

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

**Навчально-науковий інститут харчових технологій  
Кафедра технології оздоровчих продуктів**

«До захисту в ЕК»

Директор ННІХТ

\_\_\_\_\_ Кочубей-Литвиненко О.В.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Сімахіна Г.О.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності 181 «Харчові технології»

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

на тему: «Проект виробництва пшеничної булочки з насінням льону»

Виконав: здобувач III курсу, групи ЗОП-3 ск

Волчков Максим Вікторович

\_\_\_\_\_ (підпис)

Керівник Сімахіна Галина Олександрівна

\_\_\_\_\_ (підпис)

Консультанти \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Рецензент Соколенко А.І.

(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній  
роботі немає запозичень із праць  
інших авторів без відповідних  
посилань.

Здобувач \_\_\_\_\_

(підпис)

Київ – 2021 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) \_\_Навчально-науковий інститут харчових технологій  
Кафедра \_Технології оздоровчих продуктів

Освітній ступінь \_\_Бакалавр\_

Спеціальність 181 (Харчові технології)

Освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженерія»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри ТОП

**Сімахіна Г.О.**

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2021 року

**З А В Д А Н Н Я**

**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА**

Волчков Максим Вікторович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи : Проект виробництва пшеничної булочки з насінням льону  
керівник роботи : Сімахіна Галина Олександрівна доктор технічних наук,  
професор, Лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки.

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “28”жовтня 2021 року №882к

2. Строк подання здобувачем роботи 07.02.2021 р.

3. Вихідні дані до роботи харчове середовище – спеціально підготовлена вода,  
функціональні збагачувачі – насіння льону, борошно пшеничне

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)  
аналітичний огляд науково-технічної літератури з виготовлення  
хлібобулочних виробів; технологічна частина; екологічна частина; охорона  
праці на підприємстві

5. Перелік графічного матеріалу

План I поверху – 1 лист; апаратурно-технологічна схема – 1 лист

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	Сімахіна Г.О. доктор технічних наук, професор, Лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки.	01.10.2020 р	16.10.2020 року

7. Дата видачі завдання 01.10.2020 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	до 09.11.2020 року	Виконано
2	Розділ 1. Аналітичний огляд науково-технічної літератури	до 23.11.2020 року	Виконано
3	Розділ 2. Технологічна частина	до 04.12.2020 року	Виконано
4	Розділ 3. Екологічна частина	до 11.12.2020 року	Виконано
5	Розділ 4. Охорона праці на підприємстві	до 21.12.2020 року	Виконано
6	Загальні висновки. Реферат	до 28.12.2020 року	Виконано
7	Список використаної літератури	до 08.01.2021 року	Виконано
8	Виконання графічної частини	до 25.01.2021 року	Виконано

9	Оформлення пояснювальної записки	до 29.01.2021 року	Вик онано
10	Подання роботи на кафедру і попередній захист	до 01.02.2021 року	Виконано
11	Захист роботи на засіданні ЕК	до 11.02.2021 року	

**Здобувач** \_\_\_\_\_  
(підпис)

**Керівник роботи** \_\_\_\_\_  
(підпис)

Волчков М.В.  
(прізвище та ініціали)

Сімахіна Г.О.  
(прізвище та ініціали)

## Зміст

Вступ.....	7
Розділ 1. Стан та проблеми виробництва хлібобулочних виробів.....	11
1.1. Функціональні харчові продукти як система екологічного захисту людини.....	11
1.2. Аналіз сучасних способів проведення технологічних процесів на хлібопекарському виробництві.....	14
1.3. Переваги та недоліки класичних технологій отримання хлібобулочних виробів.....	18
1.4. Структура хлібокомбінату №12, опис цеху, що підлягає вдосконаленню.....	21
1.5. Обґрунтування виробництва булочних виробів.....	23
1.5.1. Аналіз сучасного асортименту булочних виробів.....	23
1.5.2. Нові напрямки у виробництві булочки „Льонок”.....	25
1.6. Техніко-економічне обґрунтування запропонованого способу отримання функціонального харчового продукту.....	30
Розділ 2. Технологічна частина.....	31
2.1. Характеристика основної сировини для виробництва булочки „Льонок”.....	31
2.2. Характеристика допоміжної сировини для виробництва булочки „Льонок”.....	42
2.3. Вибір та обґрунтування технологічного процесу та режимів виробництва булочки „Льонок”.....	47
2.4. Опис технологічного процесу виготовлення булочки „Льонок”.....	49

Змн.	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата					
Розроб.		Волчков						Літ.	Арк.
Перевір.		Сімахіна Г.О.							Аркушів
Реценз									
Н. Контр.									
<b>Зміст</b>						4			
<b>Зміст</b>						НУХТ ЗОП 3-1			

2.5. Організація контролю якості продукції з переліком використаних методик контролю.....	54
2.6. Технологічні розрахунки виготовлення булочки „Льонок”.....	58
2.7. Науково-дослідна робота.....	63
Розділ 3. Екологічна частина.....	66
3.1. Характеристика відходів, стічних вод і викидів підприємства.....	66
3.2. Рекомендовані заходи щодо охорони навколишнього середовища.....	68
Розділ 4. Охорона праці на підприємстві.....	71
4.1. Аналіз небезпечних чинників виробництва та техніка безпеки при експлуатації обладнання.....	71
Висновок.....	81
Список використаних джерел.....	83

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д		5

## Вступ

Людина, як і будь-який інший живий організм, являє собою відкриту термодинамічну систему, яка може зберігати свою цілісність та здатність до само відтворення завдяки постійному обміну речовин із зовнішнім середовищем. Їжа принципово відрізняється від усіх інших факторів зовнішнього середовища – у процесі харчування вона перетворюється із зовнішнього у внутрішній фактор і її елементи трансформуються в енергію фізіологічних функцій і структурних елементів тіла людини. Саме тому харчування є основним фактором в забезпеченні оптимального росту і розвитку, адаптації до впливу різних агентів навколишнього середовища, якості і тривалості життя людини.

На відміну від інших чинників навколишнього середовища, що впливає на людину, їжа є багатокomпонентним чинником. З їжею в організм надходить більше ніж 600 різних речовин органічної і неорганічної природи, які сприяють виконанню їжею різноманітних функцій у процесі життєдіяльності організму та забезпечують сталість внутрішнього середовища та здоров'я людини. Однак, виконання всіх функцій їжі в організмі залежить від правильності організації харчування.

Функції їжі в процесі життєдіяльності організму людини:

- енергетична – забезпечення організму енергією шляхом її виділення в процесі метаболізму нутрієнтів;
- пластична – забезпечення організму пластичними речовинами для побудови тіла;
- імунорегуляторна – забезпечення здатності організму протистояти дії ушкоджуючих чинників;

Змн.	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.	Волчков				Вступ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.	Сімахіна Г.О.						6	
Реценз								
Н. Контр.						НУХТ ЗОП-3ск		

- пристосувально-регуляторна – регуляція діяльності системи організму(травлення, виділення, терморегуляція);
- мотиваційно-сигнальна – регуляція харчової мотивації (апетиту);
- біорегуляторна – регуляція метаболічних процесів з участю ферментів і гормонів;
- реабілітаційна – нормалізація функцій організму за рахунок лікувально-профілактичної дії есенціальних нутрієнтів [1].

Для нормальної життєдіяльності людини необхідне постачання всіх поживних речовин у певних співвідношеннях. Співвідношення білків, жирів, вуглеводів у раціонах харчування для осіб, що виконують інтелектуальну працю, має складати 1: 1,1: 4,3 – 4,9, а для осіб, що зайняті важкою фізичною працею – 1: 1,3: 5 (при розрахунках за одиницю приймають кількість білків).

Враховуючи негативний вплив негативною кількості ди- і моносахаридів, нормами передбачено, що оптимальна їх кількість повинна складати 10 – 12 % енергетичної цінності раціону, для людей, що виконують важку і дуже важку працю, цей рівень може бути підвищений до 13-18%.

Диспропорція у нутрієнтному складі раціонів (недостача одних і надлишок інших поживних речовин) є основним чинником у харчуванні сучасної людини [2].

Превентивне або функціональне харчування – це раціональне харчування, скореговане з урахуванням чинників ризику неінфекційних захворювань, що враховує наявність у кожної людини властивої йому біохімічної і фізіологічної індивідуальності у наслідок несприятливих впливів навколишнього середовища [3].

Прагнення до здорового способу життя набирає сили. Населення високорозвинених індустріальних країн особливо відкрито до всього, що робить людей здоровими. На цій хвилі харчова індустрія починає

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д		7

переорієнтуватися на виробництво продуктів харчування з новими якостями, що поліпшують здоров'я.

Позитивний вплив на людський організм речовин, що містяться в окремих продуктах харчування, все частіше стає предметом численних досліджень. Науковий прогрес дозволяє легше знаходити зв'язок між біохімічними структурами, які природним чином зустрічаються в продуктах харчування, і їх впливом на здоров'я. Але не тільки успіх в науці і технологіях пробуджують інтерес до створення нових продуктів функціонального харчування. З-за зростаючих витрат на медичну допомогу, кожна людина стає все більш зацікавленим у самостійному підтримці здоров'я. У будь-якому віці людям хочеться бути працездатним і в хорошій формі.

Сучасні продукти функціонального харчування повинні не тільки як можна довше зберігатися, але й швидко готується і засвоюватися. Одночасно вони повинні або служити збереженню здоров'я, або його відновлення.

Галузь продуктів харчування переживає підйом. Все більше цих нових продуктів функціонального харчування приходять на ринок [4].

Створення нових харчових продуктів з оздоровчою дією вже далеко просунулася в Азії та США. У Японії, єдиній країні зі спеціальним законом про функціональне харчування, є, крім іншого, готові супи проти порушень кровопостачання, шоколад проти інфаркту міокарда та пиво проти ураження клітин.

Таким чином, з точки зору закону багато продуктів функціонального харчування в даний час знаходяться в зоні між ліками і харчовими продуктами. Вони можуть бути віднесені до продуктів харчування, дієтичних продуктів або медикаментів, в залежності від того - які дослідження замовлять виробники функціональних продуктів харчування [5].

**Метою проекту** є вдосконалення способу виробництва булочки „Льонок” за рахунок збагачення насінням льону.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д		8

Для реалізації цієї мети в проекті визначено вирішення таких завдань:

- охарактеризувати асортимент продукції хлібопекарського підприємства;
- обґрунтувати вибір булочки „Льонок” із заданого асортименту для надання їй функціональних властивостей;
- описати технологічну схему отримання булочки „Льонок”;
- визначити нові напрямки у вдосконаленні виробництва булочки „Льонок”;
- дати характеристику хімічного та біохімічного складу насіння льону;
- описати органолептичні та якісні показники отриманого функціонального продукту - булочки „Льонок”;
- розробити апаратурно-технологічну схему отримання булочки;
- провести технологічні розрахунки сировини та допоміжних матеріалів для отримання булочки „Льонок” збагаченої насінням льону.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д		9

Змн.	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Волчков			Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Сімахіна Г.О				9	
Реценз					НУХТ ЗОП-Зск		
Н. Контр.							
					<p style="text-align: center;">Розділ 1. Стан та проблеми виробництва хлібобулочних виробів.</p>		

# Розділ 1. Стан та проблеми виробництва хлібобулочних виробів.

## 1.1. Функціональні харчові продукти як система екологічного захисту людини

Функціональні властивості харчових продуктів визначаються біологічними і фармакологічними властивостями функціональних інгредієнтів, що входять до їх складу. Такі інгредієнти повинні відповідати таким вимогам:

- мати природне походження;
- вживатися перорально, як звичайна їжа;
- не знижувати поживних цінностей харчових продуктів;
- бути безпечними з точки зору збалансованого харчування;
- бути корисними для здоров'я (корисні якості повинні бути науково підтверджені, а добові дози ухвалені фахівцями);
- мати точно визначені фізико-хімічні показники, методи дослідження який відомі і доступні.

В той же час, концентрати природних функціональних інгредієнтів широко використовуються як додаткові компоненти харчування у вигляді різноманітних біологічно активних добавок (БАДів), які дозволяють поповнити дефіцит цих речовин в продуктах харчування. БАДи поділяють на нутрицевтики, які використовуються для забезпечення потреб організму в есенціальних речовинах, та парафармацевтики, які застосовуються для регуляції у фізіологічних межах функціональної активності органів і систем організму.

Змн.	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.	Волчков				Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.	Сімахіна Г.О					10	
Реценз					НУХТ ЗОП-3ск		
Н. Контр.							
					Розділ 1. Стан та проблеми виробництва хлібобулочних виробів.		

На сучасному етапі розвитку харчової науки і технології можна виділити такі основні категорії функціональних інгредієнтів харчових продуктів:

- поліненасичені жирні кислоти;
- вітаміни;
- мінеральні речовини;
- глікозиди та ізопреноїди;
- харчові волокна;
- олігосахариди, що засвоюються, стійкі крохмалі;
- амінокислоти та пептиди;
- ферменти;
- антиоксиданти;
- пробіотичні бактерії [6].

Поліненасичені жирні кислоти (Омега-3, Омега-6) є інгредієнтами жирів органічних речовин, які являють собою ефіри гліцерину і жирних кислот. Жиро-кислотний спектр жирів різноманітний, відомо біля 40 жирних кислот, з яких біля 20 є найпоширенішими: насичені – пальмітинова, стеаринова, арахісова, бегенова, керотинова, лацеринова; мононенасичені – олеїнова, гадолейнова, ерукова, нервонова, ксимонова, люмекоїнова; поліненасичені – лінолева, ліноленова, арахідонова, ейкозапентаєнова, докозапентаєнова, докозагексаєнова.

Жирні кислоти, в молекулі яких немає подвійних зв'язків, відносяться до насичених жирних кислот (НЖК), жирні кислоти, в молекулах яких є один подвійний зв'язок називають мононенасиченими жирними кислотами (МНЖК), якщо в молекулі жирної кислоти кілька подвійних зв'язків, така кислота відноситься до поліненасичених жирних кислот (ПНЖК).

Для характеристики жирних кислот використовують скорочення, які показують кількість атомів вуглецю в молекулі жирної кислоти, кількість подвійних зв'язків і місце розташування першого подвійного зв'язку, рахуючи від метального кінця молекули. За останньою ознакою виділяють 2

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д		11

родини жирних кислот. Ліноленову кислоту і її похідні (гама-лінолеву і арахідонову кислоти), які мають перший подвійний зв'язок у 6-му положенні, відносять до родини  $\omega_6$ . Ліноленову, ейкозапентаєнову, докозапентаєнову і докозагексаєнову кислоти, які мають перший подвійний зв'язок у 3-му положенні, відносять до родини  $\omega_3$ .

За біологічною цінністю насичені жирні кислоти поступаються ненасиченим. В тваринних жирах домінують насичені жирні кислоти, а в рослинних оліях – ненасичені жирні кислоти. Чисельні епідеміологічні і клінічні дослідження свідчать про те, що харчовий раціон, надмірний за вмістом тваринних жирів, є чинником ризику розвитку атеросклерозу внаслідок несприятливого співвідношення ПНЖК/НЖК та значної кількості холестерину в тваринних жирах. І навпаки, дієти із зниженим вмістом тваринного жиру мають виражену гіпохолестеринемічну дію, сприяють первинній профілактиці атеросклерозу. Це забезпечується сприятливим співвідношенням ПНЖК/НЖК (1:2) і відсутністю холестерину.

Поліненасичені жирні кислоти лінолева, ліноленова і арахідонова не синтезуються в організмі людини і тому є незамінними в харчуванні [7]. Ці кислоти входять до складу біомембран і виконують найважливіші функції: вони беруть участь у пластичних процесах (синтезі власних жирів організму), забезпечують функції мембран клітин, сприяють перетворенню холестерину у холеві кислоти і виведенню їх із організму, нормалізують стан стінок кровоносних судин – підвищують їх еластичність і зменшують проникність. Найважливішою біологічною функцією ПНЖК є їх участь у синтезі тканинних гормонів простагландинів.

Біологічна дія простагландинів надзвичайно різноманітна. Одним із основних біологічних ефектів їх є виражена дія на тонус непосмугованих м'язів різних органів. Простагландини знижують виділення шлункового соку і зменшують його кислотність, вони є медіаторами запального процесу і алергічних реакцій, відіграють важливу роль у регуляції діяльності нирок, впливають на різні ендокринні залози, в тому числі на репродуктивну

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д		12

систему. Регуляція синтезу простагландинів за допомогою аліментарного чинника є одним із перспективних напрямків науки про харчування [8].

Серед олій, які використовують у медичній практиці, як джерела ПНЖК загальновідомі обліпихове масло, олії м'яти, льону, пшеничних зародків і інші. Добова потреба дорослої людини в ПНЖК складає 2-6 гр. Рекомендоване наступне співвідношення жирних кислот в раціоні: ПНЖК – 10%, НЖК – 30%, МНЖК – 60% (по відношенню до загальної кількості жирів у добовому раціоні).

Функціональні продукти харчування, збагачені Омега-3 жирними кислотами, є засобами профілактики серцево-судинних, онкологічних, нервових, аутоімунних, ниркових захворювань, діабету, артритів, гепатитів, виразкових колітів, ожиріння, псоріазу, емоційних розладів та синдрому хронічної втоми [9].

## **1.2. Аналіз сучасних способів проведення технологічних процесів на хлібопекарському виробництві**

Тісто з пшеничного борошна готують двофазним або однофазним способом.

Двофазні способи: на традиційній густій опарі 40 -55 % борошна, на великій густій опарі з 60 – 70 % борошна; на рідкій опарі; на великій рідкій опарі; на рідкій опарі зниженої вологості; на рідкій або густій опарі з додаванням закваски; на рідкій диспергованій фазі [10].

Однофазні способи: безопарний спосіб; прискорені способи : з використанням підкислювачів, з використанням комплексних поліпшувачів.

*Приготування тіста на густих опарах.* Цей спосіб є універсальний, він надає технологічному процесу певної гнучкості та забезпечує високу якість булочних виробів.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д		13

Опарний спосіб складається з двох технологічних операцій – операція приготування опари; операція приготування на ній тіста. Опару готують із частини всього борошна, води і дріжджів. До виродженої опари додають решту борошна, воду, сіль і замішують тісто.

При опарному способі витрати дріжджів становлять 1,5 – 3 % пресованих дріжджів у разі приготування булочних виробів, сіль і цукор в опару не вносять тому, що вони пригнічують життєдіяльність дріжджів.

Метою приготування опари є адаптація дріжджів до життєдіяльності в анаеробних умовах борошняного середовища, активація їх і розмноження, гідратація і ферментативний гідроліз біополімерів борошна, накопичення кислот, водорозчинних і ароматичних сполук. З метою створення сприятливих умов для життєдіяльності мікрофлори опару готують рідшої консистенції, ніж тісто.

У промисловості поширені порційний і безперервний способи приготування тіста на густих опарах.

Розпізнають традиційні густі опари, які готують з 40 – 55% борошна, і великі густі опари, на приготування яких витрачають 60%-70% всього борошна. Густі опари готують вологістю 45-48% при порційному способі замішування у діжах і 41-45% - при безперервному приготуванні у тістоприготувальних апаратах. Тривалість бродіння опари 3,5 – 4,5 години, тіста, приготовленого на цій опарі – 1-2 години.

За необхідності підвищення кислотності опари її готують на рідких дріжджах, додають мезофільні закваски, спілу опару або тісто.

Приготування тіста на великих густих опарах передбачає вміст в опарі борошна 60-70 %, скорочення терміну бродіння тіста до 30-40 хвилин. Велику густу опару готують 43-45% в. В умовах безперервного способу приготування опар вологість їх – 41-43%. Тривалість бродіння опар – 3,5-4,5 годин. Температура 26-28<sup>0</sup>С. Тісто, приготовлене на великій густій опарі має високі фізичні властивості, стійке у розробці, при округленні і формуванні. Виріб має хороший смак і запах, добру розпушеність м'якушки. Опарний

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д		14

спосіб приготування тіста гнучкий, при його застосуванні є можливість впливати на якість тіста шляхом регулювання вмісту борошна в опарі, її вологості, температури, терміну дозрівання. Але опарний спосіб триваліший, внаслідок цього для нього характерні більші затрати сухих речовин на бродіння [11, 12].

*Приготування тіста на рідких опарах.* Цей спосіб базується на активації життєдіяльності в рідкому живильному середовищі дріжджових клітин, ферментних систем борошна, глибокому набуханні його колоїдів.

Рідкі опари готують 65-75% із 25-30% всього борошна на рідких або пресованих дріжджах.

Рідкі опари застосовують у виробництві хлібобулочних виробів із пшеничного борошна другого сорту і обойного, що готується на рідких дріжджах. Готують також рідкі опари із пшеничного борошна 1 сорту на пресованих дріжджах, або на пресованих разом з рідкими дріжджами.

Для виробництва хлібобулочних виробів високої якості необхідно, щоб якомога більша кількість борошна була зброджена у першій фазі. Максимально можливий вміст борошна у рідкій опарі при внесенні всієї кількості води, передбаченої на приготування тіста. Тому бажано, щоб вологість опари була якомога нижчою. Витрати дріжджів такі ж самі як і при роботі на густих опарах. Тісто повинно дозрівати протягом 40-60 хвилин. Розпізнають «великі» та «малі» рідкі опари. Великими називають опари, які готуються з усієї кількості води, призначеної для замішування тіста, за виключенням води, необхідної для приготування розчинів сировини, що додається при замішуванні тіста. Це найбільш поширений варіант приготування опари.

Малі рідкі опари готують із частини води. З малими опарами в тісто вноситься значно менше збродженого борошна. Відомий спосіб, коли на малій опарі готують велику рідку опару, а на ній тісто.

Рідкі опари універсальні. На їх основі можна приготувати різні вироби, змінюючи рецептуру під час замішування тіста, що сприяє раціональній

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д		15

організації праці у тістоприготувальному відділенні хлібозаводу. В рідких опарах значно активніше, ніж у густих, відбуваються біохімічні, мікробіологічні та колоїдні процеси, в наслідок чого в готовому тісті знаходиться більше водорозчинних білкових речовин, амінокислот і цукрів. Це забезпечує хороший об'єм, пористість і колір скоринки виробів.

Застосування рідких опар дозволяє скоротити термін дозрівання тіста, створити повністю безперервну технологічну схему всього процесу приготування тіста, завдяки своїй гнучкості створює можливість організації тістоприготування в одну або дві зміни.

*Приготування тіста безопарним способом.* Тісто готують із усієї сировини, що передбачена рецептурою, в одну стадію. Витрати пресованих дріжджів на розпушене тісто становить 2-3 % , а рідких – 35-40% від маси борошна в тісті залежно від сорту борошна, рецептури виробів. Тривалість бродіння тіста становить 2,5-3 години при температурі 28-33<sup>0</sup>С. Якщо у процесі його бродіння передбачене обминання, тоді останнє роблять за 25-30 хв до кінця бродіння. Такі великі витрати дріжджів пов'язані з неоптимальними умовами у безопарному тісті для їх життєдіяльності : густе середовище, у якому міститься сіль і значна кількість цукру та жиру. Безопарний спосіб приготування тіста рекомендується застосовувати при виробництві булочних виробів із пшеничного борошна, які мають порівняно з хлібом нижчу кислотність, запах і смакові якості цих виробів забезпечуються наявністю в них цукру та жиру. Дозрівання тіста скорочується на 30 хвилин.

*Прискорені способи приготування.* В основі прискорених способів приготування тіста лежать заходи, спрямовані на інтенсифікацію біохімічних, мікробіологічних і колоїдних процесів, які обумовлюють дозрівання тіста.

З цією метою використовують різні добавки, що обумовлюють форсування біохімічних, мікробіологічних і колоїдних процесів у тісті, передбачають збільшення дозування пресованих дріжджів,

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д		16

застосування активних пресованих або сушених дріжджів, інтенсивне замішування, підвищення температури бродіння до 33-35<sup>0</sup>С.

Як добавки, що інтенсифікують процеси тіста, використовують ферментні препарати, аскорбінову кислоту, органічні кислоти, молочну сироватку або комплексні поліпшувачі. Для підкислення тіста в нього додають мезофільні пшеничні закваски. Розрізняють прискорений спосіб з використанням концентрованої молочно-кислої закваски, приготування тіста з додаванням органічних кислот, прискорений спосіб з використанням сироватки, прискорений спосіб з активізацією дріжджів, холодна (або інтенсивна) технологія приготування тіста, прискорений спосіб приготування тіста з використанням сушених дріжджів і поліпшувачів, прискорений спосіб для хлібних виробів з добавкою соєвого борошна, прискорений спосіб приготування тіста із застосуванням поліпшувача Ново-екста.

Однофазні способи мають короткий технологічний цикл приготування тіста, порівняно низькі затрати сухих речовин на бродіння. Але вони не гнучкі, не піддаються коректуванню вмісту складових тіста, його вологості, температури. Недоліком є також великі витрати дріжджів, достатньо виражений смак та аромат булочних виробів, виготовлених цим способом, швидке їх черствіння, поява майже одразу після охолодження крихкості м'якушки виробів [12].

### **1.3. Переваги та недоліки класичних технологій отримання хлібобулочних виробів**

Спосіб приготування тіста на *густій опарі* універсальний. Цим способом можна готувати всі види булочних і здобних виробів. Він забезпечує хорошу якість продукції, високий об'єм, формостійкість, еластичність м'якушки, виражений смак і аромат.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д		17

Порівняно з безопарним і прискореними способами передбачає менші витрати дріжджів на приготування тіста при однофазних способах.

При опарному способі дріжджі вносяться у першу фазу, тому в тісті вони активніші. Цей спосіб більш гнучкий, ніж безопарний, дозволяє легше регулювати параметри технологічного процесу приготування напівфабрикатів: вологість, тривалість бродіння, кислотність тощо. Але опарний спосіб триваліший, в наслідок цього для нього характерні більші затрати сухих речовин на бродінні. Оскільки цей спосіб двофазний, вимагається більша кількість обладнання і значно більша площа для його розміщення.

Спосіб приготування тіста на великих густих опарах з інтенсивнішою обробкою тіста порівняно з традиційним передбачає зародження в опарі більшої частини борошна, що обумовлює накопичення в опарі та тісті більшої кількості продуктів бродіння, підвищення її кислотності, покращується смак і аромат виробів, подовжується термін зберігання свіжості.

Збільшення кількості зброженого борошна в опарі, інтенсивне оброблення тіста при замішуванні обумовлюють скорочення тривалості його дозрівання, знижуються загальна тривалість технологічного процесу. Цей спосіб не потребує громіздкого обладнання для бродіння тіста при його безперервному приготуванні, дозволяє скоротити кількість діж при порційному приготуванні [13, 14].

*Рідкі опари* порівняно з густими містять вдвічі менше борошна, але завдяки високій вологості в них інтенсивно відбуваються гідролітичні процеси, глибше дезагрегуються біополімери тіста, що обумовлює накопичення достатньої кількості продуктів їх розпаду, необхідних для живлення дріжджів і реакції меланоїдиноутворення. У цих умовах дріжджові клітини більш активні, краще накопичується їх біомаса, скорочуються затрати на бродіння.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д		18

При роботі на рідких опарах легко регулювати технологічний процес, вони мають меншу здатність до перекидання при непередбачених перервах у роботі.

Рідкі опари зручно транспортувати по трубопроводах, легко дозувати, внаслідок цього забезпечуються умови для створення комплексно-механізованих ліній по їх приготуванню.

Проте внаслідок зброджування порівняно незначної кількості борошна і високої вологості вони не можуть забезпечити необхідної якості булочних виробів. Продукція, виготовлена на рідких опарах, має дещо гірше виражені смак та аромат, швидше черствіє.

Внесення в опару мезофільних молочнокислих заквасок сприяє підвищенню їх кислотності, прискоренню дозрівання опар і тіста .

Спосіб приготування тіста на *диспергованій фазі* значно коротший, ніж опарний, потребує меншої кількості технологічного обладнання і виробничих площ.

На одній диспергованій фазі можна приготувати тісто для виробів, що мають різну рецептуру. Проте цей спосіб потребує підвищеного дозування дріжджів (до 3-5% до маси борошна), не забезпечує перебіг глибоких колоїдних і біохімічних процесів, що формують дозрівання тіста, тому м'якушка виробів може бути недостатньо еластичною. Смак і аромат виробів формуються в основному цукром, жиром, молочними продуктами, що входять до складу рецептури булочних виробів.

*Однофазні способи* приготування тіста – безопарні і прискорені – мають короткий технологічний цикл. Порівняно з опарним способом тривалість приготування тіста скорочується більше, ніж у двічі при безопарному і в 2,5 – 3 рази при прискорених способах, затрати сухих речовин на бродіння знижуються на 1,2 -1,5%. Приготування тіста в одну стадію потребує значно менше обладнання, ємкостей для бродіння, виробничих площ.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д		19

В разі *прискорених способів* необхідно вжити заходи, що забезпечують інтенсифікацію мікробіологічних, колоїдних, фізико-хімічних процесів, які забезпечують швидке дозрівання тіста. Для цього треба встановлювати тістомісильні машини інтенсивної дії, окрім підвищеного дозування дріжджів необхідно застосовувати добавки: підкислювачі, ферментні препарати або комплексні поліпшувачі.

Безопарний і прискорений способи приготування тіста технологічно не гнучкі, тобто при цих способах не можливо при необхідності корегувати вологість і температуру вже замішаного тіста. Досить короткий період технологічного циклу приготування тіста не завжди забезпечує необхідну якість виробів [14].

#### **1.4. Структура хлібокомбінату №12, опис цеху, що підлягає вдосконаленню**

Київський хлібокомбінат №12 споруджений за проектом Київського інституту "Укрдіпрохарчопром". Хлібобулочний цех введено в дію в 1976 р., а кондитерський — через чотири роки. Проектна потужність комбінату становила 112 т хлібобулочних і 12т кондитерських виробів на добу.

У 1979 р. на підприємстві було споруджено і введено в дію перше в країні механізоване хлібосховище з контейнерним перевезенням продукції.

В наступні роки проводилася реконструкція та технічне переобладнання технологічних відділень і дільниць. Усі печі в хлібобулочному цеху були замінені на сучасні, потужніші й економічніші, хлібобулочний цех повністю змінив свій вигляд.

На сьогодні в хлібобулочному цеху встановлено шість спеціалізованих комплексно-механізованих ліній; крім того, на ротаційних печах малої потужності випікають дрібноштучні здобні вироби майже 40 найменувань, коровай "Святковий", хліб "Обрядовий", шишки весільні тощо.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д		20

Кондитерський цех спеціалізується на виготовленні тортів, тістечок, кексів, рулетів, дієтичної та діабетичної продукції, тортів на замовлення до будь-яких урочистих подій вагою від 2 до 50 кг.

Споруда складається з чотирьох груп приміщень. Виробничі і підсобні приміщення займають трьохповерхову і одноповерхову частини корпусу; адміністративно-побутові – чотирьохповерхове праве крило, безтарний склад борошна – ліве крило.

Борошно доставляється борошновозами і аерозольтранспортом подається в борошняний склад, обладнаний бункерами місткістю по 70 тон. Для подачі борошна на виробництво запроектовані дві лінії аерозоль транспорту борошна з установкою трьох просіювачів. Подача стисненого повітря на лінії аерозольтранспорту здійснюється вентиляторами.

Цукор, пресований дріжджі і маргарин зберігаються в складі на першому поверсі; сіль зберігається в ємкостях, в яких проходить її розчинення. Приготовлені розчини перекачуються в витратні баки та чани, звідти самоплинно потрапляють в автоматичні дозуючі станції. Приготування тіста запроектовано в 6 універсальних безперервних тістоприготувальних бункерних агрегатах. Для поділу тіста розроблені комплексно-механізовані лінії: для житнього і житньо-пшеничного формового хліба; для пшеничного хліба і круглих булок; універсально-механізована лінія для виробництва дрібно штучних виробів.

Випічка хліба проводиться в 6 печах: ППЦ-250 і “Гостол”. Вироби з печі по транспортеру подаються на циркуляційні столи в хлібосховища.

Зберігання і транспортування хліба проводиться в лотках, які комплектуються у контейнери, які потім електротранспортом відвозяться у хлібосховища. З контейнерів лотки перевантажуються в автомашини і відправляються в торгівельну сіть [15].

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д		21

## 1.5. Обґрунтування виробництва булочних виробів

### 1.5.1. Аналіз сучасного асортименту булочних виробів

Хлібобулочні вироби належать до найважливіших харчових продуктів. З хлібом організм людини одержує 30% білків, майже 40% необхідних вуглеводів, 30% інших речовин, а також мікро- та мікроелементи, вітаміни [16].

До здобних булочних виробів відносяться вироби, в рецептуру яких входять цукор і жир в сумарній кількості більше 14%.

До складу рецептури здобних виробів цукор входить в кількості від 7 до 30%, жир – у кількості від 5 до 25 %, яйця – від 30 до 500 штук на 100 кг борошна [14].

По масі вироби ділять на дві групи: дрібноштучні – масою 0,05-0,4 кг; крупноштучні – більше 0,4 кг.

Асортимент здоби різноманітний за рецептурою і формою. Розпізнають здобу звичайну (кругла і квадратна); здобу виборзьку (кругла, квадратна, бантиком з начинкою); вироби любительські (в вигляді ріжків простих і подвійних, розанчиків, витих і круглих булочок, плетінок); вироби з листового тіста (булочки листовані квадратної форми, конвертики листові з повидлом продовгувато-овальні або квадратні, слойка Свердловська квадратної чи прямокутної форми з притисками, слойка кондитерська квадратна чи округла і ін.); булочки різної форми - громадські булочки (круглі з надрізом), бріюші (в виді пірамідки з трьох кульок і однією кулькою зверху), плюшка Московська (круглої форми або у вигляді сердечка з обробкою поверхні яйцем або цукром), ватрушки, кренделі тощо. Масова частка вологи в ній складає 33-40%.

Дієтичні хлібобулочні вироби призначені для лікувального і профілактичного харчування. В залежності від призначення поділяються на 7 груп.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д		22

*Безсольові хлібобулочні вироби* призначені для людей з захворюваннями серцево-судинної системи, нирок, гіпертонією і при гормонотерапії. Ахлоридний хліб (без солі) – формовий і подовий.

*Хлібобулочні вироби з пониженою кислотністю* призначені для людей, які страждають гастритом і виразковою хворобою. В цю групу входять булочки з кислотністю не більше 2,5 град.

*Хлібобулочні вироби з зниженим вмістом вуглеводів* – для хворих на цукровий діабет при опікових травмах, ожирінні, ревматизмі. Це білково-пшеничні вироби (містять 75% клітковини) формові, булочки з додаванням яєчного білку і дієтичні.

*Хлібобулочні вироби з зниженим вмістом білків (безбілкові вироби)* - для харчування хворих з хронічною нирковою недостатністю і іншими захворюваннями, зв'язаними з порушенням білкового обміну. Безбілкові вироби випікаються із пшеничного крохмалю.

*Хлібобулочні вироби з підвищеним вмістом харчових волокон* призначені для людей, які страждають захворюваннями кишечника, ожирінням, а також для людей, які не мають протипоказання для вживання такого хлібу. Такі вироби виготовляють з додаванням грубо роздробленого зерна пшениці, пшеничних висівок, крупи пшеничної дробленої. Багато зернової суміші.

*Хлібобулочні вироби з додаванням лецитину або вівсяної муки* призначені для людей, які страждають атеросклерозом, ожирінням, захворюваннями печінки, нервовими розладами, пониженою функцією кишечника.

*Хлібобулочні вироби з підвищеним вмістом йоду* рекомендуються при захворюваннях щитовидної залози, серцево-судинної системи, а також людям, які проживають у районах з йодною недостатністю. Підвищений вміст йоду досягається за рахунок введення порошку морської капусти (ламінарії). Порошок морської капусти позитивно впливає на кінетику обміну радіоізотопів, зменшує їх всмоктування при обміні речовин завдяки вмісту альгінової кислоти [17].

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д		23

## 1.5.2. Нові напрямки у виробництві булочки „Льонок”

З вищезазначеного асортименту продукції вибираємо булочку „Льонок” для збагачення її насінням льону. Основною перевагою булочки „Льонок”, збагаченою насінням льону, є оптимальне співвідношення ненасичених жирних кислот класу Омега-3 і Омега-6, які людський організм сам не виробляє.

Насіння льону має унікальні властивості, містить білок високої біологічної активності, який по своєму складу близький до ідеального білку.

Ляне насіння - це найбільше рослинне джерело незамінних вищих поліненасичених жирних кислот: Омега-3, Омега-6, Омега-9. Також в насінні льону містяться вітаміни: D, E, B2, B3, B4, B5, B6, B9, токоферолі, бета-каротин, мінеральні речовини, макро- і мікроелементи: калій, кальцій, магній, залізо, марганець, мідь, хром, селен, алюміній, йод, бром, цинк.

Вивчення фракційного складу ліпідів сортів льону, які вирощуються в Україні, показало (табл.1.1.), що в насінні льону домінують нейтральні ліпіди, які складають біля 98% від загальної кількості ліпідів [18].

Таблиця 1.5.1.

### Фракційний склад ліпідів насіння льону, %

Склад ліпідів	Сорт льону	
	«Дебют»	«Південна ніч»
Тригліцериди	98,50	98,20
Фосфоліпіди	0,81	1,22
Вільні жирні кислоти	0,07	0,10
Стероли	0,42	0,33
Ефіри стеролів	0,10	0,15
Моно-і дигліцериди	0,10	Сліди
Токоферолі, мг %	49	58

Вивчення жирокислотного складу ліпідів насіння льону показало, що серед високомолекулярних жирних кислот домінують (складають 88%) три ненасичені жирні кислоти олеїнова, лінолева і ліноленова (табл. 1.2.). Значний вміст лінолевої кислоти є одним з факторів, що надають насінню льону функціональні властивості.

В насінні льону міститься від 30% до 42% харчових волокон, 7% з яких - клітковина, яка є необхідним компонентом харчування людини. Вона забезпечує моторну функцію шлунково-кишкового тракту, ефективно очищує організм людини.

Таблиця 1.5.2.

**Жирокислотний склад ліпідів насіння льону, % від суми**

Жирні кислоти	Сорт льону	
	«Дебют»	«Південна ніч»
Насичені	12,1	11,4
Міристинова C <sub>14:0</sub>	Сліди	0
Пальмітинова C <sub>16:0</sub>	7,4	8,0
Стеаринова C <sub>18:0</sub>	4,2	3,2
Арахісова C <sub>20:0</sub>	0,5	0,2
Ненасичені	87,9	88,6
Пальмітоолеїнова C <sub>16:1</sub>	0,2	Сліди
Олеїнова C <sub>18:1</sub>	21,4	18,1
Лінолева C <sub>18:2</sub>	12,8	15,4
Ліноленова C <sub>18:3</sub>	53,5	55,1

Насіння льону є найбільшим джерелом лігнінів. Лігнани попереджують дію канцерогенів, порушують ріст пухлинних клітин. Лігнани насіння льону володіють сильною антиоксидантною дією. Саме тому вони рекомендуються при лікуванні атеросклерозу і коронарної серцевої недостатності.

Завдяки унікальним природним властивостям насіння льону рекомендують вживати: при атеросклерозі, для профілактики і лікуванні серцево-судинних захворюваннях, для зменшення вірогідності утворення тромбів, при цукровому діабеті (омега-3 покращують дію інсуліну і захищають організм від виникнення і розвитку діабету. При цьому не тільки

покращують сприйняття інсуліну, а і знижують рівень холестерину в крові), при захворюваннях печінки та для покращення її функціонування, для профілактики і при захворюваннях щитовидної залози, при захворюваннях шлунково-кишкового тракту, для зниження кров'яного тиску і підтримання імунної системи людини, для покращення стану шкіри та волосся, для допомоги виведення токсичних речовин із організму, як загально зміцнювальний засіб, насіння льону мають сильні протипаразитні властивості.

**Насіння льону і захворювання серцево-судинної системи.** Із-за збільшення кількості холестерину в крові відбувається затвердіння стінок артерій, збільшується кількість бляшок, які перешкоджають потоку крові в коронарних артеріях, що йдуть до мозку. Все це призводить до атеросклерозу, загрози серцевих нападів, паралічі. Доведено, що насіння льону містить кислоти Омега-3, яку називають природним еліксіром молодості. Вона знижує рівень холестерину і тригліцеридів у крові.

Насіння льону мають широкий діапазон оздоровчих ефектів. В результаті його вживання в їжу знижується вірогідність утворення тромбів в серці, легенях, мозку, знижується високий кров'яний тиск, зменшується ризик виникнення інфарктів, мікроінфарктів, аритмії, захворювань, зв'язаних з клапанами серця, коронарними серцевими розладами і іншими серцево-судинними захворюваннями. Насіння льону використовуються в комплексному лікуванні при атеросклерозі, коронарних і периферичних судинах, судинах головного мозку і інших захворюваннях, які супроводжуються гіперліпідемією (підвищеним вмістом жирів, перш за все, високим вмістом холестерину в крові). На противагу лікарським препаратам, насіння льону не викликає ніяких побічних ефектів і не має протипоказань.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д		26

**Насіння льону і шлунково-кишкові захворювання.** В наш час люди споживають малу кількість клітковини. Дієтична клітковина насіння льону стимулює шлунково-кишкову діяльність (лаксацію).

Полісахариди володіють мембраностатичною дією, тому насіння льону використовують як обволікаючий, пом'якшуючий і протизапальний засіб при гастриті, виразці шлунку і 13-ти палої кишки, колітах і хронічних холециститах. Використання в їжу насіння льону нормалізує функцію печінки.

Насіння льону використовують і як противопаразитний засіб. Крім того, насіння льону використовують при харчових отруєннях, оскільки полісахариди знижують всмоктування токсинів.

**Насіння льону і захворювання органів дихання.** Насіння льону використовують як відхаркуючий засіб при пневмоніях, гострому і хронічному бронхітах, плевритах, а також для лікування астми.

**Насіння льону і антиракова активність.** Насіння льону містять 2 компоненти, які можуть попередити чи знизити ризик виникнення деяких видів ракових захворювань, викликаних гормональною чутливістю, наприклад, рак молочної залози і простатит. Захворювання виникають при порушенні процесу метаболізму в організмі. Баланс процесу метаболізму досягається за допомогою фітохімічних речовин (лігнінів).

Лігнани володіють сильною протираковою дією. Протираковою дією також володіє кислота Омега-3.

Ляні лігнани в тонкому кишечнику, в результаті мікробного метаболізму перетворюються в активні фітоестрогени: ентеролактон і ентіродіол, які нормалізують гормональний баланс і захищають репродуктивні органи від розвитку гормонально залежного раку. Особливо це очевидно в випадку раку молочної залози.

По своїм властивостям лігнани льону використовують при профілактиці і терапії онкозахворювань. Включення в раціон харчування разом з додатковими поживними речовинами насіння льону дає великий

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д		27

протираковий ефект. Насіння льону необхідно також використовувати в цілях профілактики цього страшного захворювання [19].

**Насіння льону і радіаційне випромінювання.** Насіння льону захищає організм від шкідливих наслідків радіаційного випромінювання, спонукає виведенню із організму радіонуклідів при радіаційному забрудненні.

**Насіння льону і діабет.** Вживання хліба з додаванням насіння льону призводить до того, що після вживання їжі підвищення цукру в крові на 28% нижче, ніж при використанні хліба без льону.

Часте вживання в їжу невеликої кількості лляного насіння, яке містить Омега-3, підсилює дію інсуліну і захищає організм від виникнення і розвитку діабету.

**Насіння льону і захворювання, обумовлені недостатком простагландинів.** Поліненасичені жирні кислоти, які в достатній кількості містяться в насінні льону, є попередниками простагландинів і володіють вираженою протизапальною дією. Вони допомагають при легеневих захворюваннях, при гастриті з підвищеною кислотністю і виразковій хворобі шлунку, зменшують периферичний опір судин, тим самим, знижуючи артеріальний тиск, приймають участь в передачі нервових імпульсів, відновлюючи роботу різних органів.

**Насіння льону і запальні захворювання.** Кислота Омега-3 допомагає при шлунково-кишкових захворюваннях, променевих захворюваннях шкіри і опіках. Омега-3 і лігнани моделюють імунні реакції і грають позитивну роль в практиці клінічного регулювання автоімунних захворювань, таких наприклад, як поліартрит і вовчанка.

**Насіння льону і ожиріння.** Завдяки великій кількості поліненасичених жирних кислот, насіння льону допомагає згоранню насичених жирів, велика кількість яких міститься в продуктах тваринного походження.

**Насіння льону і алергія.** Вживання в їжу насіння льону допомагає знизити алергічні реакції.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д		28

**Насіння льону і психічні захворювання, алкоголізм, наркоманія.**  
Дефіцит Омега-3 жирів є однією з причин більшості психічних захворювань і психічних порушень. В зв'язку з чим вживання насіння льону покращує стан при шизофренії, депресії, алкоголізмі, наркоманії (особливо при синдромі відміни), порушенні поведінки.

**Насіння льону при стресі і невралгії.** В стресовій ситуації виробляються токсичні біохімічні речовини, які руйнують організм. Омега-3 попереджують їх утворенню. Ляне насіння володіє заспокійливою дією, що важливо при стресових ситуаціях [20].

## **1.6. Техніко-економічне обґрунтування запропонованого способу отримання функціонального харчового продукту**

Основною перевагою булочки, збагаченої насінням льону є її порівняно невелика ціна. По ціні така булочка не буде набагато дорожчою за звичайну булочку „Льонок”. Україна має велику сировинну базу насіння льону, 1 тона насіння коштує 4500 грн.

Додавання в булочку насіння льону не змінює її технології виготовлення, тому на технологічній лінії не потрібно встановлювати додаткового обладнання, крім дозатора для подрібненого насіння льону.

Вибір хлібокомбінату №12 (вул. Чаадаєва,5) для випуску булочки „Льонок” функціональної дії можна обґрунтувати його місцем розташування в районі компактної внутрішньоміської забудови, в зоні споживача, щоб забезпечити можливість збуту продукції. Хлібокомбінат №12 має прекрасні транспортні зв'язки з містом, завдяки чому досягається економія транспортних витрат на транспортування сировини на підприємство, а готової продукції- в місто. Економія води досягається завдяки частковому використанні її з свердловини.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д		29

## Розділ 2. Технологічна частина.

### 2.1. Характеристика основної сировини для виробництва булочки „Льонок”

До основної сировини належать борошно пшеничне першого сорту, дріжджі хлібопекарські, сіль харчова, вода. Вся сировина повинна супроводжуватись сертифікатом відповідності або гігієнічним висновком.

За якістю сировина повинна відповідати вимогам чинної нормативної документації. Кожна партія сировини, що надходить на підприємство, повинна супроводжуватись документом про якість (посвідчення про якість, сертифікат відповідності). Перевірка маси сировини, що надійшла на підприємство, здійснюється зважуванням автоцистерни або машини на вагах з сировиною і без неї [21].

#### Борошно пшеничне

Борошно надходить на хлібокомбінат безтарним способом – в цистернах борошновоза, місткістю 22330 кг. Борошно надходить з ВАТ«Київмлин» окремими партіями. Кожна партія супроводжується товарно-транспортною накладною та якісним посвідченням. В якісному посвідченні, яке виписує лабораторія млина, вказують вид та сорт борошна, колір, смак, запах та вологість, крупність, домішки, стан клейковини, зольність та інші показники якості. Посвідчення поступає в лабораторію заводу. В товарно-транспортній накладній вказується постачальник, дата прибуття партії, хто отримує борошно, прізвище водія, номер автомашини, гатунок борошна, бруто, тара.

Борошно зберігають в СБЗБ. Склад повинен вміщувати семидобовий запас борошна, що дає змогу своєчасно підготувати його до пуску на виробництво.

Змн.	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.	Волчков				Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.	Сімахіна Г.О.					30	
Реценз					НУХТ ЗОП-3ск		
Н. Контр.							
					Розділ 2. Технологічна частина.		

Борошно з борошновоза подається в бункера, в яких установлені фільтри ХЕ-161. В СБЗБ встановлено 10 бункерів марки ХЕ-160 місткістю 30 т. Використовується транспортування борошна аерозольтранспортом. Із бункерів борошно направляється в над ваговий бункер, який має фільтр, потім авто ваги ДМ-100, під ваговий бункер та просіювач «Бурат». Після просіювання борошно направляється у виробничі силоси [22].

Приймання та подача борошна на виробництво автоматизоване та проводиться оператором від окремого щитка управління.

Назва та позначення НД: ГСТУ 46.004-99. Борошно пшеничне. Технічні умови.

Таблиця 2.1.1.

#### Органолептичні показники

колір	білий
запах	властивий пшеничному борошну, не затхлий, не пліснявий
смак	властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків
вміст мінеральних речовин	при розжовуванні не повинно відчуватися хрускоту

#### Фізико-хімічні показники:

- вологість – 14,5%;
- зольність – у перерахунку на суху речовину 0,5%

#### Металомагнітні домішки, мг/кг борошна:

- розміром окремих частинок у найбільшому лінійному вимірюванні не більше 0,3 мм і масою не більше 0,4 мг;
- розмір і маса окремих частинок, які не більше вказаних вище значень – не допускається
- зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів – не допускається.

## Показники безпеки

Назва показника	Допустимий рівень, не більше
<i>Токсичні елементи, мг/кг:</i>	
Свинець	0,5
Кадмій	0,1
Миш'як	0,2
Ртуть	0,02
Мідь	10,0
Цинк	50,0
<i>Мікотоксини, мг/кг:</i>	
Афлотоксин	0,005
Зеараленон	1,0
Т-2-токсин	0,1
Дезоксиніваленон	0,5
<i>Радіонукліди, Бк/кг:</i>	
Цезій	5,9
Стронцій	5,8

**Мікробіологічні показники:** ураженість збудником картопляної хвороби не виявлено.

**Пестициди.** Вміст пестицидів не повинен перевищувати гранично допустимі рівні, встановлені “Медико-біологічними і санітарними нормами якості продовольчої сировини і харчових продуктів” №5061-89.

**Склад, зокрема добавки:** натуральний, без добавок.

**Способи пакування, постачання, умови зберігання та термін придатності:**

Налагоджено безтарне перевезення борошна борошновозами. При в'їзді на підприємство машини зважують на автомобільних вагах. Борошно зберігають в металевих силосах, розташованих у борошносховищах. Перекачування борошна з силосів в бункера відбувається автоматично, з керуванням диспетчерської.

Транспортування і зберігання – згідно ГОСТу 26792 та “Инструкции по хранению зерна, маслосемян, муки и крупы” №9.7 затверджено наказом

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д	

Міністерства хлібопродуктів СРСР №185 від 24.06.88. Характерний термін зберігання борошна – 12 місяців з дня виготовлення.

**Супроводжувальні документи:** посвідчення якості борошна, товарно-транспортна накладна.

**Показники, що контролюються при входному контролі:** наявність посвідчення якості борошна, органолептичні показники; за потребою – білість, вологість.

### **Правила приймання**

1. Правила приймання виконуються згідно з ГОСТ 27668.
2. Показники якості колір, запах, смак, мінеральні домішки, вологість, зольність, білість, крупність помелу, кількість і якість клейковини, число падіння, металомагнітні домішки, зараженість і забрудненість шкідниками визначають у кожній партії.
3. Пакування і маркування перевіряють у кожній партії.
4. Порядок і періодичність контролю вмісту токсичних елементів, мікотоксинів, пестицидів, радіонуклідів здійснюється у відповідності до методичних вказівок Порядок і періодичність контролю продовольчої сировини і харчових продуктів за показниками безпеки №5.08.07/1232.
5. При отриманні незадовільних результатів випробувань хоча б за одним показником проводять повторні випробування на подвоєній вибірці, яка взята з тієї ж партії. Результати повторних випробувань є кінцевими і поширюються на всю партію. При отриманні незадовільних результатів вся партія борошна прийманню не підлягає.
6. Кожна партія борошна пшеничного супроводжується документом про якість, в якому вказані показники якості і відмітки про контроль вмісту токсичних елементів, мікотоксинів, пестицидів та радіонуклідів.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д		33

## Методи контролю

1. Відбір проб, виокремлення наважки, терміни зберігання проб виконуються згідно з ГОСТ 27668, відбір і підготовка проб для визначення токсичних елементів – ГОСТ 26929.

2. Визначення кольору, смаку, запаху і мінеральної домішки здійснюється згідно ГОСТу 27558:

- вологість – ГОСТ 9404,
- зольність – ГОСТ 27494,
- білість – ГОСТ 26361,
- кількість і якість клейковини – ГОСТ 27839,
- числа падіння – ГОСТ 27676,
- крупність – ГОСТ 27560,
- металомангітна домішка – ГОСТ 20239,
- зараженість і забрудненість шкідниками – ГОСТ 27559,
- визначення зернової, смітної, шкідливої домішки, пророслих зерен пшениці – ГОСТ 13586.2,
- визначення фузаріозних зерен в пшениці – ДСТУ 3768.

3. Визначення вмісту токсичних елементів: ртуті – ГОСТ 26927, миш'яку – ГОСТ 26930, міді – 26931, свинцю – 26932, кадмію – 26933, цинку – 26934.

4. Визначення об'ємного виходу і формостійкості – ГОСТ 27669.

5. Визначення мікотоксинів – згідно “Методичними вказівками”, затвердженими Міністерством охорони здоров'я України.

6. Визначення пестицидів – згідно з СанПіН 42-123-4540-87.

7. Транспортування і зберігання здійснюються згідно з ГОСТом 26791.

## Дріжджі хлібопекарські пресовані

Дріжджі пресовані підприємство отримує з ЗАТ «ЕНЗИМ», розфасовані в ящики пачками масою 1кг. Кожна партія дріжджів супроводжується товарно-транспортною накладною та якісним посвідченням. В посвідченні

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д		34

вказують: номер партії, дата виготовлення, підйомна сила, кислотність, в перерахунку на оцтову кислоту, вологість, строк зберігання, радіаційний контроль. Зберігаються вони в холодильних камерах в складських приміщеннях для сировини.

**Фізико-хімічні показники:**

- масова частка води 70,6-71,2 % ;
- кислотність 100 г дріжджів в перерахунку на оцтову кислоту 40 мг.

Таблиця 2.1.3.

**Показники безпеки**

<i>Назва показника</i>	<i>Допустимий рівень, не більше</i>
Токсичні елементи, мг/кг:	
свинець	1,00
кадмій	0,05
миш'як	1,00
ртуть	0,02
мідь	30,0
Радіонукліди, Бк/кг:	
цезій (137 Cs)	600,0
стронцій (90 Sr)	200,0

**Мікотоксини, пестициди:** не регламентуються в НД.

**Мікробіологічні показники:** не регламентуються в НД.

**Склад, зокрема добавки:** окремі дріжджові клітини, спресовані в брусок, без добавок.

**Походження та способи виробництва:** виробник ЗАТ "Єнзум", м. Львів. Виготовляється з м'яса бурякової та інших компонентів згідно рецептури.

**Способи пакування, постачання, умови зберігання та термін придатності:** прямокутні бруски дріжджів загортають в етикетковий папір карти Б, під пергамент або інші дозволені МОЗ України пакувальні матеріали з поверхневою щільністю паперу 40-70 г. Етикетка не повинна фарбувати

дріжджі. Фасована продукція укладена в ящики з гофрованого картону в один ряд. В одному ящику – не більше 12 кг. Транспортування дріжджів здійснюється закритим автотранспортом у відповідності з правилами перевезення вантажів, що швидко псуються, на відповідному виді транспорту. Запаковані дріжджі повинні зберігатися на піддонах при температурі 0...+4С, не дозволяється зберігання дріжджів разом з токсичними речовинами та продуктами з різким запахом. Гарантійний термін зберігання дріжджів масою 0,5 та 0,1 кг – 24 доби з дня виготовлення.

**Супроводжувальні документи:** посвідчення якості, товарно-транспортна накладна.

**Показники, що контролюються при вхідному контролі:** наявність супроводжувальних документів, органолептичні показники, за потребою підйомну силу дріжджів.

**Підготовка до використання:** готують дріжджову суспензію із співвідношенням дріжджів і води 1:3, температура води 25-30С, перед надходженням на виробництво дріжджову суспензію пропускають крізь сито з отворами не більше 2,5 мм.

#### **Методи контролю**

1. Відбір проб здійснюються у відповідності з ГОСТ 171.
2. Визначення показників: вологості, підйомної сили, кислотності, стійкості здійснюються за ТУ У15.8-00383320-001:2008.

Гарантійний термін зберігання дріжджів – 30 днів [23].

#### **Сіль кухонна харчова**

Сіль на підприємстві зберігається у вигляді розчину. Для забезпечення правильності дозування солі готують розчин із стабільною густиною ( $\rho=1,2$  г/см<sup>3</sup> ).

Сіль поступає на підприємство у мішках, вивантажується в бункер. Бункер має приймальний відсік та два відстійних відділення. В приймальний відсік підведені трубопроводи з холодною водою. Розчин солі самопливом через

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д		36

отвори в перегородках заповнює всі відсіки відстійника та фільтрується. Для забезпечення правильності дозування солі готують розчин зі стабільною густиною. Сіль одразу завантажується у ємність, де під дією повітря, що подається через барботер, та води певної температури розчиняється. Насичений сольовий розчин проціджується, щоб відділити бруд та домішки, перекачується відцентровим насосом у витратну ємність, а звідти—безпосередньо на виробництво.

**Назва та позначення НД:** ДСТУ 3583-97 (ГОСТ13830-97). Сіль кухонна. Загальні технічні умови.

Таблиця 2.1.4.

**Фізико-хімічні показники**

Назва показника	Норма у перерахунку на суху речовину для гатунку			
	Екстра	Вищого	I	II
Масова частка хлориду натрію %	99,5	98,2	97,5	97,0
Масова частка кальцій-іона, %	0,02	0,35	0,55	0,70
Масова частка магній-іона, %	0,01	0,08	0,10	0,25
Масова частка сульфат-іона, %	0,20	0,85	1,20	1,50
Масова частка калій-іона, %	0,02	0,10	0,20	0,40
Масова частка оксиду заліза (III), %	0,005	0,040	0,040	0,040
Масова частка сульфату натрію, %	0,20	Не регламентується		
Масова частка нерозчинного у воді залишку, %	0,03	0,25	0,45	0,85
Масова частка вологи, % не більше ніж				
- виварної солі	0,10	0,70	0,70	0,70
- кам'яної солі	-	0,25	0,25	0,25
- самоосадної солі та осадної солі	-	3,20	4,00	5,0
- рН розчину	6,5-8,0	Не регламентується		

**Показники безпеки**

<b>Назва показника</b>	<b>Допустимий рівень, не більше</b>
Токсичні елементи, мг/кг:	
свинець	2,00
кадмій	0,10
миш'як	1,00
ртуть	0,01
цинк	10,60
мідь	3,0
Радіонукліди, Бк/кг:	
цезій (137 Cs)	600,0
стронцій (90 Sr)	200,0

**Мікробіологічні показники:** не регламентуються в НД.

**Пестициди, мікотоксини:** немає.

Походження та способи виробництва: виробник – Державне підприємство об'єднання “Артем-сіль”. Сіль кухонна кам'яна, мелена, без добавок, першого гатунку.

Способи пакування, постачання, умови зберігання та термін придатності: сіль упакована в поліпропіленові мішки. Транспортиують автотранспортом згідно з правилами перевезення, що діють на транспорт даного виду. У складах для зберігання солі відносна вологість повітря не повинна перевищувати 35 % на рівні поверхні нижнього ряду продукту. Термін придатності до споживання необмежений.

**Супроводжувальні документи:** якість, сертифікат відповідності.

**Підготовка до використання:** для очищення від домішок сіль розчиняють у воді, відстоюють і пропускають крізь фільтр.

**Правила приймання**

1. Кухонну сіль приймають партіями. Партія повинна містити документ про якість.
2. Документ про якість повинен містити:
  - назву організації, в систему якої входить підприємство-виробник,

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д	

- назву підприємства-виробника, його адресу,
- товарний знак, якщо він є,
- назву продукту, спосіб одержання, ґатунок і крупність, № партії, масу нетто, результати проведених випробувань, дату виготовлення, термін зберігання, позначення цього стандарту.

3. Порядок контролю – згідно з ГОСТ 18242.
4. Об'єм вибірки встановлюється згідно з ГОСТ 18242. Відбирання одиниць продукції у вибірку проводять випадковим методом згідно ГОСТу 18321 за планом одноступеневого нормального контролю з рівнем контролю II.
5. Якість солі у пошкодженій тарі перевіряється окремо.
6. Визначення маси нетто солі, упакованої у пачку, пакети і мішки, виробник здійснює через кожні дві години. Визначення крупності, масової частки вологи, нерозчинного у воді залишку та добавки виробник проводить 1 раз на 7 годин.
7. Вміст токсичних елементів визначається один раз на квартал.

#### **Методи контролю**

1. Відбір та підготовка проб для визначення органолептичних, фізико-хімічних показників, крупності, маси нетто здійснюється згідно з ГОСТ 13685, підготовка проб для визначення токсичних елементів – ГОСТ 26929.
2. Методи випробування – ГОСТ 13685.
3. Визначення вмісту токсичних елементів – ГОСТ 26927, ГОСТ 26930-ГОСТ26934.

#### **Вода**

**Назва та позначення НД:** ГОСТ 2874-82. Вода питна. Гігієнічні вимоги і контроль за якістю.

За вимогами стандарту вода повинна бути прозорою, безкольоровою, без сторонніх присмаків і запахів, не містити шкідливих домішок і патогенних мікроорганізмів, рН – 6,5-9,0.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д	
					39

Таблиця 2.1.6.

**Мікробіологічні показники**

Показники	Норматив	Метод контролю
Число мікроорганізмів в 1 см <sup>3</sup> води	100	ГОСТ 18963-73
Число бактерій групи кишкових паличок в 1 дм води (колі-індекс)	3	ГОСТ 18963-73

Таблиця 2.1.7.

**Органолептичні показники якості**

№	Показники	Норматив	Метод контролю
1	рН	6,0-9,0	Вимірюється рН-метром будь-якої моделі зі скляним електродом
2	Залізо, мг/дм <sup>3</sup> , не більше	0,3	ГОСТ 4011-72
3	Жорсткість загальна, моль/м <sup>3</sup>	7,0	ГОСТ 4151-72
4	Марганець, мг/дм <sup>3</sup>	0,1	ГОСТ 4974-72
5	Мідь, мг/дм <sup>3</sup>	1,0	ГОСТ 4388-72
6	Поліфосфати кінцеві, мг/дм <sup>3</sup> :	3,5	ГОСТ 18309-72
7	- сульфати, мг/дм <sup>3</sup>	500	ГОСТ 4389-72
	- сухий залишок, мг/дм <sup>3</sup>	1000	ГОСТ 18164-72
	- хлориди, мг/дм <sup>3</sup>	350	ГОСТ 4245-72
	- цинк, мг/дм <sup>3</sup>	5,0	ГОСТ 18293-72
8	Запах при 20 °С і при нагріванні до 60 °С	2	ГОСТ 3351-74
9	Смак та присмак при 20 °С	2	ГОСТ 3351-74
10	Мутність, мг/дм <sup>3</sup>	1,5	ГОСТ 3351-74
11	Кольоровість, град	20	ГОСТ 3351-74

Санітарна придатність води для харчових цілей характеризується ступенем обсіменіння її мікроорганізмами, зокрема кишковою паличкою.

Вважається, що солі, які містяться у воді, укріплюють клейковину і покращують формостійкість виробів.

**Контроль за якістю**

1. Методи відбору проб здійснюється згідно з ГОСТом 24481-80.
2. Лабораторний контроль в містах водозабору проводять в межах ГОСТ 2761-84[24, 17].

На даному заводі при виробництві хлібних виробів використовується питна вода з власної артезіанської свердловини.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д		40

## 2.2. Характеристика допоміжної сировини для виробництва булочки „Льонок”

До додаткової сировини належить цукор білий кристалічний, маргарин та насіння льону.

### Цукор-пісок

Цукор-пісок постачається на підприємство в мішках. Зберігається в сухому приміщенні з відносною вологістю повітря 70 %. Мішки з цукром складають на стелажі в штабелі по 8 рядів. Цукор надходить на підприємство у поліетиленових мішках масою 50 кг. Постачальник є ВАТ “Саливонківський цукровий завод”, “Григорівський цукровий завод”. Кожна партія цукру супроводжується посвідченням про якість, в якому вказують масову частку сахарози, вологи, кольоровість, вміст феродомішок, вміст редуруючих речовин. На підприємстві зберігають 15-добовий запас цукру-піску.

**Назва та позначення НД:** ДСТУ 2316-93 (ГОСТ 21-94). Цукор-пісок.  
Технічні умови.

Таблиця 2.2.1.

### Органолептичні показники

Колір	білий
Смак і запах	солодкий, без сторонніх присмаків і запахів, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині
Сипучість	сипкий
Чистота розчину	розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабу опалесценцію без нерозчинного осаду, механічних або інших сторонніх домішок.

Таблиця 2.2.2.

**Фізико-хімічні показники**

Показники	Норма для цукру-піску	Метод випробування
Масова частка цукрози (в перерахунку на суху речовину), %	99,75	ГОСТ 12571
Масова частка редуруючих речовин (в перерахунку на суху речовину), %	0,050	ГОСТ 12575
Масова частка золи (в перерахунку на суху речовину), %	0,04	ГОСТ 12574
Кольоровість, не більше умовних одиниць	0,8	ДСТУ 2075
Одиниці оптичної густини (одиниць ІСУМСА)	104	ДСТУ 2075
Масова частка вологи, %	0,14	ГОСТ 12570
Масова частка феродомішок, %	0,0003	ГОСТ 12573

Таблиця 2.2.3.

**Показники безпеки**

Вміст важких металів та миш'яку, мг/кг:	Норма	Методи контролю
- ртуть	0,01	ГОСТ 26927
- миш'як	0,5	ГОСТ 26930
- мідь	1,0	ГОСТ 26931
- свинець	1,0	ГОСТ 26932
- кадмій	0,05	ГОСТ 26933
- цинк	3,0	ГОСТ 26934
<b>Вміст пестицидів, мг/кг:</b>		
- гексахлоран ГЗЦГ гамма-ізомер	0,005	СанПиН 42-123-4540
- фостоксин	0,01	СанПиН 42-123-4540
- ДДТ	0,005	СанПиН 42-123-4540

Таблиця 2.2.4.

**Мікробіологічні показники якості**

Показники	Норма	Метод випробування
Кількість мезофільних аеробних і факультативних анаеробних м. о., КСО в 1 г	1,0·10 <sup>3</sup>	ГОСТ 26968
Плісняві гриби, КСО в 1 г	1,0·10	ГОСТ 26968
Дріжджі, КСО в 1 г	1,0·10	ГОСТ 26968
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 1 г	Не допускається	СанПиН 42-123-4940
Патогенні м. о., в тому числі бактерії роду	Не допускається	СанПиН 42-123-4940
Сальмонела, в 25 г	Не допускається	СанПиН 42-123-4940

**Радіонукліди, Бк/кг:** вміст контролюється в сировині.

**Склад, зокрема добавки:** сахароза у вигляді окремих кристалів.

**Походження та способи виробництва:** ВАТ “Саливонківський цукровий завод”, “Григорівський цукровий завод”.

**Способи пакування, постачання, умови зберігання та терміни придатності:** цукор-пісок упакований в поліетиленові мішки масою нетто 50 кг. Постачання здійснюється автомобільним транспортом, мішки з цукром покладені на дерев'яні піддони. Температура зберігання – не вища, ніж 40С, відносна вологість повітря не вище від 70 % на рівні поверхні нижнього ряду упакованого цукру. Термін придатності до споживання – 4 роки.

**Супроводжувальні документи:** посвідчення якості, сертифікат відповідності, товарно-транспортна накладна.

**Правила приймання і методи контролю:**

1. Правила приймання – ГОСТ 12569.
2. Відбір проб для визначення органолептичних, фізико-хімічних, мікробіологічних показників, токсичних елементів і пестицидів здійснюється за ГОСТ 12569, підготовка проб для визначення токсичних елементів – ГОСТ 26989 [25].

**Маргарин**

Зберігається в холодильних камерах при t° 4-6 °С. Вологість, кислотне число, відсотковий вміст жиру, температура плавлення – дані, які вказані в якісному посвідченні. Маргарин на виробництво надходить у ящиках і зберігається у холодному, темному приміщенні з постійною циркуляцією повітря при температурі не вище 10°С. Перед використанням його звільняють від упаковки, подрібнюють на шматки, перевіряють внутрішній стан жиру і розтоплюють у жиротопці.

**Назва та позначення НД:** ДСТУ 4465-2005

Він являє собою спеціально виготовлений продукт, який за смаком, ароматом, консистенцією схожий з вершковим маслом. У виробництві застосовується твердий за консистенцією маргарин. Він поступає на

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д	43

підприємство в ящиках по 20 кг. Маргарин та дріжджі зберігаються в окремому холодильному приміщенні.

#### **Правила приймання:**

1. Приймання маргарину здійснюється партіями. Кожну партію маргарину супроводжує документ, що підтверджує її якість і безпеку.
2. Правила приймання маргарину – ГОСТ 976, ДСТУ 4463.
3. Органолептичні показники, масу нетто, якість упаковки, маркування, вміст жиру, вологи, солі, твердих тригліцеридів, кислотність маргарину, рН, температуру плавлення жиру, виділеного з маргарину визначають у кожній партії. Вміст сухого знежиреного залишку – 1 раз на 10 діб.
4. Показник, перекисне число у жирі, виділеному з маргарину визначається періодично, але не рідше 1 раз на 10 днів.
5. Показник - масова частка лінолевої кислоти та масова частка нікелю проводять контролюванням вхідної сировини.
6. Показник - масова частка консерванту та масова частка транс-ізомерів визначаються 1 раз на квартал.
7. Показник - наявність бактерій групи кишкових паличок, кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, дріжджів, пліснявих грибів визначають 1 раз на 10 днів.

#### **Методи контролювання:**

1. Відбір проби маргарину і готування їх до випробувань здійснюється за ГОСТ 976, ГОСТ 9225, ГОСТ 26668, ГОСТ 26929, ДСТУ 4463.
2. Визначення органолептичних показників, масові частки жиру, вологи і летких речовин, сухого знежиреного залишку, солі, кислотності, стійкості, рН водної або водно-молочної фази маргарину проводять згідно з ГОСТ 976, ДСТУ 4463.
3. Визначення температури плавлення жиру, виділеного з маргарину здійснюється за ГОСТ 976, ДСТУ 4463, ДСТУ ISO 6321.
4. Визначення перокисного числа – ГОСТ 26593, ДСТУ 4463, ДСТУ ISO 3960.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д		44

5. Визначення масової частки твердих гліцеридів – ГОСТ 976, ДСТУ 4463, ДСТУ ISO 8292.
6. Визначення масової частки лінолевої кислоти – ГОСТ 30418, ГОСТ 30623, ДСТУ 4463.
7. Визначення токсичних елементів – ГОСТ 26927, ГОСТ 26928, ГОСТ 26930, ГОСТ 26931, ГОСТ 26932, ГОСТ 26933, ГОСТ 26934, ГОСТ 30178, ДСТУ ISO 12193.
8. Визначення масової частки нікелю – ДСТУ 4335, ДСТУ ISO 8294.
9. Визначення масової частки мікроорганізмів – ГОСТ 9225, ГОСТ 10444.12 та СанПиН 42-123-4940 (24).
10. Визначення консервантів – ДСТУ 4463. Визначення масової частки вітамінів А, Е – ГОСТ 30417, D – ГОСТ 30624.
11. Залишок вмісту радіонуклідів – МУ 5778 (25), МУ 5779 (26).
12. Кількість міграцій хімічних речовин із полімерних матеріалів – СанПиН 42-123-4240 (29).
13. Визначення масової частки антиокислювачів – ДСТУ ISO 5558.
14. Залишковий вміст мікотоксинів – МУ 4082 (4), МР 2273 (5), МР 2964 (6), ДСТУ EN 12955.
15. Визначення масової частки транс-ізомерів – ДСТУ 4335, ДСТУ 4336, ДСТУ 4463 [26, 17].

### **Насіння льону**

Насіння льону повинно відповідати ГОСТ 10582-76.

Способи пакування, постачання, умови зберігання та термін придатності: насіння льону подрібнене, упаковане в поліпропіленові мішки. Транспортують автотранспортом згідно з правилами перевезення, що діють на транспорт даного виду. У складах для зберігання насіння льону відносна вологість повітря не повинна перевищувати 35 % на рівні поверхні нижнього ряду продукту. Термін придатності до споживання один місяць.

**Супроводжувальні документи:** якість, сертифікат відповідності [14].

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д	
					45

## Показники якості

№	Показники	Норматив
1	Колір	Притаманний нормальному насінню
2	Смак	Специфічний
3	Запах	Без сторонніх запахів
4	Масова частка вологи, %, не більше	16
5	Масова частка домішок, які засмічують, і олійних домішок разом, %, не більше	15
6	Масова частка домішок інших рослин, %	Не допускається
7	Масова частка насіння, ушкодженого коморними шкідниками, та насіння рицини, %	Не допускається

### 2.3. Вибір та обґрунтування технологічного процесу та режимів виробництва булочки „Льоник”

Введення в тісто лляного насіння дозволяє знизити рівень жирової добавки за рахунок олійної складової льону, а кількість рідини збільшити, тому що лляне насіння володіє винятковою водозв'язуючою здатністю, що дозволяє одержати низькокалорійні хлібобулочні вироби.

При додаванні 10% насіння льону при випіканні отримаємо такі результати:

- зменшення питомого об'єму хліба з внесенням порошку з насінням льону;
- зменшення формостійкості булочки пропорційно кількості добавки в тісті;
- зменшення пористості булочки;
- колір скоринки та м'якушки набуває темно-сірого відтінку, не спостерігається достатнього забарвлення в коричневий колір при випіканні виробів протягом стандартного часу;
- зменшення крихкуватості м'якушки готових виробів з додаванням порошку з насіння льону.

Зм	Арк.	№докум.	Підпис	Д		46

Готові вироби мають дуже приємний специфічний смак та аромат. При додаванні 10% порошку з насіння льону не можна відмити клейковину. Отже додавання 10% порошку має яскраво виражений послаблюючий ефект на клейковину тіста і суттєво зменшує вихід сирої та сухої клейковини. Це пов'язано з надмірною активністю протеолітичних ферментів, що присутні в насінні льону.

Одним з основних методів стабілізації якості булочних виробів є використання ферментних препаратів. У якості ферментного препарату використовують інгібітор протеаз білкової природи, отриманий з насіння люцерни. Інгібіторна активність препарату складає 849 одиниць/г.

Загальна властивість всіх білкових інгібіторів є здатність утворювати з ферментами стійкі комплекси, що не виявляють ферментативної активності. Інгібітори протеаз, крім того, проявляють антимікробну, антивірусну активність, мають протизапальну, антикоагуляційну дію. Застосовуються при різноманітних порушеннях травлення.

Антипротеолітичний комплекс інгібітора з агаром дозуємо в кількості 0,005% до маси борошна, оскільки дана концентрація ферментного препарату дає видимий укріплюючий ефект на клейковини тіста, у більшій мірі інгібітор протеаз. Результатом є:

- збільшення питомого об'єму булочки з додаванням 1% антипротеолітичного комплексу;
- збільшення пористості виробів;
- збільшення формостійкості виробів;
- незначне збільшення кислотності готового виробу.

За органолептичними показниками булочки з добавками мають більш шороховату м'якушку, спостерігається більш інтенсивне протікання реакції меланоїдиноутворення. На рівномірність забарвлення, смак та аромат виробів внесення інгібітора не має суттєвого впливу.

Булочки з внесенням льону мають приємний специфічний смак та аромат, тому є цікавими для споживачів, а присутність в них біологічно

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д		47

активних речовин надає виробам корисних для організму людини властивостей. Насіння льону негативно впливає на білково-протеїназний комплекс борошна, погіршуючи якість готових виробів. Дану проблему можна усунути використанням інгібіторів протеаз рослинного походження.

Раціональним є використання в булочках з льоном антипротеолітичного комплексу інгібітора з агаром, оскільки чистий інгібітор не проявляє укріплюючої дії на клейковину тіста в присутності дріжджів. Антипротеолітичний комплекс інгібітора з агаром доцільно дозувати у кількості 1% до маси борошна [27].

## **2.4. Опис технологічного процесу виготовлення булочки „Льонок”**

Булочки “Льонок ”—штучні вироби округленої чи довгасто-овальної форми з відтиском від штамп, допускається незначний розрив, для упакованих виробів-незначна зморшкуватість. Маса булочок “Льонок”- 0,05кг.

Булочки “Льонок ” виробляються із пшеничного борошна першого сорту і іншої сировини на комплексно-механізованій лінії по виробництву дрібноштучних виробів .

Якість булочок “Льонок ” повинна відповідати вимогам РЦУ 00389676.4606:2009

Принципово-технологічна схема виробництва булочки „Льонок” показана на рис. 1.

### **Опис технологічного процесу**

Насіння льону додаємо на стадії замішування тіста.

При термічній обробці насіння льону, його олія перетворюється на оліфу, тому насіння льону потрібно використовувати в свіжому вигляді.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д	48

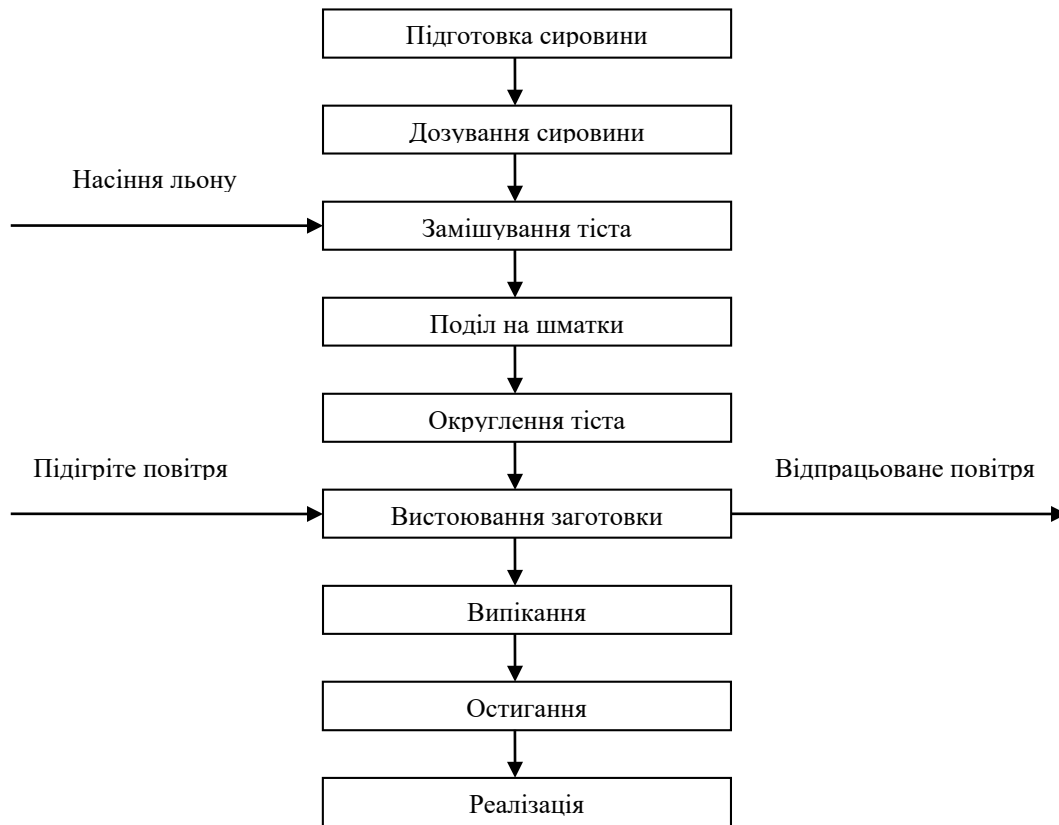


Рис.1. Принципово-технологічна схема виробництва булочки „Льонок”

### **Підготовка сировини до виробництва**

Підготовка сировини до виробництва булочки „Льонок” проводиться згідно з ”Інструкцією по підготуванню сировини до виробництва”, затвердженої на підприємстві.

### **Приготування тіста**

Готується опара: в підкатну діжу з міського водопроводу подається вода, з бункера подається борошно, додаються Львівські пресовані дріжджі. Перемішують за допомогою тістомісильної машини. Залишають доброджувати. Тривалість бродіння 210-240 хв. Вологість напівфабрикату 41-42%. Після бродіння в підкатну діжу додають решту борошна, маргарин, сольовий та цукрово-сольовий розчин, подрібнене насіння льону і решту води. Всю суміш змішують на тістомісильній машині і залишають доброджувати 45±10 хв., при температурі 29±1°. Після чого за допомогою

діжоперекидача тісто висипають у тістоподільну машину А2-ХТН. Тісто поділяється на шматки певної маси. Після чого тісто за допомогою стрічкового конвеєра надходить до тістоокруглювальної машини. Після надання напівфабрикату кулястої форми на тістозакатній машині, заготовку направляють на 55хв. у вистійну шафу А2-ХТН при температурі  $35\pm 10^{\circ}\text{C}$  та відносній вологості повітря  $75\pm 10\%$ . Під час вистоювання тістова заготовка розпушується, збільшується в об'ємі. Після вистоювання тістові заготовки пересаджуються на черинь печі, на поверхні яких роблять косий надріз механічним надрізчиком. Випікають у зволоженій пекарній камері печі А2-ХПК-25, при температурі: I зона -  $280\pm 10^{\circ}\text{C}$ , II зона -  $235\pm 10^{\circ}\text{C}$ .

Тривалість випікання  $17\pm 1$  хв [28].

Готовий виріб по транспортерну готової продукції направляється на остигання. Там його укладають на вагонетки. Вагонетки з булочками „Льонок” транспортують у хлібосховища для остигання і реалізації.

Таблиця 2.4.1.

### Органолептичні показники якості

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд: Форма Поверхня колір	Довгастоовальна Гладка Світло-жовтого
Стан м'якушки: Пропеченість Проміс пористість	Пропечена, не липка, не волога. Без грудок та слідів промісу Розвинута, без пустот
Смак	Властивий даному виду виробу, без по стороннього присмаку
Запах	Властивий даному виду виробу, без по стороннього запаху

Термін максимальної витримки упакованих виробів на підприємстві після виймання із печі не більше 20 годин, термін реалізації упакованих виробів в торговельній мережі з моменту виходу із печі не більше 48 годин.

### **Оброблення тіста**

Обробка тіста здійснюється машинним способом. Вагу тістової заготовки установлюють, беручи до уваги вагу готового виробу та з урахуванням величини упікання, та усихання на підприємстві.

Готове тісто направляють на тістоподільні машини типу: А2-ХТН. Після поділу тістові заготовки укладають у форми, потім направляють на вистоювання, у вистійні шафи.

Тістові заготовки направляють на тістоокруглювальні машини марки ХТО.

Попереднє вистоювання проводиться з метою зняття внутрішніх напружень у заготовці, що утворилися під час поділу та округлення, відновлення структури клейковинного каркасу. Тривалість його 3-12 хв.

Попереднє вистоювання може проводитися під час переміщення тістової заготовки від однієї машини до іншої на спеціально влаштованому однорядному стрічковому транспортері або ківшовому конвеєрі, рідше у спеціальних конвеєрних шафах.

Незначне підсихання поверхні заготовки під час вистоювання сприяє кращому проходженню операції надання їй остаточної форми.

Надання тістовим заготовкам необхідної форми. Метою операції є надання їм форми, передбаченої нормативною документацією для даного виробу. Спосіб надання заготовці певної форми залежить від виду виробів.

Заготовка для булочок формуються тістозакатними машинами марки 18-ХТЗ. Тістозакатна машина надає заготовці циліндричної форми [29].

На якість формування заготовок впливає вологість тіста, а також відрегульованість центрівки шматків тіста на транспортері, зазору між валками тощо. У разі підвищеної вологості тісто залипає. При надмірному

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д		51

зазорі заготовки недостатньо проробляються, що призводить до нерівномірності структури м'якушки, появи в ній порожнин.

Остаточне вистоювання тістових заготовок відбувається у вистійні шафі А2-ХТН. Основною метою остаточного вистоювання є відновлення частково зруйнованої при формуванні структури тіста, інтенсивне бродіння з метою максимального розпушення тістової заготовки, збільшення її в об'ємі.

Оптимальними умовами для остаточного вистоювання є температура повітря в шафі для вистоювання 35-45° і відносна вологість 75-85%, тривалість процесу становить 55 хв. Підвищена температура повітря прискорює процес бродіння у тістових заготовках, а підвищена вологість запобігає утворенню на їх поверхні підсохлої плівки.

### **Випікання булочки „Льонок”**

Випікання є заключним етапом виготовлення хлібобулочних виробів, під час якого тістова заготовка перетворюється у вибір, придатний для споживання. У процесі випікання остаточно формується об'єм виробів, закріплюється їх форма, утворюється скоринка і м'якушка, забарвлюється поверхня, формується смак і аромат.

Перед посадкою у піч доцільно обприскування тістових заготовок дрібнорозпиленним струменем води, а також рекомендується обприскування хліба перед його вийманням з печі.

Тістові заготовки на поді печі або листі розміщують так, щоб не було притисків (злипів) як бічних, так і торцевих, за винятком тих видів виробів, для яких притиски допускаються стандартами.

Випікаються вироби в зволоженій камері печі ППП при температурі: I зона 230±5 °С; II зона 225±5 °С; III зона 225±5 °С; IV зона 225±5 °С; V зона 205±5 °С. Тривалість випічки 18±2 хвилини [30].

### **Укладання і зберігання готової продукції**

Булочки „Льонок” після виходу із печі стрічковим транспортером подаються до місця укладання. Укладаються у чотири бортові ящики з

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д	52

суцільним дном. Правила укладання і зберігання виробів визначаються нормативною документацією.

Контейнери з виробами до відправлення в торгівельну мережу зберігають у відділенні для їх остигання, там же здійснюється сортування виготовленої продукції, органолептична оцінка, контроль маси і облік, після чого вироби передають у хлібосховище [19].

## **2.5. Організація контролю якості продукції з переліком використаних методик контролю**

Контроль якості готової продукції здійснюється лабораторією для кожної партії виробів з метою оцінки якості готових виробів на відповідність їх вимогам діючих стандартів та технічних умов (ТУ). Якість булочок „Льонок” контролюється згідно з ГОСТ 5667, 5668, 5670, 5672, 21094. Періодичність відбору проб та проведення аналізів встановлюється спеціальним графіком, який розробляється лабораторією та затверджується директором заводу.

Контроль якості хліба можна визначити за температурою м'якуша на виході з печі. Перед перевіркою термометр нагрівають до температури, яка на 5-7 °С нижча за температуру м'якуша хліба. Термометр вводиться з торцевої скоринки паралельно нижній в попередньо зроблений отвір, який відповідає діаметру термометра. Пропечена м'якушка хліба пшеничного борошна має температуру 97°С. На дослідному хлібозаводі дослідним шляхом встановлюють температуру м'якуша, яка відповідає пропеченому хлібу та порівнюють з цим значенням температуру виробу, що контролюється.

Контроль якості продукції при здачі в експедицію здійснюється:

- начальником виробництва – за органолептичними показниками, відповідно маси;

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д		53

- інженером-технологом – за органолептичними та фізико-хімічними показниками [31].

Результати технологічного контролю виробництва фіксуються у лабораторних журналах:

Форма №1 – журнал результатів аналізу борошна;

Форма №2 – журнал результатів аналізу сировини;

Форма №3 – журнал обліку металоманітних домішок у сировині;

Форма №4 – журнал результатів аналізу хлібобулочних виробів;

Форма №5 – журнал рецептур та технологічних вказівок за сортами виробів;

Форма №6 – журнал контролю технологічного процесу;

Форма №7 – журнал передачі скляного посуду та іншого лабораторного обладнання за змінами.

Комплексна система керування якістю продукції та ефективного використання ресурсів (КСКЯП та ЕВР) – це комплекс постійно діючих технологічних, економічних, соціальних заходів та засобів, які направлені на забезпечення встановлення та зберігання необхідного рівня якості продукції на усіх стадіях. КСКЯП базується на державній стандартизації та в якості організаційно-технічних засад використовує стандарти підприємства, які розробляються у відносності з державними та галузевими стандартами.

Стандарти підприємства регламентують проведення всіх організаційних, технологічних, економічних заходів, які направлені на підвищення якості продукції, що виробляється, встановлений порядок дії та відповідальність кожного виконавця.

Стандарти підприємства по якості продукції, її керування поділяються на основні, загальні, спеціальні.

Основний стандарт підприємства розподіляється координаційною групою підприємства на початковому етапі створенні системи. В цю групу входять ведучі спеціалісти заводу.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д		54

Стандарти підприємства підвищують відповідальність постачальників за якістю сировини, матеріалів, напівфабрикатів, сприяють зміцненню ділового співробітництва колективів – робітників кінцевої продукції та суміжників.

**Стандарти підприємства:**

- порядок оцінки якості продукції;
- прогнозування технологічного рівня якості продукції та ефективності виробництва;
- технологічна підготовка виробництва;
- організація матеріально-технічного забезпечення;
- вхідний контроль сировини та допоміжних матеріалів;
- контроль технологічної дисципліни;
- порядок приймання, зберігання та відвантаження готової продукції;

**Хіміко-технологічний контроль**

Хіміко-технологічний контроль на Дослідному заводі складається з вхідного контролю якості основної та допоміжної сировини, яке поступає на виробництво; контролю технологічного процесу та контролю якості готової продукції.

Вхідний контроль передбачає аналіз кожної партії сировини, яка надходить на підприємство. Визначаються органо-лептичні на найбільш важливі фізико-хімічні показники сировини. У випадку розходження даних заводського аналізу з даними сертифікатів та якісних посвідчень – проводиться арбітражний аналіз в присутності постачальника сировини та представника контролюючої організації. Кінцеві висновки про якість сировини та її використання дає представник контролюючої організації [32].

Контроль якості сировини здійснюється за наступними показниками:

Борошно згідно з ГСТУ:

- органолептична оцінка (смак, хруст, запах, колір);
- вологість;
- зараженість амбарними шкідниками;

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д		55

- кількість металодомішок та їх характер;
- кількість та якість клейковини;

Дріжджі за ГОСТ 18-369-84:

- органолептична оцінка (консистенція, запах, колір, смак);
- вологість;
- підйомна сила;

Сіль за ГОСТ 13830-84:

- органолептична оцінка (зовнішній вигляд, смак, запах, колір);
- розчинність у воді;
- кількість нерозчинених у воді речовин;

Цукор за ГОСТ 21-70:

- органолептична оцінка (зовнішній вигляд, смак, запах, колір, сипучість);
- наявність металодомішок;

Маргарин за ГОСТ 240-85:

- органолептична оцінка (консистенція, колір, запах, смак);
- вологість;
- вміст солі (іоді);
- кислотність [33].

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д	

## 2.6. Технологічні розрахунки виготовлення булочки „Льонок”

Поняття „вихід хліба” характеризує, скільки готових виробів (за масою) одержано із 100 кг борошна та іншої сировини, передбаченої рецептурою на даний вид виробів.

Таблиця 2.6.1.

### Співвідношення сухих речовин та вологи у сировині

Сировина за рецептурою, кг	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно	100	14,5	85,5
Дріжджі	4	70	1,2
Сіль	1,3	0	1,3
Цукор	8	0	8
Маргарин	10	17	8,3
Насіння льону	10	15	8,5
Разом	133,3		112,8

#### 1. Розрахунок виходу тіста та його інгредієнтів:

1. **Вихід тіста**, кг, визначають за формулою:

$$G_T = \Sigma G_{CP} * 100 / (100 - W_T), \quad (2.1)$$

де  $\Sigma G_{CP}$  – сумарна маса сухих речовин сировини за рецептурою, кг;

$W_T$  – вологість тіста, % (становить 38%).

$$G_T = 112,8 * 100 / (100 - 38) = 181,94 \text{ кг.}$$

2. **Загальна кількість води в тісто**, кг, визначають за формулою:

$$G_B = \Sigma G_T - G_{сиров}, \quad (2.2)$$

де  $G_{сиров}$  – загальна маса сировини, кг.

$$G_B = 181,94 - 133,3 = 48,64 \text{ кг.}$$

3. **Кількість цукрово-сольового розчину**, кг, визначають за формулою:

$$G_{р.ц-с} = G_{цук} * 100 / C, \quad (2.3)$$

де  $C$  – концентрація цукру в розчині, % (становить 65%).

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д	57

$$G_{p.c} = 8 * 100 / 65 = 12,31 \text{ кг.}$$

4. **Кількість солі в розчині**, кг, визначають за формулою:

$$G'_{c} = G_{цук} * 2,5 / 100. \quad (2.4)$$

$$G'_{c} = 8 * 2,5 / 100 = 0,2 \text{ кг.}$$

5. **Кількість сольового розчину**, кг, визначають за формулою:

$$G_{p.c} = (G_c - G'_{c}) * 100 / C, \quad (2.5)$$

де C – концентрація солі в розчині, % (становить 26%).

$$G_{p.c} = (1,3 - 0,2) * 100 / 26 = 4,23 \text{ кг.}$$

6. **Кількість води, що вноситься з цукрово-сольовим розчином**, кг, визначають за формулою:

$$G'_{в} = G_{p.c} - G_{цук} - G'_{c}. \quad (2.6)$$

$$G'_{в} = 12,31 - 8 - 0,2 = 4,11 \text{ кг.}$$

7. **Кількість води, що вноситься з сольовим розчином**, кг, визначають за формулою:

$$G''_{в} = G_{p.c} - G'_{c}. \quad (2.7)$$

$$G''_{в} = 4,23 - 0,2 = 4,03 \text{ кг.}$$

8. **Кількість води, що вноситься з дріжджами**, кг, визначають за формулою:

$$G^{д.с.}_{в} = 4 * G_{др.} \quad (2.8)$$

$$G^{д.с.}_{в} = 4 * 4 = 16 \text{ кг.}$$

9. **Кількість води, яку додають в тісто з суспензією дріжджів**, кг, визначають за формулою:

$$G^T_{в} = G_{в} - G_{p.c} - G_{p.c} - G^{д.с.}_{в}. \quad (2.9) [14].$$

$$G^T_{в} = 48,64 - 4,23 - 12,31 - 16 = 16,1 \text{ кг.}$$

## *2. Розрахунок технологічних затрат та технологічних втрат для визначення „виходу хліба”*

1. **Втрати борошна до замішування напівфабрикатів.** Визначають сумарні втрати борошна, %, до маси прийнятого борошна за формулою:

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д		58

$$g_{\text{б}} = G_{\text{б.в}} * 100 / G_{\text{б}}, \quad (2.10)$$

де  $G_{\text{б.в}}$  – сумарні витрати борошна, кг;

$G_{\text{б}}$  – маса прийнятого борошна, кг.

$$g_{\text{б}} = 0,03 * 100 / 100 = 0,03 \text{ \%}.$$

Втрати борошна, кг, на вихід тіста розраховують за формулою:

$$B_{\text{б}} = g_{\text{б}} (100 - W_{\text{б}}) / (100 - W_{\text{т}}) \quad (2.11)$$

$$B_{\text{б}} = 0,03(100 - 14,5) / (100 - 38) = 0,04 \text{ кг}.$$

## 2. Втрати борошна і тіста в період від замішування напівфабрикатів

до посадки тістових заготовок у піч визначають за формулою:

$$B_{\text{т}} = g_{\text{т}} (100 - W_{\text{ср}}) / (100 - W_{\text{т}}), \quad (2.12)$$

де  $g_{\text{т}}$  – маса підмету і відходів тіста, кг на 100 кг борошна;

$W_{\text{ср}}$  – середньозважена вологість підмету.

$$B_{\text{т}} = 0,04(100 - 14,5) / (100 - 38) = 0,06 \text{ кг}.$$

## 3. Затрати при бродінні напівфабрикатів. Витрати сухих речовин на

бродіння визначають за формулою:

$$G_{\text{сух.}} = G_{\text{сп}} * 100 * 1,96 / (100 - W_{\text{т}}), \quad (2.13)$$

де  $G_{\text{сп}}$  – масова частка спирту в тісті, %.

$$G_{\text{сух.}} = 2,8 * 100 * 1,96 / (100 - 38) = 8,85 \text{ \%}.$$

Затрати при бродінні, кг, визначають за формулою:

$$Z_{\text{бр}} = 0,95 * G_{\text{сух.}} (G_{\text{сир}} - G_{\text{обр}}) (100 - W_{\text{ср}}) / (100 - W_{\text{т}}), \quad (2.14)$$

де  $G_{\text{обр}}$  – маса борошна, витраченого на обрблення тіста, кг.

$$Z_{\text{бр}} = 0,95 * 8,85 (133,3 - 133) (100 - 14,5) / (100 - 38) = 3 \text{ кг}.$$

## 4. Затрати при обробленні тіста, кг, визначають за формулою:

$$Z_{\text{обр}} = g_{\text{обр}} (W_{\text{т}} - W_{\text{б}}) / (100 - W_{\text{т}}), \quad (2.15)$$

$$Z_{\text{обр}} = 0,13(38 - 14,5) / (100 - 38) = 0,05 \text{ кг}.$$

## 5. Упікання, %, визначають за формулою:

$$g_{\text{уп}} = (G_{\text{тз}} - G_{\text{тх}}) * 100 / G_{\text{тз}}, \quad (2.16)$$

де  $G_{\text{тз}}$  – маса тістових заготовок, кг;

$G_{\text{тх}}$  – маса гарячого хліба, кг.

$$g_{\text{уп}} = (600 - 550) * 100 / 600 = 8,5 \text{ \%}.$$

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д	59

Затрати на упікання, кг, визначають за формулою:

$$Z_{уп} = g_{уп} (G_T - (B_б + B_T + Z_{бр} + Z_{обр}))/100 \quad (2.17)$$

$$Z_{уп} = 8,5(181,94 - (0,04 + 0,06 + 3 + 0,05))/100 = 15,2 \text{ кг.}$$

**6. Затрати в період від виходу хліба з печі до повного завантаження ним вагонетки.** Розраховують зменшення маси гарячого хліба при укладанні по відношенню до його початкової маси, %, за формулою:

$$g_{укл} = (G_{ГХ} - G_{ХУ}) * 100 / G_{ГХ}, \quad (2.18)$$

де  $G_{ГХ}$  – маса хліба після укладання, кг.

$$g_{укл} = (550 - 546,5) * 100 / 550 = 0,7 \text{ \%}.$$

$$Z_{укл} = g_{укл} (G_T - (B_б + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп}))/100 \quad (2.19)$$

$$Z_{укл} = 0,7(181,94 - (0,04 + 0,06 + 3 + 0,05 + 15,2))/100 = 1,15 \text{ кг.}$$

**7. Затрати під час зберігання хліба – усихання.** Усихання, %, визначають за формулою:

$$g_{ус} = (G_{ГХ} - G_{ХХ}) * 100 / G_{ГХ}, \quad (2.20)$$

де  $G_{ХХ}$  – маса холодного хліба, кг.

$$g_{ус} = (546,5 - 524,7) * 100 / 546,5 = 4 \text{ \%}.$$

Затрати при зберігання хліба, кг, визначають за формулою:

$$Z_{ус} = g_{ус} (G_T - (B_б + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл}))/100 \quad (2.21)$$

$$Z_{ус} = 4(181,94 - (0,04 + 0,06 + 3 + 0,05 + 15,2 + 1,15))/100 = 6,5 \text{ кг.}$$

**8. Втрати хліба у вигляді крихти і лому.** Втрати хліба у вигляді крихти і лому по відношенню до маси остиглого хліба, %, розраховують за формулою:

$$g_{кр} = G_{кр} * 100 / G_{ХХ}, \quad (2.22)$$

де  $G_{кр}$  – маса крихти і лому, кг;

$G_{ХХ}$  – маса остиглого хліба, кг.

$$g_{кр} = 7,87 * 100 / 524,7 = 1,5 \text{ \%}.$$

Втрати хліба у вигляді крихти і лому, кг, визначають за формулою:

$$V_{кр} = g_{укр} (G_T - (B_б + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус}))/100 \quad (2.23)$$

$$V_{кр} = 1,5(181,94 - (0,04 + 0,06 + 3 + 0,05 + 15,2 + 1,15 + 6,5))/100 = 2,34 \text{ кг.}$$

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д		60

**9. Втрати внаслідок відхилення фактичної маси штучних виробів від нормативної.** Втрати у штучному хлібі внаслідок відхилення від нормативної маси визначають за відхиленням дійсної маси штучних виробів від нормативної, %, за формулою:

$$g_{шт} = (G_{кф} - G_n) * 100 / G_n, \quad (2.24)$$

де  $G_{кф}$  – фактична маса виробів, кг;

$G_n$  – нормативна маса виробів, кг.

$$g_{шт} = (524,7 - 523) * 100 / 523 = 0,5 \%$$

Втрати внаслідок відхилення фактичної маси штучних виробів від нормативної, кг, визначають за формулою:

$$V_{шт} = g_{шт} (G_T - (V_b + V_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + V_{кр})) / 100 \quad (2.25)$$

$$V_{шт} = 0,5(181,94 - (0,04 + 0,06 + 3 + 0,05 + 15,2 + 1,15 + 6,5 + 2,34)) / 100 = 0,77 \text{ кг.}$$

**10. Втрати від переробки бракованих виробів.**

$$g_{бр.} = G_{бр.} * E, \quad (2.26)$$

де  $G_{бр.}$  – кількість браку, % від маси виробленого охолодженого хліба;

$E$  – коефіцієнт, дорівнює 0,05.

$$g_{бр.} = 0,05 * 0,02 = 0,001.$$

$$V_{бр.} = g_{бр.} (G_T - (V_b + V_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + V_{кр} + V_{шт})) / 100 \quad (2.27)$$

$$V_{бр.} = 0,001(181,94 - (0,04 + 0,06 + 3 + 0,05 + 15,2 + 1,15 + 6,5 + 2,34 + 0,77)) / 100 = 0,015 \text{ кг.}$$

**Вихід булочки „Льонок” обчислюється за формулою:**

$$V_x = G_T - (V_b + V_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + V_{кр} + V_{шт} + V_{шт}) \quad (2.28) [14].$$

$$V_x = 181,94 - (0,04 + 0,06 + 3 + 0,05 + 15,2 + 1,15 + 6,5 + 2,34 + 0,77 + 0,0015) = 153,5 \text{ кг.}$$

Вихід булочки „Льонок” становить 153,5 кг .

## 2.7. Науково-дослідна робота

Аналіз харчової цінності булочки „Льонок” за інтегральним скором

Матеріальний баланс розраховують за формулою:

$$S^{\Sigma}_k = \Sigma X_i * S_i / \Sigma X_i,$$

де  $S^{\Sigma}_k$ , % - сумарний вміст k – показника харчової цінності в заданому продукті;  $X_i$  – масова частка складника рецептури, %;  $S_i$  – вміст k – показника харчової цінності в складнику, %.

Інтегральний скор розраховують за формулою:

$$I_s = X_{Ц\text{прод.}} * 100 / X_{Ц\text{доб.}},$$

де  $X_{Ц\text{прод.}}$  – показник харчової цінності харчового продукту,  $X_{Ц\text{доб.}}$  – добова потреба відповідної категорії споживачів в показнику харчової цінності.

Таблиця 2.7.1.

### Вміст основних компонентів булочки „Льонок” за її рецептурою

	Склад	%рец	Б	В	Ж	Мінеральні речовини				Вітаміни			ЕЦ	I <sub>s</sub>
						Mg	Ca	P	Fe	B1	B2	PP		
1	Борошно пшенич.	58,6	10,3	69,0	1,1	16,0	18,0	86,0	1,2	0,2	0,4	1,2	335,0	16,8
2	Дріжджі	3,2	12,7	0,0	2,7	51,0	27,0	400,0	3,2	0,6	0,7	11,4	76,4	3,8
3	Сіль	0,8	0,0	0,0	0,0	97,0	368,0	0,0	7,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	Цукор	5,0	0,0	99,8	0,0	0,0	2,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	409,2	20,5
5	Маргарин	5,4	0,3	1,0	82,0	1,0	11,0	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	743,3	37,2
6	Вода	27,0	0,0	0,0	0,0	0,9	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	Б:В:Ж		1,0	7,0	0,8									
8	Добова норма		58,0	365,0	60,0	800,0	1200,0	10,0	1,1	1,3	14,0	2000,0		
9	I <sub>s</sub>		11,1	12,5	8,6									
10	Сума	100,0	6,5	45,5	5,2	12,1	15,1	63,6	0,9	0,1	0,3	1,1	259,4	13,0
11	Норм.показн.		>15	<5	<10	>85	>200	>150	0,4-0,8	>0,08	>1,15	2-4		



Таблиця 2.7.4.

## Вплив насіння льону на якість булочки „Льонок”

Показники	Булочка «Льонок» (без добавок)	Булочка «Льонок» збагачена насінням льону
Питомий об'єм, см <sup>3</sup> /г	4,0	4,1
Формостійкість булочки, Н/Д	0,35	0,32
Пористість м'якушки	70	69
Кислотність м'якушки, град	3,0	3,2
Вологість, %	42,8	42,3
Органолептичні показники		
Форма виробів	Правильна	
Поверхня	Гладенька	
Колір скоринки	Світло-коричневий	Сірий з коричневим відтінком
Рівномірність забарвлення	Рівномірне	
Стан пористості	Дрібна, рівномірна, тонкостінна	
Еластичність	Еластична	
Липкість	Відсутня	
Смак	Властива пшеничному хлібу, без сторонніх присмаків	З приємним специфічним присмаком
Аромат	Властива пшеничному хлібу, без стороннього запаху	З приємним специфічним ароматом
Крихкуватість	Крихкувата	Менш крихкувата

## Розділ 3. Екологічна частина

### 3.1. Характеристика відходів, стічних вод і викидів підприємства

Екологічні проблеми будь-якого виробництва негативно впливають на здоров'я суспільства. Тому сучасні підприємства значну увагу приділяють своїм екологічним проблемам, які виникають в процесі роботи технологічних операцій [34].

Санітарно-захисна зона становить 10 метрів.

При виробництві булочних виробів в атмосферне повітря з надходить 19 забруднюючих речовин вказаних в табл. 3.1. [35].

На кожному технологічному процесі відбуваються викиди в атмосферу. Під час бродіння заквасок, опар та тіста, вистоюванні та випіканні булочних виробів в атмосферне повітря викидається: спирт етиловий; кислота оцтова; ацетальдегід; пил борошна.

До допоміжних процесів, що забруднюють повітря відноситься пічне відділення, де при згоранні газу природного походження в топках хлібопекарських печей в повітря надходить діоксид азоту [36].

Згідно вимогам номенклатурної документації на кожен із забруднюючих речовин Міністерство екології та природних ресурсів видає дозвіл [37].

За характеристикою виробничі стічні води комбінату не є шкідливими, у зв'язку з чим не потребують додаткового очищення перед спуском у міську каналізацію. На місцевих очисних заводах стічні води проходять повне біологічне очищення.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Волчков			Розділ 3. Екологічна частина.	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		.Сімахіна Г.О					65	
Реценз						НУХТ ЗОП Зск		
Н. Контр.								

## Викиди в атмосферне повітря

Забруднююча речовина	ГДК, м.р. ОБРВ, мгм	Сумарні викиди, гс	Результат розрахунків	Висновок про контроль (так, ні)
Заліза оксид	0,4	0,0120	0,030	ні
Марганець та його сполуки	0,01	0,0006	0,060	ні
Натрію гідроксид	0,01	0,0001	0,010	ні
Натрію карбонат	0,04	0,0001	0,003	ні
Азоту діоксид	0,085	0,1435	0,0159	так
СО <sub>2</sub>	5	0,6017	0,067	ні
Ксилол	0,2	0,0320	0,100	ні
Етиловий спирт	5	5,100	0,088	так
Ацетальдегід	0,01	0,0910	0,780	так
Кислота оцтова	0,2	0,5243	0,226	так
Масло мінеральне нафтове	0,05	0,0008	0,016	ні
Пральний порошок ЛОТОС	0,03	0,0002	0,007	ні
Насичені вуглеводні	1	0,0051	0,005	ні
Пил неорганічний, який містить двоокис кремнію 70-20 %	0,3	0,024	0,08	ні
Пил борошна	0,06	0,0484	0,058	так
Пил абразивно металевий	0,4	0,0062	0,016	ні

Склад стічних вод комбінату по забрудненнях характеризується наступними показниками: водневий показник- 7,44 (ГДК 6,9), завислі речовини- 186,50 (300), ХСК- 308,68 (500), хлориди- 81,22 (240), сульфати- 56,56 (380), жири- 0,85 (50), нафтопродукти- 0,85 (4,5), мінералізація- 364,25 (1000), СПАР- 5,10 (20), азот амонічний- 10,28 (20), сульфати- 4,98 (8), температура- 17,25 (40) [35, 38].

Відвід стоків здійснюється по мережам: мережа каналізації (відводяться виробничі та побутові стічні води), мережа водостоку, по якій відводяться дощові та талі води з території заводу.

Підприємство дотримується загальноствановлених вимог до складу та властивостей стічних вод для безпосереднього їх відведення каналізаційною мережею [39].

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д	

### 3.2. Рекомендовані заходи щодо охорони навколишнього середовища

На хлібозаводі, щоб забезпечити необхідний рівень чистоти повітря у зоні, що прилягає до виробництва, продукти згорання розсіюють в атмосфері шляхом встановлення труб висотою від 25 до 70 м і дефлекторів. При досить високій димовій трубі забруднення досягають приземного шару атмосфери на значній відстані від труби, коли вони вже встигають розсіятися в атмосферному повітрі до допустимих концентрацій [40].

Ступінь розбавлення викиду атмосферним повітрям знаходиться в прямій залежності від відстані, яку цей викид пройшов до даної точки. Шкідливі речовини, які присутні в викиді, розповсюджуються в напрямку вітру в межах сектора, який обмежений досить малим кутом розкриття факела біля виходу із труби. На відстані від 4 до 20 висот труби (H) факел доторкується землі і деформується, при цьому максимальна концентрація шкідливих речовин в приземному шарі спостерігається на відстані (10-40) H.

Таким чином, можна виділити три зони забруднення приземного шару атмосфери:

- 1) зона перекиду факела викиду, яка характеризується відносно невисоким вмістом шкідливих речовин в приземному шарі;
- 2) зона максимального забруднення приземного шару;
- 3) зона поступового зниження рівня забруднення.

Максимальна концентрація шкідливих речовин пропорційна масі шкідливих речовин, які викидаються за одиницю часу, і протилежна квадрату підвищення точки викиду над земною поверхнею.

Також при будівництві промислового підприємства потрібно враховувати розу вітрів ( рис. 3.1.).

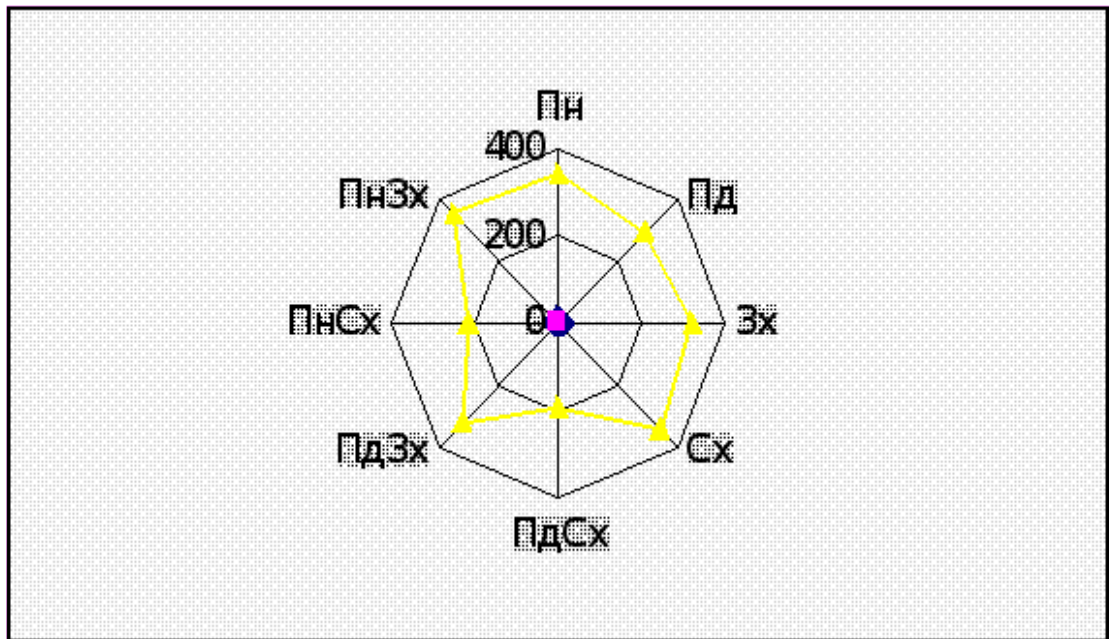


Рис. 3.1. Роза вітрів.

Передбачається також санітарно-захисна зона від 100 до 300 м. Для виконання функції захисного бар'єру вона повинна бути озеленена. Зелені насадження відіграють важливу пилезахисну роль.

Для уловлення борошняного пилу на бункерах для зберігання борошна, в складах безтарного зберігання борошна, виробничих силосах встановлюють тканинні фільтри, на технічних лініях транспортування борошна – циклони. У приміщеннях з викидами продуктів бродіння облаштовують припливно-втяжну вентиляцію [41].

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

Стічні води, що надходять у міську каналізацію, не повинні містити речовин у концентраціях, які негативно впливають на біологічне очищення, небезпечних бактеріальних і токсичних забруднень, смол, мазуту і бензину.

Перед спуском у міські каналізаційні системи стічні води хлібозаводу мають пройти механічне очищення через сита [42].

Характерні забруднювачі стічних вод – наявність залишків сировини, за гігієнічним критерієм вони належать до мало небезпечних у випадку скидання їх до водоймища. Поряд з цим, виробничі стічні води забруднені мікроорганізмами, що накопичуються на обладнанні, стінах, підлозі приміщення, тому миття зупиненого обладнання, підлоги, стін необхідно проводити своєчасно, не допускаючи розкладу органічних сполук, що обумовлює розвиток та накопичення у місцях забруднення різноманітних мікроорганізмів і призводить до підвищення ступеню забрудненню стічних вод.

Ще більш забруднені фекально-побутові стічні води підприємства, які можуть бути джерелом патогенних мікроорганізмів, що поширюються через воду. Тому необхідна систематична дезинфекція побутових приміщень і санітарних вузлів підприємства [43].

З метою запобігання забрудненню ґрунтів необхідно своєчасно ретельно збирати, вивозити і знешкоджувати рідкі та тверді відходи виробничої діяльності підприємства: мазут, змашувальні матеріали, промислове сміття тощо [44, 45].

Булочка „Льонок” збагачена насінням льону є екологічно безпечною. Вона містить вітаміни: D, E, B2, B3, B4, B5, B6, B9, токоферолі, бета-каротин, мінеральні речовини, макро- і мікроелементи: калій, кальцій, магній, залізо, марганець, мідь, хром, селен, алюміній, йод, бром, цинк, які необхідні для здорового харчування людей. У булочці відсутні шкідливі домішки та харчові добавки з токсичними інгредієнтами, її виробництво не супроводжується шкідливими мікробіологічними перетвореннями. Виробництво булочки „Льонок” є безвідходним.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д		69

## Розділ 4. Охорона праці на підприємстві.

### 4.1. Аналіз небезпечних чинників виробництва та техніка безпеки при експлуатації обладнання

#### Мікроклімат виробничого приміщення

Виробниче приміщення - замкнутий простір в спеціально призначених будинках та спорудах, в яких постійно (по змінах) або періодично (протягом частини робочого дня) здійснюється трудова діяльність людей.

Мікроклімат виробничих приміщень - умови внутрішнього середовища цих приміщень, що впливають на тепловий обмін працюючих з оточенням шляхом конвекції, кондукції, теплового випромінювання та випаровування вологи. Ці умови визначаються поєднанням температури, відносної вологості та швидкості руху повітря, температури оточуючих людину поверхонь та інтенсивністю теплового опромінення.

Оптимальні мікрокліматичні умови - поєднання параметрів мікроклімату, які при тривалому та систематичному впливі на людину забезпечують зберігання нормального теплового стану організму без активізації механізмів терморегуляції. Вони забезпечують відчуття теплового комфорту та створюють передумови для високого рівня працездатності.

Теплий період року - період року, який характеризується середньодобовою температурою зовнішнього середовища вище +10 град.С.

Холодний період року - період року, який характеризується середньодобовою температурою зовнішнього повітря, що дорівнює +10С і нижче.

Мікрокліматичні умови виробничих приміщень характеризуються такими показниками:

Змн.	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Волчков			Розділ 4. Охорона праці на підприємстві.	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Сімахіна Г.О					70	
Реценз						НУХТ ЗОП -3ск		
Н. Контр.								



Для нормального температурного режиму на робочому місці біля хлібопекарської печі перед посадковим фронтом, а також для попередження опіків необхідно провести теплоізоляцію нагрітих поверхонь, повинні бути встановлені витяжні парасолі, а до робочого місця повинно подаватися свіже повітря. Температура поверхні ізоляції печі і труб не повинна перевищувати 45°C[47].

### **Загазованість і запиленість повітря**

Загазованість – це один з негативних факторів хлібопекарського виробництва. Він присутній в пекарних залах, топних відділеннях, котельнях. Велику небезпеку представляє газ акролеїн, який утворюється від пригорання масла на формах і листах; вуглекислий газ, який виділяється при бродінні в бункерах. Вуглекислий газ – наркотик, подразнює слизові оболонки, викликає шум у вухах, запаморочення. Не горить і не підтримує горіння. Значення ГДК = 0,8% об. або 9000 мг/м<sup>2</sup>. Для видалення вуглекислого газу на виробництві забезпечена можливість провітрювання бункерів перед очисткою їх для попередження нещасних випадків [49,50].

Найбільш поширеною виробничою шкідливістю є забруднення повітря борошняним пилом. Пил утворюється внаслідок зберігання, приймання, просіювання борошна. Найважчі захворювання виникають при попаданні пилу в легені. Це так звані пневмоконіози. Крім того, пил, що міститься у повітрі робочої зони, осідає на шкіру і слизову оболонку очей, зумовлюючи дерматити, екземи, кон'юнктивіти. Забруднюючи шкіру, пил забиває проходи потових залоз і утруднює потовиділення, а значить негативно впливає на процеси терморегуляції працівників.

У тарних складах зберігання, приймання, просіювання борошна мають бути встановлені засоби уловлювання пилу, аспіраційні установки, забезпечена герметизація і максимальне ущільнення стиків і з'єднань у технологічному обладнанні, шнеках, трубопроводах для попередження запилення, обладнання повинно бути заземлене. Нижня межа вибухонебезпечної концентрації борошняного пилу в повітрі становить 10- 35

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д		72

г/м<sup>3</sup>. Тому при виготовленні вентиляційних установок необхідно повітроводи, камери, фільтри і інші елементи вентиляційних систем, які переміщують вибухонебезпечний борошняний пи́л виготовляти з негорючих матеріалів [51].

Перелік шкідливих речовин, які можуть потрапляти в робочу зону на хлібопекарському виробництві, вказаний в табл. 4.2.

Таблиця 4.2.

**Гранично допустимі концентрації шкідливих речовин в повітрі робочої зони**

Речовина	ГДК, мг/м <sup>3</sup>	Клас безпеки	Агрегат
Аміак	20	4	П
Пил:			
зерновий	4	4	А
цукровий	10	4	А
Соляна кислота	5	2	П
Вуглекислий газ	9000	4	П
Спирт етиловий	1000	3	П

**Шум та вібрація у виробничій зоні**

Шум – це коливання звукової хвилі в звуковому діапазоні, що характеризується змінною частотою і амплітудою, непостійні в часі, які не несуть корисної інформації людині.

Гранично допустимий рівень шуму (ГДР) на постійних робочих місцях не повинен перевищувати 80 дБ.

Патрубки всмоктувальних агрегатів та вентиляторів, встановлені в пічному відділенні, повинні бути обладнані глушниками, які знижують шум до рівня, встановленого нормами. Вентилятори з повітрорудками повинні з'єднуватись за допомогою гнучкої вставки. Привідні паси вентиляторів повинні бути у повному комплекті і з однаковим натягом.

Тістомісильна, тістоділильна і тістоокруглювальні машини у відповідність з планом повинні оглядатися з метою своєчасного виявлення та усунення усіх дефектів, що можуть викликати збільшення шуму (зношення шестерень, черв'ячних передач, підшипників, невчасне та недостатнє їх змащування) [52].

Вібрація – це малі механічні коливання, що виникають у пружних тілах під впливом перемінних сил. Так, електродвигун передає на фундамент вібрацію, викликану неврівноваженим ротором. Ідеально зрівноважити елементи механізмів практично неможливо, тому в механізмах з обертовими частинами майже завжди виникає вібрація. Вібрація по землі поширюється у виді пружних хвиль і викликає коливання будинків і споруджень.

Вібрація машин може приводити до порушення функціонування техніки і викликати серйозні аварії. Встановлено, що вібрація є причиною 80% аварій у машинах, зокрема, вона приводить до нагромадження втомлюючих ефектів у металах, появі тріщин.

Вплив вібрації на організм людини визначається рівнем віброшвидкості і віброприскорення, діапазоном діючих частот, індивідуальними особливостями людини. За нульовий рівень віброшвидкості прийнята величина  $5 \cdot 10^{-8}$  м/с, а за нульовий рівень коливального прискорення  $3 \cdot 10^{-4}$  м/с<sup>2</sup>, які розраховані по порогу чутливості організму. Основним заходом захисту від вібрації є віброізоляція джерела коливань.

Віброактивний агрегат – тістомісильна машина встановлюється на віброізоляторах, що захищають фундамент від впливу механічних коливань [46,48].

### **Розрахунок рівня звукового тиску в приміщенні:**

1. Визначаємо сумарну площу огорожуючи приміщення конструкцій:

$$S_{\text{огр.}} = S_{\text{підлоги}} + S_{\text{стін}} + S_{\text{перекрыття}}, \text{ м}^2.$$

2. Визначаємо середній коефіцієнт звукопоглинання огорожуючи поверхонь в приміщенні до його акустичної обробки  $\alpha_1$  і після акустичної обробки  $\alpha_2$  за формулою:

$$\alpha_{1,2} = (1 / S_{\text{огр.}}) \sum \alpha_i * S_i ,$$

де  $\alpha_i$  – коефіцієнт звукопоглинання даного матеріалу, дБ;

$S_i$  – площа огорожувальної конструкції із заданого матеріалу, м<sup>2</sup>.

3. Визначаємо зниження рівня звукового тиску в приміщенні:

$$\Delta L = 10 \lg \alpha_1 / \alpha_2 , \text{ дБ.}$$

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д		74

4. Визначаємо рівень звукового тиску в приміщенні після акустичної обробки:

$$L_1 = L - \Delta L, \text{ дБ.}$$

1.

$$S = 85,06 \cdot 24 + 2 \cdot 24 \cdot 6,95 + 2 \cdot 85,06 \cdot 6,95 + 85,06 \cdot 24 = 5598,8 \text{ м}^2.$$

$$S_{\text{огр.}} = 5598,8 - 540,38 = 5058,4 \text{ м}^2. \text{ (без вікон)}$$

$$S_{\text{стін}} = 2 \cdot 24 \cdot 6,95 + 2 \cdot 6,95 \cdot 85,06 = 1515,93 \text{ м}^2.$$

$$S_{\text{стін}} = 1515,93 - 540,38 = 975,6 \text{ м}^2. \text{ (без вікон)}$$

2.

$$\alpha_1 = 1/5058,8(0,018 \cdot 2 \cdot 2041,44 + 0,022 \cdot 975,6 + 0,027 \cdot 540,38) = 0,0216$$

$$\alpha_2 = 1/5058,8(0,81 \cdot 2 \cdot 2041,44 + 0,81 \cdot 975,6 + 0,027 \cdot 540,38) = 0,8128$$

3.

$$\Delta L = 10 \lg 0,8128/0,0216 = 10 \cdot 1,616 = 16,16 \text{ дБ}$$

4.

$$L_1 = 95 - 16,16 = 78,84 \text{ дБ}$$

Рівень звукового тиску в приміщенні хлібозаводу знизився на 16,16 дБ. Спочатку звуковий тиск становив 95 дБ, а після акустичної обробки приміщення став 78,84 дБ при нормі 80 дБ. Отже, для акустичної обробки даного приміщення доцільно використовувати аклініт.

### **Освітлення**

Природне освітлення – освітлення приміщень прямим або відбитим денним світлом (видима частина променевої енергії сонця).

Організація раціонального природного освітлення на робочих місцях – одна з умов забезпечення нормальної виробничої діяльності людини. Недостатня освітленість робочого місця може спричинити професійне захворювання або виробничий травматизм.

В хлібопекарському цеху двостороннє бічне природне освітлення, коли світлові отвори (вікна) знаходяться в двох зовнішніх стінах.

Коефіцієнт природної освітленості (КПО) – процентне відношення природної освітленості у будь-якій точці всередині приміщення до одночасно

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д		75

виміряної на тому ж рівні освітленості зовнішньої горизонтальної площини рівномірно розсіяним (дифузійним) світлом всього небосхилу.

Нормовані значення КПО для хлібопекарського цеху при бічному освітленні – 0,9% , розряд зорової роботи – V.

**Розрахунок площі світлових прорізів при бічному освітленні:**

$$S_B = (e_n * k_3 * h_v / 100 * \tau * r_1) * S_n * K_6, \text{ м}^2$$

де  $S_B$  – площа світлових прорізів при бічному освітленні;

$e_n$  – нормоване значення КПО, %;

$k_3$  – коефіцієнт запасу;

$S_n$  – площа підлоги приміщення,  $\text{м}^2$

$K_6$  – коефіцієнт затінення вікон будівлями, що стоять напроти;

$\tau$  – загальний коефіцієнт світло пропускання:

$$\tau = \tau_1 * \tau_2 * \tau_3 * \tau_4 * \tau_5$$

де  $\tau_1$  – коефіцієнт світлопропускаючого матеріалу;

$\tau_2$  – коефіцієнт, який враховує втрати світла в рамі світло прорізу;

$\tau_3$  – коефіцієнт, який враховує втрати світла в несучих конструкціях покриття;

$\tau_4$  – коефіцієнт, який враховує втрати світла в сонцезахисних пристроях;

$\tau_5$  – коефіцієнт, який враховує втрати світла в захисній сітці, яка встановлюється під ліхтарями;

$r_1$  – коефіцієнт, що враховує підвищення КПО при бічному освітленні за рахунок світла, відбитого від поверхнею приміщення та підстелюючого шару прилеглого до будівлі.

Розміри виробничого приміщення: довжина – 85,06 м, ширина – 24 м, висота – 6,95 м.

$$\tau = 0,8 * 0,75 * 1 * 1 * 0,9 = 0,54$$

$$S_B = (0,9 * 1,5 * 18 / 100 * 0,54 * 1,7) * 2041,44 * 1 = 540,38 \text{ м}^2$$

Площа віконних прорізів у виробничому приміщенні становить 540,38  $\text{м}^2$ .

Також в хлібопекарських цехах використовують штучне освітлення. Джерелами штучного світла є лампи розжарювання або газорозрядні лампи.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д	
					76

Робоча поверхня освітлюється не тільки світловими потоками, які потрапляють безпосередньо на неї від світильників, а також потоками, відбитими від стін, стелі та підлоги приміщення. Хлібопекарські цехи профарбовують у світлі тони, щоб істотно збільшити освітленість без збільшення потужності світильних установок.

В пічному приміщенні застосування ламп для місцевого освітлення допускається лише в апаратурі стаціонарної конструкції. Контроль освітленості у приміщеннях та на робочих місцях повинен виконуватись не рідше одного разу на місяць та після реконструкції освітлювальних установок.

**Для визначення кількості світильників використовують таку формулу:**

$$F = E \cdot S \cdot k \cdot z / \eta \cdot n, \text{ лм}$$

де  $F$  – світловий потік однієї лампи;

$E$  – мінімальна нормована освітленість, лм;

$S$  – площа приміщення,  $\text{м}^2$ ;

$K$  – коефіцієнт запасу, який враховує старіння ламп, запиленість та забруднення світильників;

$z$  – поправочний коефіцієнт, що характеризує нерівномірність освітлення;

$\eta$  – коефіцієнт використання світлового потоку освітлюваної установки в частках;

$n$  – кількість ламп.

Для визначення коефіцієнта використання світлового потоку освітлюваної установки знаходимо індекс приміщення:

$$i = a \cdot v / H_p(a + v),$$

де  $a$ ,  $v$  – відповідно ширина та довжина приміщення,  $\text{м}^2$ ;

$H_p$  – висота підвішування світильників над робочою поверхнею, м.

Норми освітленості вказані в табл. 4.3.

Висота підвішування світильників -36,95 м, приміщення освітлюється світильниками, в які встановлюються лампи типу ЛД -20, коефіцієнт відбиття стелі – 50, стін – 30, коефіцієнт запасу – 1,8.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д		77

$$i = 2041,44/6,95*(85,06+24) = 2,69$$

$$n = E*S*k*z/ F* \eta$$

$$n = 150*2041,44*1,3*1,1/760*51 = 11,29$$

Отже, кількість ламп становить 12 шт.

Таблиця 4.3

### Норми освітленості при штучному освітленні

Найменування приміщення	Характеристик а зорової роботи	Розряд зорово ї роботи	Підрозря д зорової роботи	Освітленість	
				При комбінованом у	При загальному
Просіювання борошна	Середньої точності	IV	в	400	200/150
Тістоприготувальн е відділення	Загальне обстеження за перебігом виробничого процесу, постійне	VIII	а	400	75/30
Бродильне відділення					
Пічне відділення					
Пакувальне відділення	Малої точності	V+1	в	400	200/150

### Випромінювання

Інтенсивність теплового опромінення працюючих від нагрітих поверхонь технологічного устаткування, освітлювальних приладів, інсоляція від зашкленних огорожень не повинна перевищувати 35,0 Вт/м<sup>2</sup> - при опроміненні 50% та більше поверхні тіла, 70 Вт/м<sup>2</sup> - при величині опромінюваної поверхні від 25 до 50%, та 100 Вт/м<sup>2</sup> - при опроміненні не більше 25% поверхні тіла працюючого.

При наявності джерел з інтенсивністю 35,0 Вт/м<sup>2</sup> і більше температура повітря на постійних робочих місцях не повинна перевищувати верхніх меж оптимальних значень для теплого періоду року, на непостійних - верхніх меж допустимих значень для постійних робочих місць.

Величина опромінюваної площі не повинна перевищувати 25 % поверхні тіла працюючого при обов'язковому використанні індивідуальних засобів захисту (спецодяг, окуляри, щитки).

У виробничих приміщеннях згідно з БНіП "Будівельна кліматологія" допускаються відхилення від величин показників мікроклімату, але не більше ніж на 3 град.С. При цьому швидкість руху повітря повинна бути збільшена на 1,1 м/сек., а відносна вологість повітря знижена на 5 % при підвищенні температури на кожний градус вище верхньої межі допустимих температур повітря.

Для профілактики перегрівань робітників використовуються засоби індивідуального захисту. Формовані параметри мікроклімату на робочих місцях повинні бути досягнені, в першу чергу, за рахунок раціонального планування виробничих приміщень і оптимального розміщення в них устаткування з тепло- та вологовиділеннями. Для зменшення термічних навантажень на працюючих передбачається максимальна механізація, автоматизація та дистанційне управління технологічними процесами і устаткуванням.

У пічному відділенні з надлишком тепла використовують природну вентиляцію (аерацію). У разі неможливості або неефективності аерації встановлюють механічну загальнообмінну вентиляцію. Піч оснащують обладнання місцевою витяжною вентиляцією у вигляді локальних відсмоктувачів, витяжних зонтів та ін. [47,51,53].

#### **Техніка безпеки у пічному відділенні:**

1. Не залишати працюючу піч без нагляду
2. Спостерігати за показниками контрольно-вимірювальних пристроїв, за режимом випічки
3. Спостерігати, щоб форми та листи не пригоряли
4. Слідкувати за роботою витяжних шаф
5. За процесом випічки спостерігати через віконця збоку печі[47].

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д		79

## Висновок

На основі літературних джерел, для розроблення нового функціонального продукту, ми обрали булочку „Льонок” тому, що хлібобулочні вироби є одними з основних продуктів харчування населення України. Як функціональний інгредієнт для збагачення ми обрали насіння льону.

Відомо, що лляне насіння - це найбільше рослинне джерело незамінних вищих поліненасичених жирних кислот: Омега-3, Омега-6, Омега-9. Також в насінні льону містяться вітаміни: D, E, B2, B3, B4, B5, B6, B9, токоферолі, бета-каротин, мінеральні речовини, макро- і мікроелементи: калій, кальцій, магній, залізо, марганець, мідь, хром, селен, алюміній, йод, бром, цинк.

В насінні льону міститься від 30% до 42% харчових волокон, 7% з яких-клітковина, яка є необхідним компонентом харчування людини. Вона забезпечує моторну функцію шлунково-кишкового тракту, ефективно очищує організм людини.

Завдяки унікальним природним властивостям насіння льону рекомендують вживати: при атеросклерозі, для профілактики і лікуванні серцево-судинних захворюваннях, для зменшення вірогідності утворення тромбів, при цукровому діабеті, при захворюваннях печінки та для покращення її функціонування, для профілактики і при захворюваннях щитовидної залози, при захворюваннях шлунково-кишкового тракту, для зниження кров'яного тиску і підтримання імунної системи людини, для покращення стану шкіри та волосся, для допомоги виведення токсичних речовин із організму, як загально зміцнювальний засіб, насіння льону мають сильні протипаразитні властивості.

Основною перевагою булочки, збагаченої насінням льону є її порівняно

Змн.	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Волчков			Висновок	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Сімахіна Г.О					80	
Реценз						НУХТ ЗОП-3ск		
Н. Контр.								

невелика ціна. Додавання в булочку насіння льону не змінює її технології виготовлення, тому на технологічній лінії не потрібно встановлювати додаткового обладнання, крім дозатора для подрібненого насіння льону.

Додавання 10% насіння льону при випіканні в булочку спричиняє зменшення питомого об'єму; зменшення формостійкості булочки; зменшення пористості; колір скоринки та м'якушки набуває темно-сірого відтінку, не спостерігається достатнього забарвлення в коричневий колір при випіканні виробів протягом стандартного часу; зменшення крихкуватості м'якушки. Тому для стабілізації якості булочки раціональним є використання з льоном антипротеолітичного комплексу інгібітора з агаром, оскільки чистий інгібітор не проявляє укріплюючої дії на клейковину тіста в присутності дріжджів. Антипротеолітичний комплекс інгібітора з агаром доцільно дозувати у кількості 1% до маси борошна.

Насіння льону додаємо на стадії замішування тіста для рівномірного розподілу його по всьому об'єму тістової заготовки.

При термічній обробці насіння льону, його олія перетворюється на оліфу, тому насіння льону потрібно використовувати в свіжому вигляді.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д		81

## Список використаних джерел

1. Смоляр В.І. Фізіологія та гігієна харчування / Смоляр В.І. – К.: Здоров'я, 2000. – 336 с.
2. Смоляр В.И. Рациональное питание / Смоляр В.И. – Киев: Наук. думка, 1991. – 365 с.
3. Смоляр В.И. Оздоровительное питание / Смоляр В.И. – К.: Здоровье, 1994. – 180 с.
4. Щелкунов Л.Ф. Пища и экология / Щелкунов Л.Ф., Дудкин М.С., Корзун В.Н. – Одесса: оптимум, 200. – 317 с.
5. Українець А.І. Технологія оздоровчих харчових продуктів: Курс лекцій / Українець А. І., Г.О. Сімахіна Г.О. – К: НУХТ, 2009. – 310с.
6. Капрельянц Л.В. Функціональні продукти / Капрельянц Л.В., Йоргачева К.Г. – Одеса, "Друк" – С. 127-132.
7. Титов В.Н. Атеросклероз как патология полиеновых жирных кислот / Титов В.Н. // Вопросы питания. – 2001. - №3. – С. 48-53.
8. Климов А.Н. Липиды, липопротеиды и атеросклероз / Климов А.Н., Никульчева Н.Г. – СПб.: Питер, 1995. – С. 3-68.
9. Ловонев М.М. Роль липидов пищи в обеспечении процессов жизнедеятельности организма // Вопросы питания. – 1980. - №2. – С.2-11.
10. Цыганова Т.Б. Технология хлебопекарного производства / Цыганова Т.Б. – М.: профОбрИздат, 2001. – 427 с.
11. Андреев А.Н. Производство сдобных булочных изделий / Андреев А.Н., Мачихин С.А. – М.: ВО „Агропромиздат”, 1990. – 192 с.
12. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва / Віра Дробот.– К.: „Логос”, 2002. – 365с.

Змн.	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Волчков			<b>Висновок</b>	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Сімахіна Г.О					82	
Реценз						<b>НУХТ ЗОП-3ск</b>		
Н. Контр.								

13. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства / Ауэрман Л.Я. – М.: „Пищевая промышленность”, 1972. – 512 с.

14. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва / Віра Дробот. – К.: Руслана, 1998. – 416с.

15. Гатилин Н.Ф. Проектирование хлебозаводов / Николай Гатилин. – М.: Пищевая промышленность, 1975. – 372с.

16. Джурик Н.Р. Нові види хлібобулочних виробів підвищеної біологічної цінності / Джурик Н.Р., Ковальчук // Хлебопекарное и кондитерское дело. – 2008. - №1 – С.18-19.

17. Зверева Л.Ф. Технология и теххимический контроль хлебопекарного производства / Зверева Л.Ф., Немцова З.С., Волкова Н.П. – 3-е изд. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1983. – 416с.

18. Капрельянц Л.В. Биохимическая характеристика липидов семян льна как компонентов функциональных продуктов питания / Капрельянц Л.В., Швед Н.А. // Зерновые продукты и комбикорма. – 2002. - №1. – С.17-19.

19. Циприян В. Й. Питание в профилактике опухолей / Циприян В. Й. — К.: "Логос", 2000. - 147 с.

20. Давиденко Н.В. Аліментарна корекція основних факторів ризику ішемічної хвороби серця та деяких інших хронічних неінфекційних захворювань / Давиденко Н.В. — К.: "Логос", 1998. - 24 с.

21. Ройтер И.М. Сырье хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства / Ройтер И.М. – Киев: Урожай, 1988. – 200 с.

22. Лисовенко А.Т. Технологическое оборудование хлебозаводов и пути его совершенствования / Лисовенко Алексей Тимофеевич. – М.: Лег. И пищ. пром-сть, 1982. – 208 с.

23. Плевако Е.А. Технология дрожжей / Плевако Е.А. – М.: „Пищевая промышленность”, 1970. – 298 с.

24. Яцула Г.С. Санитарно-гигиенические методы исследований пищевых продуктов и воды / Яцула Г.С., В.И. Слободкин В.И., Береза В. Я. и др. – К.: Здоровье, 1991. – 290 с.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д		83

25. Сапронов А.Р. Технология сахара и сахара-рафинада / Сапронов А.Р., Жушман А.И., Лосева В.А. – М.: Агропромиздат, 1996. – 368 с.

26. Тютюнников П.В. Технология переработки жиров / Тютюнников П.В., Науменко П.В., Товбин И.М., Фаниев Т.Т. - М.: „Пищевая промышленность”, 1970. – 610 с.

27. Мельниченко О. Пшеничний хліб з насінням льону / Мельниченко О., Лебеденко Т., Крутар., Русева Я. // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. - 2009. - №2. – С. 20 - 23.

28. Азаров Б.М. Технологическое оборудование хлебопекарных и макаронных предприятий / Азаров Б.М., Лисовенко А.Т., Мачихин С.А. – М.: Агропромиздат, 1986. – 263 с.

29. Ткаченко И.П. Оборудование технологическое для хлебопекарной промышленности / Ткаченко И.П., Макаров Ю.А., Пономаренко В.П. – М.: ЦНИИТЕИ, 1982. – 213 с.

30. Лисовенко А.Т. / Лисовенко Алексей Тимофеевич. – М.: Пищ. пром-сть, 1976. – 215 с.

31. Методические указания „Порядок и периодичность контроля продовольственного сырья и пищевых продуктов по показателям безопасности”, №5-08.07/1232. – Киев: Минздрав Украины, 1995. – 32с.

32. Пономарев П.Х. Безпека харчових продуктів та продовольчої сировини / Пономарев П.Х., Сирохман І.В. – К.: Лібра. 1999. – 268 с.

33. Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов. – М.: Издательство стандартов, 1990. – 185 с.

34. Устименко В.М. Методологічні аспекти визначення екологічних ризиків / Устименко В.М. // Екологічний вісник. - 2006. - №4. - С.2 - 5.

35. Беспамятнов Г.П. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в окружающей среде: Справочник / Беспамятнов Г.П., Кротов Ю.А. – М.: Химия, 1985. – 460 с.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д		84

36. Фомин Г. С. Воздух: контроль загрязнений по международным стандартам / Фомин Г. С., Фомина С. Н. - М.: Агропромиздат, 1993.- 326 с.
37. Закон України „Про охорону атмосферного повітря”. - К., 1992.
- 38 Закон України „Про охорону навколишнього середовища”. - К., 1991.
39. Кузнецова О. К. Загрязнение окружающей среды отходами и опасными веществами / Кузнецова О. К., Радчик О. Л. - М.: Агропромиздат, 2001. – 318 с.
40. Торочешников Н.С. Техника защиты окружающей среды / Торочешников Н.С., Радионов А.И., Кельцев Н.В., Клушин В.Н. - М.: Химия, 1981. - 386 с.
41. Челноков А.А., Ющенко Л.Ф. Основы промышленной экологии / Челноков А.А., Ющенко Л.Ф. — М.: Агропромиздат, 2001. – 486 с.
42. Джиригей. В.С. Екологія та охорона навколишнього середовища / Джиригей. В.С. - К.: Т-во ”Знання“, КОО, 2006. - 319 с.
43. Беспмятнов Г.П. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в окружающей среде: Справочник / Беспмятнов Г.П., Кротов Ю.А. – Химия, 1985. – 460 с.
44. Джиригей. В.С. Екологія міста. Навчальний посібник. / Джиригей. В.С. - К.: Лібра, 2000. – 464 с.
45. Андрейцев В.І.Екологія і закон: Екологічне законодавство України.У 2-х кн. / Відповідальний редактор док юридичних наук, професор, заслужений юрист України, академік УЕАН Андрейцев. В.І. - К.: Юрінком Інтер, 1997. - кн. 1 – 704 с., кн. 2 – 576 с.
46. Гандзюк М. П. Основы охраны труда. Підручник. 3-є вид./ Гандзюк М. П., Желібо Є. П., Холімовський М. О. – К.: Каравела, 2005. – 392 с.
47. Микитин В. С. Охрана труда на предприятиях пищевой промышленности / Микитин В. С., Буршиников Ю. И. - М.: Агропромиздат, 1990. – 310 с.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д		85

48. Купчик М. П. Охорона праці. Лабораторний практикум. Для студентів вищих закладів України / Купчик М. П., Гандзюк М. П., Степанець І. Ф. та ін. – К.: Основа, 1998. – 224 с.

49. Бакка М.Т. Охорона і безпека життєдіяльності людини: Конспект лекцій / Бакка М.Т., Мельничук А.С., Сівко В.І. – Житомир: Льонок, 1995. – 165 с.

50. Макаров Г.В. Охрана труда в химической промышленности / Макаров Г.В., Васин А.Я., Маринина Л.К. и др. – М.: Химия, 1989. – 496 с.

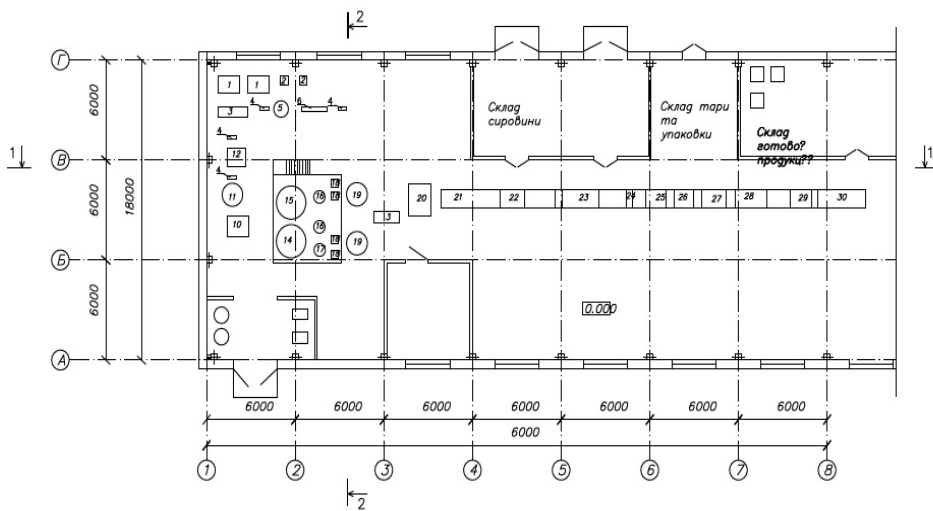
51. Кушелев В.П. Основы техники безопасности на предприятиях химической промышленности / Кушелев В.П. – М.: Химия, 1992. – 304 с.

52. Лісовенко О. Т. Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв. Підручник/ Лісовенко О. Т. , Руденко-Грицюк О. А., Литовченко І. М., Дудко С. Д., Зірніс І. В., Сидоренко С. І., Ковальов О. В., Лісовенко І. О., Ченов М. Є., Котенко А. Г. – Київ, «Наукова думка», 2000. – 282 с.

53. Житецький В.Ц. Основи охорони праці. – Вид. 2-е, стереотипне / Житецький В.Ц., Джигірей В.С., Мельников О.В. – Львів: Афіша, 2000. – 347с.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д		86

План на в?дм?ти?  
0.000



Этот документ был отредактирован с Icesream PDF Editor.  
Активируйте PRO версию, чтобы убрать водяной знак.

Курсовий проект		Лист	Масштаб
План цеху з виробництва		1	1:100
Виробник (Підприємство)		Лист	Листов
Дата			
Місце			
Інше			