ТП)**— це вироблена і призначена для реалізації підприємством готова продукція.

Хлібобулочні вироби характеризуються високими споживними властивостями, які визначаються їх хімічним складом, засвоюваністю поживних речовин, енергетичною цінністю, біологічними і органолептичними показниками.

Продукція масового споживання - хліб «Чумацький» з суміші житнього і пшеничного борошна та батони звичайні з борошна вищого ґатунку пропонуються покупцеві в упаковці, а також нарізаною скибками.

Для людей, які потребують спеціального харчування, пропонується вироб-ництво виробів з харчовими волокнами (рогалики з висівками)

#### 2.1.1.Товарна характеристика хліба “Чумацького”

Хліб Чумацький випікають з житньо-пшеничного борошна. з додаванням цукру. Він поєднує в собі корисні властивості як пшеничного, так і житнього борошна. Завдяки вмісту цукру цей хліб має приємний солодко-кислуватий смак, яскраво виражений аромат і дрібнопористу структуру м'якушки. Обдирне (житне) борошно має коричневий відтінок, що передається м'якушці. Вона містить велику кількість корисних речовин, серед яких можна виділити наступні: Фолієва кислота. Стимулює вироблення гормонів і забезпечує здоров'я статевій сфері. Біотин покращує стан шкіри, нігтів і волосся.

Мікроелементи -магній, калій, кальцій та йод — беруть участь у створенні імунної системи і помітно зміцнюють опірність організму.

У складі хліба “Чумацького” присутнє також і пшеничне борошно першого сорту. Воно відрізняється жовтуватим відтінком і великим вмістом клейковини. Подрібнені зернові оболонки доповнюють виріб цілим рядом важливих для здоров'я елементів. В ній представлені всі вітаміни групи В, які відповідають за злагоджену роботу нервової системи і органів травлення. Віта-міни С і РР беруть участь у процесі оновлення клітин всіх тканин внутрішніх органів. Мікроелементи — залізо, цинк, сірка і натрій.. Завдяки житньому борошну, калорійність хліба на 100 грам продукту ледь перевищує 200 кілокалорій. . Невисока калорійність пов'язана зі зниженою часткою пше-ничного борошна і збільшеної — житнього. Регулярне вживання хліба Чу-мацького виводить холестерин, знижує ризик серцево-судинних захворю-вань, покращує стан волосся, нігтів і шкіри, зменшує ймовірність розвитку раку. Жито, яка входить до складу цього хліба, допомагає зміцненню нер-вової системи, поліпшує настрій, сприяє подоланню депресій. Слід відмітити , що повністю житній хліб занадто важкий для щоденного споживання.

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

Хліб “Чумацький” повинен відповідати ДСТУ 4583:2006 «Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна. Загальні технічні умови» або ТУ виробника, іншим вимогам діючого санітарного законодавства України, нормам харчування.

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

Таблиця 2.1.— Органолептичні показники хліба “Чумацького”

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

Фізико- хімічні показники для хліба “Чумацького” наведені в таблиці 1..2.

Таблиця 2.2. Фізико- хімічні показники для хліба “Чумацького”

Найменування показника	Умовні позначення	Назва виробу
		Хліб “Чумацький”
Показники якості виробу:		
Маса, кг	$G_v$	0,9
Масова частка вологи, % не більше	$W_v$	47,0
Кислотність, град., не більше	К	9,0
Пористість м'якушки, %, не менше	П	58,0

## Терміни та умови зберігання

Тривалість максимального зберігання упакованих виробів на підприємстві 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.

Зберігання хліба «Чумацького» здійснюється в чистих, сухих, добре провітрюваних приміщеннях, не заражених картопляною хворобою, при температурі не менше ніж 6°C та відносної вологості повітря, що не більше 75 %.

Хліб необхідно перевозити у спеціально відведених транспортних засобах, зі спеціально обладнаними полицями, лотками або контейнерами для запобігання деформації та забруднення хлібобулочних виробів.

Санітарний паспорт на транспорт видається територіальною санепідемстанцією на певний строк залежно від стану транспортного засобу та конкретних умов його утримання, експлуатації, але не більше ніж на 6 місяців.

### 2.1.2. Товарна характеристика батонів “ Колосок”

Батон - це вид білого хліба, який має довгасту форму, наявність кількох поздовжніх надрізів і блискучу хрустку скоринку.

Назва цього виробу походить від французького слова «bâton», що в перекладі означає брусок або палицю. Форма батонів довгасто-овальна, а всі види батонів мають характерні поздовжні розрізи, які є важливим елементом, завдяки якому цей продукт дуже добре запам'ятовується. Батони можуть відрізнятися за розміром і зовнішнім виглядом, а рецептура поділяється на просту та покращений, на смак солодкий, солоний або свіжий.

Для виробництва хліба використовується борошно вищого, першого або другого сорту, вода, дріжджі, маргарин або рослинне масло, цукор, сіль. Випікають їх різної форми: довгі й короткі, овальні, із загостреними або закругленими кінцями, з різною кількістю надрізів на поверхні. Форму заготовок з тіста надають на тістозакатних машинах.

Хліб виготовляють переважно опарним методом, іноді безопарним або прискореним на пресованих дріжджах. При опарному способі при замішуванні тіста додають цукор, маргарин, гірчичне масло, сухе молоко або іншу сировину. Рецепт готового хліба повністю визначає його смакові характеристики, а також рівень калорійності. Кількість цукру на кілограм борошна може коливатися від п'яти до п'ятдесяти грам, в залежності від рецепту. Якісний хліб не тільки смачний, а й корисний, адже містить найцінніші мінерали та вітаміни – залізо, цинк, кальцій, магній, мідь, калій, а також вітаміни E, H, PP та B.

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

Хліб виробляють відповідно до вимог ДСТУ 7707-:2015 за затвердженими рецептурами та технологічними інструкціями в порядку, встановленому відповідно до СП 823.

Батон “Колосок”- це смачний, ароматний батон з ніжним м’якушем та золотистою скоринкою. Ідеально смакує як з солоними, так і з солодкими стравами. Батони повинні вироблятися упакованим або без упаковки, ваговим або штучним масою не більше 0,5 кг.. За органолептичними показниками булочні вироби з пшеничного борошна повинен відповідати вимогам, зазначеним в табл.1.3

Таблиця 2.3— Органолептичні показники для батонів “Колосок”

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” Колосок” наведені в таблиці 1.4.

Таблиця2.4. Фізико- хімічні показники для батонів “Колосок”

Назва показника	Умовні позначенн я	Назва виробу
		Батони “Колосок”
Показники якості виробу:		
Маса, кг	G <sub>в</sub>	0,5
Масова частка вологи, % не більше	W <sub>в</sub>	42,0
Кислотність, град., не більше	К	2,5
Масова частка цукру, %, не менше	Ц	3,5
Масова частка жиру, %, не менше	Ж	2,0

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

## Терміни та умови зберігання

Максимальний час зберігання на складах заводу після виймання з печі батонів без упаковки не більше ніж 10 год, а запованих виробів 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.

Зберігання батонів здійснюється в чистих, сухих, добре провітрюваних приміщеннях, не заражених картопляною хворобою, при температурі не менше ніж 6°C та відносної вологості повітря, що не більше 75 %.

Батони необхідно перевозити у спеціально відведених транспортних засобах, зі спеціально обладнаними полицями, лотками або контейнерами для запобігання деформації та забруднення хлібобулочних виробів.

Санітарний паспорт на транспорт видається територіальною санепідемстанцією на певний строк залежно від стану транспортного засобу та конкретних умов його утримання, експлуатації, але не більше ніж на 6 місяців.

### **2.1.3. Характеристика товарної продукції-рогаликів з висівками кийвських**

Хлібобулочні вироби, як продукт масового споживання, є найбільш доступними для корекції харчової та біологічної цінності їжі людини. Незважаючи на досить широкий вітчизняний асортимент такої продукції, частка функціональності в загальному обсязі виробництва не перевищує 1-2%. Основною сировиною для виробництва хлібобулочних виробів є борошно пшеничне, виробництво якого супроводжується значними втратами харчових волокон, білків, мінеральних речовин, вітамінів, які вимиваються такими цінними компонентами злаків, як зародок, алейроновий шар і багат шарові оболонки.

Одним із перспективних напрямків вирішення проблеми зменшення дефіциту харчових волокон є раціональне використання рослинної сировини та продуктів її переробки.

Враховуючи ці фактори у кваліфікаційній роботі обрано виробництво рогаликів кийвських з висівками-виробів, збагачених фізіологічно-функціональним інгредієнтом – пшеничними висівками.

ідомо, що пшеничні висівки є одним з найцінніших рослинних джерел харчових волокон, які містять: білок - 16-18%, крохмаль - 14-26%, клітковину - 5-15%, мінеральні речовини - 2-7% і вітаміни. . (мг%): РР - 9-14, В1 - 1,0-1,2, Е - 21-33. Їх білки цінніші за білки пшеничного борошна. Співвідношення вуглеводів і білків у висівках краще збалансовано: у висівках (3,0-3,5) до 1 і в борошні (6,0-7,0).

Пшеничні висівки низькокалорійні, є регулятором хорошого обміну речовин в організмі людини, завдяки «перистальтичному» дії покращують роботу

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

шлунково-кишкового тракту, сприяють виведенню зайвого холестерину, розпаду продуктів, знижують рівень цукру в крові, сприяють розвитку корисних речовин. бактерій і бактерій вітаміну В і РР, створює відчуття ситості, запобігає зловживання калорійною їжею, знижує енергетичну цінність продукту, має протизапальну, проносну та загальнозміцнюючу дію.

Хлібобулочні вироби вважаються джерелом харчових волокон, коли містить їх не менше 5 %.

Відомо, що найкращою сумішшю для приготування хлібобулочних виробів для людей з проблемами ожиріння є суміш, що містить пшеничне борошно та пшеничні висівки у співвідношенні 90:10.

Таким чином, рогалик з висівками є хлібобулочним виробом, що містить у своїй рецептурі пшеничні висівки і порівняно з традиційними продуктами, збагачений харчовими волокнами, мінералами, незамінними амінокислотами. Вживання цих продуктів забезпечить організм пересічного громадянина харчовими волокнами, покращить збалансованість раціону, що позитивно вплине на здоров'я, працездатність та тривалість життя населення України.

Рогалики з висівками виробляють відповідно до вимог ДСТУ 4587:2006 за рецептурою та технологічною інструкцією ТТУ 00381574.1037-2009.

Органолептичні показники для рогаликів з висівками київських наводимо в таблиці 2.5.

**Таблиця 2.5 Органолептичні показники для рогаликів з висівками київських**

Назва показника	Характеристика
Форма і поверхня	Довгаста, без бокових впливів і без забруднення. Шорстка, з включенням висівок, з наявністю витків від рогликової машини.
Колір	Від жовтого до світло-коричневого, без підгорілості
Стан м'якушки	Пропечена, не волога на дотик, дещо крихка. Без грудочек та слідів непромісу. Розвинута, з включенням висівок
Смак і запах	Властиві даному виду продукції, без стороннього присмаку і запаху, без ознак гіркоти.

Фізико-хімічні показники для рогаликів з висівками київських наведені в таблиці 2.6

Таблиця 2.6 **Фізико- хімічні показники для рогаликів з висівками київських**

Назва показника	Умовні позначення	Назва виробу
		Рогалики з висівками київські
Показники якості виробу:		
Маса, кг	G <sub>в</sub>	0,25
Масова частка вологи, % не більше	W <sub>в</sub>	41,5
Кислотність, град., не більше	К	3,5
Масова частка цукру, %, не менше	Ц	3,9±1,0
Масова частка жиру, %, не менше	Ж	3,9±0,5

#### **Терміни та умови зберігання**

Максимальний час зберігання на складах заводу після виймання з печі запакованих виробів 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.

Зберігання батонів здійснюється в чистих, сухих, добре провітрюваних приміщеннях, не заражених картопляною хворобою, при температурі не менше ніж 6°C та відносної вологості повітря, що не більше 75 %.

Батони необхідно перевозити у спеціально відведених транспортних засобах, зі спеціально обладнаними полицями, лотками або контейнерами для запобігання деформації та забруднення хлібобулочних виробів.

Санітарний паспорт на транспорт видається територіальною санепідемстанцією на певний строк залежно від стану транспортного засобу та конкретних умов його утримання, експлуатації, але не більше ніж на 6 місяців.

#### **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.

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

Опис характеристик сировини включає її найменування відповідно до стандарту та назву і номер нормативної документації. В описі наведено вимоги до якості сировини за органолептичними та фізико-хімічними показниками.

Сировина та матеріали для виробництва хлібобулочних виробів повинні відповідати вимогам чинних нормативних документів та мати документ про якість із зазначенням показників безпеки та висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи центрального органу виконавчої влади у сфері охорони здоров'я. Показники якості наводимо у вигляді таблиці 2,2.

**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;

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 кислий, не гіркий	Вологість не більше – 15,0%, зольність у перерахунку на суху речовину не більше – 0,75 %; число падіння менше 160 с;
4.	Борошно пшеничне другого сорту	ГСТУ 46.004-99	Колір - білий з кремовим відтінком; Запах-властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий; Смак-без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	Вологість не більше – 15,0 % зольність у перерахунку на суху речовину не більше – 1,25 % клейковина сира, %, не менше – 21; число падіння – не менше 160 с. Білість, од. приладу РЗ-БПЛ – 12-35
5.	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
6.	Сіль кухонна	ДСТУ 3583:2015	Зовнішній вигляд кристалічний, сипкий продукт. Наявність	Масова частка вологи, 0,25%, не більше. Масова

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

			сторонніх домішок не пов'язаних з походженням солі не допускається. Смак солоний, без сторонніх присмаків. Колір білий	частка хлористого натрію, 98,20%, не менше ніж
7.	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; редукуючих речовин, не більше – 0,05; Зольність, %, не більше – 0,04;
8.	Олія соняшникова	ДСТУ 4492:2005	Прозорість прозоре, без осаду. Смак та запах притаманні олії соняшниковій без стороннього запаху, присмаку та гіркоти.	Масова частка вологи та летких речовин, 0,20%, не більш. Кислотне число, мг КОН/г, 1,5 не більш.
9.	Маргарин столовий	ДСТУ 4465:2005 Маргарин . Загальні технічні умови.	Колір – білий; Смак – виражений без сторонніх присмаків; Запах – молочний аромат без сторонніх запахів; Консистенція – легкоплавка, пластична, щільна, однорідна;	Масова частка вологи, %, не більше – 17. Масова частка жиру, %, не менше – 82. Кислотність, °Т, не більше – 2,5.
10	Висівки харчові пшеничні	ДСТУ 3016-1995	Колір-червоно-жовтий з сіруватим відтінком; Запах-властивий висівкам, без сторонніх запахів; Смак-без сторонніх	Масова частка вологи, %, не більше – 15. Масова доля сирової клітковини, %, не більше-9.

			присмаків, не кислий, не гіркий/	
11	Вода питна	ДСТУ 4808:2014	Прозора, безкольорова, без сторонніх присмаків і запахів, не містить шкідливих домішок мікро-організмів, каламутність не більше – 1,5 мг/л	загальна жорсткість не більше – 17мг-екв/л; сухий залишок – 1000 мг/л.

### 2.3. Характеристика пакувальних матеріалів

На сучасному етапі пакувальна індустрія України розвивається прискореними темпами, що характеризується появою на ринку країни нових пакувальних матеріалів і тари з більш досконалою конструкцією і дизайном упаковки, впровадженням прогресивних технологій пакування, оновленням парку пакувального обладнання.

Під «упаковкою» розуміють не тільки загорнуті у пакувальний матеріал або упакований у пакет один чи кілька виробів, а також тару, в яку упаковані вироби розміщуються з метою поліпшення ефективності зберігання й транспортування. Пакування - засіб чи комплекс засобів, які забезпечують захист продукції та довкілля від пошкоджень та забруднень.

Тара -- те, в що упаковується товар для зберігання або транспортування; Відповідно до діючих стандартів, пакування визначається як засіб або комплекс засобів, що забезпечують захист продукції від пошкоджень і втрат, навколишнє середовище від забруднень, а також процес обігу продукції полегшення (ефективну доставку, транспортування, розподіл, інформування, реалізацію і споживання продукції).

Для виготовлення тари і упаковки використовуються тільки ті пакувальні матеріали, які можуть забезпечити:

- зберігання продукції від несприятливої дії, втрат і пошкоджень;
- захист навколишнього середовища від забруднень і негативної дії продукції;
- ефективну доставку, транспортування, розподіл (логістику), інформування, реалізацію і споживання продукції.

Разом з тим, для пакування хлібобулочних виробів використовують пакувальні матеріали, застосування яких у контакті з харчовими продуктами, дозволено центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони здоров'я. Пакувальні матеріали враховують особливості продукту з делікатною текстурою, відносно коротким строком придатності та відповідає діючим державним стандартам.

Упаковка потрібна для того, щоб унеможливити продукт від можливого недотримання санітарно-гігієнічних норм працівниками під час транспортування виробу в торгові точки та від контакту виробу з різними поверхнями та руками інших споживачів, а також впливу різноманітних навколишніх факторів.

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

Упаковка для хліба виконує декілька функцій, з яких найбільш важливими є: захисна, збільшення термінів зберігання, інформаційна, маркетингова.

При зберіганні хліб черствіє внаслідок фізико-хімічних процесів, пов'язаних зі старінням клейстеризованого крохмалю. При старінні структура крохмалю ущільнюється, відбувається часткове виділення вологи, яка поглинулася при клейстеризації і вона адсорбується білками м'якоти. Повністю попередити старіння м'якоти не вдається, але упаковка її сповільнює.

Матеріалами для пакування можуть бути: папір, целофан, поліетеленові пакети, двохосноорієнтована плівка з поліпропілену (ВОРР), полівінілхлорид (ПВХ), поліетилен високого тиску (ПВТ), поліетилен низького тиску (ПНТ), поліпропілен (ПП).. Паперова упаковка дозволяє продавати хліб гарячим, не чекаючи його охолодження. Папір чудово утримує тепло свіжоспеченого хліба, дозволяє йому «дихати» запобігаючи утворенню конденсату, хліб залишається сухим і зберігає хрустку скориночку. Проте, це повинні бути спеціальні сорти паперу, а пакет з нього буде рівнятися за вартістю з самим продуктом. До всього ж пакет з паперу непрозорий, тобто порушується інформаційна функція.

Двохосноорієнтована плівка з поліпропілену (ВОРР) практично не тягнеться, чутлива до проколів (плівка відразу ж рветься), гірше зварюється.

Пакування поліетеленом низького тиску (ПНТ) чи високого тиску (ПВТ): ці матеріали з низькою прозорістю, мутні, хліб в них завжди виглядає, як за матовим склом, втрачаючи частину своєї привабливості. ПВТ та ПНТ не має необхідних для зберігання хліба бар'єрних властивостей, як говориться, хліб в них «не дихає», через що пліснява в такому пакеті з'являється майже наступного дня.

Найбільш розповсюдженими пакувальними матеріалами є полівінілхлорид (ПВХ) та поліпропілен (ПП). ПВХ являється унікальним матеріалом-з нього можливо виробити майже все: фарби, труби, плівку і т.ін. В той же час продукт в цій упаковці не можна піддавати стерилізації та утилізації, а при горінні виробів з ПВХ утворюється велика кількість шкідливих речовин, в упаковці з ПП цих недоліків немає.

У таблиці 2.3. наведено основні показники, що характеризують сучасні пакувальні матеріали по паро- та ароматопроніцаємості і товщині пакувальних матеріалів.

**Таблиця 2.3. Характеристики пакувальних матеріалів**

Вид	Товщина, мкм	Паропроникність, г / м <sup>2</sup> за 24 год	Ароматопроніцаємість, год
ПЕНП	20-50	5-10	0,3
ОПП	20-50	7-12	
ПЕТ-ПЕ		7-15	> 500
ПА-ПЕ		1,5-3	> 500
ПЕТ-Ф-ПЕ		> 1	> 500

ПЕНП-плівка з поліетилену низької щільності (високого тиску);

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

ОПП-двухосно-орієнтована поліпропіленова плівка;  
ПЕТ-ПЕ - багатошаровий плівковий матеріал поліетилентерефталат-поліетилен;  
ПА-ПЕ - багатошаровий плівковий матеріал поліамід-поліетилен;  
ПЕТ-Ф-ПЕ - комбінований плівковий матеріал на основі алюмінієвої фольги і поліетилентерефталат-алюмінієва фольга-поліетилен.

Для більш тривалого збереження споживчої свіжості хліба певну роль відіграють товщина пакувального матеріалу і види застосовуваних полімерів. Для хліба з терміном зберігання до 4 діб можна використовувати полімерні матеріали або пакети товщиною 8-12 мкм, при зберіганні 10 діб і полімерні плівки товщиною 20-40 мкм, в яких усушка виробів скорочується в 3-4 рази.

Проаналізувавши вищенаведене в кваліфікаційній роботі пропонуємо в якос-ті пакувального матеріалу використовувати пакет з ПП «Кліпса» слідуючих розмірів 25x40/20/ для хліба, батонів та інших хлібобулочних виробів.

Перевага -зручний процес автоматизованого пакування . Пакет має охайний естетичний вигляд, надзвичайно прозорий та має ряд важливих властивостей. Найбільш важливими є міцність на розрив, антистатичність і ковзання. Міцність перешкоджає розриву пакета під час завантаження хліба на пакувальній лінії, антистатичний ефект не дає пакету «злипатися», а ковзання гарантує розкриття пакета і високу швидкість просування по конвеєру.

Упаковані хлібобулочні вироби мають певний термін зберігання в упаковці з моменту проведення пакування і не дивлячись на різні способи пакування і застосування різних пакувальних матеріалів, повинна бути забезпечена доброякісність виробів протягом усього встановленого терміну зберігання.

Укладання і транспортування упакованих виробів повинно проводитися звичайним способом відповідно до правил і вимог чинних технічних умов на упаковку хлібобулочних виробів.

						Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 3. ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

У цьому розділі розглядаються та порівнюються різні прогресивні методи виробництва, що використовуються в промисловості, і на цій основі обґрунтовуються прийняті рішення та вибір технології виробництва для даного асортименту. Слід зазначити, що технологічна схема виробництва вибирається з урахуванням виду та сорту борошна, а також виду виробів та їх рецептури.

#### 3.1. Обґрунтування вибору технології виробництва заданого асортименту.

##### 3.1.1. Обґрунтування вибору технології виробництва хліба “Чумацького”.

Технологія приготування тіста з житнього та житньо-пшеничного борошна заснована на створенні високої кислотності тіста з метою зниження активності ферментів, поглиблення набухання білків, пентозанів, частинок борошняної оболонки.

Тому технологія житнього та житньо-пшеничного хліба передбачає приготування закваски. Спосіб приготування тіста на рідких заквасках із сортів житнього борошна та їх сумішей з пшеничним широко використовується в промисловості.

У порівнянні з густими заквасками вони мають низьку в'язкість, зручно транспортуються по трубопроводах, не мають проблем з дозуванням, спрощуються механізації. Виробничих процесів. Рідкі закваски у менше, ніж густі, вразливі до переокисання, їх можливо консервувати, довше зберігають якість, завдяки чому їх не потрібно так часто оновлювати.

У хлібопекарській промисловості поширені декілька технологічних схем приготування рідкої житньої закваски. Основною відмінністю цих технологій є наявність або відсутність в живильному середовищі заварки, яку вноситься при його приготуванні. За цією ознакою розпізнають технологію приготування тіста на рідкій заквасці без застосування заварки і технологією приготування тіста на рідкій заквасці з заваркою.

Недоліками схеми приготування тіста на рідких заквасках із заваркою є додаткова технологічна операція приготування заварки, а отже, необхідність додаткового обладнання, вартість холодоагентів, трудомісткість. Закваски із заваркою мають високу вологість, піняться під час бродіння, що ускладнює перекачування, зменшує використання ферментаційних ємностей.

Тісто на рідкій заквасці готують без додавання води, за винятком тієї, що міститься в сольовому розчині. Підприємства використовують різні апаратні схеми приготування тіста на житній заквасці. Найпоширенішими є схеми, які передбачають порційне приготування та бродіння рідких заквасок у окремо встановлених ємностях та безперервний заміс тіста.

Тому у кваліфікаційній роботі заплановано тістоприготування для виробництва хліба Чумацького на рідких житніх заквасках.

У процесі бродіння під активною дією амілолітичних і протеолітичних ферментів, а також за рахунок життєдіяльності мікрофлори в дріжджах накопичується велика кількість продуктів гідролізу крохмалю і білка,

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

водорозчинних і ароматичних сполук. Цей фактор дає можливість прискорити дозрівання тіста, виготовленого на рідких заквасках.

Кислотність стиглих заквасок з обдирного борошна 9-12 град. Кислотність тіста має бути на 1 -2 град вище допустимої кислотності даного сорту хліба. На підставі викладеного, у кваліфікаційній роботі пропонуємо виробництво хліба Чумацького на рідкій житній заквасці.

### **3.1.2. Обґрунтування вибору технології виробництва батонів “Колосок”.**

Тісто з пшеничного борошна готують двофазними або однофазними способами. Найпоширенішими є всі види опарного методу. Цей спосіб застосовується при виготовленні широкого асортименту хлібних виробів. Опарний спосіб складається з двох фаз: готування опари і готування тіста. Спосіб і апаратурну схему приготування тіста обирають залежно від асортименту продукції, об'ємів виробництв, наявного устаткування тощо. Метою приготування опари є пристосування дріжджів до життя в анаеробних умовах борошняного середовища, їх розмноження; гідратація та ферментативний гідроліз біополімерів борошна; накопичення кислот, водорозчинних і ароматичних речовин.

У виробництві поширені порційний і безперервний спосіб готування тіста на великих густих опарах.

Спосіб приготування тіста на великих густих опарах викликає у тісті накопичення більшої кількості продуктів бродіння підвищує його кислотність, поліпшує смакові якості і аромат виробів, подовжує терміни зберігання в свіжому вигляді.

Збільшення кількості зброженого борошна в опарі, інтенсивна обробка тіста при замішуванні призводить до скорочення тривалості його дозрівання, скорочує загальну тривалість технологічного процесу.

Цей спосіб не потребує громіздкого обладнання для бродіння тіста під час його безперервного готування.

Тому у роботі передбачаємо тістоприготування для виробництва батонів Колосок безперервним способом на великих густих опарах.

Готування тіста на великих густих опарах передбачає вміст борошна в опарі 60-70% від загальної кількості, інтенсивну обробку тіста при замішуванні, скорочення часу бродіння до 30-40 хв.. При безперервному способі приготування опари її вологість — 41-43%. Тривалість бродіння опари 3,5-4,5 год. Температура — 26-28 °С.. За цим методом в опарі 2/3 загальної кількості борошна протягом 3,5-4,5 год піддається впливу ферментів і мікроорганізмів, які прискорюють дозрівання тіста, накопичення ароматичних і смакових речовин.

Для забезпечення інтенсивної обробки тіста застосовують двошвидкісні тістомісильні машини. Місильні органи двошвидкісних тістомісильних машин забезпечують інтенсивну обробку тіста по всьому об'єму діжі, хорошу пластифікацію тіста. Це сприяє прискоренню дозрівання тіста, утворенню рівномірно розгалуженого клейковинного каркасу, що забезпечує високу газоутримувальну здатність тіста. Внаслідок глибокого зброджування в опарі більшої частини всього борошна та інтенсивної обробки тіста

						Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

забезпечується скорочення тривалості дозрівання тіста, висока якість виробів за об'ємом і пористістю/

При способі приготування тіста з використанням опар виробу загалом мають кращий смак і аромат, більш розвинену та кращу пористість, ніж при безопарному методі.

Завдяки більшій загальній тривалості бродіння опарного тіста в ньому накопичується більше аромату і смакових речовин. Завдяки більш тривалому загальному часу бродіння тіста, воно накопичує більше аромату та смаку. Оскільки смак і аромат хліба є основним і вирішальним показником при оцінці готової продукції, опарний метод широко використовується в порівнянні з безопарним.

Приготуванні тіста на великій густій опарі скорочує на 10-15% в потребі у бродильних місткостях. Цукор, доданий в тісто, зброджується в меншій мірі, так як тісто бродить всього 25- 40 хв. Загальні витрати сухих речовин борошна на бродіння зменшуються примірно на 0,3%. Тісто має велику однорідність і щільність, що підвищує точність його поділу. Така технологія дозволяє швидко змінювати асортимент на лінії, так як бродінню піддається невелика маса тіста, яка зброджується за 30-40хв. Хлібобулочні вироби з сортового борошна, приготовані на великих густих опарах, відрізняються високою якістю. З урахуванням викладеного, пропонуємо у кваліфікаційній роботі впровадити виробництво батонів "Колосок" на великій густій опарі.

### **3.1.3. Обґрунтування вибору технології виробництва роґаликів висівкових київських.**

Одним із однофазних способів приготування тіста з пшеничного борошна є безопарний спосіб. При безопарному способі тісто замішують в один прийом і всі інгредієнти, що включені в рецептуру тіста, всі вносяться одночасно. При цьому після замішування виходить тісто густої консистенції, яке після дозрівання без добавок основних інгредієнтів надходить на подальші етапи.

Безопарний метод застосовують у виробництві низькокислотних виробів (частіше — здобних хлібобулочних виробів, рідше — хліба), а також при переробці пшеничного борошна вищого та I гатунку, продукція якого повинна мати низьку кислотність.

Через те, що безопарним методом виходить тісто густої консистенції, яке містить всю сіль, розвиток дріжджів відбувається за менш сприятливих умов, а тому їх додають у більшій кількості – зазвичай 1,5%. При приготування безопарним способом час бродіння тіста 2,5-3,0 години. Кінцева кислотність - більша кислотність готової продукції за нормою + 0,5 градуса.

Безопарне тісто можна готувати порційно або безперервно. Порційний спосіб рекомендований для виробництва хлібобулочних та здобних виробів, безперервно – для виробництва хлібобулочних виробів.

При порційному безопарному методі готування тіста у діжу дозують потрібну за рецептурою кількість води, дріжджі, які розведені у 3-4-кратній кількості води з температурою 32-35 °С, розчин солі, додаткову сировину і після цього вносять борошно. Початкова температура тіста - 30 ± 2 °С.

						Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Безопарний спосіб тістоприготування в порівнянні з опарним має такі переваги:

- зменшується час для приготування хліба – це головна перевага;
- зменшується потреба в діжах;
- вихід хліба приблизно на 0,5 % вище ніж при опарному способі;
- заводська собівартість 1 кг хліба менше, ніж при опарному способі.

Але поряд з цим безопарний спосіб має і суттєві недоліки

- збільшується розхід дріжджів зрівняно з опарним способом;
- якість хліба нижча, ніж при опарному способі.

Хоча опарний метод вимагає більше операцій і більш складного обладнання в порівнянні з непаровим методом і призводить до вищих витрат на суху речовину, якість хліба підвищується, адже при безопарному способі отримані вироби поступаються за об'ємом, пористістю і смаком.

Враховуючи викладене у кваліфікаційній роботі запропоновано виробництво рогаликів з висівками київських безопарним прискореним способом. Прискорений спосіб полягає в інтенсивному замішуванні на двошвидкісній машині з підкатними діжами компанії Діосна, при якому відбувається поглиблене набухання білкових речовин, інтенсифікація біохімічних процесів, що дозволяє отримати напівфабрикати з високими показниками якості і скоротити процес виробництва виробів.

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

**Борошно** пшеничне вищого, першого та другого сортів, а також борошно житнє луцке доставляється на підприємство навалом у борошновозах типу А9-АМБ місткістю 14000 кг. На в'їзді в підприємство вагони зважуються на вантах з вантажопідйомністю 30 тонн для комерційного обліку борошна. Кожна партія борошна, що надходить на підприємств, супроводжується сертифікатом якості.

На заводі зберігання борошна здійснюється в складських силосах БЗБ. Борошно зберігають при температурі 8-12 0С, відносна вологість повітря не перевищує 60-65%

Борошно з борошновозів по трубі, який приєднується до приймального щитка ХЩП-2 (1), по трубопроводам надходить на зберігання в борошняні тканеві силоси фірми AGRIFLEX (Італія)( 2), виготовлених з високоміцної тканини "Trevira".

Борошно кожного сорту зберігається на складі протягом 5 діб. Для обліку борошна на силосах встановлюють тензометричні пристрої марки ЕТВУ – 50.

Силоси з високоміцної тканини "Trevira" є водонепроникними та призначені для зберігання харчових порошкоподібних речовин. Верхня частина мішка служить фільтром, а несуча конструкція з оцинкованої сталі, складається з взаємопов'язаних з'єднань. Високоміцна тканина "Trevira" гарантує, що борошно, яке зберігається, оптимально насичене киснем і зберігає свою сипкість.

Переваги тканинних силосів:

- Міцність тканинних силосів Trevira (Тревіра) аналогічна параметрам металевих силосів
- Багаторазова надійність на якість швів та тканини

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

- Вібруючі стінки забезпечують оптимальні розвантажувальні характеристики
- Розвантаження продукту проводиться повністю та без залишків
- Проста процедура очищення силосу
- Оптимальне використання виробничих площ
- Можливість монтажу у важкодоступних місцях
- Механічна або пневматична завантаження та розвантаження
- Не потребують догляду за зовнішніми поверхнями, довговічні.
- Високогігієнічні, не схильні до корозії

Джерелом стиснутого повітря є повітродувки марки «KAISER» (3) які встановлюють у кількості чотирьох штук на кожний сорт борошна окремо.

Підготовка борошна до виробництва складається з його зважування, просіювання та магнітного очищення.

Під кожним силосом знаходиться роторний живильник марки М-122 (4), через який борошно транспортується до сита марки А6-ПМТ (5), де просівається через кругле сито, а потім борошно проходить магнітне очищення та транспортування до виробничих бункерів марки ХЕ -63 (6). Далі борошно транспортується до дозаторів кожної місильної машини за допомогою гнучкої шнекової системи SPIROMATIK (7). Перевагами спіральних систем транспортування SPIROMATIK є: невеликі розміри, низьке енергоспоживання, відсутність пилу, простота монтажу та ремонту, відсутність потреби в компресорних станціях. Системи найбільш ефективні на коліях довжиною до 100 м і продуктивністю 3,5 т/год.

**Кухонна сіль** поставляється на підприємство в паперових або поліпропіленових мішках масою нетто 50 кг. Сіль зберігають в окремому приміщенні при відносній вологості повітря менше 75 % у мішках 15 діб. Сіль додають у тісто у вигляді розчину концентрованого розчину 23-26% до маси.

При температурі 30 0С і постійному перемішуванні сіль розчиняється швидше. При подальшому підвищенні температури розчинність солі змінюється мало. На цій основі готують сольовий розчин у нестандартній ємності з мішалкою  $V = 2 \text{ м}^2$  (15) при температурі води міського водопроводу. За допомогою перекидача марки М-60 (19) сіль з мішків пересипається в ємність з мішалкою, а вода надходить з дозатора КБД-РС (12). Готовий насичений сольовий розчин фільтрують через стаціонарний фільтр з нержавіючою сіткою і насосом марки НШМ-10 (14) перекачують у резервуар ХЕ-48 (9), з якої самопливом через дохатори потрапляє у тістомішалку. Для забезпечення дозування солі за рецептурою потрібно приготувати сольовий розчин із однорідною густиною, яку перевіряють за допомогою ареометра. Чим вища концентрація солі в розчині, тим вище густина розчину. Зазвичай готують розчин 26% концентрації (щільність розчину 1,1963), оскільки такий розчин краще розподіляється в тісті. Для запобігання попадання зайвих домішок в тісто встаровлено трубопровід подачі розчину у витратну ємність, який потрібно встановлювати на 300 мм вище від нижньої точки її днища.

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

**Пресовані** дріжджі надходять на завод в пластикових ящиках, охолоджених до температури 0-40С. У коробці 12 кг дріжджів (упаковано в пакетик по 1 кг). Пресовані дріжджі зберігають у холодильнику при температурі від 0 °С до 4 °С і відносній вологості повітря не більше 75%. Допускається зберігання змінного або добового запасу дріжджів в цеху. Термін зберігання дріжджів 12 днів, але на заводі триденний термін.

Приготування дріжджів полягає у звільненні їх від паперової обгортки, грубому подрібненні та приготуванні дріжджової суспензії. Для отримання дріжджової суспензії пресовані дріжджі завантажують у ємність з мішалкою Х-14 (13), де попередньо приготували воду з температурою 25-30 °С. Температура суспензії 26-32 ° С. Приготовану суспензію проціджують через сита з отворами не більше 2,5 мм. Далі відцентровий насос марки НШМ - 10 (14) подається в напірний бак марки Х-46 (8) і далі самопливом надходить до дозаторів.

**Цукор-пісок** надходить на підприємство в поліпропіленових мішках по 50 кг. Зберігається в упакованій тарі на піддонах висотою 8 рядів у сухих приміщеннях з відносною вологістю повітря 70%. Завод забезпечує 15-денний запас цукру. Цукор гігроскопічний, тому не можна його зберігати у вологому приміщенні. Для здобног тіста з низьким вмістом вологості цукор використовується в сухому вигляді, просіяний через сито 3 мм і пропускається через магнітні пастки. У проекті в тісто додають цукор у вигляді розчину 50% концентрації. Температура розчину близько 32-35°С. Розчинність цукру істотно залежить від температури розчину. Якщо готувати розчин більшої концентрації, то при його охолодженні в трубопроводах відбувається кристалізація сахарози.

Для приготування цукрового розчину цукор з мішків насипають у ємність з мішалкою марки ЦЖР-1 (17) за допомогою мішковина (19) і подають воду з дозатора КБД-РС (12). Взимку воду для розчинення підігрівають до температури 50-60 °С. Приготований таким чином розчин пропускають через фільтри і насосом марки НШМ-10 (14) перекачують у витратний бак марки ХЕ-48 (10), а звідти самопливом на дозувальні станції виробництва. Цукор перед розчиненням не очищають. Вміст цукру в розчині контролюють цукрометром або рефрактометром РПЛ.

**Соняшникова олія** надходить на хлібозавод у бочках по 50 кг. Зберігають у прохолодному приміщенні при температурі 10-12 0С, відносній вологості повітря 80-85% з розрахунком запасу на 15 діб. Термін придатності - 1,5 місяці. Перед використанням на виробництві олію проціджують крізь металеве сито з діаметром отворів 2мм. Дозують олію в тісто вручну.

**Висівки харчові пшеничні** утворюються в процесі переробки пшеничного зерна в борошно як побічний продукт борошномельної промисловості - пшеничні висівки, це оболонки плодів зерен, до складу яких входять шкірка зерна, зародок і алейроновий шар. Останній є джерелом 90% поживних речовин і поживних речовин, що містяться в пшениці..

На завод висівки привозять у мішках. У сухому стані пшеничні висівки подрібнюються на частинки розміром до 2 мм від білого до сірого кольору. Складенають мішки на стелажі. Температура навколишнього середовища не вище

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

25 0С, відносна вологість не вище 75%. Перед використанням пакети очищають, а висівки просівають через сито П-2П (16). Дохуються висівки вручну.

**Маргарин столовий** потрапляє на підприємство в гофроящиках і зберігаються в холодильнику при температурі від 0 до + 4 ° С. Приміщення для зберігання маргарину повинно бути сухим, чистим і провітрюваним. Маргарин використовують у рідкому вигляді для замішування тіста. Для цього його розтарюють, знімаючи упаковку, і поміщають у цукро-жиророзчинник СЖР-400 (18). Розтоплений маргарин перекачують у напірну ємкість (11).

**Пити воду.** Хлібопекарська промисловість використовує воду, яка повинна відповідати вимогам для питної води. У ній не повинно бути шкідливих домішок і хвороботворних мікроорганізмів, оскільки багато з них зберігаються під час випікання, що робить хліб джерелом хвороб. Бактеріологічний аналіз води проводить санітарно-епідеміологічна станція згідно з укладеним договором..

Вода подається на підприємство з комунальних трубопроводів питного водопостачання м.Дрогобич. Оскільки процеси бродіння відіграють важливу роль у технологічному процесі виробництва хліба, кип'ячену воду використовувати не можна, оскільки в ній майже немає розчиненого повітря, необхідного для життєдіяльності дріжджів. Вода є важливою технологічною складовою біохімічних і колоїдних процесів у тісті.

Воду використовують для приготування тіста, дріжджових суспензій, розчинів солей, цукру. Вода для хлібозаводу подається з місцевої водопровідної мережі з обов'язковим будівництвом внутрішнього водопроводу незалежно від потужності підприємства.

Для забезпечення безперервного технологічного процесу виробництва, створення необхідних запасів і постійного напору холодної та гарячої води у найвищій точці будівлі хлібопекарні передбачено приміщення, де встановлені резервуари гарячої та холодної води. Резервуари спроектовані з утеплювачем і розміщені на піддонах з дренажем. Всі труби холодної (конденсації) і гарячої води (охолодження) також ізольовані.

Обсяги резервуарів для води розраховані виходячи з витрати 8 годин на всі виробничі потреби, включаючи вартість душевого обладнання (1 станція), і подачу гарячої води на 4 години роботи. Гаряча вода на виробництво подається по трубопроводу гарячого водопостачання, а холодна вода подається в трубопровід холодного водопостачання.

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

#### **3.3.1 Опис технологічної схеми виробництва хліба “Чумацького”**

Приготування хліба з житньо-пшеничного борошна багатостадійне (2, 3 і більше стадій), що обумовлено необхідністю достатньо швидкого і значного накопичення кислотності. Саме тому тісто для хліба “Чумацького” виготовляють у дві фази: рідка житня закваски та тісто. Слід відмітити, що до складу заквасок входять молочнокислі бактерії і дріжджі. Запропонована технологія передбачає порційне приготування та бродіння рідких заквасок в окремих ємностях та безперервний процес тістоприготування.

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

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. Оптимальне співвідношення живильної суміші та стиглої закваски при отриманні виробничої закваски як 1 до 1. Живильна суміш готується в заварювальній машині ХЗМ-300 (21). Борошно житнє обдирне та вода у співвідношенні 1:2 подаються в машину дозатором періодичної дії марки КБД-РС фірми «АВІАРМ» (20). Переміщується суміш впродовж 5-7 хв, вологість – 72 %, температура 27-28С<sup>0</sup>. Підвищення температури більш ніж 30 С<sup>0</sup> пригнічує дріжджі. Як наслідок, підйомна сила закваски значно погіршується, наростання кислотності інтенсифікується.

Далі живильну суміш насосом марки НШМ–10 (22) перекачують в ємності для бродіння з мішалкою і водяною сорочкою марки РЗ-ХЧД (23), де й відбувається її бродіння. Тривалість бродіння складає 3,5 год до кислотності 9-12 град. Підйомна сила 25-35 хв. Температура бродіння 28-30 °С. Відбирання вибродженої закваски на виробництво здійснюють через 3-4 год, в залежності від її вологості та сорту борошна. За допомогою гвинтового насосу марки НВ–10 (24) відбирають 50% готової закваски та перекачують її до витратної ємності (25), а до маси, що залишилась у ємності для бродіння, додають еквівалентну кількість живильного середовища з борошна і води.

З витратної ємності готова закваска самопливом надходить до дозувальної станції виробництва РМК ПрАТ «Київхліб» (27) і разом з дріжджовою суспензією, сольовим та цукровим розчинами подається на замішування тіста до тістомісильної машини безперервної дії Х-12Д (28). Одночасно в тісто-місильну машину дозується залишок житнього обдирного борошна та пшеничне другого сорту електронним ваговим дозатором борошна безперервної дії марки ДВП–50 (26). Вологість тіста складає 48,0 %, температура – 29-31 °С.

Далі тісто з тістомісильної машини самопливом надходить на виброджування в корито типу ХТР (29). Тривалість бродіння тіста близько 60 хв, кінцева кислотність 8-10 град. Виброджене тісто спрямовується до приймального бункера тістоподільної машини «Кузбас 68-10М-03» (30), де воно ділиться на шматки. Після поділу тістові заготовки стрічковим транспортером (31) подаються до шафи остаточного вистоювання марки РКШ-3 «Краяни» (32), де відбувається їх вистоювання впродовж 45-60 хвилин при температурі 30-35°С і відносній вологості 75-85%. Після вистоювання тістові заготовки автоматично пересаджуються на под печі марки ТРН (33). Для кращого зволоження перед попаданням в піч їх обприскують водою.

Випікання відбувається за температури в першій зоні – 310±15 °С , у другій зоні – 240±15 °С впродовж 42 хв. На виході із печі хліб обприскується холодною водою, після чого потрапляє на систему стрічкових транспортерів (31) та потрапляє до кулера марки КВЛ–1 (34) на охолодження. Після охолоджений хліб надходить до пакувально-різальної машини марки HARTMANN-GBK (35), де відбувається його нарізання на скибки, пакування в пакети та укладка вручну на лотки та в контейнери марки КХ-1. Контейнери із упакованим хлібом передаються в експедицію для зберігання та реалізації в торгівельну мережу.

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

### 3.3.2 Опис технологічної схеми виробництва батонів “Колосок”

У проекті передбачаємо виробництво батонів “Колосок” опарним методом на великій густій опарі. Опарний метод складається з двох технологічних етапів: етапу приготування опари та етапу готування уже тіста. З усього борошна (70%), води і дріжджів готується велика густа опара. У закваску додають борошно, воду, сіль та іншу сировину, що залишилася відповідно до рецептури і замішують тісто.

Приготування великої густої опари відбувається тістомісильній машині безперервної дії Х-12. З цією метою до тістомісильної машини Х-12 (28) електронно-ваговим дозатором безперервної дії марки ДВП-50 (26) подається борошно пшеничне вищого сорту, а дозатором рідких компонентів фірми РМК ПрАТ Київхліб(27) вода і дріжджова суспензія. . Замішана опара самопливом надходить в корито для бродіння опари типу ХТР (29). Тривалість бродіння опари 3,0 – 3,5 год, при температурі  $28\pm 2^{\circ}\text{C}$  до накопичення кислотності 3,0-3.5 град. Вологість опари 45,0 %.

Виброджена опара самопливом з корита надходить до тістомісильної машини періодичної дії «Diosna» марки SP-240E (31) з нижнім вивантаженням, що оснащена тензодатчиками. Вихідний патрубок корита для бродіння опари оснащений механізмом для закриття при досяганні потрібної кількості опари в тістомісильній машині. Після досягання заданої маси опари в тістомісильній машині за допомогою дозаторів сипких та рідких компонентів марки Авіарм (20) подаються рідкі та сипучі компоненти згідно з робочою рецептурою. Замість тіста триває 7 хв, до вологості тіста 42,5%, та кінцевої кислотності 2,5 град. Вивантаження тіста відбувається після зупинки тістомісильної машини. За комплексу стрічкових транспортерів тісто потрапляє в бункер тістоподільної машини «Parta» (38), де відбувається його бродіння протягом 30-40 хв.

Зброджене тісто надходить в робочу зону тістоподільника з поршнеvim нагнітанням тіста, де поділяється на шматки. Тістові заготовки з тістоподільника конвеєром відправляються на тістоокруглювач марки С-1(Італія) (39), де їм надають кулясту форму. Після округлення сформовані заготовки тіста потрапляють в шафу попереднього вистоювання Zelaieta CTZ-150 (Іспанія)

(40).Тривалість попереднього вистоювання в умовах цеху 5хв. Після попереднього вистоювання тістові заготовки надходять до тістозакаточної машини марки F-71 виробництва Італія (41), де їм надається батоноподібна форма. Після закатки заготовки стрічковим транспортером надходять до роторно-стрічкового посадчика марки ПТЗ-20М фірми Краяне (42), за допомогою якого потрапляють в колиски овалної форми шафи остаточного вистоювання марки РКШ фірми Краяни (32). Тривалість остаточного вистоювання протягом  $50\pm 10$  хв. при температурі  $35\pm 10^{\circ}\text{C}$  і відносній вологості 75-85%. Після вистоювання тістові заготовки автоматично пересаджуються на под печі А2-ХПК-50 (43), де спочатку вони надрізаються, від 2 до 5 надрізів за допомогою спеціального пристрою. Тривалість випікання 25 хв при температурі в першій зоні  $270\pm 10^{\circ}\text{C}$ , в другій зоні при температурі  $250\pm 10^{\circ}\text{C}$  Випечені батони обприскують водою та направляють транспортером (31), до кулера марки КВЛ-1 (34), де вони охолоджуються. Потім батони подаються на пакувальню-різальну машину марки

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

«HARTMANN-GBK» (35), де відбувається їх нарізання на скибки та пакування в пакети, ці пакети вручну укладаються в лотки, а потім в контейнери. Контейнера з готовою продукцією передаються в експедицію для зберігання і подальшої реалізації в торгівельну мережу.

### **3.3.3 Опис технологічної схеми виробництва рогаликів з висівками київських**

Гтоування рогаликів передбачено безопарним способом. Таким чином вся необхідна для рецепту кількість борошна, води, дріжджів, солі та іншої додаткової сировини замішується за один прийом. Слід зазначити, що тісто, приготоване безопарним методом, містить менше кислот, ароматів і присмаків, ніж тісто, приготовлене парою. Бродіння, колоїдні та біохімічні процеси протікають у тісті менш інтенсивно за рахунок густої консистенції тіста та скорочення циклу бродіння. Водночас зазначимо, що висока витрата дріжджів пов'язана з неоптимальними умовами в непропареному тісті для їх харчування: щільне середовище, що містить сіль.

Для приготування тіста дозатором періодичної дії марки КБД-РС фірми «АВІАРМ» (20), подається до тістомісильної машини періодичної дії «Diosna» марки SPV240AD (44) з підкатною діжою (45) борошно пшеничне першого сорту, вода, розчин солі та цукру, дріжджова суспензія, маргарин, а також вручну попередньо підготовлені та зважені висівки пшеничні.

Тривалість замісу тіста 10хв., вологість тіста  $W=42\%$ . Бродіння тіста відбувається в підкатних діжах (45). Тривалість бродіння 120 хвилин до кінцевої кислотності 4 град.

Потім діжу заочують до перекидача марки «Діосна» НК-600» (46) і тісто потрапляє в приймальний бункер тістоподільника Parta U2 (48). Тісто поділяється на шматки і конвеєром відправляється в тістокруглювач марки С-1 (Італія) (39), де заготовки набувають потрібної форми у вигляді шару. Потім тістові заготовки потрапляють на стрічковий конвеєр (31), де їх попередньо витримують протягом 7-9 хвилин, після чого заготовки транспортують до формувальної машини FR/2С60 (47) виробництва Італія. Після формування тістові заготовки передаються на виробничий стіл (48), де їх вручну укладають на листи. Листи укладають на стелажні візки (36) і направляють до шафи остаточного вистоювання Revent 7012 (49). Остаточне вистоювання триває від 40-50 хв. У шафі підтримується температура 35-40 °С. Після вистоювання вироби завозять до печі Revent 725(50). Випікають протягом 18 хв при 200°С.

Візки з готовими виробами викатують з печі та охолоджують. Охолоджені рогалики знімають з листів, укладають в лотки та контейнери, а потім пакують на автоматі НОВА Holly Mini Pack (51) в пакети з поліпропіленової плівки.. Пакети замикають кліпсою. Упаковки закриваються кліпсою. Тару з готовою продукцією передають у експедицію для зберігання та доставки в торговельну мережу.

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

## 4. ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

У цьому розділі ми обґрунтуємо вибір печей відповідно до потужності заводу та обраного асортименту, визначеного в цій кваліфікаційній роботі, потім розраховуємо продуктивність печей для вибраного асортименту продукції та визначаємо потужність заводу в асортименті, т/добу.

### 4.1. Вибір провідного обладнання

Піч - не тільки тепловий, а насамперед технологічний агрегат, основним призначенням якого є виробництво високоякісної продукції при забезпеченні високих техніко-економічних показників – вихід продукції з мінімальними втратами енергії (тепла, технологічна пара, електроенергія).

Випікання хлібобулочних виробів супроводжується складними біохімічними та колоїдними процесами, що відбуваються в тісті при температурі до 350 °С. Основними факторами впливу є значення температури, її розподіл у зонах варіння, а також гіротермічний режим у першій зоні камери печі. Особливостями випікання хліба з пшеничного та житнього борошна є розподіл температури по довжині печі (під час випікання).

Як показує діаграма, для випікання житньо-пшеничних сортів хліба необхідна доволі висока температура на початку процесу – так звана зона обсмаження. При цьому, в пекарській камері повинна бути достатня кількість вологи для покращення зовнішнього вигляду виробу та еластичності скоринки. При випіканні виробів з пшеничного борошна температура повинна плав-но наростати ближче до середини випікання, а потім знижуватись. Додатковою умовою забезпечення якості продукції є посадка тістових заготовок на добре прогрітій черінь печі – 80-100 °С.

Виходячи із зазначеного обираємо для випікання житньо-пшеничного хліба “Чумацького” тунельну піч типу ТРН фірми Gostol-Goran: (Словенія).

двохкупольну з корисними розмірами пекарної камери : $V=2100\text{мм}$ ,  $L=24000\text{мм}$ . Площа поду  $S=50\text{м}^2$

Для випікання батонів “Колосок” з пшеничного борошна вищого сорту обираємо тунельну піч марки А2-ХПК-50 з площею череня  $50\text{м}^2$  зі вбудованим парогенератором, блоками подачі і підігрівання води для парогенератора з корисними розмірами пекарної камери  $V=2100\text{мм}$ ,  $L=24000\text{мм}$ .

Тунельні печі «Гостол Гопан» – це універсальні печі, які використовуються для випікання всіх видів хліба та хлібобулочних виробів, для яких потрібна температура випікання до 320°С і час випікання від 10 до 60 хвилин. та забезпечення ефективного споживання енергії та зниження викидів CO<sub>2</sub>. Час приготування та температура в тунельній печі регулюються. Кількість технологічної пари, що подається до першої зони приготування, також можна регулювати. За допомогою пари поверхню тіста зволожують, щоб при випіканні було остаточне формування хліба. 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. Після

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

випікання на по-верхню виробів розпилюють воду для поліпшення зовнішнього вигляду виробів, посилення глянцю та зменшення втрат на усушування продукції. Розбризкувач води на виході печі над транспортною стрічкою рівномірно розпилює воду через форсунки, закріплені на стійці каретки, що здійснює зворотно-поступальний рух у напрямі, перпендикулярному до руху продукції.

Випікання батонів в печі А2-ХПК -50 відбувається на рухливому стрічковому конвеєрі. Особливістю цих печей, що відрізняє їх від закордонних аналогів, є застосування ком-бінованого радіаційно-конвективного підведення тепла до тістових заготовок та при-мусової рециркуляції пароповітряної суміші в пекарській камері, завдяки цьому досягається суттєве зниження витрат палива та технологічної пари.

Пекарна камера має чотири зони обігріву :зону випікання з видом обігріву "TOP-BLOWN";дві зони радіаційного обігріву. Кожна з двох зон нагріву печі має власну систему рециркуляції для нагріву секцій камери печі завдяки продуктам згоряння палива. Системи рециркуляційного опалення включають пристрої для спалювання палива, печі, камери змішування палива, транспортні та робочі канали, вентилятори для рециркуляції продуктів згоряння топки. Конструкція печі має високий ступінь заводської готовності і надходить до місця монтажу у вигляді транспортабельних блоків або великих складальних одиниць, що забезпечують мінімальні умови для її монтажу та надійність роботи систем. Зазвичай, при випіканні батонів з борошна вищого ґатунку, на гіротермічну обробку в тунельних печах використовується до 220 кг пари на тонну продукту, в тупикових печах - до 400 кг, в печах А2-ХПК при отриманні пари за допомогою вбудованого парогенератора витрата пари складає всього 70 - 120 кг. Енергозбереження печей А2-ХПК забезпечується зменшенням витрат теп-лової енергії за рахунок якісного спалювання палива.

Основними перевагами печей є: універсальність – можливість випікати хліб, як з пшеничного, так і з суміші пшеничного та житнього борошна; мобільність в управлінні режимами приготування (тільки за рахунок регулювання потужності пальників без використання газових шиберів в якості регуляторів), ефективність - мінімальна витрата палива, хороша якість випічки.Для випікання рогаликів з висівками обрана піч Revent 725. Ротаційні печі призначені для випікання різних сортів хлібобулочних і кондитерських ви-робів. Особливістю ротаційних печей є процес випікання, при якому май-бутню випічку розміщують на стелажах, що обертаються в камері.

Переваги ротаційних печей:

- залежно від джерела живлення бувають: електричні (під'єднують до мережі 380 в) та газові;
- висока продуктивність і компактність;
- безперервність виробництва, низьке споживання енергії;
- гнучке регулювання режимів випікання (можливість вибору режимів випікання, які підтримуються автоматично згідно із заданою програмою);
- стабільність підтримання технологічних режимів;
- інтерфейс для читання/запису даних;

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

- потужний генератор пари;
- фронтальне розташування зони обслуговування дає змогу встановлювати печі в ряд, економлячи виробничі площі;
- велике вікно в дверях для контролю процесу випікання;
- можливість зручного доступу до усіх вузлів і агрегатів для огляду і максимально швидкого техобслуговування;
- мають збірно-розбірну конструкцію (передбачено поділ на дві секції).

Характеристика печі Revent 725:

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

#### 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  $P_{год}$ , 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

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

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,

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

$a$  – 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 “Чумацький”	0,90	210	210	42
Батон “Колосок”	0,5	270	100	25
Рогалики висівкові кийвські	0,25	180	80	18

### Розраховуємо продуктивність печі для виробництва хліба “Чумацького”

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, обчислюють за формулою:

$$P_{\text{год}} = \frac{95 \cdot 8 \cdot 0,9 \cdot 60}{42} = 977,14 \text{ кг}$$

### Розраховуємо продуктивність печі для виробництва батонів “Колосок”

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

$$n = \frac{2100-40}{270+0} = 6/6 \text{ шт, приймаємо 6 заготовок}$$

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

$$N = \frac{24000-40}{100+40} = 184,3 \text{ шт, приймаємо 184 заготовок}$$

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

$$P_{\text{год}} = \frac{184 \cdot 6 \cdot 0,5 \cdot 60}{25} = 1325 \text{ кг}$$

### Розрахунок продуктивності печі для виробництва рогаликів з висівками кийвських

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

$$N_1 = (800-30)/(80+30) = 7$$

Приймаємо 7 шт.

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

$$N_2 = (600-30)/(180+30) = 2,7$$

Приймаємо 2 шт.

$$P_{\text{год}} = 18 \times 7 \times 2 \times 0,25 \times 60 / 18 = 210,0 \text{ кг}$$

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

Таблиця 4.2.2. Графік роботи печей протягом доби

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

Марка печі	Зміна, години доби			
	Перша, 20.00-7.30	30 хв	Друга, 8.00- 19.30	30 хв
<b>Гостол</b>	+++++		+++++	
<b>А2-ХПК</b>	////////		////////	
<b>REVENT 725</b>	-----			

+++++ - випікання хліба “Чумацького”;

//////// - випікання батону “Колосок”;

----- – випікання рогаликів з висівками київських.

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	Продукти -вність за годину, т	Тривалість роботи печей протягом доби, год	Продук- тивність за добу, т
Гостол	Хліб “Чумацький”, масою 0,9 кг	0,977	19	18,6
А2-ХПК	Батон “Колосок”, масою 0,5 кг	1,325	11	14,6
REVENT	Рогалики висівкові київські, масою 0,25 кг	0,21	8	1.68
Разом				35,0

## 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 і параметрів для виробів		
		Хліб Чумацький	Батони Колосок	Рогалики з висівками київські
1	2	3	4	5
Маса, кг	$G_e$	0,9	0,5	0,25
Масова частка вологи, %	$W$	47,0	42,0	41,5
Кислотність, град	$K$	9,0	2,5	3,5
Пористість, %	$П$	58,0	70,0	73,0
довжина, мм	$l$	210	270	180
ширина, мм	$B$	210	100	80
Рецептура на 100 кг борошна, кг:				
Борошно пшеничне вищого сорту	$G_b$	-	100,0	-
Борошно пшеничне першого сорту	$G_b$	-	-	90,0
Борошно пшеничне другого сорту	$G_b$	40,0	-	-
Борошно житнє обдирне	$G_b$	60,0	-	-
Висівки харчові пшеничні	$G_v$	-	-	10,0
Дріжджі хлібопекарські пресовані	$G_{dp}$	0,4	1,5	3,0
Сіль кухонна	$G_c$	1,4	1,3	1,3
Цукор білий кристалічний	$G_{ц}$	2,0	3,5	4,0
Олія соняшникова	$G_o$			2,0
Маргарин столовий	$G_m$	-	2,0	2,5
Разом		103,8	108,3	112,8

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

## 5.2. Розрахунок пофазних рецептур

### 5.2.1. Розрахунок пофазної рецептури хліба “Чумацького”

Вихідні дані : маса-0,9кг; масова частка вологи-не більше 47%.

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

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-2,0кг.

Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині наведені у табл. 5.2.11.

Таблиця 5 2.1.1. Кількість сировини, сухих речовин і вологи в сировині тіста

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно житнє обдирне	60,0	14,5	51,3
Борошно пшеничне другого сорту	40,0	14,5	34,2
Дріжджі пресовані	0,4	75,0	0,1
Сіль кухонна	1,4	-	1,4
Цукор білий	2,0	0,15	1,99
Разом ...	103,8		88,99

Вихід тіста визначаємо за формулою:

$$G_T = \frac{88,99 \cdot 100}{100 - 48} = 171,14 \text{ кг.}$$

Загальну масу води обчислюємо за формулою:

$$G_w = 171,14 - 103,8 = 67,34 \text{ кг.}$$

Визначаємо масу розчину солі за формулою:

$$G_{p.c} = \frac{1,4 \cdot 100}{26} = 5,38 \text{ кг,}$$

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:

$$G_B^{p.c} = 5,38 - 1,4 = 3,98 \text{ кг.}$$

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

$$G_{p.c.} = 2,0 \times 100 / 50 = 4 \text{ кг}$$

Розрахунок маси води, що вноситься в розчин цукру,  $G_B^{p.c.}$ , в кілограмах за формулою:

$$G_B^{p.c.} = 4 - 2 = 2 \text{ кг}$$

Пресовані дріжджі додаємо у вигляді суспензії у співвідношенні дріжджі : вода 1 : 3, тобто у разі внесення 0,4 кг дріжджів із ними вносимо 1,2 кг води. Загальна кількість дріжджової суспензії – 1,6 кг.

Масу води у тісті визначаємо за формулою:

$$G_B^m = 67,34 - 3,98 - 1,2 - 2,0 = 60,16 \text{ кг}$$

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

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:

$$G_6^3 = \frac{60,16 \times (100 - 72)}{72 - 14,5} = 29,29 \text{ кг.}$$

Масу закваски розраховуємо за формулою:

$$G_3 = 29,29 + 60,16 = 89,45 \text{ кг.}$$

Рецептура приготування тіста за фазами наведена у табл.5.2.1.2.

Таблиця 5.2.1.2. **Пофазна рецептура приготування тіста для хліба Чумацького на 100кг борошна, кг**

Сировина і напівфабрикати	Всього	У закваску	У тісто	На оброблення
Борошно житнє обдирне	60,00	29,29	28,71	2,00
Борошно пшеничне першого сорту	40,00	-	40,00	-
Дріжджова суспензія	1,6	-	1,6	-
Розчин цукру	4,0	-	4,0	-
Розчин солі	5,38	-	5,38	-
Закваска	-	-	89,45	-
Вода	60,16	60,16	-	-
<i>Разом...</i>	171,14	89,45	169,14	2,00

Масу закваски попереднього приготування обчислюємо за формулою:

$$G_{ст.з} = \frac{50 \times 89,45}{100} = 44,73 \text{ кг.}$$

Масу борошна у заквасці попереднього приготування розраховуємо за формулою:

$$G_6^{ст.з} = \frac{44,73 \times (100 - 72)}{100 - 14,5} = 14,65 \text{ кг.}$$

Масу води у заквасці попереднього приготування обчислюємо за формулою:

$$G_B^{ст.з} = 44,73 - 14,65 = 30,08 \text{ кг.}$$

Масу живильної суміші розраховуємо, виходячи з формули:

$$G_{ж.с} = 89,45 - 44,73 = 44,72 \text{ кг.}$$

Масу борошна і води в живильній суміші обчислюємо за формулами:

$$G_6^{ж.с} = 29,29 - 14,65 = 14,64 \text{ кг,}$$

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

$$G_B^{ж.с} = 60,16 - 30,08 = 30,08 \text{ кг.}$$

Рецептуру приготування закваски наводимо в табл. 5.2.1.3.

Таблиця 5.2.1.3.-Рецептура приготування закваски, кг

Сировина і напівфабрикати	Стигла закваска	Живильна суміш	Виробнича закваска
Борошно житнє обдирне	14,65	14,64	-
Вода	30,08	30,08	-
Закваска	-	-	44,73
Живильна суміш	-	-	44,72
Разом...	44,73	44,72	89,45

### 5.2.2.Розрахунок пофазної рецептури для батона “Колосок”

Батон “Колосок”, масою 0,5 кг готують на великих густих опарах. Вологість опари 45 %; густина розчину солі 1,2 кг/л, концентрація- 26 %; густина розчину цукру 1,232 кг/л, а концентрація -50 %. Масова частка вологи борошна становить 14,5 %, вологість іншої сировини -за нормами стандартів. Згідно з уніфікованою рецептурою вологість виробу 42,5 %. Дріжджова суспензія готується у співвідношенні дріжджі та вода 1:3. Вологість тіста  $W_T = W_x + 0,5\% = 42,0 + 0,5 = 42,5\%$ ;

Тісто готують на великій густій опарі. Всю воду, призначену для приготування тіста, вносять під час замішування опари,  $G_6^m = G_6^o$ .

Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині наведені у табл. 5.2.2.1.

Таблиця 5.2.2.1. Кількість сировини, сухих речовин і вологи в сировині тіста

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	1,5	75,0	0,375
Сіль кухонна	1,3	-	1,3
Цукор білий	3,5	0,15	3,49
Маргарин	2,0	17,0	1,66
Разом ...	108,3		92,325

Вихід тіста визначаємо за формулою:

$$G_T = \frac{92,325 \cdot 100}{100 - 42,5} = 160,57 \text{ кг.}$$

Загальну масу води в тісті визначаємо за формулою:

$$G_B = 160,57 - 108,3 = 52,27 \text{ кг.}$$

Масу розчину солі обчислюємо за формулою:

$$G_{p.c} = \frac{1,3 \cdot 100}{26} = 5 \text{ кг.}$$

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

$$G_B^{p.c} = 5 - 1,3 = 3,7 \text{ кг.}$$

Масу розчину цукру, кг, розраховують за формулою:

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

$$G_{p.ц} = \frac{3,5 \cdot 100}{50} = 7 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься з розчином цукру, кг:

$$G_B^{p.ц} = 7 - 3,5 = 3,5 \text{ кг}$$

Якщо дріжджову суспензію готують при співвідношенні дріжджів і води 1 : 3, під час внесення у тісто 1,5 кг дріжджів з ними вносять 4,5 кг води. Загальна кількість дріжджової суспензії - 6 кг.

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

Маса води, яка залишається для приготування опари:

$$G_B^o = 52,27 - 3,7 - 3,5 - 4,5 = 40,57 \text{ кг}$$

Масу борошна в опарі обчислюємо за формулою, але до маси води в опарі додаємо масу води в дріжджовій суспензії:

$$G_o^o = \frac{G_o^o \cdot (100 - W_o) + G_{op} \cdot (W_{op} - W_o) + G_{ини} \cdot (W_{ини} - W_o)}{W_o - W_o}$$

$$G_{б.о.} = 40,57 \cdot (100 - 45) + 1,5 \cdot (75 - 45) / 45 - 14,5 = 74,63 \text{ кг}$$

Масу опари розраховуємо за формулою

$$G_o = 74,63 + 40,57 + 6 = 121,2 \text{ кг.}$$

Масу борошна, яке вносять під час змішування тіста, обчислюємо за формулою

$$G_{б.о.} = 100 - 74,63 = 25,37 \text{ кг}$$

Результати розрахунку пофазної рецептури приготування тіста для батону "Колосок" зводимо у табл.5.2.2.2

Таблиця 5.2.2.2. -Пофазна рецептура приготування тіста для батона "Колосок" на 100 кг борошна, кг

Сировина і напівфабрикати	Всього	В опару	У тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100	74,63	25,37
Дріжджова суспензія	6,00	6,00	-
Розчин солі	5,00	-	5,00
Розчин цукру	7,00		7,00
Вода	40,57	40,57	-
Маргарин	2,0	-	2,0
Опара	-	-	121,2
<i>Разом...</i>	160,57	121,2	160,57

### 5.2.3.Розрахунок рецептури для рогаликів з висівками київських

Рогалики з висівками київські, масою 0,25 кг, готують безопарним способом. Масова частка вологи борошна становить 14,5 %, вологість іншої сировини — за

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

нормами стандартів. Згідно з рецептурою, масова частка вологи виробу 41,5 %. Дріжджова суспензія готується у співвідношенні дріжджі та вода 1:3. Вологість тіста  $W_T = W_X + 0,5\% = 41,5 + 0,5 = 42,0\%$ ;

Тісто готують безопарним способом. Всю сировину, призначену для приготування тіста, вносять під час його замішування. Для розрахунку складаємо таблицю 5.2.3.1. кількості сухих речовин в сировині тіста

**Таблиця 5.2.3.1 Кількість сировини, сухих речовин і вологи в сировині тіста**

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса СР, кг
1	2	3	4
Борошно пшеничне I / с	90,0	14,5	76,95
Висівки пшеничні	10,0	15,0	8,5
Дріжджі пресовані хлібопекарські	3,0	75,0	0,75
Сіль кухонна	1,3	-	1,3
Цукор білий кристалічний	4,0	0,15	3,99
Маргарин столовий	2,5	17,0	2,07
Олія соняшникова	2,0	0,10	1,99
Разом	112,8	-	95,56

Обчислюємо вихід тіста для рогаликів з висівками київських за формулою,  
 $G_T = 95,56 \times 100 / 100 - 42,0 = 164,75$  кг

Загальна маса води у тісті:

$$G_B = G_T - \sum G_{\text{сир}}$$

$$G_B = 164,75 - 112,8 = 51,95 \text{ кг}$$

Масу розчину солі обчислюємо за формулою:

$$G_{\text{р.с}} = \frac{1,3 \cdot 100}{26} = 5 \text{ кг.}$$

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

$$G_B^{\text{р.с}} = 5 - 1,3 = 3,7 \text{ кг.}$$

Масу розчину цукру, кг, розраховують за формулою:

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

Маса води, що вноситься з розчином цукру, кг:

$$G_B^{\text{р.ц}} = 8 - 4 = 4 \text{ кг}$$

Пресовані дріжджі додаємо у вигляді суспензії у співвідношенні дріжджі : вода 1 : 3, тобто у разі внесення 3 кг дріжджів із ними вносимо 9 кг води. Загальна кількість дріжджової суспензії – 12 кг.

Маса води на заміс тіста, кг, розраховують за формулою:

$$G_B^T = 51,95 - 3,7 - 4 - 9 = 35,25 \text{ кг}$$

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

**Таблиця 5.2.3.2.Пофазна рецептура приготування тіста для виробництва рогаликів з висівками київських на 100 кг борошна, кг**

Сировина і напівфабрикати	Всього	У тісто, кг
Борошно пшеничне I / с	90,0	90,0
Висівки пшеничні	10,0	10,0
Дріжджова суспензія	12,0	12,0
Розчин цукру	8,0	8,0
Розчин солі	5,0	5,0
Маргарин столовий	2,5	2,5
Олія соняшникова	2,0	2,0
Вода	35,25	35,25
Разом	164,75	164,75

### 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:

$$V_x = G_m - (B_{\sigma} + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр} + B_{шт} + B_{бр}),$$

де  $B_{\sigma}$  — втрати борошна до замішування напівфабрикатів;

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

$Z_{бр}$  — 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;

$B_{бр}$  — втрати від переробки браку.

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

#### 5.3.1. Розрахунок виходу для хліба “Чумацького”

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

$$G_{сир} = 60 + 40 + 0,4 + 1,4 + 2,0 = 103,8 \text{ кг.}$$

Середня вологість сировини,  $W$ , %, знаходимо за формулою:

$$W = (60 \times 14,5 + 40 \times 14,5 + 0,4 \times 75 + 1,4 \times 0 + 2 \times 0,15) / 103,8 = 14,2\%$$

Розраховуємо масу тіста на 100 кг борошна,  $G_T$ , в кг за формулою:

$$G_T = 103,8 \times (100,0 - 14,2) / (100,0 - 48,0) = 171,27 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста,  $B_{\sigma}$ , в кг за формулою:

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

Розраховуємо середню вологість відходів,  $W_{сеп}$ , в кг за формулою:

$$W_{сеп} = (171,27 \times 48,0 + 100,0 \times 14,5) / (171,27 + 100,0) = 35,0\%$$

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

Втрати борошна і тіста в період від замішування тіста до посадки його в піч визначаємо за формулою:

$$V_{т} = 0,04 \times (100 - 35) / (100,0 - 48,0) = 0,049 \text{ кг}$$

Затрати при бродіння напівфабрикатів,  $Z_{бр}$ , в кг за формулою:

$$Z_{бр} = 0,95 \times 2,8(103,8 - 0,8)(100 - 14,5) / 1,96 \times 100(100 - 48) = 2,07 \text{ кг}$$

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

$$Z_{обр} = 0,8 \times (48 - 14,5) / (100,0 - 48,0) = 0,52 \text{ кг}$$

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

$$Z_{уп} = 8,4 \times [171,27 - (0,05 + 0,05 + 2,07 + 0,52)] / 100 = 15,16 \text{ кг}$$

Затрати при укладанні,  $Z_{укл}$ , в кг за формулою:

$$Z_{укл} = 0,7 \times [171,27 - (0,05 + 0,05 + 2,07 + 0,52 + 15,16)] / 100 = 1,76 \text{ кг}$$

Затрати від усихання,  $Z_{ус}$ , в кг за формулою:

$$Z_{ус} = 3,0 \times [171,27 - (0,05 + 0,05 + 2,07 + 0,52 + 15,16 + 1,08)] / 100 = 4,9 \text{ кг}$$

Втрати від крихти і лому,  $V_{кр}$ , в кг за формулою:

$$V_{кр} = 0,014 \times [171,27 - (0,05 + 0,05 + 2,07 + 0,52 + 15,16 + 1,08 + 4,6)] / 100 = 0,02 \text{ кг}$$

Втрати від неточності маси штучних виробів,  $V_{шт}$ , в кг за формулою:

$$V_{шт} = 0,9 \times [171,27 - (0,05 + 0,05 + 2,07 + 0,52 + 15,16 + 1,08 + 4,6 + 0,02)] / 100 = 1,94 \text{ кг}$$

Втрати від переробки браку,  $V_{б}$ , в кг, розраховуємо за формулою:

$$V_{б} = 0,9 \times [171,27 - (0,05 + 0,05 + 2,07 + 0,52 + 15,16 + 1,08 + 4,6 + 0,02 + 1,34)] / 100 = 0,02$$

Вихід виробів,  $V_{сущ}$ , в кг, розраховуємо за формулою:

$$V_{х} = 171,27 - (0,05 + 0,05 + 2,07 + 0,52 + 15,16 + 1,08 + 4,6 + 0,02 + 1,34 + 0,02) = 142,8 \text{ кг}$$

Розрахунковий вихід становить 142,8%.

### 5.3.2. Розрахунок виходу для батонів “Колосок”

Таблиця 5.3.2– Розрахунок технологічних втрат і затрат для батонів колосок

Показник втрат і затрат	Коефіцієнт втрат і затрат, %	Кількість, кг
Середня вологість сировини, %		14,77
Маса тіста, кг		164,53
Втрати борошна до замішування тіста	0,04	0,062
Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання	0,04	0,047
Затрати при бродінні напівфабрикатів	0,95	2,53
Затрати на оброблення тіста	1,0	0,44
Затрати від упікання	8,5	15,14
Затрати при укладанні	0,6	1,18
Затрати від усихання	4,0	4,8
Втрати за рахунок неточності маси штучних виробів	0,4	0,65
Втрати від крихт і лому	0,02	0,039
Втрати від переробки браку	0,02	0,026

					Арк.
					47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Вихід виробів,  $V_{\text{суш}}$ , в кг, розраховуємо за формулою:  
 $V_x = 160,53 - (0,062 + 0,047 + 2,53 + 0,44 + 15,14 + 1,18 + 4,8 + 0,65 + 0,039 + 0,026) = 134,8$  кг  
 Розрахунковий вихід становить 134,71%.

### 5.3.3. Розрахунок виходу для рогаликів з висівками київських

Таблиця 5.3.3 – Розрахунок технологічних втрат і затрат для рогаликів з висівками

Показник втрат і затрат	Коефіцієнт втрат і затрат, %	Кількість, кг
Середня вологість сировини, %		15,28
Маса тіста, кг		164,77
Втрати борошна до замішування тіста	0,04	0,084
Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання	0,04	0,047
Затрати при бродінні напівфабрикатів	0,95	2,65
Затрати на оброблення тіста	1,0	0,44
Затрати від упікання	9,3	16,1
Затрати при укладанні	0,5	1,18
Затрати від усихання	4,0	4,6
Втрати за рахунок неточності маси штучних виробів	0,4	0,61
Втрати від крихт і лому	0,02	0,039
Втрати від переробки браку	0,02	0,026

Вихід виробів,  $V_{\text{суш}}$ , в кг, розраховуємо за формулою:  
 $V_x = 160,53 - (0,062 + 0,047 + 2,53 + 0,44 + 15,14 + 1,18 + 4,8 + 0,65 + 0,039 + 0,026) = 137,36$  кг  
 Розрахунковий вихід становить 137,36 %.

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

Назва виробів	Вихід тіста, кг	Вихід хліба, %	
		розрахунковий	плановий
Хліб “Чумацький”	171,27	142,8	141,5
Батони “Колосок”	164,53	134,71	133,5
Рогаликі з висівками київські	164,77	137,36	136,0

## 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 “Чумацького” та вибір технологічних параметрів

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

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

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

$B_x$  – плановий вихід хліба

Розраховуємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури

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

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

$$G_{год} = 977,14 \times 100 / 141,5 = 690 \text{ кг/год}$$

$$K_{вх} = 690,56 / 100 \times 60 = 0,115$$

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

$$\text{Тоді } K_{зав.} = 225 : 89,45 = 2,52$$

Результати розрахунку виробничої рецептури зводимо у табл.5.4.1.1.

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

Таблиця 5.4.1.1. **Виробнича рецептура приготування тіста для хліба “Чумацького”**

Сировина І напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	закваска, на один заміс, кг	тісто, за хвилину, кг/хв
Борошно житнє обдирне	65,9	3,3
Борошно пшеничне першого сорту	–	4,6
Дріжджова суспензія	–	0,18
Розчин цукру	–	0,46
Розчин солі	–	0,62
Вода	151,6	–
Закваска		10,29
<i>Разом ...</i>	217,5	19,45

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

$$M=0,9 \times 10 / 100 + 0,9 = 0,99 \text{ кг}$$

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 5.4.1.2.

Таблиця 5.4.1.2. **Параметри технологічного процесу виробництва хліба “Чумацького”**

Параметри процесів	Одиниці виміру	Закваска	Тісто
Початкова температура	°C	28	30
Кінцева кислотність	град	9-12	8-10
Вологість	%	72,0	48
Тривалість бродіння	хв	210	60
Маса шматків тіста	кг	-	0,99
Тривалість вистоювання	хв	-	45-60
Температура у вистійній шафі	°C	-	30-35
Відносна вологість у вистійній шафі	%	-	75-85
Тривалість випікання	хв	-	42
Температура пекарної камери	°C	-	310±15

#### 5.4.2. **Розрахунок виробничої рецептури для батонів “Колосок” та вибір технологічних параметрів**

Опара для батонів готуються безперервним способом в тістомісильній машині Х–12Д, а тісто- в тістомісильній машині періодичної дії «Diosna» марки SP-240E.

Витрати борошна за годину при роботі однієї печі А2-ХПК  $G_6^{год}$ , визначають за

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

$$G_{год} = 1325 \times 100 / 133,5 = 992,51 \text{ кг/год}$$

					Арк.
					50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

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

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

$$K_{\text{вх}} = 992,51 / 100 \times 60 = 0,165$$

За паспортними даними тістомісильної машини Diosna SP240E геометричний об'єм діжі становить  $240 \text{ дм}^3$ .

При порційному приготуванні напівфабрикатів коефіцієнт перерахунку, обчислюють залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном  $E_m$ :

$$E = e_x \times V / 100$$

де  $e_m$  — кількість борошна вищого сорту, кг, що завантажують на  $100 \text{ дм}^3$  геометричного об'єму діжі ( для тіста  $e=30$ );

$V_0$  – геометричний об'єм діжі,  $\text{дм}^3$ .

Розраховуємо коефіцієнт перерахунку виробничої рецептури для тіста:

$$E_0 = 30 * \frac{240}{100} = 72,0$$

$$K_{\text{пер. о.}} = \frac{72}{100} = 0,72$$

Результати розрахунку виробничої рецептури зводимо у табл.5.4.2.1.

Таблиця 5.4.2.1. **Виробнича рецептура приготування тіста для батонів “Колосок”**

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	опара, за хвилину, кг/хв	Тісто, на один заміс, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	12,31	18,3
Дріжджова суспензія	0,99	-
Розчин солі	-	3,6
Розчин цукру	-	5,04
Маргарин	-	1,44
Вода	6,69	-
Опара	-	87,26
<i>Разом ...</i>	19,99	115,61

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 5.4.2.2.

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

Таблиця 5.4.2.2. **Параметри технологічного процесу виробництва батонів “Колосок”**

Параметри процесів	Одиниці виміру	Опара	Тісто
Початкова температура	°С	28±2	30±2
Кінцева кислотність	град	3,0- 3,5	2,5
Вологість	%	45,0	42,5
Тривалість бродіння	хв	180-210	30-40
Маса шматків тіста	кг	-	0,55
Тривалість вистоювання	хв	-	50±10
Температура у вистійній шафі	°С	-	35±10
Відносна вологість у вистійній шафі	%	-	75-85
Тривалість випікання	хв	-	25
Температура пекарної камери	°С	-	270-250

### 5.4.3. Розрахунок виробничої рецептури для рогаликів з висівками київських та вибір технологічних параметрів

Приготування тіста для виробництва рогаликів заплановано безопарним способом порційно в тістомісильній машині Diosna з підкатною діжою типу SPV200AD.

Завантаження діжі борошном  $E_T$ , кг, обчислюється за формулою:

$$E_T = 35 \times 300 / 100 = 105 \text{ кг}$$

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

$$K_{д\text{іж}} = 105 / 100 = 1,05$$

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

$$n_{ш\text{м}}^T = 0,25 \times 100 \times 100 / (100 - 11) \times (100 - 3) = 0,29 \text{ кг}$$

Результати розрахунку виробничої рецептури зводимо в таблицю 5.4.3.1.

Таблиця 5.4.3.1 **Виробнича рецептура приготування тіста для рогаликів з висівками київських**

Сировина і напівфабрикати	Тісто, кг на 1 заміс
Борошно пшеничне першого сорту	94,5
Висівки пшеничні	10,5
Дріжджова суспензія	12,6
Розчин солі	5,25
Розчин цукру	8,4
Олія соняшникова	2,1
Вода	35,91
Разом:	169,26

Визначені параметри технологічного процесу наводимо у вигляді таблиці 5.4.3.2

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

Таблиця 5.4.3.2. Параметри технологічного процесу виробництва рогаликів з висівками київських

Параметри процесів	Одиниці виміру	Тісто
Початкова температура	°С	30
Кінцева кислотність	град	4.0
Вологість	%	42,0
Тривалість бродіння	хв	120
Маса шматків тіста	кг	0,29
Тривалість вистоювання	хв	45
Температура у вистійній шафі	°С	35-37
Відносна вологість у вистійній шафі	%	75-85
Тривалість випікання	хв	18
Температура пекарної камери	°С	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,  $G_{\sigma}^{год}$ , кг/год.

$$G_{\sigma}^{год} = \frac{P_{год} \cdot 100}{B_x}$$

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

$B_x$  – плановий вихід хліба, %.

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

$$G_{сир}^{доб} = G_{сир}^{год} \cdot T_p \quad (4.42)$$

де  $T_p$  – тривалість роботи печі за добу, год.

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

$$q_c = \frac{G_{\sigma}^{доб} \times C}{100}$$

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

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

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

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 «Чумацький»

Годинну витрату борошна розраховуємо з формули.

$$G_6^{год} = \frac{977 \times 100}{141,5} = 690,5 \text{ кг/год}$$

Добові витрати борошна розраховуємо з формули:

$$G_6^{доб} = 690,5 \times 19 = 13119,5 \text{ кг/добу}$$

В тому числі борошна житнього обдирного:  $13119,5 \times 60/100 = 7871,7$  кг

В тому числі борошна пшеничного першого сорту:  $13119,5 \times 40/100 = 5247,8$  кг

Добові витрати кожного виду сировини визначаємо за формулою:

*Дріжджі хлібопекарські пресовані:*

$$q_{др} = \frac{13119,5 \times 0,4}{100} = 52,48 \text{ кг/добу}$$

*Сіль кухонна харчова:*

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник витрати товарної кухонної солі ( $C_c^m$ ), % до маси борошна, який розраховується за формулою (3.40):

$$C_c^m = \frac{1,4 \times 100}{(100 - 0,25) \times \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \times 0,85} = 1,42 \text{ кг}$$

$$q_c = \frac{13119,5 \times 1,42}{100} = 186,3 \text{ кг/добу}$$

*Цукор білий:*

$$q_{ц} = \frac{13119,5 \times 2,0}{100} = 262,39 \text{ кг/добу}$$

### Батон «Колосок»

Годинні витрати борошна становить з формули (3.34):

$$G_6^{год} = \frac{1325 \times 100}{133,5} = 992,51 \text{ кг/год}$$

Добові витрати борошна розраховуємо з формули (3.38):

$$G_6^{доб} = 992,51 \times 11 = 10917,6 \text{ кг/добу}$$

*Дріжджі хлібопекарські пресовані:*

$$q_{др} = \frac{10917,6 \times 1,5}{100} = 163,76 \text{ кг/добу}$$

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

Добові витрати кожного виду сировини визначаємо за формулою (3.39):  
*Сіль кухонна:*

$$C_c^m = \frac{1,3 \times 100}{(100 - 0,25) \times \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \times 0,85} = 1,32 \text{ кг}$$

$$q_c = \frac{10917,6 \times 1,32}{100} = 144,1 \text{ кг/добу}$$

*Цукор білий:*

$$q_{ц} = \frac{10917,6 \times 3,5}{100} = 382,12 \text{ кг/добу}$$

*Маргарин:*

$$q_{ц} = \frac{10917,6 \times 2,0}{100} = 218,35 \text{ кг/добу}$$

### **Рогалики з висівками київські**

Годинні витрати борошна пшеничного першого сорту обчислюємо з формули:

$$G_b^{год} = \frac{210 \times 100}{136,0} = 154,41 \text{ кг/год}$$

В тому числі борошна пшеничного:  $154,41 \times 90/100 = 138,97$  кг

В тому числі висівок пшеничних:  $154,41 \times 10/100 = 15,44$  кг

Добові витрати борошна пшеничного першого сорту:

$$G_b^{доб} = 154,41 \times 8 = 1235,28 \text{ кг/добу}$$

Добові витрати висівок пшеничних

$$G_b^{доб} = 15,44 \times 8 = 123,5 \text{ кг/добу}$$

Добові витрати кожного виду сировини за формулою (3.39):

*Дріжджі пресовані:*

$$q_{др} = \frac{1235,28 \times 3,0}{100} = 37,06 \text{ кг/добу}$$

*Сіль кухонна харчова:*

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник витрати товарної кухонної солі ( $C_c^m$ ), % до маси борошна, який розраховується за формулою (3.40):

$$C_c^m = \frac{1,3 \times 100}{(100 - 0,25) \times \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \times 0,85} = 1,32 \text{ кг}$$

$$q_c = \frac{1235,28 \times 1,32}{100} = 16,31 \text{ кг/добу}$$

*Цукор білий:*

$$q_{ц} = \frac{1235,28 \times 4,0}{100} = 49,41 \text{ /добу}$$

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

Маргарин столовий:

$$q_m = \frac{1235,28 \times 2,5}{100} = 30,88 \text{ кг/добу}$$

Олія соняшникова:

$$q_{m.c.} = \frac{1235,28 \times 2,0}{100} = 24,71 \text{ кг/добу}$$

Добові витрати сировини зводимо у таблицю та розраховуємо загальну добову кількість сировини різних видів для виготовлення продукції (табл.5.5.1)

Таблиця 5.5.1.– Витрати сировини за добу по хлібозаводу

Вироби		Хліб «Чумацький»	Батон «Колосок»	Рогалики з висівками київські	Разом
Борошно пшеничне першого сорту	Витрати до маси борошна, C <sub>c</sub> , %	40		90,0	<b>5386,77</b>
	Добові витрати, кг	5247,8		138,97	
Борошно пшеничне вищого сорту	Витрати до маси борошна, C <sub>c</sub> , %		100		<b>10917,6</b>
	Добові витрати, кг		10917,6		
Висівки пшеничні	Витрати до маси борошна, C <sub>c</sub> , %			10,0	<b>1235</b>
	Добові витрати, кг			1235	
Борошно житнє обдирне	Витрати до маси борошна, C <sub>c</sub> , %	60			<b>7871,7</b>
	Добові витрати, кг	7871,7			
Дріжджі хлібопекарські пресовані	Витрати до маси борошна, C <sub>c</sub> , %	0,4	1,5	3,0	<b>253,3</b>
	Добові витрати, кг	52,48	163,76	37,06	
Сіль кухонна	Витрати до маси	1,4	1,3	1,3	<b>346,71</b>

						Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	борошна, Сс, %				
	Добові витрати, кг	186,3	144,1	16,31	
Олія соняшникова	Витрати до маси борошна, Сс, %			2,0	<b>24,71</b>
	Добові витрати, кг			24,71	
Цукор білий	Витрати до маси борошна, Сс, %	2,0	3,5	4,0	<b>693,92</b>
	Добові витрати, кг	262,39	382,12	49,41	
Маргарин	Витрати до маси борошна, Сс, %		2,0	2,5	<b>249,23</b>
	Добові витрати, кг		218,35	30,88	

Таблиця 5.5.2. – Розрахунок запасів сировини

Сировина	Добові витрати сировини, кг	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, дів	Запас, дів	Необхідний запас сировини, кг
Борошно пшеничне першого сорту	5386,77	Безтарний, в силосах	30	5	26933,9
Борошно пшеничне вищого сорту	10917,6	Тарний, в ящиках на піддонах	30	5	54588
Висівки пшеничні	15,44	Тарно, в бідонах	30	5	77,2
Борошно житнє обдирне	7871,7	Тарний, в ящиках на піддонах	30	5	39358,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	253,3	Тарно, в бідонах	12	3	759,9
Сіль кухонна	346,71	Тарний, в мішках	90	15	5200,7

					Арк.
					57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Олія соняшникова	24,71	Тарно, в бідонах	45	5	123,6
Цукор білий	693,92	Тарний, в мішках	-	15	10498,8
Маргарин	249,23	Тарно, в упаковках	30	15	3738,5

### 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 проекті 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 та 1005шт-при пакуванні та нарізанні скибками.

У проекті заплановано пакування продукції в обсязі 100% від добового виробітку.

Відповідно до розрахованої продуктивності печей за добу виробляється продукції в шт.:

хліба “Чумацького”- 20625 шт

батонів “Колосок”- 29150 шт

рогаликів з висівками київських – 8400 шт

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

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

№ по пор	Найменування виробів	Найменування матеріалів	Добові витрати тис. шт	Нормативний термін зберігання, діб,	Запас, тис.шт
1	Хліб “Чумацький”	Поліпропіленові пакети для: пакування, нарізання та пакування	20,625	30	618,75
2	Батон “Колосок”	Поліпропіленові пакети для: пакування, нарізання та пакування	29,150	30	874,5
4	Рогалики з висівкам київські	Поліпропіленові пакети:	8,400	30	252,0
5	Весь асортимент	Кліпси	58,175	30	1745,25

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

## 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 3.6. 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  $F_c$ ,  $m^2$  за

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

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

$q_{сер}$  – середнє навантаження на 1  $m^2$ , кг/ $m^2$ ., складського приміщення чи холодильної камери, площа холодильної камери має бути не меншою за 6  $m^2$ .

Обчислюємо площу холодильних камер для зберігання дріжджів хлібопекарських пресованих  $F_{х.к.}^{dp}$ ,  $m^2$ , за формулою

$$F_{х.к.}^{dp} = 759,9/250 = 3 \text{ м}^2$$

Приймаємо холодильну камеру площею 6,0  $m^2$ .

Площа холодильної камери для зберігання маргарину  $F_c^u$ ,  $m^2$ , обчислюється за формулою (

$$F_c^u = 3738,5/250 = 14,9 \text{ м}^2$$

Приймаємо холодильну камеру площею 15  $m^2$ .

Площа складу для зберігання олії  $F_c^o$ ,  $m^2$ , обчислюється за формулою

$$F_c^o = 123,6/600 = 0,21 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання солі  $F_c^c$ ,  $m^2$ , обчислюється за формулою

$$F_c^c = 5200,7/800 = 6,5 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання цукру  $F_c^y$ ,  $m^2$ , обчислюється за формулою

$$F_c^y = 10498,8/800 = 13,1 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання висівок  $F_c^e$ ,  $m^2$ , обчислюється за формулою

$$F_c^e = 77,2/600 = 0,13 \text{ м}^2$$

Загальна площа складу: 6,5+13,1+0,13+0,21=19,94  $m^2$

Приймаємо 30  $m^2$

Обчислюємо площу для зберігання пакувальних матеріалів. Для цього складаємо табл. 6

**Таблиця 6.- Розрахунок площ для запасів пакувальних матеріалів**

Найменування пакувальних матеріалів	Необхідний запас , тис.шт	Середнє навантаження, т/ $m^2$	Необхідна площа складу
Поліпропіленові пакети	58,175	0,95	52,36
Кліпси	58,175	0,46	26,76

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

Маса одного пакету-25г, маса однієї кліпси-5г  
Розраховуємо загальну площу складських приміщень для зберігання пакувальних матеріалів :

$$F_{\text{заг}}=52,36+26,76=79,12 \text{ м}^2$$

З урахуванням проходів та проїздів приймаємо площу складських приміщень для зберігання пакувальних матеріалів в розмірі 100 м<sup>2</sup>

До складів готової продукції в хлібопекарній промисловості відносяться хлібосховище та експедиція. Орієнтовна площа приміщення для охолодження, накопичення та підготовки хлібобулочних виробів до відвантаження на підприємства торгівлі повинна складати 10 – 12 м<sup>2</sup> на 1 т добової продуктивності лінії по кожному асортименту із врахуванням максимальних термінів зберігання продукції на заводі.

Площу хлібосховища  $S$ , м<sup>2</sup>, 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 35 т. Отже, площа хлібосховища становить:

$$35 \times 12 = 420,0 \text{ м}^2$$

Площа експедиції складає 20 % від площі хлібосховища:

$$420,0 \times 0,2 = 84 \text{ м}^2$$

Разом з тим, в експедиції визначають підсобно-виробничі приміщення для: ремонту контейнерів – 25 м<sup>2</sup>; санітарної обробки лотків та контейнерів -55 м<sup>2</sup> диспетчера – 4 м<sup>2</sup> на одного працівника; комірників готової продукції –12 м<sup>2</sup>; вантажників – 18 м<sup>2</sup>; водіїв – 20 м<sup>2</sup>.

Загальна площа хлібосховища та експедиції:

$$420+84+25+55+4+12+18+20=638 \text{ м}^2$$

									Арк.
									60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

## 7. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

### 7.1. Розрахунок місткостей для зберігання сировини

У пректі 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

$$N = \frac{G_6^{доб} \cdot n}{Q},$$

де  $G_6^{доб}$  — 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 пшеничного вищого сорту  $N$ , шт, за формулою

$$N = 10,9 \times 5 / 30 = 1,82 \text{ шт}$$

Приймаємо 2 шт

Обчислюємо кількість силосів для зберігання борошна першого сорту  $N$ , шт, за формулою

$$N = 5,4 \times 5 / 30 = 0,9 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 шт

Обчислюємо кількість силосів для зберігання борошна житнього обдирного  $N$ , шт, за формулою

$$N = 7,9 \times 5 / 30 = 1,32$$

Приймаємо 2 шт

З урахуванням додаткового силосу кількість силосів в складі безтарного зберігання борошна буде 6 шт.

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

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

Кількість борошняних ліній для окремого сорту борошна

$$N_{б.л} = \frac{\sum G_6^{год}}{Q_{б.л}^{год}}, \text{ шт}$$

де  $G_6^{год}$  — годинні витрати борошна одного сорту на хлібозаводі, т/год.;

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

$Q_{б.л}^{zod}$  — 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 А6-ПМ, продуктивність якого складає 6,0 т/год., а продуктивність борошняної лінії буде не більше 5,4 т/год.

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

$$N^{пш.в.с} = 0,993 / 5,4 = 0,2 \text{ шт}$$

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

$$N^{пш.п.с} = 0,382 / 5,4 = 0,07 \text{ шт}$$

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

$$N^{ж.об} = 0,342 / 5,4 = 0,06 \text{ шт}$$

Приймаємо для кожного сорту борошна по одній лінії.

Кількість виробничих бункерів визначають для кожної технологічної лінії, кожної фази тістоприготування, а також для кожного сорту борошна, що подається для замішування напівфабрикату.

Місткість виробничих силосів має забезпечити роботу лінії протягом не менше 2 год.

Необхідний об'єм виробничого бункера обчислюють за формулою

$$V_c = \frac{G_{б}^{zod} \cdot t}{\rho_{б}}, \text{ м}^3,$$

де  $G_{б}^{zod}$  — годинні витрати борошна для приготування напівфабрикату, кг/год.;

$t$  — запас борошна у силосі, год.;

$\rho_{б}$  — об'ємна маса борошна, кг/м<sup>3</sup>;  $\rho_{б} = 650$  кг/м<sup>3</sup>.

Обчислюємо об'єм виробничого бункера для борошна пшеничного вищого сорту для приготування опари для батонів  $V_{б}$ , в м<sup>3</sup>,

$$V_{б} = 694 \times 2 / 650 = 1,99 \text{ м}^3$$

Приймається один бункер ХЕ-63 місткістю 1500 кг

Обчислюємо об'єм виробничого бункера для борошна пшеничного вищого сорту для приготування тіста для батонів  $V_{б}$ , в м<sup>3</sup>

$$V_{б} = 358 \times 2 / 650 = 1,1 \text{ м}^3$$

Приймається один бункер ХЕ-63.

Обчислюємо об'єм виробничого бункера для житнього борошна для приготування закваски для хліба  $V_{б}$ , в м<sup>3</sup>

$$V_{б} = 144 \times 2 / 650 = 0,44 \text{ м}^3$$

Приймається бункер ХЕ-63

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

$$V_{б} = 198 \times 2 / 650 = 0,61 \text{ м}^3$$

Приймається бункер ХЕ-63

Необхідний об'єм виробничого бункера для борошна пшеничного першого сорту для приготування тіста для хліба  $V_{б}$ , в м<sup>3</sup>

$$V_{б} = 228 \times 2 / 650 = 0,7 \text{ м}^3$$

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

Приймається бункер ХЕ-63

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошно пшеничного першого сорту для приготування тіста для рогаликів  $V_6$ , в  $m^3$ ,

$$V_6 = 139 \times 2 / 650 = 0,42 \text{ м}^3$$

Приймається бункер ХЕ-63

Для приготування розчинів солі та цукру, приготування дріжджової суспензії та розрідження маргарину встановлюємо цукрожиророзчинники СЖР-20, а для суспензії- місткість з пропелерною мішалкою типу Х-14. (об'ємом 340л).

Місткість ємкостей (л) для приготування розчинів солі і цукру розраховується за формулою:

$$V_{ц} = \frac{G_{ц} \times 100 \times K \times \tau_{зб}}{C_{ц}}$$

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

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

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

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

Обчислюємо об'єм ємкості з мішалкою  $V$ ,  $dm^3$ , для приготування сольового розчину

$$V = (24,91 \times 100 \times 1,2 \times 19) / 26 = 2184 \text{ л}$$

Розраховуємо кратність приготування сольового розчину за добу за формулою:

$$N_{міст} = \frac{V}{V_{міст}}$$

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

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

$$N = 2184 : 1000 = 2$$

Приготування розчину солі буде здійснюватись два рази на добу.

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

$$V = (54,72 \times 100 \times 1,2 \times 19) / 50 = 2495,2 \text{ л}$$

Розраховуємо кратність приготування цукрового розчину

$$N = 2495,2 : 2000 = 1,23$$

Цукровий розчин буде готуватись два рази 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.  $V_{др.} = 0,26$

$$V_{др.с.} = 253,3 \times 1,2 / 0,26 = 1169,07 \text{ л}$$

Розраховуємо кратність приготування дріжджової суспензії

$$N = 1169,07 : 340 = 3,4$$

Дріжджова суспензія буде готуватись 3,5 рази за добу.

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

Розраховуємо об'єм ємкості для розрідження маргарину за формулою:

$$V_m = 249,23 \times 1,2 / 0,92 = 325$$

Розраховуємо кратність розчинення:

$$N = 325 : 340 = 0,95$$

### 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.

Необхідний об'єм заварювальної машини для приготування рідкої закваски,  $V_{нф}$ ,  $\text{дм}^3$ , розраховують за формулою.

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

де  $G_{хв}$  – хвилинні витрати заварки чи закваски,  $\text{кг/хв}$ ;

$T$  – тривалість приготування закваски, її закисання, год;

$\chi$  – коефіцієнт, який враховує збільшення об'єму машини, щоб забезпечити перемішування;

$K$  – коефіцієнт, який враховує кількість напівфабрикату попереднього приготування;

$\rho$  – об'ємна маса напівфабрикату,  $\text{кг/м}^3$

$$V = 10,29 \times 0,16 (1 + 1,1) 60 / 1,1 = 188,6 \text{ дм}^3$$

Обчислюємо кількість заварочних машин, шт.

$$N_{нф} = \frac{V_{нф}}{V_m},$$

де  $V_m$  – об'єм вибраної для встановлення машини відповідно до технічної характеристики.

$$N = 188,6 : 225 = 1,4$$

Приймаємо 1 заварочну машину ХЗМ-300

Об'єм місткостей для бродіння рідкої закваски:

$$V_з = \frac{10,29 \times 4,0 \times (1 + 0,5) \times 2 \times 60}{1,05} = 7056 \text{ дм}^3$$

Кількість місткостей для приготування закваски:

$$N_{нф} = \frac{V_{нф}}{V_m},$$

де  $V_m$  – об'єм вибраної для установки місткості.

$$N_{нф} = \frac{7056}{2100} = 3,36$$

Приймаємо – 4 ємкості РЗ - ХЧД + один додатковий, разом 5 ємкості.

### 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.

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

## Розрахунок продуктивності тістомісильних машин

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

### Лінія з виробництва хліба “Чумацького”

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

Продуктивність тістомісильної машини безперервної дії Р, 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<sup>-1</sup> ( $n = 40 \dots 50$ );

$\rho$  - густина напівфабрикату, кг/м<sup>3</sup> ( $\rho = 1100$ );

$k_1$ - 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).

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

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

$$n = \frac{P_m}{P_m},$$

де  $P_m$  - кількість замішаного тіста за хвилину згідно робочої рецептури тіста:

$$P_m = 19,45, \text{ а } P_m = 34,7$$

$$n = \frac{19,45}{34,7} = 0,56$$

Приймаємо одну тістомісильну машину марки Х-12Д.

### Лінія з виробництва батону

Приготування опари заплановано в тістомісильній машині безперервної дії типу Х-12.

Продуктивність тістомісильної машини безперервної дії Р, 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 ( $d_{\text{в}} = 0,04 \dots 0,05$ );

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

$S$  - крок лопатей, м ( $S = 1,1 \dots 1,2d_l$ );

$n$  - частота обертання валу, хв<sup>-1</sup> ( $n = 40 \dots 50$ );

$\rho$  - густина напівфабрикату, кг/м<sup>3</sup> ( $\rho = 1100$ );

$k_1$ - 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).

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

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

$$n = \frac{P_m}{P_m.}$$

де  $P_m$  - кількість замішаної опари за хвилину згідно робочої рецептури тіста:  $P_m = 19,99$ , а  $P_m. = 34,7$

$$n = \frac{19,99}{34,7} = 0,57$$

Приймаємо одну тістомісильну машину марки Х-12Д.

Для приготування тіста відповідно до завдання застосовується двошвидкісна тістомісильна машина періодичної дії типу Diosna з нижнім вивантаженням тіста на стрічковий транспортер.

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

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

де  $g_{нф}$  — маса напівфабрикату, замішаного в діжі тістомісильної машини, кг;  $\tau_{зам}$

— тривалість замішування напівфабрикату, хв.;

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

$$P = 60 \times 240 / 7 + 5 = 1200,0 \text{ кг/год}$$

Обчислюємо кількість машин для замішування тіста

$$N_{нф} = \frac{1127,0}{1200,0} = 0,9$$

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

### Лінія для рогаликів з висівками кийські

Для приготування тіста відповідно до завдання застосовуються двошвидкісні тістомісильні машини періодичної дії типу Diosna з підкатної діжею.

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

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

$$P=60 \times 161,2/7+5=806,0 \text{ кг/год}$$

Обчислюємо кількість машин  $N_{mf} = \frac{806,0}{1200,0} = 0,7$

Приймаємо одну тістомісильну машину фірми Diosna марки SPV240AD з підкатними діжами

### Розрахунок обладнання для бродіння напівфабрикатів

#### Лінія з виробництва хліба "Чумацького"

На даній лінії для бродіння тіста застосовується корито типу ХТР. Розрахунок корита типу ХТР зводиться до визначення його об'єму, необхідного для бродіння тіста. Необхідний об'єм місткості для бродіння напівфабрикатів,  $V_m$ ,  $\text{дм}^3$ , визначають за такими формулами

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

де  $G_6^r$  - годинні витрати борошна на приготування тіста;

$T_m$  - тривалість бродіння опари і тіста, год;

$q$  - норма завантаження борошна на тісто, кг на 100  $\text{дм}^3$ ;

$$V_m = \frac{690 \cdot 1,0 \cdot 100}{38} = 1815,79 \text{ дм}^3$$

Для бродіння тіста приймаємо корито типу ХТР об'ємом 1,9  $\text{м}^3$ .

$$l = 3625 \text{ мм}; B = 1000 \text{ мм}; h = 800 \text{ мм};$$

#### Лінія з виробництва батонів

На даній лінії для бродіння опари застосовується корито типу ХТР. Розрахунок корита типу ХТР зводиться до визначення його об'єму, необхідного для бродіння опари. Необхідний об'єм місткості для бродіння напівфабрикатів,  $V_m$ ,  $\text{дм}^3$ , визначають за такими формулами

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

де  $G_6^r$  - годинні витрати борошна на приготування опари;

$T_m$  - тривалість бродіння опари і опари, год;

$q$  - норма завантаження борошна на опару, кг на 100  $\text{дм}^3$ ;

$$V_m = \frac{738 \cdot 3,0 \cdot 100}{23} = 9626 \text{ дм}^3$$

Для бродіння опари приймаємо корито типу ХТР об'ємом 9,7  $\text{м}^3$ .

$$l = 5200 \text{ мм}, b = 1500 \text{ мм}, h = 1200 \text{ мм}$$

Тісто для батонів готують зі скороченим терміном бродіння, для чого над тістоподільником встановлюють бункер збільшених розмірів для 25-40-хвилинного бродіння тіста.

Необхідний об'єм бункера для тіста над тістоподільником:

$$V_{\text{бун}} = \frac{G_{\text{зод}} \cdot \tau_{\text{бр}} \cdot 100}{60 \cdot g}$$

де  $\tau_{\text{бр}}$  – тривалість бродіння тіста, хв ( $\tau_{\text{бр}} = 25-40$  хв);

$g$  – кількість борошна, кг, що завантажується на 100  $\text{дм}^3$  геометричного об'єму.

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

$$V_{\text{бун}} = \frac{254,51 \cdot 40 \cdot 100}{60 \cdot 30} = 556 \text{ дм}^3 = 0,56 \text{ м}^3$$

Отже, над тістоподільником необхідно встановити місткість об'ємом 0,56 м<sup>3</sup>, розміром L= 730 мм, d=730мм.

### Лінія для рогаликів з висівками

На даній лінії бродіння тіста відбувається в підкатних діжах.

Обчислюємо годинну кількість діж  $D_{\text{год}}$ , за формулою:

$$D_{\text{год}} = G_6^{\text{год}} / G_6^{\text{д}}$$

де  $G_6^{\text{д}}$  – кількість борошна в діжі за паспортними даними, кг.

$$D_{\text{год}} = 138,97 / 105 = 1,32$$

Ритм замішування  $r$ , хв, за формулою:

$$r = 60 / D_{\text{год}}$$

$$r = 60 / 3,4 = 18 \text{ хв}$$

Далі обчислюємо кількість діж необхідних для бродіння тіста  $D$ , шт, за формулою:

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

$$D = 1,32 \times 120 / 60 = 2,64 \text{ шт}$$

Приймається 3 діжі

## 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 "Чумацького".

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 :

$$N_{\text{д}} = P_{\text{год}} \cdot \chi / n_{\text{д}} \cdot 60 \cdot g_6,$$

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

$g_6$  – маса виробу, кг,

$n_{\text{д}}$  – продуктивність тістоподільника за технічною характеристикою, шматків за хвилину;

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

$$N_{\text{д}} = 977 \times 1,05 / 60 \times 60 \times 0,9 = 0,31$$

Приймаємо один тістоподільник марки «Кузбасс-2М»

Остаточне вистоювання. Остаточне вистоювання відбувається у вистійних шафах.

Місткість вистійної шафи  $P_{\text{ш}}$ , у шматках тіста, розраховують за формулою

$$P_{\text{ш}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot t}{60 \cdot g_6},$$

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

$t_{\text{вус}}$  – тривалість вистоювання, хв.;

$g_6$  — маса виробів, кг.

$$P_{\text{ш}} = 977 \times 45 / 0,9 \times 60 = 814 \text{ шт}$$

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

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

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

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

$N_n$  — кількість полиць на колисці

$$N_p = 814/8 \times 1 = 102$$

Приймається шафа Краяни РКШ-132.

### 7.5.2. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів батона “Колосок”.

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

$$N_d = 1325 \times 1,05 / 40 \times 60 \times 0,5 = 1,16$$

Приймається один тістоподільник Parta U2.

Кількість колисок у шафі попереднього вистоювання для батонів  $N_{кол}$ , в шт, обчислюємо за формулою:

$$N_{кол} = P_{год} \cdot \tau_v / n_{т.з.} \cdot g \cdot 60,$$

де  $\tau_v$  – тривалість вистоювання, хв

$n_{т.з.}$  – кількість тістових заготовок на колисці, шт.

$$N_{кол} = 1325 \times 5 / 8 \times 0,5 \times 60 = 28 \text{ шт}$$

До установки приймається шафа Zelaieta CTZ-150 (Іспанія)

Кількість колисок у вистійній шафі остаточного вистоювання для батонів визначаємо  $N_{кол}$ , в шт, за формулою:

$$N_{кол} = 1325 \times 45 / 10 \times 0,5 \times 60 = 199 \text{ шт}$$

До установки приймається шафа Краяни РКШ-264.

### 7.5.3. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів для рогаликів з висівками

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

$$N_d = 210 \times 1,05 / 40 \cdot 60 \cdot 0,25 = 0,42$$

Приймається один тістоподільник Parta U2.

### 7.6. Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції.

У проекті 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 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.;

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

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

Для хліба “Чумацького”  $N_{шт.}=977 \times 0,5/0,9=543$  шт.

Для батону “Колосок”  $N_{шт.}=1325 \times 0,5/0,5=1325$  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 “Чумацького”

$$N_{маш.} = 1086 : 3000 = 0,36 \text{ шт}$$

Приймаємо одну пакувально-різальну машину

Обчислюємо кількість пакувально-різальних машин: для лінії з виробництва батонів “Колосок”

$$N_{маш.} = 2650 : 3000 = 0,88 \text{ шт}$$

Приймаємо одну пакувально-різальну машину

### 7.7. Розрахунок тара-обладнання.

#### Розрахунок для хліба «Чумацького»

Кількість лотків за годину для зберігання хліба

$$N_{л} = \frac{977}{9 \cdot 0,9} = 120,6 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 121 \text{ штук}$$

Кількість контейнерів за годину для зберігання хліба

$$N_{к} = \frac{121}{8} = 15,2 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 16 \text{ шт.}$$

Ритм заповнення контейнерів, хв:

$$r = \frac{60}{16} = 3,75 \text{ хв}$$

Кількість контейнерів, необхідних впродовж терміну зберігання хліба

$$N_1 = 16 \times 8 = 128 \text{ шт.}$$

#### Розрахунок для батону «Колосок»

Кількість лотків за годину для зберігання батонів

$$N_{л} = \frac{1325}{12 \cdot 0,5} = 220,83 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 220 \text{ штук}$$

Кількість контейнерів за годину для зберігання батонів:

$$N_{год} = \frac{220}{8} = 27,5 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 28 \text{ шт.}$$

Ритм заповнення контейнерів, хв:

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

$$r = \frac{60}{30} = 2 \text{ хв}$$

Кількість контейнерів, необхідних впродовж терміну зберігання батонівт

$$N = 28 \times 8 = 224 \text{ шт}$$

**Розрахунок для рогаликів з висівками київських**

Кількість лотків за годину для зберігання рогаликів

$$N_{\text{л}} = \frac{210}{16 \cdot 0,25} = 52,5 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 53 \text{ штук}$$

Кількість контейнерів за годину для зберігання рогаликів:

$$N_{\text{год}} = \frac{53}{8} = 6,6 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 7 \text{ шт.}$$

Ритм заповнення контейнерів, хв:

$$r = \frac{60}{7} = 8,57 \text{ хв}$$

Кількість контейнерів, необхідних впродовж терміну зберігання рогаликів

$$N_{\text{к}} = 7 \times 8 = 56 \text{ шт.}$$

Загальна кількість контейнерів у хлібосховищі

$$N_{\text{заг.}} = N_{\text{х}} + N_{\text{б}} + N_{\text{р}} = 128 + 224 + 56 = 408 \text{ шт}$$

До загальної розрахункової кількості контейнерів додаємо 30% контейнерів, що знаходяться на санітарній обробці та в експедиції.

$$N_{\text{е}} = 408 \times 0,3 = 123 \text{ шт}$$

Тоді загальна чисельність контейнерів на підприємстві складе

$$N_{\text{підп.}} = 408 + 123 = 531 \text{ шт}$$

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

## 8. СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

По завершенню розрахунків і підбору основного технологічного обладнання складаємо специфікацію у вигляді таблиці 8. До таблиці вносять характеристики саме того обладнання, яке підбрано в результаті розрахунків

Таблиця 8.- Специфікація основного технологічного обладнання

№ п/п	№ поз. і	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітка
1	2	3	4	5	6	
1	2	Силос	6	Trevira	Місткість 30 тн	
2	3	Повітродувка	3	«Kaiser»	Потужність 240 м <sup>3</sup> /год	
3	6	Бункер виробничий	6	ХЕ – 63А	Місткість 1500кг	
4	5	Просіювач	3	А6 - ПМТ	Потужність 4900 кг/год	
5	15,1 6	Мішалка	1	Х-14	Місткість 340л	
6	18,5 6	Ємкість	3	СЖР-20	Місткість 200л	
9	24	Заварювальна машина	1	ХЗМ-300	Місткість 245 дм <sup>3</sup>	
10	29	Тістомісильна машина.	2	Х – 12Д	Продуктивність 30кг/хв. Габ.розм.1907х350х1500 мм	
11	40	Тістомісильна машина з нижнім вивантаженням	1	SP 240 E	Місткість 240 дм <sup>3</sup> Компанія Diosna	
12	48	Тістомісильна машина	1	SPV 200A	Місткість 300 дм <sup>3</sup> Компанія Diosna	
13	30	Корито для бродіння тіста ХТР	2	Х-13	V=9,4 м <sup>3</sup> V=0,53 м <sup>3</sup>	

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

## Продовження таблиці 8

1	2	3	4	5	6
14	31	Тістоподіль на машина	1	«Кузбас» 68 – 10М - 03	Продуктивність 20шм за хв
15	42	Тістоподіль на машина	1	«Parta»	Продуктивність 45 шм за хв
16	33	Шафа остаточного вистоюванн я	2	РКШ -264	Габ. р.: 39000х6000х500 0мм Фрма Краєне
18	44	Шафа попередньо го вистоюванн я	1	Zelaieta C TZ-150 (Іспанія)	Потужність двигуна 1,5 кВт Маса 490 кг
19	34	Піч тунельна	1	ТРН	Фірма Гостол Гопан Лподу=24м, Вподу=2,1м.
20	46	Піч тунельна	1	A2-ХПК- 50	Фірма J4 Лподу=24м, Вподу=2,1м.
21	55	Піч ротаційна	1	Revent 725	Розмір листа 800*600 мм Кількість вагонеток – 1 шт.
22	35	Кулер	1	КВЛ-1	Габ.роз.5800х58 00х4500 мм
23	36	Пакувальна машина	2	Hartman	Продуктивність 3000 шт/год
24	37	Контейнер	883	КХ-1	8 лотків

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

## 9.ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТОЛЬ ВИРОБНИЦТВА

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

Добре організовані технохімічний контролю на всіх стадіях технологічного процесу від приймання сировини до випуску готової продукції є однією з важливіших передумов виробництва високоякісної продукції, правильного ведення технологічного процесу, оптимального використання сировини та матеріалів.

Технохімічний контроль заснований на треступінчастому контролі всього виробництва і включає наступні етапи: контроль надходження сировини; контроль якості напівфабрикатів та оперативний контроль технологічних параметрів виробництва; органолептичний та фізико-хімічний контроль готової продукції.

Технохімічний контроль підприємства здійснює виробнича лабораторія, основним завданням якої є раціональна організація технологічного процесу, що забезпечить виробництво високоякісних хлібобулочних виробів з мінімальними технологічними витратами і втратами, трудовим та , нарешті, ретельний контроль виробництва на всіх етапах, прийом сировини та оздоблення готової продукції.

Функції лабораторії встановлюють відповідно до «Інструкції про роботу виробничої технологічної лабораторії хлібопекарських підприємств».

Функції лабораторії

Лабораторія виконує наступні функції:

-на підставі виробничого плану та чинної нормативно-технічної документації щороку під керівництвом головного технолога та головного інженера та за участю начальника виробництва, начальника планового відділу, головного інженера, виробнича лабораторія розробляє план і режим технологічного процесу для кожного виробу та подає його на ознайомлення та затвердження директору підприємства;

-лабораторія здійснює технологічний контроль якості основної та допоміжної сировини, напівфабрикатів та готової продукції, а також контроль встановлених параметрів технологічного процесу відповідно до обсягу роботи лабораторії;

- лабораторія щорічно готує проект, в якому встановлюються основні параметри технологічного процесу по видах виробів і агрегатів; вологість тіста і його кінцева кислотність; вага тіста; витримка і час приготування;

- контролює розміри втрат і технологічних витрат;

- вихід готової продукції калькуляційним методом, а при необхідності - проведенням лабораторних випробувань кондитерських виробів у співпраці з начальником виробництва та плановим відділом;

- проводить вивчення та вдосконалення технологічного процесу;

-розробляє технологічні плани та інструкції та впроваджує найбільш раціональний режим технологічного процесу виробництва та заходи щодо вдосконалення виробничого процесу, заходи щодо підвищення якості та асортименту продукції.-Здійснює контроль якості хіміко-аналітичної сировини та готової продукції відповідно до ст. затверджений обсяг робіт.

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

-контролює дотримання встановлених параметрів технологічного процесу на виробництві.

-вивчає причини браку продукції, бере участь у розробці заходів попередження шлюбу.

- Бере участь у розробці, створенні та впровадженні нових продуктів.

-впроваджує нові методи контролю процесу, контролю якості сировини та готової продукції.

-контролює своєчасну підготовку та виконання заходів, пов'язаних із впровадженням нових стандартів, технічних умов.

-бере участь у впровадженні нового технологічного обладнання та передової організації виробництва

- узагальнює місячні дані про якість борошна та щоквартально подає у вищестоящі органи;

- складає звіт про якість готової продукції.

Документація лабораторного контролю виробництва. Результати контролю мають бути зафіксовані в лабораторних журналах або бланках:

- форма 1 - журнал результатів аналізу борошна;

- форма 2 - журнал результатів аналізу сировини;

- форма 3 - журнал результатів аналізу готової продукції;

- форма 4 - журнал рецептур і технологічних вказівок за сортами виробів;

- форма 5 - журнал передачі лабораторного посуду;

- форма 6 - журнал обліку металоманітних домішок у сировині;

- форма 7 - журнал контролю технологічного процесу;

- форма 8 - бланк якості готової продукції;

- форма 9 - бланк якості борошна;

- форма 10- бланк якості сировини;

- форма 11 - журнал суміші борошна (вказівок про порядок видачі борошна на виробництво). Крім того, ведуть журнали:

- форма 12 - журнал чинної нормативної документації;

- форма 13 - журнал надходження і витрат реактивів.

Об'єкти контролю (сировина, напівфабрикати, параметри технологічного процесу, готова продукція), місце контролю, показники, що контролюються, періодичність або момент контролю, методи контролю, відповідальну особу наводимо в таблиці 9.

						Арк.
						75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 9. Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів та готової продукції

№ п/п	Об'єкт контролю	Місце контролю	Показники, що контролюються	Періодичність і момент контролю	Методи контролю	Відповідальна особа
1	2	3	4	5	6	7
<i>1.Сировина:</i>						
1.1	Борошно	Борошновоз Склад борошна	Колір, запах Смак, наявність хрускоту	Кожна партія	Органолептично Розжовуванням	Інженер-технолог центральної лабораторії
			Вологість		Висушуванням прискореним методом за ГОСТ 9404-88	
1.2	Дріжджі хлібопекарські пресовані	Склад сировини	Консистенція	Кожна партія	Органолептично	Інженер-технолог центральної лабораторії
			Підйомна сила		За тривалістю підйому тіста у формі або за часом спливання кульки тіста	
1.3	Олія соняшникова	Склад сировини	Консистенція, колір, запах, смак Масова частка вологи	Кожна партія	Органолептично	Інженер-технолог центральної лабораторії

Продовження таблиці 9

1	2	3	4	5	6	7
1.4	Цукор	Склад сировини	Колір, запах смак	Кожна партія	Органолептично	Інженерт ехнолог централь-ної лаборато-рії
			Масова частка вологи		Висушуванням прискореним методом за ДСТУ 4886.3:2007	
1.5	Сіль	Склад сировини	Зовнішній вигляд, колір, запах смак	Кожна партія	Органолептично	Інженерт ехнолог централь-ної лаборато-рії
			Масова частка вологи		Висушуванням прискореним методом за ДСТУ 4886.3:2007	
			Визначення нерозчинної у воді речовини		Розчинення заданої проби солі у воді, фільтруванні отриманого розчину, сушінні та зважуванні нерозчинного залишку ДСТУ 4886.4:2007	
1.6	Маргарин	Холодиль-на камера	Консистенція, колір, запах, смак	Кожна партія	Органолептично	Інженерт ехнолог централь-ної лаборато-рії

						Арк.
						77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 9

1	2	3	4	5	6	7
<i>2. Розчини, напівфабрикати:</i>						
2.1	Розчин солі	Ємність для приготування розчину солі	Густина розчину	Перед подачею у витратні чани двічі за зміну	Ареометричним методом	Змінний інженер-технолог
2.2	Розчин цукру	Ємність для приготування розчину цукру	Густина розчину	Перед подачею у витратні чани двічі за зміну	Ареометричним методом	Змінний інженер-технолог
2.4	Опара	В кориті для бродіння	Температура Вологість Кислотність  Тривалість бродіння Підйомна сила	Технічний термометр Прилад АПС  Метод титрування Час бродіння Метод спливання кульки	На початку бродіння В кінці бродіння В кінці бродіння На початку і в кінці бродіння В кінці бродіння	Змінний інженер-технолог
2.5	Тісто	Діжа або тістоприготувальний агрегат	Вологість Температура	Після замішування	Експресним методом Термометром	Змінний інженер-технолог
			Кислотність	У кінці бродіння	Титруванням	
2.6	Оброблення та формування	Після поділу тіста подільною машиною На транспортній стрічці	Маса шматка тіста  Орієнтовні розміри сформованих заготовок, відповідність форми	Методом зважування  Візуально	Перед вистоюванням	Змінний інженер-технолог

						Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 9

1	2	3	4	5	6	7
2.7	Вистоювання	Шафа вистою	Тривалість вистоювання Температура Відносна вологість	Реле часу Термометр Психрометр	За потребою	Змінний інженер-технолог
2.8	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 Візуальний	При випіканні При випіканні При випіканні На виході з печі	Змінний інженер-технолог
№ п/п	Об'єкт контролю	Місце контролю	Показники, що контролюються	Періодичність і момент контролю	Методи контролю	Відповідальна особа
3.	<i>3. Готова продукція:</i>					
3.1	Хліб «Чумацький»	Хлібосховище або експедиція	Вологість	Кожна партія	Висушуванням прискореним методом	Інженер-технолог центральної лабораторії
			Кислотність			
			Пористість			

Продовження таблиці 9

1	2	3	4	5	6	7
3.2	Батон «Колосо к»	Хлібосхови ще або експедиція	Вологість	Кожна партія	Висушува нням прискорен им методом	Інжнер- технолог центральної лабораторії
			Кислотність		Титруванн ям вितяжки	
			Пористість		Приладом Журавльов а	
3.3	Рогалики з висівкам и київські	Хлібосхови ще або експедиція	Вологість	Кожна партія	Висушува нням прискорен им методом	Інжнер- технолог центральної лабораторії
			Кислотність		Титруванн ям вितяжки	
			Пористість		Приладом Журавльов а	

## 10. ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Одним з найбільш дієвих способів підвищення конкурентоспроможності підприємства і його продукції є прагнення до ресурсозбереження, яке дозволяє скоротити поточне виробничі витрати за рахунок раціональнішого використання ресурсів,яке можливо лише за умов вдосконалення техніки, технології, організації праці і виробництва.

Основними заходами з ресурсозбереження є:

впровадження прогресивної ресурсоощадної техніки і технології; вдосконалення конструкції продукції; використання нових видів сировини та матеріалів; розробка нових видів ресурсів; організація технологічного використання відходів, застосування раціональних пакувальних матеріалів і конструкцій упаковки; вдосконалення технології складського зберігання і створення умов для зберігання матеріальних ресурсів; впровадження раціональних видів транспортування, скорочення відстані транспортування матеріальних ресурсів.

На підставі викладеного,в уваліфікаційній роботі запропоновано впровадити слідуючи техніко-технологічні заходи:

-впровадження сучасних енергоощадних конструкцій печей марки Гостол та А2-ХПК-50 із вбудованими парогенераторами.

-вдосконалення схеми транспортування борошна на виробництво за допомогою аеропрсіювача А6-ПМТ за рахунок виключення повторної перекачки повітряно-борошняної суміші;

-впровадження гнучких шнеків для транспортування борошна типу “Спіроматик”,

що мають низьку енергоємність та відпадає потреба в компресорних станціях.

-впровадження в складі БЗБ тканевих силосів фірми AGRIFLEX (Італія),виготовлених з високоміцної та гігієнічної тканини “Trevira”,

-організація поагрегатного обліку газу для печей та водогрійного котла;

-встановлення повітродувок “Кайзер” замість компресорної станції;

-встановлення кулера для охолодження і пакувальних машин для зниження втрати на усихання хлібобулочних виробів і подовження терміну їх придатності;

-встановлення «ЕКО Блоків» для комплексного використання енергії відпрацьованих газів і пари, що відходять з печей для підігріву води на технологічні потреби;

Впровадження вищезазначених заходів під час технічного переоснащення хлібо-

комбінату дозволить досягти максимального ефекту для зниження собівартості продукції, який впливає на її конкурентоспроможність.

						Арк.
						81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 11.СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ (ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ)

Закон України від 25 червня 1991р “Про охорону навколишнього природного середовища” визначає правові, економічні та соціальні основи організації охорони навколишнього природного середовища в Україні. В умовах сучасного розвитку виробництва виникає необхідність подолання або, хоча б часткової мінімізації, виявлених суперечностей між рівнем тех-нологічного процесу та засобами, які підтримують екологічну безпеку жит-тєдіяльності людини та захищають її здоров'я від негативних наслідків функ-ціонування промисловості. Загострення проблем безпеки навколишнього середовища й промислового розвитку стало помітною рисою сучасного етапу науково-технічного прогресу. Охорона довкілля та раціоналізація використання ресурсів навколишнього природного середовища за умов інтенсивного зростання промислового ви-робництва є найважливішим завданням сьогодення. Хлібокомбінат в процесі виробничої діяльності здійснює викиди забрудню-вальних речовин в атмосферне повітря, скиди стічних вод у поверхневі во-дойми та залишають тверді промислові та побутові відходи. Склад, динаміка та обсяги забруднювальних речовин, що продукує підприємство, залежить від багатьох чинників: устаткування, що експлуатується; технологій вироб-ництва; якості сировини; організації виробничого процесу та процесів збері-гання і реалізації готової продукції; масштабів споживання сировини та енер-гії, виробництва та реалізації готової продукції тощо. У результаті в атмо-сферу потрапляють такі шкідливі речовини:

- різні види органічного пилу (борошно, цукор) під час приймання, зберігання та підготовки сировини; у хлібопекарській промисловості крихти та пил становлять 0,15% обсягу переробленої сировини

- пари етилового спирту та вуглекислого газу внаслідок бродіння тіста;

- пари етилового спирту, летких кислот (оцтової) та альдегідів (оцтової), що утворюються при варінні хлібобулочних виробів;

- пари етилового спирту, летких кислот (оцтової), альдегідів (оцтової) в процесі охолодження та зберігання хлібобулочних виробів;

- окис вуглецю та оксиди азоту з варильних печей для використання як природного газу;

- пил, зварювальні аерозолі, оксиди марганцю, аміак, оксид вуглецю та оксиди азоту, пари луку з допоміжного виробництва

У виробництві хлібобулочних виробів вода використовується для технологічних цілей, оскільки вона входить до рецептури: для виробництва тіста, сиропів та інших компонентів, для господарсько-санітарних цілей: для очищення води та промивання сировини, мийного обладнання. та виробничі приміщення; для теплотехнічних цілей: охолодження, отримання пари, необхідної для зволоження повітря в боксах та підготовка живильних середовищ. Вода, яку використали для виробничих потреб, що вже є відпрацьованою, називають стічною. Вміст забруднюючих речовин у ньому залежить від виду виробленої продукції, використовуваної сировини та особливостей технологічного виробництва.

						Арк.
						82
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Стічні води поділяють на стандартну чисту воду, яка містить невелику кількість забруднюючих речовин і не потребує очищення; а також забруднені води, рівень забруднення яких перевищує норму і які потребують біологічної очистки в спеціальних установах. Стічні води хлібопекарських підприємств включають воду, забруднену органічними залишками. Для мікроорганізмів водне середовище є відповідним і комфортним середовищем проживання. Тому стічні води знезаражують хлоруванням газоподібним хлором, хлорним вапном та іншими хлорутримувальними засобами.

Зони ґрунтів поблизу території розташування хлібокомбінату 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:

- вторинна сировина (папір, картон, текстиль, метал, тощо),
- баласт (скло, камінь тощо);
- горючі матеріали, які не вдається утилізувати (вугілля, деревина, гума тощо)

Для попередження забруднення навколишнього середовища впроваджуються наступні основні заходи: очистка стічних вод, зменшення забруднення повітря, землі та утилізація твердих відходів.

Найсуттєвішими викидами в атмосферу в хлібопекарській промисловості є продукти горіння природного газу, що надходять в повітря через димоходи з котлів та хлібопекарських печей.

Основними фізичними характеристиками забруднення атмосфери є гранично допустима концентрація забруднюючих речовин (ГДК) та гранично допустимі викиди (ГДВ).

Гранично допустима концентрація (ГДК) відповідає максимальній кількості шкідливої речовини в одиниці об'єму або маси, яка при щоденному впливі протягом необмеженого часу не викликає будь-яких змін в організмі людини і несприятливих спадкових змін, а також не призводить до порушення нормального відтворення основних ланок екологічної системи природного об'єкта. Як правило, ГДК розробляються державними органами охорони здоров'я.

Перевірка стану атмосферного повітря проводиться шляхом порівняння отриманих концентрацій забруднювачів з відповідними гранично допустимими концентраціями (ГДК) речовин у повітрі на виробництві.

Гранично допустима концентрація (ГДК) зважених речовин при скиданні стічних вод у міську каналізацію не повинно перевищувати 500 мг/л, а при скиданні у водні об'єкти ГДК зменшується у 20 разів (не повинно перевищувати 25 мг/л). Найбільш перспективними напрямками у вирішенні питання раціонального використання водних ресурсів є впровадження зворотнього водопостачання.

Гранично допустимий викид - це науково-технічний норматив, встановлений при умові, що вміст забруднюючих речовин в приземному шарі атмосфери від джерела не перевищував би нормативів екологічної безпеки атмосферного по-

						Арк.
						83
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вітря. Дотримання нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин є обов'язковим для всіх стаціонарних джерел(котлів та печей).

Затвердження нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел здійснюється органами виконавчої влади.

На хлібокомбінаті за охорону навколишнього природного середовища відповідає служби головного механіка та головного енергетика. Відпо-відальність головного механіка полягає в дотримуванні ГДК при скиданні стічних вод в каналізацію та лімітів водопостачання, головного енергетика – за дотримування ГДВ в атмосферу.. Щороку підприємство подає в Держінспекцію з охорони довкілля звіт щодо кількості викидів Інвентаризацію джерел забруднюючих речовин – етанолу, оцтової кислоти, оцтового альдегіду, борошняного пилу здійснюють шляхом розрахунків – за питомим викидом на 1 т виробів; викидів із димовими газами – за діючими методичними документами. Контроль викидів проводиться розрахунковим шляхом. Загальна кількість викидів в атмосферу складає 10 кг/рік.

Екологічний паспорт- це єдиний документ, де може бути зосереджена вся необхідна екологічна інформація і здійснено детальний облік всіх наявних і можливих джерел забруднення довкілля для попередження негативного впливу. Згідно стандарту екологічний паспорт виробництва має містити наступну інформацію, призначену для виконання таких еколого-економічних завдань:

- оцінка впливу на довкілля викидів, скидів і відходів конкретного об'єкта і визначення плати за природокористування;

- встановлення для об'єкта гранично допустимих викидів (ГДВ), гранично допустимих скидів (ГДС), гранично допустимих навантажень та інших екологічних показників (безпечні межі шуму, вібрації, електромагнітних випромінювань, виділення тепла. тощо);

- планування об'єктом природоохоронних заходів і оцінка їх ефективності;

- підвищення ефективності використання природних, матеріальних та енергетичних ресурсів;

- проведення екологічної експертизи та екологічного аудиту (планових, позапланових, спеціальних);

- контроль за додержанням об'єктами чинного природоохоронного законодавства, екологічних норм і стандартів.

На сьогоднішній день стан охорони довкілля контролює Міністерство Захис-ту довкілля та природних ресурсів України ( Міндовкілля).

						Арк.
						84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 12. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ(ОХОРОНА ПРАЦІ)

Безпека людини – це комплексна система знань про захист життя та діяльності людини та навколишнього середовища від небезпечних факторів природного та техногенного характеру. Безпека людини поєднує в собі санітарно-епідеміологічне благополуччя, охорону здоров'я, екологічну та ядерну безпеку, попередження надзвичайних ситуацій, цивільний захист, безпеку дорожнього руху, якість і безпеку продукції та послуг, безпеку будівель, робіт і комунальних послуг.

Організація охорони праці здійснюється за Законами України "Про охорону праці", "Про пожежну безпеку", Правилами промислової безпеки та гігієни на хлібопекарських підприємствах, Санітарні правила для хлібопекарських підприємств.

З метою створення безпечних і нешкідливих умов праці у кожному структурному підрозділі та на кожному робочому місці на підприємстві необхідно створити систему управління охороною праці і забезпечити її ефективне функціонування.

. Служба охорони праці вирішує такі завдання:

- забезпечує безпеку виробничих процесів, обладнання, будівель і споруд;
- забезпечує засоби праці для індивідуального та колективного захисту;
- здійснює професійне навчання підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці;
- забезпечує вибір оптимальних режимів відпочинку і праці робітників.

Основними чинниками системи управління охороною праці підприємства є законодавство України про працю та охорону праці, міжгалузеві та галузеві нормативні акти з охорони праці та «Положення про службу охорони праці».

Працівники служби охорони праці не можуть залучатися до виконання трудових обов'язків не передбачені законом«Про охорону праці» і «Типовим положенням про службу охорони праці».

Працівники служби охорони праці заводу персонально відповідають за: невідповідність прийнятих ними рішень вимогам чинних законів з охорони праці; невиконання своїх функціональних обов'язків, зазначених в «Положення про службу охорони праці» та посадовими інструкціями; низьку якість проведених ними розслідувань нещасних випадків на підприємстві.

Для суб'єктів господарювання незалежно від форм власності або фізичних осіб, які використовують найману працю згідно із законодавством, витрати на охорону праці становлять не менше 0,5% від фонду оплати праці минулого року.

Кошти фонду охорони праці спрямовуються на здійснення комплексних заходів щодо досягнення встановлених нормативів охорони праці, покращення умов праці, безпеки технологічних процесів та устаткування, інших засобів виробництва, стану подвійного колективного та індивідуального захисту, що використовуються працівниками, покращення гігієна. , поточний режим праці та відпочинку, забезпечення працівників спеціальним одягом, взуттям та іншими засобами індивідуального захисту.

### Аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів

									Арк.
									85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Аналіз технологічних ліній на проєктованому хлібозаводі, представленою в техно-логічній частині проєкту (розділ 3) показує, що можуть виникнути наступні потенційно небезпечні і шкідливі виробничі фактори:

- рухомі машини, механізми, рухомі частини виробничого обладнання; пересуваються матеріали; руйнують конструкції (саморозклад, вибивальні машини, змішувачі);
- підвищена температура поверхні обладнання (варильні котли, печі та інш.);
- підвищений рівень шуму на робочому місці (повітродувки);
- підвищена вологість повітря (відділення для приготування заквасок, розчинів цукру та солі);
- знижена рухливість повітря (склади сировини, пакувальних матеріалів і готової продукції);
- підвищене значення напруги в електричному ланцюзі, замикання якого може відбутися через тіло людини (на всіх ділянках з електрообладнанням);
- нестача природного світла (склади сировини, пакувальних матеріалів і готової продукції);
- гострі кромки, задирки і шорсткість на поверхні інструментів та обладнання (механічна майстерня);
- розташування обладнання на висоті відносно землі (склади безтарного зберігання);
- хімічні (кислоти, луги та ін.) (цехові і центральні лабораторії);
- психофізіологічні (монотонність, гіподинамія, напруженість) (ділянка тістооброблення).

### **Мікроклімат**

Температура, швидкість руху повітря, відносна вологість, концентрація шкідливих речовин у повітрі робочої зони виробничих приміщень підприємств повинні відповідати вимогам санітарних правил для підприємств хлібопекарської галузі. Зазначені чинники формують мікроклімат виробничих приміщень. В холодний період року виробничі приміщення обігріваються. Для підвищення ефективності роботи та збереження здоров'я робітників важливо створити комфортні метеорологічні умови. У поняття метеорологічні умови повітряного середовища входять: температура повітря; відносна вологість; швидкість руху повітря; інтенсивність теплового опромінення.

Під час роботи працівник втрачає енергію, яку його організм накопичив за рахунок харчування. Інтенсивність втрати енергії залежить від характеру та складності роботи, а також від параметрів навколишнього середовища і, головне, від стану повітря в приміщенні. Кондицію повітря у виробничому цеху називають мікрокліматом виробничого цеху. Для створення оптимальних параметрів мікроклімату в приміщеннях встановлюються прилади кондиціонування.

### **Виробничий шум і вібрація**

Для забезпечення нормованих умов шуму та вібрації проєктом передбачені організаційні та технічні заходи.

Основними організаційними заходами є:

- виключення з технологічної схеми віброакустичного активного обладнання;

						Арк.
						86
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- правильна експлуатація устаткування і проведення своєчасних профілактичних ремонтів;
- розміщення шумливого обладнання в окремих приміщеннях;
- дистанційне керування обладнанням;
- застосування від шуму та вібрації;
- проведення санітарно-профілактичних заходів (раціональний режим праці, медогляди та ін.)

До основних технічних заходів належать:

- ізоляція віброактивного обладнання від технологічних комунікацій;
- використання спеціальних майданчиків;
- віброзвукопоглинання.

До основних технічних заходів належать:

- використання фундаментів і віброізоляторів для віброактивного обладнання - для повітродувок і насосів окремих фундамент;
- звукоізоляція - використання звукоізоляційних кожухів, стін, перегородок, виго-товлених з металів, здатних добре відбивати звукові хвилі, запобігаючи їх поширен-  
ня (метал, цемент, бетон);
- звукопоглинання - використання пористих конструкцій і матеріалів, здатних поглина-ти енергію звукових хвиль (пористий бетон, мінеральна вата).

При необхідності використовують ЗІЗ - вкладиші, заглушки, навушники, антивібраційні рукавиці, спецвзуття, жилети, костюми.

### **Освітлення**

Для забезпечення нормованої освітленості виробничих приміщень та робочих місць проектом передбачено природне, штучне і суміщене освітлення.

Норми штучної освітленості робочих місць для відповідних професій наведені в ДБН В.2.5-28-2006. «Природне і штучне освітлення. Норми штучного освітлення робочих місць.»

Природне освітлення. Проектом передбачено одностороннє бічне освітлення. Виробниче обладнання не затуляє світлові отвори на 1 поверсі.

Для зручності та безпеки обслуговування проектом передбачені блоки з внутрішнім відкриттям стулок.

Штучне освітлення. Проектом передбачено робоче, аварійне, евакуаційне освітлення.

Робоче освітлення прийнято спільне.

Для живлення світильників загального освітлення використовується напруга 220 В - люмінесцентні лампи. Лампи марки ПВЛМ-2 \* 40-02 в приміщеннях категорії Д. Для приміщень категорії В використовуються лампи ЛСП-0, 1 (проти вибуху).

Евакуаційне освітлення живиться від джерела незалежно від електричної мережі робочого освітлення.

### **Забезпечення санітарно-побутовими приміщеннями**

У підприємстві передбачають такі загальні приміщення:

						Арк.
						87
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- роздягальні для робочого одягу, розміщені окремо від роздягалень для міського та побутового одягу. Роздягальні для домашнього одягу обладнуються крамницями і шафами, які розділені на окремі камери для робітника.

- душові розташовані поруч із роздягальнями та мають тамбури. Кількість душових сіток розраховується за кількістю людей на мережу, які працюють у найбільшу зміну.

- мийки розміщені в окремих приміщеннях біля роздягалень, частина мийок – у виробничому цеху. Кількість змішувачів в раковинах розраховується за кількістю людей, які працюють у найбільшу зміну на шкіряному поверсі, є 3 раковини (мінімальна кількість, в залежності від типу обробного відділення) - дві в цеху і одна в туалеті. .

### **Заходи з пожежної безпеки**

Пожежна безпека - це один із ключових елементів системи охорони праці. Забезпечити неухильне дотримання працівниками вимог протипожежної безпеки- обов'язок роботодавця.

Пекарні підприємства за пожежною безпекою відносять до категорії "В". У їх виробничих приміщеннях мають бути передбачені засоби для уникнення вибухів, утворення пожеж та для їх гасіння, сигналізації, пожежного водопостачання, а також евакуаційні шляхи для людей. Пожежна безпека на споруджуваному підприємстві визначається властивостями сировини, напівфабрикатів, готової продукції і характером технології її виготовлення.

Виробнича будівля забезпечується первинними засобами вогнегасіння з розрахунку на 200 м площі підлоги - один вогнегасник. Переносні вогнегасники навішують за допо-могою кронштейнів на вертикальні конструкції на висоті не більше ніж 1,5 м від рівня підлоги до нижнього торця вогнегасника і на відстані від дверей, достатній для їх пов-ного відчинення, або встановлюють у пожежні шафи пожежних кран-комплектів, на пожежні щити, стенди, підставки та спеціальні тумби. Огляд вогнегасників при їх експлуатації здійснює особа, відповідальна за пожежну безпеку на об'єкті, не рідше од-ного разу на місяць. Проектом передбачені повітряно-пінні вогнегасники марки ОВГТ-9, і також вуглекислотні ОУ-2. Разом з тим, проектом передбачається наступна система пожежогасіння:

- зовнішня: від пожежних гідрантів, установлених на зовнішній мережі протипожеж-ного водопостачання. Відстань між гідрантами становить 150 м. Кількість гідрантів - 4.

- внутрішня: від пожежних кранів, установлених на мережі внутрішнього протипожежного водогону. Внутрішні пожежні крани ручного пуску (тумблер) встановлені в доступних місцях на міжповерхових площадках, сходових клітках, а також в цеху в місцях найбільшої концентрації пожежонебезпечного устаткування. Нумерація пожежних кранів суцільна, від першого до останнього поверху. Кожен пожежний кран, передбачений проектом, укомплектований пожежним рукавом завдовжки 20 м і розміщений у вбудованих шафах, які знаходяться на висоті 1,35 м від підлоги. У неопалюваних приміщеннях в зимовий час року з внутрішнього протипожежного водогону вода зливається.

						Арк.
						88
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

До первинних засобів пожежегасіння належать: вогнегасники, пожежний інвен-тар(покривала з негорючого теплоізоляційного полотна, грубововняної тканини), ящики з піском, бочки з водою, пожежні відра, совкові лопати); пожежний інструмент(гаки, ломи, сокири, тощо).

Проектом передбачені шляхи евакуації робітників і службовців. План евакуації на випадок пожежі розміщений на видному місці, біля головного виходу з приміщення. План евакуації підписаний розробником, погоджений з працівниками, керівником ДПД і затверджується директором підприємства.

#### **Заходи з електробезпеки.**

Для захисту працівників від ураження електричним струмом використовують один із способів: заземлення, занулення, захисне вимикання, розподільчий трансформатор, маленька напруга, подвійна ізоляція - недоступність струмоведучих частин (всі електричні дроти прокладені в металевих трубах або металорукавах).

Подвійна ізоляція - захисна міра полягає в пристрої в одному електроприймачів двох незалежних одна від одної ступенів ізоляції, кожна з яких розрахована на номінальну напругу.

Заземлення з метою безпеки людей при замиканні, на корпус або на землю, називається захисним. Застосовується на трансформаторній підстанції, електромоторах, компресор-ної установки, пакувальному обладнанні, зварювальному апараті, токарному, слюсар-ному, столярному обладнанні, ЕОМ і іншому електрообладнанні.

Захисне відключення - це захисна міра, що забезпечує безпеку шляхом швидкодіючого відключення (0,1-0,2 с) аварійної ділянки.

Застосування знижених напруг є також одним із заходів захисту. Ця напруга з номі-нальним значенням не більше 42 В.

Використання блокувань, написів, плакатів, засобів індивідуального захисту (гумові рукавички, килимки, взуття).

Захист від статичної електрики:

- заземлення устаткування, комунікацій і ємностей;
- збільшення поверхонь і об'ємної провідності шляхом підвищення відносної вологості повітря, застосування антистатичних домішок.

Захист будівель і споруд від блискавки повинен виконуватись згідно з вимогами інструкції РД 34.21.122-87. З цією метою для захисту споруди від прямих ударів блискавки металеві ферми перекриття з'єднуються між собою стальними полосами 40 х 40 по периметру корпусу, яке з'єднано з струмопроводами із круглої сталі діаметром 12 мм, прокладеним по стінкам приміщення і з'єднаним з блискавкозахисним контуром заземлення.

						Арк.
						89
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Дробот, В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва : навч. посіб. для студентів закл. вищої освіти. Київ : ПрофКнига, 2019. - 579 с
2. Дробот, В.І. Технологія хлібопекарського виробництва: Київ.: Логос, 2002. - 365 с.
3. ДСТУ 7517:2014 Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови.
4. ДСТУ 4583:2006 Хліб із житнього і суміші житнього і пшеничного борошна. Загальні технічні умови.
5. ДСТУ 8791:2018 Борошно житнє хлібопекарське. Технічні умови.
6. ГСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне. Технічні умови.
7. ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови.
8. ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови
9. ДСТУ 4623:2006 Цукор білий кристалічний. Технічні умови.
10. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництва: Навч. посіб. / В. І. Дробот, Л. Ю. Арсеньєва, О. А. Білик та ін.; Ред. В.І. Дробот. — К. : Центр навч. літ-ри, 2006. — 341 с.
11. Методичні рекомендації до виконання дипломного проекту (роботи) для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр» денної та заочної форм навчання / уклад. : В. Г. Юрчак, В. М. Кошова, В. І. Бабенко [та ін.] ; Нац. ун-т харч. технол. – Київ : НУХТ, 2017. – 37 с.
12. 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.
13. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту (хлібопекарське виробництво) для студентів спеціальності 181 «Харчові технології», спеціалізації «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання / уклад. В.І. Дробот, В.Г. Юрчак, В. М. Ковбаса, В.В. Малиновський – К.: НУХТ, 2016. – 54 с.
14. Методичні рекомендації до складання технологічних схем з хлібопекарського і макаронного виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студентів напряму 6. 051701 «Харчові технології та інженерія» та спеціальності 7. 05170103 «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання / укл. В.Г. Юрчак, В.Ф. Доценко, В.М. Махинько – К.: НУХТ, 2012. – 34 с. : іл.
15. 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.-
16. Методичні рекомендації до проведення практичних занять для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної форми навчання.

						Арк.
						90
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Нац. Ун-т Харч. Техн.; укл. В.І.Дробот, О.А.Білик, Ю.В. Бондаренко, Л.А.Михонік – К КНУХТ, 2019.

17. Тістомісильна машина Diosna. Режим доступу: <http://www.galpast.com/diosna.php>

18. Обладнання для хлібозаводів. Режи доступу: [http://krayany.in.ua/index.php?option=com\\_content&view=article&id=54&Itemid=73](http://krayany.in.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=54&Itemid=73)

19. Spiromatic – система транспортування сипкої сировини. Режим доступу: <http://www.oborud.info/product/jump.php?10351&c=1430>

						Арк.
						91
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		