МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології оздоровчих продуктів

«До захисту в ЕК»	**«До захисту допущено»**
Директор інституту	Завідувач кафедри
_____ Кочубей-Литвиненко О. В.	_____ Сімахіна Г. О.
(підпис) (прізвище та ініціали)	(підпис) (прізвище та ініціали)
«__» _____20__р.	«__»_____20__р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на здобуття освітнього ступеня бакалавра
з спеціальності 181 «Харчові технології»
Освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

на тему: Проект виробництва хлібців збагачених сушеним кропом, порошком куркуми та моркви

Виконав: здобувач 4 курсу, групи ОП-4-7 Милобог Богдан Юрійович

Керівник: Гойко Ірина Юріївна _____
(підпис)

Консультанти _____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент _____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Засвідчую, що в цій дипломній роботі немає запозичень із праць інших авторів без відповідних посилань.
Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2020 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

Сімахіна Галина Олександрівна

“____” _____2020 року

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

Милобог Богдан Юрійович

1. Тема роботи: Проект виробництва хлібців, збагачених порошками кропу, куркуми та моркви.

Керівник роботи: Гойко Ірина Юріївна, доцент, кандидат технічних наук.

Затверджені наказом закладу вищої освіти від “16” березня 2020 року № 231кс.

2. Строк подання здобувачем роботи: 3 червня 2020 року.

3. Вихідні дані до роботи: харчове середовище – хлібці, джерела функціональних збагачувачів – сушений кріп, порошок куркуми та моркви.

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

5. Перелік графічного матеріалу: принципово - технологічна схема виробництва хлібців з додаванням сушеного кропу, порошку куркуми та моркви; апаратурно - технологічна схема процесу виробництва хлібців з додаванням сушеного кропу, порошку куркуми та моркви; креслення плану

підприємства з виробництва хлібців; розрізи цеху з виробництва з виробництва хлібців, збагачених порошками кропу, куркуми та моркви.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Розділ 4. Охорона праці на підприємстві	Гойко І.Ю., доцент, кандитат технічних наук		

7. Дата видачі завдання: 27 квітня 2020 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів викрнання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	до 10.05.2020 року	Виконано
2	Розділ 1. Аналітичний огляд науково-технічної літератури з виробництва йогурту - смузі	до 16.05.2020 року	Виконано
3	Розділ 2. Технологічна частина	до 20.05.2020 року	Виконано
4	Розділ 3. Екологічна частина	до 22.05.2020 року	Виконано
5	Розділ 4. Охорона праці на підприємстві	до 25.05.2020 року	Виконано
6	Загальні висновки. Реферат	до 02.06.2020 року	Виконано
7	Список використаної літератури	до 02.06.2020 року	Виконано
8	Виконання графічної частини	до 02.06.2020 року	Виконано
9	Подання роботи на кафедру і попередній захист	до 08.06.2020 року	Виконано
10	Захист роботи на засіданні ЕК	до 18.06.2020 року	

Здобувач _____

Керівник роботи _____

АНОТАЦІЯ

Обсяг: 83 с., 10 табл., 1 рис., 77 джерел.

Предмет дослідження: є хлібці оздоровчого призначення, сушений кріп, порошок куркуми та моркви.

Об'єкт дослідження: технологія виробництва хлібців, збагачених джерелами функціональних інгрідієнтів.

Мета роботи – розробити спосіб виробництва хлібців з додаванням сушеного кропу, порошку куркуми та моркви.

В роботі здійснено огляд літературних джерел вітчизняних авторів, на основі якого визначено напрям власних досліджень, кінцевим результатом якого є створення нового оздоровчого харчового продукту.

У роботі розглядаються питання впливу харчування на здоров'я людини у несприятливих екологічних умовах; обґрунтування актуальності виробництва продуктів функціонального призначення; аналіз асортименту продуктів функціонального призначення; характеристика основної, додаткової сировини та матеріалів для виготовлення даного виду продукту; обґрунтовується необхідність внесення функціональних інгредієнтів при виробництві; описано технологічний процес виготовлення хлібців; розроблено рецептуру продукту; визначено основні заходи з екологічного захисту та охорони праці на підприємстві.

Ключові слова: ОЗДОРОВЧІ ПРОДУКТИ, ХЛІБЦІ, ФУНКЦІОНАЛЬНІ ІНГРЕДІЄНТИ, ЗБАГАЧУВАЧІ, КРІП, МОРКВА, КУРКУМА.

ABSTRACT

Volume: 83 pages., 10 tables, 1 figure and 77 literary sources.

The subject of research: are breads for health purposes; dried dill, turmeric powder and carrots as enrichments for these breads, quality indicators of breads based on them.

The object of research is: the method of bread production.

The aim of the project is to develop a method of bread production with the addition of dried dill, turmeric powder and carrots.

The project reviews the literary sources of domestic authors, based on which the direction of their own research is determined, the end result of which is the creation of a new health food product.

The project addresses the impact of nutrition on human health in adverse environmental conditions; substantiation of the relevance of the production of functional products; brief analysis of the range of functional products; characteristics of the main, additional raw materials and materials for the manufacture of this type of product; the necessity of introduction of a functional ingredient at manufacture is substantiated; the technological process of making bread is described; the formulation of the product is determined; identified the main measures for environmental protection and labor protection at the enterprise.

Key words: HEALTH PRODUCTS, BREADS, FUNCTIONAL INGREDIENTS, ENRICHERS, DILL, CARROTS, TURMERIC.

ЗМІСТ

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. Аналітичний огляд літератури виробництва хлібців……

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

1.2. Аналіз сучасних способів проведення технологічних процесів виробництва хлібців……..

1.3. Переваги та недоліки класичних технологій отримання харчових продуктів виробництва хлібців……..

1.4. Структура ТОВ “Перший Столичний Хлібозавод”, опис тістоприготувального відділення…….

1.5. Обґрунтування обраного виду харчової продукції та способів її виробництва.

1.5.1. Аналіз сучасного асортименту продукції, способів виробництва та технологічного устаткування на підприємстві.

1.5.2. Нові напрями у виробництві конкретного виду продукції із зазначеного асортименту.

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

Розділ 2. Технологічна частина.

2.1. Характеристика сировини для виробництва хлібців, харчова та біологічна цінність.

2.2. Характеристика допоміжної сировини та матеріалів для виготовлення хлібців.

2.3. Вибір та обґрунтування технологічного процесу та режимів виробництва хлібців.

2.4. Опис технологічного процесу виробництва хлібців та розроблення апаратурно-технологічної схеми.

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

2.6. Технологічні розрахунки, матеріальні розрахунки витрат сировини, допоміжних матеріалів, баланс сировини і готової продукції тощо.

Розділ 3. Екологічна частина.

3.1. Характеристика відходів, стічних вод і викидів підприємства.

3.2. Рекомендовані заходи щодо охорони навколишнього середовища.

Розділ 4. Охорона праці на підприємстві.

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

Висновки.

Список використаних джерел.

Додатки

ВСТУП

Проблему майбутнього України, української нації слід розглядати насамперед з позиції визначення основних пріоритетів. Майбутнє України має оцінюватись не лише за рівнем розвитку економіки країни, а передусім за станом здоров'я кожного громадянина й нації в цілому, оскільки здоров'я – основна життєва цінність кожної людини, найважливіший емоційний, соціальний, економічний чинник, значення якого в нинішніх умовах науково-технічної революції й несприятливого в екологічному плані довкілля постійно збільшується [1].

З метою формування здорового способу життя, починаючи з дитинства, необхідно приділяти підвищену увагу культурі правильного харчування і корекції сформованих харчових дефіцитів, в тому числі тих, що при наявності хронічних захворювань, які поглиблюють їх перебіг і уповільнюють одужання. Багато в чому роль функціональних і спеціалізованих продуктів, біологічно активних добавок до їжі носить соціальний характер. Їх споживання сприяє збільшенню тривалості життя, в тому числі активного, працездатного періоду, а також підвищенню якості життя в цілому, зниження захворюваності та профілактиці ряду аліментарно-залежних захворювань (атеросклероз, анемія, ожиріння, гіпертонічна хвороба, діабет).

Дослідження нутріціологів свідчать про те, що в сучасному суспільстві одне лише традиційне харчування неминуче призводить до тих чи інших видів харчової недостатності. Причини цього загальновідомі - дефіцит білків, нестача вітамінів та інших есенціальних мікронутрієнтів, вживання рафінованої їжі, широке використання різноманітних харчових добавок, що не мають біологічної цінності [2].

Тому проблема поліпшення структури харчування, якості та безпеки харчових продуктів є сьогодні однією із найважливіших як у межах однієї

країни, так і планети Земля в цілому.

Пошук альтернативних шляхів розв'язання цього надзвичайно важливого завдання привів учених і практиків до ідеї про необхідність розроблення та реалізації нових, значно досконаліших технологій виробництва харчових продуктів, адекватних за компонентним складом потребам сучасної людини.

Це продукти оздоровчого, профілактичного, функціонального призначення.

Тому сьогодні харчова промисловість орієнтується на інноваційний шлях розвитку, в основі якого лежить цілеспрямований процес пошуку нових сировинних джерел, нових технологій, які дають можливість переробляти сільськогосподарську сировину на готові продукти без жодних втрат цінних біокомпонентів [3].

Хлібопекарська галузь – складова харчової промисловості. Вона займає важливе місце в економіці держави та забезпеченні населення хлібом.

Хліб – практично єдиний продукт, який не втрачає своєї привабливості, зберігає здатність залишатися корисним, навіть якщо його використовують у їжу не відразу [4,5].

Одним із популярних продуктів, що має оздоровчий вплив на організм людини та швидко втамовує голод, є хлібці (екструдовані та хлібопекарскі, із борошна та цілого зерна різних злакових культур) виробництво яких останнім часом в Україні розвивається швидкими темпами [6].

Прекрасною альтернативою звичайному хлібу служать хлібці. Хлібці є повноправним дієтичним продуктом. Калорійність хлібців не сильно відрізняється від калорійності хліба, але хлібці за своїм складом набагато корисніші, ніж звичайний хліб. У них міститься набагато більше вітамінів, мінералів, які так корисні для нашого організму. Те, що в хлібцях міститься більше мінеральних речовин та вітамінів, є наслідком того, що для приготування хлібців використовують борошно тільки нижчих сортів. В такому борошні міститься набагато більше корисних мінеральних речовин і вітамінів, які повинні щоденно надходити в наш організм для нормальної роботи травної

системи, для повноцінного обміну речовин. Наступною причиною того, що хлібці набагато корисніші чим хліб, є те, що під час виробництва в тісто додають спеціальні харчові добавки. Наприклад, пшеничні висівки, бета-каротин, морську капусту, моркву [7].

Розширення асортименту хлібців шляхом збагачення нетрадиційною сировиною з біологічно активними речовинами та харчовими волокнами не втрачає своєї актуальності та відповідає вимогам сучасних споживачів, які прагнуть уживати низькокалорійну їжу й водночас задовольняти потреби організму в життєво необхідних макро- та мікронутрієнтах.

Метою роботи є обґрунтування вибору сировини та удосконалення способу виробництва хлібців з додаванням сушеного кропу, порошку куркуми та моркви.

Предметом розробки є хлібці, збагачені кропом, порошком куркуми та моркви.

Об’єктом розробки є технологія виробництва хлібців, збагачених джерелами функціональних інгрідієнтів.

Для реалізації поставленої мети необхідно вирішити такі **завдання**:

— обґрунтування способу виготовлення хлібців збагачених кропом, порошком куркуми та моркви;

— вивчити та оцінити ринок функціональних харчових продуктів;

— проаналізувати нові напрями у виробництві функціональних продуктів на основі хлібобулочних виробів;

— описати технологічний процес виробництва хлібців;

— охарактеризувати сировину, що використовується при виробництві хлібців;

— характеристика хімічного та біологічного складу кропу, куркуми та моркви;

— розробити апаратурно-технічну схему отримання нового функціонального продукту;

— зробити продуктовий розрахунок;

— описати заходи з додержання контролю якості продукції;

— накреслити план та характерний розріз цеху, який підлягає реконструкції;

— описати заходи щодо охорони навколишнього середовища

— описати заходи з охорони праці.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ З ВИРОБНИЦТВА ХЛІБЦІВ

1.1. Функціональні харчові продукти як система екологічного захисту людини

В Україні спостерігається значне та безперервне зростання кількості захворювань, що стало проблемою та вимагає активного втручання терапевтів, гастроентерологів, кардіологів, ендокринологів, алергологів та лікарів інших спеціальностей. Разом із тим сучасна людина намагається змінити свій спосіб життя на здоровий. Слід зазначити, що це прагнення неможливе без правильного харчування.

Кожен із нас вибирає та формує для себе найбільш прийнятний раціон та режим харчування. Цей режим при всіх його недоліках, порушеннях режиму, кількості та якості прийнятої їжі більшість із нас, як правило, до певного часу не відчуває негативних наслідків неправильного харчування. Але недостатнє або надлишкове за кількістю та складом основних компонентів, порушення балансу окремих нутрієнтів, порушення режиму прийому їжі рано чи пізно все ж таки проявлять себе. Адже ці порушення накопичуються в організмі людини поступово, приводячи до хвороб, в основі яких лежить аліментарний фактор - ожиріння, атеросклерозу, ішемічної хвороби серця, цукрового діабету, метаболічного синдрому тощо [8].

Незважаючи на те, що кожна хвороба має свою спадковість, вона може бути пришвидшена дією аліментраного фактора. Також існують такі захворювання як харчова алергія та харчова непереносимість, сечокам'яна та жовчокам'яна хвороби. До такої групи можна віднести ферментопатії (набуті та вроджені): лактазну недостатність, що призводить до непереносимості молока при відсутності кишкового фермента лактази, фенілкетонурію —

непереносимість білкової їжі, у складі якої присутня амінокислота фенілаланін, целіакію — непереносимість глютену — білка деяких злаків (пшениця, жито, ячмінь, овес), що викликає атрофію тонкої кишки та призводить до тяжких порушень травлення, всмоктування, обміну речовин, та інші. А саме раціональне харчування може запобігти або зменшити розвиток даних захворювань [9].

До нового виду покоління харчових продуктів відносяться функціональні харчові продукти. Поява у Японії терміна «функціональні» щодо харчових продуктів датується 1989 роком. У 1991 р. було сформульовано концепцію харчових продуктів, спеціально використовуваних для підтримання здоров’я (FOSHU – Food for Specified Health Use), яка невдовзі отримала активну підтримку у багатьох країнах світу [1].

У США функціональні продукти харчування не мають такої нормативної ідентичності. Однак кілька організацій запропонували визначення для цієї нової категорії продуктів харчування. У 1994 р. Рада з питань харчування та харчування Національної академії наук визначила функціональні продукти харчування "будь-якими модифікованими продуктами харчування або харчовими інгредієнтами, які можуть забезпечити користь для здоров'я, ніж традиційні поживні речовини, які вони містять" [10]. Міжнародний інститут наук про життя визначає їх як "продукти харчування, які завдяки наявності фізіологічно активних компонентів забезпечують користь для здоров'я, ніж основна дієта". У документі про позицію 1999 р. Американська дієтична асоціація визначила функціональні продукти харчування "повноцінними, збагаченими, збагаченими або посиленими", але що ще важливіше, зазначено, що такі продукти потрібно вживати як "... частину різноманітного раціону на регулярній основі" основи, на ефективних рівнях ”, щоб споживачі отримали свої потенційні переваги для здоров'я [10].

Сьогодні світовий ринок продажу функціональних продуктів перевищує 50 млрд. дол. США. За офіційними даними на 2006 р., майже 40% ринку цих продуктів належить Сполученим Штатам Америки, майже 25% – Японії й

понад 32% – країнам Західної Європи, де найактивнішими учасниками його формування є Німеччина, Великобританія та Франція.

Звертаючись власне до визначення й узагальнюючи всі наявні на сьогодні його тлумачення, що відбивають різні уявлення про цю групу харчових продуктів, російські науковці пропонують ще одне формулювання: функціональними є харчові продукти, призначені для систематичного вживання у складі харчових раціонів усіма групами здорового населення. Ці продукти зберігають і поліпшують здоров'я та знижують ризик захворювань, пов'язаних із харчуванням, завдяки наявності в їхньому складі харчових функціональних інгредієнтів, що мають здатність сприяти одній чи кільком фізіологічним функціям і перебігові метаболічних реакцій організму людини [1].

При використанні кількох функціональних інгредієнтів слід максимально ураховувати їхню поєднуваність у сенсі хімічної взаємодії у самому продукті та їх біозасвоюваність після потрапляння до травного тракту [10].

Функціональні продукти розглядаються не тільки як джерело пластичних речовин і енергії, але і як складний немедикоментозний комплекс, що забезпечує достовірний лікувально-профілактичний ефект. Місце функціональних продуктів харчування визначається як проміжне між продуктами загального вживання і продуктами лікувального харчування. Функціональні продукти відрізняються від традиційних продуктів у першу чергу відсутністю антинутрієнтів і збалансованою кількістю макро- і мікронутрієнтів [11].

Функціональні властивості харчових продуктів значною мірою визначаються біологічними і фармакологічними властивостями функціональних інгредієнтів, які входять до їх складу.

Основні категорії функціональних інгредієнтів, що реалізуються сьогодні на світовому ринку: харчові волокна, олігосахариди, цукроспирти, Амінокислоти, пептиди, протеїни, нуклеїнові кислоти, глікозиди, спирти, органічні кислоти, ізопреноїди, вітаміни, фосфоліпіди, холіни, біфідобактерії та

інші молочнокислі бактерії, мінерали, поліненасичені жирні кислоти, антиоксиданти, цитаміни, фітопрепарати, рослинні ензими тощо [1].

Сприятливі ефекти, які можуть надавати функціональні інгредієнти в складі харчового продукту на організм людини, фахівці пов'язують з різними видами фізіологічного впливу. Основні серед них :

1. Позитивний вплив на метаболізм різних субстратів (збереження енергетичного балансу, підтримання маси тіла, рівень глюкози, інсуліну і триацилгліцеринів в крові).

2. Захист проти сполук, що володіють оксидантною активністю.

3. Позитивний вплив на фізіологію шлунково- кишкового тракту.

4. Позитивний вплив на серцево – судинну систему.

5. Позитивний вплив на стан кишкової мікрофлори.

6. Фізіологічний вплив на стан імунної системи [13].

Продукти функціонального харчування діляться на чотири основні категорії з урахуванням найбільшої популярності у споживачів: напої, молочна, масложирова, зернова.

Функціональні харчові продукти – основа харчування будь-якої людини, оскільки вона сприяє забезпеченню організму корисними речовинами, сприяє нормальному функціонуванню мікрофлори кишечника.

Світові експерти в області харчової технології вважають, що в найближчі роки найбільш перспективними стануть розробки продуктів функціонального харчування на основі живих мікроорганізмів, харчових біологічно активних білків, мінералів, вуглеводів, сироваткових білків і антиоксидантів рослинного походження. За прогнозами аналітиків, до 2025 р. споживачі витрачатимуть не більше 30 хв в день на приготування їжі, а отже, необхідним є випуск функціональних харчових продуктів, готових до вживання або з мінімальним терміном приготування [13].

Функціональні харчові продукти можуть і повинні стати частиною щоденного раціону, оскільки це «сьогодні» і «завтра» здорового способу життя.

1.2. Аналіз сучасних способів проведення технологічних процесів виробництва хлібців

Хрусткі хлібці – це сухі, крихкі, легкі скибочки, виготовлені з житнього обойного або обдирного борошна або їх суміші з додаванням солі, пресованих дріжджів та іншої сировини.

Процес виробництва хрустких хлібців складається з таких операцій: приготування тіста; формування тіста; вистоювання напівфабрикатів; випікання; сушіння; охолоджування та різання пластів на скибочки; пакування.

Тісто для хрустких хлібців готується безопарним способом у тістомісильній машині безперервної дії шведської фірми «Holshrem» або ін. Вологість житнього тіста – 53-54; житньо-пшеничного – 39-40%. Тривалість бродіння 1,5-2,5 год при температурі 28-32°С. Виброджене тісто розкатують у тістову стрічку товщиною 3-4 мм, яку наколюють для запобігання здуття. Сформовану тістову стрічку нарізають на плитки розміром 27,5× 27,5 см.

Вистоювання плит здійснюється на стрічковому конвеєрі у камері вистоювання протягом 30-45 хв при температурі 30-36 ^{o}С і відносній вологості 80-90%. Вистояні заготовки зволожують водою або ошпарюють парою.

Випікання хрустких хлібців здійснюють у тунельній печі з сітчастим подом та електрообігріванням. Температура випікання для житніх виробів 200-360, житньо-пшеничних – 200-290°С. Тривалість випікання – 10-15 хв. Випечені плитки надходять на сушіння. Тривалість сушіння житньо-пшеничних плиток 30-40 хв., житніх – до 210 хв при температурі в сушильній шафі 45-55°С.

Висушені вироби охолоджують 1-4 год, розрізають на хлібці розміром 12-5,5 см і пакують на пакувальній машині в пачки масою нетто від 60 до 300 г [14].

Поряд з традиційними технологіями виготовлення хлібобулочних виробів розробляються і нові.

Вченими створено спосіб виробництва зернових хлібців на основі спучених зерен злакових культур включає змішування спучених зерен злакових культур з добавками. Як добавки використовують білкові речовини тваринного

походження: наприклад, яєчний меланж, термічне оброблене і подрібнене м’ясо яловичини та печінки в кількості 20-30% і овочі в кількості 2-5% від маси суміші [15].

Імансаєвою А.М. проведені дослідження щодо вивчення параметрів процесів підготовки сировини і випічки хлібців з пророщеного цільнозмеленого зерна пшениці. Обґрунтовано оптимальні режими сушіння та подрібнення високовологого пророщеного зерна [16].

Мелешкіною Л.Є. розроблено спосіб виробництва продуктів методом вибуху на основі гречаної крупи. У результаті отримують продукт з високими споживними властивостями, який не вимагає варіння [17].

Вайтаніс М.А. запропоновано спосіб отримання круп'яного продукту, який не вимагає варіння. Вивчені закономірності та рекомендовані оптимальні параметри технологічного процесу: зволоження крупи до вологості 17%, відволожування впродовж 20 хвилин, підривання в апараті типу "Пушка" при тиску стиснутого повітря 1,2 МПа, температура нагріву 260 °С і експозиція термічної обробки 2 хвилини. Встановлено, що в результаті реалізації даного способу, внаслідок біохімічних змін, що відбуваються в продукті, покращуються його споживні переваги і збільшується стійкість при зберіганні [18, 19].

Американським вченим Wu Rei-Young Amos запатентовано повітряний зерновий продукт з рівномірно розподіленим ароматом і кольором та спосіб 50 його отримання, що передбачає наступні етапи: перемішування висаджуваних в повітря шматочків зерна з високою мірою збільшення об'єму (1:7-1:30) з шматочками зерна з невисокою мірою збільшення об'єму (1:1-1:7) з метою отримання зернової суміші; підривання суміші зернового матеріалу у формі з метою отримання кінцевого продукту [20].

Розроблено спосіб прискореного виготовлення борошняних виробів з підкисленням тіста різними органічними кислотами, з повноцінним смаком і підвищеною харчовою цінністю. З цією метою було створено порошкоподібну, сипку, підкислюючу добавку – цитрасол. Вона містить натуральну харчову

сировину: житнє борошно (оббивне й шеретувального посаду), лимонну кислоту, сироватку суху молочну сирну, солодове борошно чи ферментний препарат амілоризин П10Х та інші компоненти в оптимальному співвідношенні [21].

Застосування безглютенової сировини, яка є вкрай необхідною для дієтичного харчування хворих на целіакію, призводить до дуже суттєвого зниження газоутримувальної здатності тіста. Саме це зумовлює недоцільність проведення операції бродіння, бо вуглекислий газ, що утворюється, в тісті не втримується і практично повністю втрачається.

Тому цілком зрозумілим технологічним кроком слід вважати виключення операції тривалого бродіння і створення умов для короткочасного розпушення тіста (механічним та хімічним способами). Поставлена задача вирішується тим, що спосіб виробництва хліба включає підготовку сировини, заміс тіста, формування тістових заготовок та їх випікання, згідно з корисною моделлю, як рецептурні компоненти використовують рисово-кукурудзяну борошняну суміш, яєчний меланж, кефір та оклейстеризований крохмаль, а для розпушення тіста застосовують натрій двовуглекислий та піддають рецептурну суміш збиванню в умовах атмосферного тиску [22].

Особливий інтерес являють технології збагачення хлібобулочних виробів, що передбачають «повернення» тих речовин, що були видалені з зерна під час його переробки у борошно. У цьому аспекті розроблено асортимент хліба і булочних виробів з використанням продуктів переробки зародків пшениці. Це такі дієтичні добавки, як спиртовий екстракт зародку пшениці «Глюкорн-100» (ТУ У 15.6-20608169.005- 2002) та «Шрот зародків пшениці харчовий» (ТУ У 20608169.002-99), що виробляються на КП «Білоцерківхлібопродукт» (м. Біла Церква) за новою екологічно чистою технологією [23].

1.3. Переваги та недоліки класичних технологій отримання харчових продуктів виробництва хлібців

Приготування тіста є одним із вирішальних ланок в технологічному процесі виробництва. Властивості та стан готового до поділу тіста в значній мірі зумовлюють подальший його стан при формуванні, вистоюванні та випіканні, а в зв’язку з цим і якість хлібобулочних виробів.

Спосіб приготування тіста на густій опарі універсальний. Цим способом можна готувати всі види хлібних виробів: хліб, булочні, здобні, бубличні вироби, сухарі. Він забезпечує хорошу якість продукції, високий об'єм, формостійкість, еластичність м'якушки, виражений смак і аромат. Порівняно з безопарним і прискореним способами передбачає менші витрати дріжджів на приготування тіста (0,7-1,5 проти 3-5 %) при однофазних способах. При опарному способі дріжджі вносяться у першу фазу, тому в тісті вони активніші. Цей спосіб гнучкіший, ніж безопарний, дозволяє легше регулювати параметри технологічного процесу приготування напівфабрикатів: вологість, тривалість бродіння, кислотність тощо. Але опарний спосіб триваліший, внаслідок цього для нього характерні більші затрати сухих речовин на бродіння. Оскільки цей спосіб двофазний, вимагається більша кількість обладнання і значно більша площа для його розміщення [24].

Спосіб приготування тіста на великих густих опарах з інтенсивною обробкою тіста порівняно з традиційним передбачає зброджения в опарі більшої частини борошна (60-70 проти 45-50 %), що обумовлює накопичення в опарі та тісті більшої кількості продуктів бродіння, підвищення її кислотності, покращуються смак і аромат виробів, подовжується термін зберігання свіжості.

Цей спосіб не потребує громіздкого обладнання для бродіння тіста при його безперервному приготуванні, дозволяє скоротити кількість діж при порційному приготуванні.

Рідкі опари порівняно з густими містять удвічі менше борошна, але завдяки високій вологості в них інтенсивно відбуваються гідролітичні процеси, глибше дезагрегуються біополімери тіста, що обумовлює накопичення

достатньої кількості продуктів їх розкладу, необхідних для живлення дріжджів і реакції меланоїдиноутворення. В цих умовах дріжджові клітини більш активні, краще накопичується їх біомаса, скорочуються заграти на бродіння.

При роботі на рідких опарах легко регулювати технологічний процес, вони мають меншу здатність до перекисання 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 і здобних виробів. Продукція, виготовлена на рідких опарах, має дещо гірше виражені смак і 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 готувати 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 здобних булочних виробів. Хліб високої якості цим способом виробити не вдається.

Однофазні способи приготування тіста - безопарний і прискорені - мають короткий технологічний цикл. Порівняно з опарним способом тривалість приготування тіста скорочується більше, ніж удвічі 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, ємностей для бродіння, виробничих площ.

Однофазні способи заслуговують на увагу, зважаючи на короткий технологічний цикл приготування тіста, порівняно низькі затрати сухих речовин на бродіння, потребують значно менше обладнання. Але вони не гнучкі, збільшують витрати дріжджів, не піддаються коректуванню вмісту складових тіста, його вологості, температури. Недоліком є також великі витрати дріжджів, недостатньо виражений смак та аромат хлібних і булочних виробів, виготовлених цим способом, швидке їх черствіння, поява майже одразу після охолодження крихкості м'якушки виробів.

Безопарний і прискорені способи приготування тіста технологічно негнучкі, тобто при цих способах неможливо при необхідності коректувати вологість і температуру уже замішеного тіста. Досить короткий період технологічного циклу приготування тіста не завжди забезпечує необхідну якість виробів.

При застосуванні прискорених технологій дефекти хлібних виробів, що трапляються найчастіше, обумовлені такими причинами:

- недостатня тривалість бродіння тіста або термін вистоювання тістових заготовок, понижені температура і відносна вологість у камері остаточного вистоювання викликають бокові підриви біля основи і на поверхні скоринки виробів;
- підвищена температура води для замішування тіста, зменшене дозування солі, підвищена вологість тіста, недостатнє фізичне оброблення його при формуванні, підвищена температура в камері остаточного вистоювання, надмірна тривалість вистоювання тістових заготовок можуть бути причиною увігнутої або плоскої скоринки формового хліба, розпливчатої форми подових виробів;
- понижена вологість тіста дає хліб малого об'єму, стиснутий, з крихкуватою сухою м'якушкою;

- недостатня інтенсивність замішування або тривалість бродіння тіста є причиною малого об'єму виробів, червонуватого відтінку скоринки, липкуватої м'якушки, нерівномірної, щільної пористості, підривів верхньої скоринки;
- надмірна інтенсивність замішування або тривалість бродіння тіста дають хліб розпливчатої форми, бліду, з сивим відтінком скоринку, кислий різкий запах готового хліба, тріщини на поверхні скоринки виробів.

При виробництві масових видів хліба прискорені способи не застосовуються. Для малих підприємств, що працюють в одно- чи двозмінному режимі з вихідним днем або без нього, важко вибрати таку технологію, яка б дозволила оперативно припиняти і поновлювати роботу. В цих умовах доцільно застосовувати однофазні технології або технології з консервуванням шляхом охолодження чи дискретним використанням першої фази [24].

За відсутності єдиної відпрацьованої технології та технологічних режимів не вдається широко впровадити у виробництво хлібці. Впливає на це також іноді невисока якість виробів: низька формостійкість, малий об’єм, присутність у ній повністю або частково неподрібнених зерен, які в подальшому тверднуть під час випікання.

Розроблено досить багато технологій для виготовлення хлібців, але вони мають ряд недоліків, основним з яких є невідпрацьований спосіб вологотермічної обробки зерна як однієї з основних стадій виробництва даного вироба. Використання здобутків зернопереробної промисловості позитивних результатів не принесло, оскільки мета даного процесу для хлібопекарської та борошномельної промисловості певним чином різна: для млинарства важливим є збереження міцності оболонкових частинок, а для зернового хліба завдання протилежне – міцність оболонок має бути найменшою для кращого розжовування при вживанні продукту [25].

Основною проблемою, яка постає у процесі підготовки зерна до переробки на хлібобулочні вироби, є визначення тривалості та момент закінчення процесу замочування зерна. На сьогоднішній день використовуються декілька

показників готовності зерна, але жоден з них не може задовольнити потреб виробника у швидкому та якісному визначенні. Деякі з них досить тривалі, інші не задовольняють в плані точності. Найчастіше використовують визначення вологості зерна, однак варто врахувати довготривалість методу, а також наявність додаткової стадії – попереднього підсушування. Все це заважає використовувати цей показник при поточному виробництві. Підвидом цього методу є визначення кількості поглинутої вологи – визначення різниці у масі зернівки після і до зволоження. Метод є зручним і швидким, однак для хлібопекарської промисловості є небажаним використання пророщеного зерна – активація амілолітичних ферментів, гідроліз крохмалю з утворенням декстринів призводять до погіршення якості готових виробів [26, 27].

Однак проблем у цьому питанні ще досить багато, і лише співпраця виробничників та науковців спроможна гарантувати розробку досконалої технології виробництва зернового продукту для забезпечення цим унікальним харчовим продуктом щонайширших верств населення України.

1.4. Структура ТОВ "Перший Столичний Хлібозавод", опис тістоприготувального відділення

У 2007 році ТОВ «Самтак» придбало непрацююче приміщення хлібозаводу в с. Нові Петрівці по вул. Ворошилова, 85 та розпочало реконструкцію.

У січні 2012 року ТОВ «Самтак» перейменоване в ТОВ «Перший Столичний Хлібозавод».

У квітні 2012 року новий завод був введений в експлуатацію. Завод розрахований на виробництво 130 тонн хлібобулочних виробів на добу. Лінії оснащені обладнанням провідних фірм, таких як: Діосна (Німеччина), Гостол (Словенія), Ревент (Чехія), F&S (США), Краяни (Україна).

На другому етапі інвестицій планується відкриття цеху кондитерських виробів. У торгову мережу продукція надходить як в свіжому, так і в

упакованому вигляді. Доставка продукції здійснюється за рахунок своїх фірмових машин-хлібовозів.

Хлібзавод після запуску в експедицію буде одним із перших в Україні сучасним хлібзаводом, побудованим і укомплексованим згідно останніх світових розробок на ринку виробництва хліба. Загальна вартість будівництва хлібозаводу – 15 мільйонів доларів. Цей хлібозаводє першим, і поки єдиним, в Україні, побудованим згідно з останніми розробками в хлібобулочної промисловості. Із запуском цього підприємства холдинг «Хлібні інвестиції» планує зайняти до 8 % хлібного ринку України.

Структура підприємства

Підприємство складається з таких основних відділень:

- хлібне;
- дрібно штучне
- А також допоміжних служб, дільниць, відділів
- Енергетична служба (відділ головного енергетика);
- Механічна служба (відділ головного механіка);
- Автотранспортна дільниця;
- Дільниця друку упаковки;
- Контрольно-пропускна служба;
- Відділ постачання;
- Відділ збуту;
- Відділ економіки і виробництва:
- Відділ кадрів;
- Бухгалтерська служба (бухгалтерія), фінансова служби;
- Служба контролю якості сировини і готової продукції (виробничо-технологічна лабораторія);
- їдальня;
- Дільниця пошиву спецодягу:
- Дільниця побутового обслуговування;
- Столярна майстерня.

Структура підприємства побудована за лінійно-функціональним (комбінованим) типом організаційно-управлінської структури; має ознаки бюрократичних та адаптивних структур. Організація роботи підприємства і відповідальність за його діяльність покладені на директора підприємства. Головний інженер здійснює технічне керівництво діяльністю хлібокомбінату, а економічними питаннями займається головний економіст. Проблемами сировинного, матеріально-технічного постачання, збуту продукції і автотранспортною дільницею займається заступник директора з комерційних (загальних) питань.

Поставки основної та допоміжної сировини відбуваються щодня. Це обумовлено тим, що, по - перше, підприємство працює в дві зміни (денну та нічну), а отже, працює цілодобово, а по - друге, великим обсягом замовлень, а особливо в нічну зміну, оскільки хлібобулочні вироби купують у першій половині дня.

Введення в експедицію хлібозаводу надало додаткові робочі місця. Загальний штат хлібозаводу складатиме 150 робочих місць, з яких близько 120 дістанеться мешканцям Вишгородського райому. Вихід підприємства на проекту потужність додатково збільшить надходження до районного бюджету.

Тістоприготувальне відділення хлібозаводу знаходиться на тістоприготувальному майданчику на першому поверху хлібного цеху. Висота заквасочного відділення +1.200, а тістоприготувального +2.000.

Житня закваска та житня заварка для приготування заварних сортів хліба готується на підприємстві періодично, а тісто безперервно.

Тістозаквасочне відділення складається із чотирьох тістозаворочних машин ХЗМ-600, та трьох чанів для заквашування заварки.

Для приготування заварки в відділенні встановлено дві тістозаварочні машини ХЗМ-300.

Над тістозаварочними машинами встановлені дозатори борошна та сипких компонентів ДМ-100, для дозування рідких компонентів встановлено

черпачковий дозатор дріжджової суспензії та закваски Ш2-ХДБ, а для дозування води водомірний бачок ВМД-52.

У тістоприготувальне відділення за допомогою дозаторів подається вся необхідна сировина для виготовлення хлібобулочних виробів.

Дозування рідких компонентів (сольовий розчин, дріжджова суспензія, вода) здійснюється дозувальною станцією ВНИИХП-06. Борошно дозується за допомогою безперервного дозатора сипких компонентів.

У тістомісильну машину безперервної дії А2-ХТТ безперервно завантажуються борошно та рідкі компоненти. Замішування тіста відбувається завдяки обертовому руху валів, на яких закріплено металеві лопаті. Вимішане тісто самопливом поступає в бродильний агрегат ХТА для бродіння тіста.

Виброджене тісто самопливом поступає у воронку тістоподільника «Кузбас 68-3М» де ділиться на шматки заданої маси.

Хліб – це стратегічний продукт і новостворений завод забезпечить жителів регіону якісною і свіжою продуцією. Також це дасть змогу відкрити та запустити в дію нову лінію по виготовленню збагачених хлібців оздоровчого призначення.

1.5. Обґрунтування обраного виду харчової продукції та способів її виробництва.

1.5.1. Аналіз сучасного асортименту продукції, способів виробництва та технологічного устаткування на підприємстві.

Надмірне споживання тваринних білків, жирів та простих вуглеводів спричинило епідеміологічний характер ішемічної хвороби серця. Тому в багатьох країнах світу, і в Україні зокрема, в останні роки змінюються традиційні підходи до харчування. Все більше уваги приділяється “здоровій” рослинній їжі, котра містить в невисоких концентраціях білки, жири, вуглеводи та відзначається значним вмістом біологічно цінних речовин – вітамінів, макро-

і мікроелементів та тих, що раніше вважалися баластними – клітковини і пектинових речовин.

У результаті аналізу літературних даних щодо нових концепцій харчування і, особливо, принципів оздоровчого харчування було встановлено, що вимоги фізіологічних потреб організму до продуктів харчування найповніше задовольняють зернові і насіннєві продукти, а також овочі, фрукти, ягоди. Саме вони містять значну кількість складних вуглеводів, мінеральних і пектинових речовин, вітамінів-антиоксидантів.

Зернові культури завжди широко використовували в Україні. З них виробляли борошно і крупи. Вони є основою хлібобулочних і багатьох кондитерських виробів, а також харчових концентратів (сухі сніданки, пластівці, розплющені зерна для мюслі, поп-корн, снеки тощо). Але в процесі такого оброблення живе зерно, в якому відбувається обмін речовин за зниженої інтенсивності дихання, перетворюється на “мертвий” продукт і втрачає значну кількість корисних речовин. Та навіть за таких значних втрат різні крупи і хлібобулочні вироби і нині є одними з найважливіших продуктів у добовому раціоні [28].

Враховуючи високу харчову цінність зернової сировини, досить інтенсивно розробляються прогресивні технології нових продуктів. Розширюється виробництво функціональних зернових продуктів у вигляді напівфабрикатів, сухих сніданків, структурованих та інших продуктів швидкого приготування. Багатоцільове використання зернової основи зростає у зв’язку з необхідністю зниження енергетичної цінності і вартості їжі з одночасним збереженням природних біологічно-активних компонентів [29].

Для підвищення харчової цінності виробів, надання їм функціональних властивостей актуальним є застосування нетрадиційних видів сировини, багатої на білок та інші цінні речовини. Наприклад, вторинні молочні продукти, соя, морські водорості, висівки, зародки пшениці, плющене зерно, солодові екстракти [30].

Одним із популярних продуктів, що має оздоровчий вплив на організм людини та швидко втамовує голод, є хлібці (екструдовані та хлібопекарські, із борошна та цілого зерна різних злакових культур) виробництво яких останнім часом в Україні розвивається швидкими темпами [6].

Розширення асортименту хлібців шляхом використання нетрадиційною сировини з високим вмістом біологічно активних речовин, зокрема вітамінів, мінеральних сполук, харчових волокон тощо є актуальним, оскільки відповідає вимогам сучасних споживачів, які прагнуть вживати харчові продукти оздоровчого спрямування, які водночас задовольняють потреби організму в життєво необхідних макро- та мікронутрієнтах.

Сьогодні на українському ринку представлений широкий асортимент хлібців дієтичних екструдованих і хлібопекарських із добавками та без них таких торговельних марок: ТМ «Для Вас», ТМ «Finn Crisp», ТМ «Хлібці Удальці», ТМ «Жменька», ТМ «Еко-хліб», ТМ «Щедрі», ТМ «УкрЕкоХліб», ТМ «Galleti», ТМ «Nordic», ТМ «Кожен день», ТМ «Розумний вибір», ТМ «Здраво», ТМ «Крекіс», ТМ «Хрумтик», ТМ «Фітнес коктейль», ТМ «Здоров'я вам», ТМ «Active Bona Vita», ТМ «Sonko», ТМ «Bona Vita». За результатами опитування найбільш популярними серед споживачів є екструдовані хлібці таких торговельних марок: «Хлібці Удальці» – 20% від загальної кількості опитаних, «Кожен день» – 18%, «Жменька» – 15%, «Щедрі» – 9%. Із хлібопекарських найбільшу популярність має продукція ТМ «УкрЕкоХліб», що становить 27% від загального споживання дієтичних хлібців; 11% склали інші торгові марки [6].

Намагаючись зробити корисний продукт ще кориснішим, виробники створили хлібці фітнес-лінії з додаванням вітамінів, висівок, різноманітних видів зерен та інших важливих для організму людини натуральних речовин. Так, наприклад, під ТМ «Хлібці-Молодці» випускають хлібці «Еко Плюс» (з вітамінами А, Е, С), «Кальцій Плюс», «Вітамін Плюс», «Мінерал Плюс», «Залізо Плюс». Всі ці різновиди випускаються з додатковим вмістом вказаних речовин [31].

Однією з тенденцій в розширенні асортименту є виготовлення хлібців з коріандром, які нагадують бородінський хліб, хлібці з кмином. Дедалі частіше асортимент хлібців зернових збільшується зразками з ароматом вишні, дині, кокосу, з горіховою начинкою, молочні, в йогурті [32].

Вченими досліджено отримання хлібців хрустких із хмельовим екстрактом. Спосіб передбачає готування хмельового екстракту одностадійним способом з гранульованого хмелю і води та дозволяє отримати мікробіологічно стійкий продукт з приємним хмельовим ароматом, збільшити термін його зберігання, скоротити тривалість технологічного процесу за рахунок інтенсифікації процесу тістоведення [32, 33].

Стальновою І.А., Чистяковим В.П., Шабуровою Г.В розроблена технологія продукту функціонального призначення, призначеного для осіб, що страждають дисбактеріозом кишечника. Для створення продукту використовували комбінацію пребіотика (БАД «Лактусан») і ячмінного борошна, виробленого із зерна, підданого барометричній обробці. Представлені характеристики нового продукту та встановлено, що застосування обраних добавок дозволяє отримати вироби з підвищеним вмістом білків, вуглеводів і жирів, що мають біфідогенну активність [34].

Актуальним є виробництво сандвічів на основі хлібців, збагачених вітамінами й кальцієм, за рахунок додавання пшеничних зародкових пластівців і порошку зі шкаралупи яєць [35].

1.5.2. Нові напрями у виробництві конкретного виду продукції із зазначеного асортименту

Сучасні концепції, що стосуються найважливіших питань у галузі розробки й реалізації ефективних програм фортифікації харчових продуктів, висвітлено в працях вітчизняних і зарубіжних учених, таких як А.М. Остріков [36], А.Н. Миронова [37], П.П. Пивоваров [38], Г.Б. Рудавська [39], Н.Б. Аннєнкова [40], S.M. Rossell [41], O. Dary, J.O. Mora [42], R.C. Flores-Ayala [43]. Ними доведено високі споживні властивості дієтичних хлібців та інших

продуктів екструзії, високий ступінь їх засвоювання, безпечність, зручність у споживанні й зберіганні, призначення для широких верств населення.

Джерелом білка у нашій країні є соняшник, посівна площа якого - близько 5 млн. га. При виробництві хлібобулочних виробів соняшник може бути використаний в кількості до 3 %.

Горохове борошно пропонується для збагачення хліба білками, так воно містить важливі незамінні амінокислоти і їх вміст значно вищий ніж у пшеничному борошні [44].

Насіння льону, набуває популярності і це не дивно, адже воно є одним з цінніших джерел різноманітних біологічно активних речовин. Насіння льону складається з 29% вуглеводів - колосальні 95% яких складають клітковина.

Насіння льону складається з 18% білка. Їх амінокислотний склад порівняний з соєю. Незважаючи на вміст незамінних амінокислот, їм не вистачає амінокислоти лізину. Тим не менш, насіння льону містять велику кількість амінокислот аргініну та глютаміну - які важливі для здоров'я серця та імунної системи.

Насіння льону містить 42% жиру, а 1 столова ложка (10 грам) забезпечує 4,3 грама. Цей вміст жиру складається з 73% поліненасичених жирних кислот, таких як омега-6 жирні кислоти та альфа-ліноленової кислоти (омега-3 жирної кислоти) та 27% мононенасичених і насичених жирних кислот. Насіння льону - одне з найбагатших дієтичних джерел омега-3 жирної кислоти [45].

Борошно насіння солодкого люпину люпина альбуса (SLSF), два солодких білкових ізоляту люпину (SLPI-I та SLPI-II) та білковий концентрат насіння солодкого люпину (SLSPC) додавали до пшеничного борошна у кількості 3, 6, 9 і 12% пшеничного борошна.

Вплив добавок люпинових продуктів на фізичні властивості тіста вивчали за допомогою фаринографа Brabender. Буханки готували з різних сумішей, використовуючи процедуру прямого тіста, а потім оцінювали на об'єм, колір скоринки та крихти, текстуру крихти, аромат та загальну якість. Значно збільшувались водопоглинання, час розробки та ослаблення тіста ($P < 0,05$) із

збільшенням рівня люпинового продукту у всіх тістах; однак стабільність тіста знизилася. Люпинові продукти можуть бути додані до 9% (SLPI-I та SLPI-II) та рівня 6% (для інших продуктів з люпином), без будь-якого спостережуваного згубного впливу на сенсорні властивості хліба. Не було зафіксовано жодних суттєвих (P> 0,05) різниць у обсязі хліба між контролем та хлібами, що містять SLPI-I та II (до рівня 9%) та SLSPC (рівень до 3%). Додавання продуктів з люпином збільшувало вміст білка та загальних незамінних амінокислот, особливо лізину. Додавання також покращило засвоюваність білків [46].

Зародки зерна пшениці можуть бути важливим джерелом підвищення вмісту в хлібі білків, вітамінів, мінеральних речовин. У складі зародків в перерахунку на сухі речовини масова частка, %: білка 33-39, цукрів 21-30, ліпідів 13-19, мінеральних речовин 4-6, жиру 8-11, клітковини 2-3. За вмістом дефіцитних для хліба амінокислот лізину, метіоніну та триптофану, білок зародку схожий на білок яйця.

Таким чином, сировина рослинного походження ефективна з точки зору білкового збагачення, але в більшості випадків застосування її обмежується через їх вплив на технологічний процес і якість продукції. Так, майже всі білкові збагачувачі (сухе молоко, соєве борошно та ін.) за умов дозування їх понад оптимальні норми погіршують фізичні показники тіста, об'єм та пористість хліба [47].

В Україні наукові дослідження з розробки науково - обґрунтованих рецептур та виробництва нових зернових хлібців, збагачених необхідними ессенціальними компонентами практично не проводяться. Формування рецептурних композицій хлібців за рахунок нової сировини та введення до складу природних добавок рослинного походження дозволить підвищити їх споживні властивості, а також максимально збалансувати співвідношення основних харчових речовин.

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

На даний час всі промислові підприємства ведуть жорстку боротьбу за «покупця», тому дуже важливим є випуск продукції, що відповідає всім вимогам якості та постійного розширення асортименту.

Хлібці виробляють найрізноманітніші компанії. Вважається, що хлібці є натуральним продуктом, екологічно безпечним і дієтичним харчуванням. Багато дієтологів вважають, що регулярне вживання хлібців в їжу благотворно позначається на здоров'ї людини.

Хоча існуючий асортимент хлібців різноманітний, постійно ведеться велика робота з розширення та поліпшення асортименту хлібобулочних виробів, створюються нові види, з покращеним хімічним складом, збагачених дефіцитними нутрієнтами, зі скоректованими глікемічним індексом та вмістом солі, більш безпечних за рахунок зниження вмісту акріламіду, поліпшувачів, мікротоксинів, з антиоксидантними, протекторними, імуностимулюючими властивостями.

Сьогодні виготовлення продукції оздоровчого та функціонального призначення є одним із основних напрямків. Більшість споживачів інформативно обізнані та хочуть купувати харчові продукти, які будуть позитивно впливати на їх організм та забезпечувати його всіма необхідними біологічно активними речовинами.

Для цього передбачається впровадження у виробництво нових продуктів на основі використання вітчизняної сировини лікувальної та профілактичної дії і впровадження відповідних технологій, які дозволяють зберегти харчову та біологічну цінність продукції, матимуть збалансований склад.

Економічно доступним способом отримання оздоровчих продуктів є збагачення традиційної їжі необхідними біологічно активними речовинами або їх комбінаціями. Збагачення харчових продуктів - процес багатоцільовий, оскільки дає можливість відновити в готових продуктах оптимальний вміст біологічно активних речовин, підвищити їх природний рівень, створити

продукти для забезпечення адекватного харчування різних груп населення, отримати продукти з високими органолептичними властивостями та необхідними споживчими характеристиками.

РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.

2.1. Характеристика сировини для виробництва хлібців, її харчова та біологічна цінність.

Сировина, що використовується у хлібопекарському виробництві, поділяється на основну і додаткову.

До основної сировини належить пшеничне борошно, дріжджі хлібопекарські пресовані, сіль кухонна харчова, вода.

Борошно. Якість борошна оцінюють такими показниками: колір, запах, смак, крупність помелу, вологість, зольність (білість), масова частка домішок, зараженість шкідниками хлібних злаків, масова частка клейковини та її якість, число падіння. Колір, крупність помелу, зольність (білість), масова частка клейковини нормуються по кожному сорту борошна.

Колір борошна має бути характерним для кожного сорту. Більш темний колір порівняно з еталоном свідчить про більш низький сорт борошна. Причиною потемніння борошна може бути неякісне зерно або процеси, що викликають псування борошна підчас зберігання. У лабораторіях колір визначають за показником білості.

Смак доброякісного борошна трохи солодкуватий, без стороннього присмаку. Гіркий присмак може бути наслідком недостатнього очищення зерна від домішок насіння різних трав або згіркнення жирів борошна. Явно солодкий смак свідчить про те, що борошно виготовлене з пророслого зерна; кислий присмак є ознакою несвіжості борошна. Не допускається хрусту на зубах, який вказує на недостатнє очищення зерна.

Запах має бути свіжий, слабко виражений. Не допускається затхлий, а також пліснявий.

Крупність помелу пов'язана з хлібопекарськими властивостями борошна — швидкістю його набухання, вологопоглинальною здатністю тощо.

Вона є характерною для кожного сорту борошна. Визначається шляхом просіювання борошна на ситах певного розміру. Нормується величиною сходу з верхнього сита (%, не більше) і проходу через нижнє сито (%, не менше). Вищі сорти борошна мають дрібніші частинки, ніж більш низькі сорти. Крупні частинки повільно набухають, стримується інтенсивність ферментативних процесів у тісті. Борошно з дуже дрібними частинками утворює тісто з низькими фізичними властивостями, що негативно впливає на якість виробів [30].

Вологість пшеничного борошна має бути не більшою за 15%. Борошно з підвищеною вологістю швидко псується у процесі зберігання, має нижчу ніж сухе водопоглинальну здатність.

Зольність (білість) характеризує сорт борошна. Величина зольності (білості) залежить від вмісту в борошні периферійних частинок зерна, які є основними носіями мінеральних речовин і обумовлюють затемнення борошна.

Масова частка металомагнітних домішок не повинна перевищувати 3 мг на 1000 г борошна. Розмір окремих їх частинок повинен бути не більше 0,3, а маса крупинок руди чи шлаку — не більше 0,4 мг [30].

Кількість і якість клейковини, що відмивається з пшеничного борошна, є основними показниками його якості. У свій час згідно ГОСТ 26574-85 на борошно хлібопекарське, що діяв на всій території колишнього СРСР, масова частка клейковини мала бути в борошні вищого сорту — 28,1 сорту — ЗО, II сорту — 25 і обойному — 20%. Проте на заготівельні підприємства України в останні роки у зв'язку з погодними та іншими несприятливими умовами надходила пшениця із масовою часткою клейковини в середньому 20-22,2%. З такого зерна виготовити борошно у відповідності до вимог ГОСТ 26574-85 практично неможливо.

Тому в Україні розроблений галузевий стандарт ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне», який впроваджений з 1999 р. Вимоги до якості борошна, передбачені в ГСТУ, за всіма показниками відповідають тим, які були в ГОСТ 26574-85, за винятком масової частки клейковини. Цей показник встановлено

для борошна вищого сорту — 24, I сорту — 25, II сорту — 21 і обойного борошна — 18%. Цим стандартом передбачено, що у борошні вищого сорту, яке буде використовуватись для виготовлення макаронних виробів, масова частка клейковини має бути не менше 25% [48].

Хімічний склад борошна знаходиться у прямій залежності від хімічного складу зерна. Хімічний склад борошна наведено в таблиці 2.1. У той же час хімічний склад зерна залежить від його селекційних особливостей, агротехнічних, кліматичних і ґрунтових умов вирощування. Основну частину борошна становлять полісахариди (крохмаль, клітковина, геміцелюлози, пентозани). У незначній кількості містяться моносахариди (глюкоза, фруктоза, пентози) і олігосахариди (сахароза, мальтоза, рафіноза) [30].

Асортимент і норми якості пшеничного хлібопекарського борошна наведено у ГОСТ 26574-85 «Борошно пшеничне хлібопекарське. Технічні умови», ДСТУ 2209-93 «Борошно, побічні продукти і відходи.

Цільнозернове борошно (ДСТУ 46.004-99) є сортом, який отримують перемелюванням зерна разом з зародками і зовнішніми оболонками. При її виготовленні проводиться мінімальна попередня очистка зерна, яке подрібнюють за один захід. Варто відзначити, що після помелу цільнозернове борошно не просівається.

Основна відмінність полягає в ступені подрібнення і очищення від висівок. Чим вище сорт, тим мука біліше і дрібніше. Крім цього, вона містить менше корисних речовин.

Так, звичайну білу муку перемелюють кілька разів і ретельно просівають. Вона складається з ендосперму зерен і містить багато крохмалю.

Клітковини і вітамінів в ній практично немає, але саме з її допомогою можна готувати ніжну і повітряну випічку.

Цільнозернові борошно містить багато поживних речовин. До її складу входить велика кількість клітковини. Вона є найбільш корисною для організму. Хліб при застосуванні такого борошна виходить темний, досить щільний, але ситний і легкий для засвоєння.

Треба сказати, що така мука містить багато речовин з високою біологічною цінністю. Вона також складається з життєво необхідних сполук, в тому числі мінеральних речовин і незамінних амінокислот.

Цільнозерновий хліб вважається прекрасним дієтичним продуктом.

Він позитивно впливає на організм людей з ожирінням, цукровим діабетом, атеросклерозом, остеопорозом, порушеною моторикою травної системи і навіть з раком.

Крім цього, такий хліб ефективно видаляє з організму шкідливі речовини - солі важких металів, токсини і радіоактивні сполуки.

Слід згадати, що саме цільнозернове борошно, купити яку можна за прийнятною ціною, включає антиканцерогенний селен, а також кровотворний ванадій.

Як і всі продукти біологічного походження, вона збільшує тривалість життя. Так, американські вчені стверджують, що смертність серед людей, які регулярно включають у свій раціон випічку з цільнозернового борошна, зменшується практично на 20%. Крім цього, при вживанні продуктів з цільного зерна організм забезпечується необхідною кількістю клітковини, харчових волокон, вітамінів групи В і Е, а також важливих мінералів - заліза, кальцію, фосфору, магнію, калію, натрію і цинку. Треба сказати, що цільнозернове борошно при регулярному використанні в процесі випічки хліба здатна поліпшити загальне самопочуття людей і зміцнити їх здоров'я. Її застосування досить просте - тісто прекрасно піднімається навіть без дріжджів (тільки на домашній заквасці). Борошно цільнозернове містить значну кількість масел і зберігається недовго. Тому дуже важливо, щоб вона була свіжого помелу, зверніть на це увагу [30, 48].

Вода містить залізо, магній, марганець, мідь, сульфати, хлориди, карбонати, які впливають на її смакові якості. Солі кальцію і магнію обумовлюють жорсткість води. Одиницею жорсткості є моль на кубічний метр. Загальна жорсткість питної води має бути не більше 7 моль/м^3. За дозволом санепідемстанції допускається жорсткість води 10 моль/м^3. Величині

жорсткості води 1 моль/м^3 відповідає масова концентрація еквівалентів іонів кальцію 20,04 г/м^3, іонів магнію — 12,153 г/м^3, тобто числове значення жорсткості виражене у моль/м^3, рівне числовому значенню, вираженому в мг.екв/л.

Для приготування тіста на 100 кг борошна витрачається від 35 до 70 л питної води, залежно від виду виробів.

Вода є важливим технологічним компонентом біохімічних і колоїдних процесів у тісті. У молекулі води несиметрично розміщені атом кисню, який несе два слабкі від'ємні заряди, і два атоми водню, кожен з яких має по одному невеликому позитивному заряду.

Завдяки такій будові молекули води у колоїдних системах утворюються водневі зв'язки, через які молекула води зв'язується з зарядженими групами інших сполук (білків, пентозанів, декстринів). При цьому вода стає структурною частиною речовини-акцептора.

Так, у молекулі білку вода здебільшого зв'язана з атомами кисню або азоту. У білку кожен атом кисню або група NH утримують дві молекули води, група OH або NH_2 — три, карбоксильна група COOH — чотири молекули води.

Вода є середовищем, що забезпечує активність гідролітичних ферментативних процесів у виробництві хліба [30, 49].

Сіль. Сіль входить до рецептури хлібобулочних виробів у кількості 1,0-2,5% до маси борошна.

Залежно від походження, розпізнають сіль кам'яну (добувають шахтним способом із надр землі), самосадну (залягає на дні солених озер), садочну (добувають із природних або штучних солених озер випаровуванням або виморожуванням), виварну (одержують шляхом прокачування води через підземні залежі солі з наступним випаровуванням одержаної ропи). Це найчистіша сіль.

Найпоширенішим видом солі є самосадна. Сіль кухонну харчову виробляють чотирьох сортів: екстра, вищий, перший і другий. Сорти відрізняються вмістом домішок (від 0,03 до 0,85% на СР). Вміст хлориду

натрію залежно від сорту солі має бути не менше: екстра — 99,7; вищий — 98,4; перший — 97,7; другий — 97%. Сіль має бути без запаху і не містити домішок, помітних оком.

Смак 5% розчину — солоний, без сторонніх присмаків, реакція — нейтральна.

За способом обробки сіль поділяють на дрібнокристалеву (виварочну), молоту різної крупності (помел 0; 1; 2; 3) і не молоту.

У хлібопекарському виробництві застосовують в основному молоту сіль I і II сортів помелів 1, 2 або 3. Розмір частинок солі визначається номером помелу. Сіль I сорту має містити не більше 0,45, а II сорту — 0,85% нерозчинних сполук.

Для профілактичних цілей виробляють йодовану сіль. Для її одержання до дрібнокристалевої солі додають йодид калію (KI) — 25 г або йодат калію (KIO_3) —40 г на 1 тсолі. Вміст йоду в йодованій солі становить 1,91 мгна 100 кг. Термін зберігання йодованої солі — 6 місяців, після чого вона реалізується як нейодована кухонна сіль.

Виготовляється також сіль з добавкою фтору (фторована сіль), йоду і фтору (йодовано-фторована сіль).

Сіль добре розчиняється у воді. З підвищенням температури розчинність солі практично не міняється. Насичений розчин солі містить 26-28% солі.

Сіль додають у тісто для смаку, окрім того сіль покращує його структурно-механічні властивості. Вона дещо знижує активність протеолітичних ферментів, зменшує липкість тіста, під її дією укріплюється клейковина. Сіль пригнічує життєдіяльність дріжджових клітин і молочнокислих бактерій. Тому при додаванні солі уповільнюються процеси спиртового і молочнокислого бродіння. Недосолене тісто має слабку консистенцію, пересолене — надмірно тугу, не розпушену[50].

Хлібопекарські дріжджі. У хлібопекарському виробництві використовують хлібопекарські дріжджі пресовані, сушені та дріжджове молоко.

Дріжджі є одноклітинними мікроорганізмами, що розмножуються брунькуванням, належать до класу грибів. У виробництві хлібопекарських дріжджів використовують дріжджі виду *Saccharomyces cerevisiae*. Ці дріжджі називають сахароміцетами. Клітини сахароміцетів мають круглу або овальну форму розміром від 5 до 14 мкм. Ці дріжджі зброджують і засвоюють глюкозу, галактозу, фруктозу, сахарозу, рафінозу і мальтозу, не зброджують лактозу і високомолекулярні декстрини. 1 г пресованих дріжджів містить біля 15 млрд. дріжджових клітин [30].

Хлібопекарські дріжджі містять трипептид глютатіон, який складається із залишків амінокислоти цистеїну, глютамінової кислоти і гліцину. Глютатіон містить у своєму складі групу —SH, знаходиться у дріжджах як в окисленій, так і відновленій формах. Наявність залишків цистеїну у відновленій формі надає глютатіону властивостей відновника. Сульфгідрильні групи цистеїну активують протеази і впливають на щільність білкових молекул борошна, погіршуючи фізичні властивості тіста. Особливо багато глютатіону містять сухі дріжджі. Кількість відновленого глютатіону збільшується в разі зберігання пресованих дріжджів при підвищеній температурі, при надмірно тривалому їх зберіганні.

До складу вуглеводів дріжджів входять (у % на СР): трегалоза — 8,6; глікоген — 13,3; манан — 15,2; глюкан — 7.

Вуглеводи дріжджових клітин глікоген і трегалоза є запасними речовинами, від їх вмісту в значній мірі залежить здатність дріжджів до зберігання.

У складі жирів дріжджів є ліпіди, які містять насичені жирні кислоти — пальмітинову (75%) та стеаринову (25%), і фосфоліпіди: лецитин, ергостерин. Останній є провітаміном D.

Основною складовою мінеральних речовин дріжджів є фосфор і калій. У золі дріжджів масова частка P_20_5 складає майже 50%, $K_?0$ — ЗО%. Дріжджі також багаті на сірку та магній.

Хороші дріжджі мають зимазну активність — до 70 хв, мальтазну — не більше 100-110 хв.

Оптимальне значення pH середовища для розвитку дріжджів знаходиться в межах 4,5-5,5. Серед усіх органічних кислот дріжджі найкраще переносять молочну кислоту.

Оптимальною для життєдіяльності дріжджів є температура 27-33 °С. При 36 °С уповільнюється швидкість розмноження дріжджів, а при 40 °С практично призупиняється. Бродильна активність їх інтенсифікується при 37-40 °С, після чого різко падає. При температурі 45-50°С дріжджі припиняють життєдіяльність.

Хлібопекарські дріжджі, які відповідають вимогам стандарту, мають сіруватий з жовтуватим відтінком колір, щільну консистенцію, притаманний дріжджам запах. Вологість їх має бути не більше 75%, підйомна сила не більше 70 хв, кислотність 100 г дріжджів, в день вироблення заводом, повинна бути не більше 120, а після 12 діб зберігання при 0-4 °С — не більше 300 мг оцтової кислоти. Стійкість дріжджів, вироблених спиртовими заводами, при температурі зберігання 35 °С — має бути не менше 48 год, спеціалізованими спиртозаводами — 60 год [30, 51].

Використовують як вершкове, так і топлене. У вершковому маслі міститься: жирів – 71,5-82,5%; білків – 0,35-0,80%; лактози – 0,5%; золи – 0,2%; води – біля 16%. В масі, що одержане безперервно-потоковим методом, масова частка білків становить 1,1-1,6%. Масло містить жиророзчинні вітаміни А, D, E, фосфати, ефіри, кислоти, водорозчинні вітаміни.

До складу молочного жиру входить значна кількість ненасичених жирних кислот, які обумовлюють низьку температуру плавлення масла(26-34°С) і хороше його засвоювання. Температура застигання молочного жиру знаходиться в межах 18-23°С. Енергетична цінність 100 г масла становить в середньому 750 ккал, засвоювання 95%.

Топлене масло на 98-99% складається з жирового жиру, калорійність його біля 890 ккал. Структуру вершкового масла утворюють дрібні грудочки

застиглого жиру, що позлипалися, невеликі краплинки води або плазми і бульбашки повітря, зв'язані масою вільного рідкого жиру, який утворює безперервну жирову фазу.

Плазма в маслі знаходиться у вигляді крапельок. Вона є колоїдним розчином білків і водним розчином лактози та солей.

Якість масла визначають за органолептичними і фізико-хімічними показниками. Масло коров'яче повинне мати чистий смак і запах, характерні для даного виду масла, без сторонніх присмаків і запахів, щільну однорідну консистенцію; колір – від білого до світло-жовтого.

З фізико-хімічних показників для масла нормується масова частка жиру, вологи, а для солодкого – ще й масова частка солі [52].

2.2. Характеристика допоміжної сировини та матеріалів для виготовлення даного виду продукції.

Сушений кріп. Сушену зелень кропу випускають розсипом і в порошку. Сушену зелень кропу розсипом випускають з масовою часткою вологи не більше 14%, за погодженням із споживачем - не більше 8%. Сушену зелень в порошку випускають з масовою часткою вологи не більше 8%.

Залежно від показників якості сушену зелень розсипом випускають першим і другим сортом, в порошку - без сорту.

Для виробництва сушеної зелені застосовують свіжу зелень кропу за чинною нормативно-технічної документації.

На переробку не допускається свіжа зелень петрушки, селери і кропу, в якій вміст нітратів, пестицидів та токсичних елементів перевищує допустимі рівні, встановлені медико-біологічними вимогами і санітарними нормами якості продовольчої сировини і харчових продуктів (СанПиН 2.3.2.560-96).

Органолептичні і фізико-хімічні показники сушеного кропу повинні відповідати вимогам і нормам, зазначеним у таблиці 2.6. (ГОСТ 16732-71 Зелень петрушки, сельдерея и укропа сушеная. Технические условия (с

Изменениями N 1, 2, 3, 4). Органолептичні і фізико-хімічні показники сушеного кропу сушеного кропу наведені в таблиці 2.1 [53].

Таблиця 2.1

Органолептичні і фізико-хімічні показники сушеного кропу

Найменування Показника	Характеристика і норма для сушеної зелені розсипом для сорту		Характеристика і норма для сушеної зелені в порошку
	Першого	Другого	
Зовнішній вигляд	Кріп у вигляді листя на тонких, чи не задерев'янілих стеблинках або частин листя;		Порошок
Консистенція	Листя, пластинки, черешки і їх тендітні частини.Допускається легка еластичність, сипуча		Сипуча
Смак і запах	Характерні для відповідного виду зелені, без сторонніх присмаків і запахів		
Колір	Зелений	Зелений, допускається бурий відтінок	Зелений
Форма	Характерна для висушеного листя кропу		
Масова частка порошку, що проходить через сито з дротяної сітки N 05,%, не менше	-	-	100
Масова частка жовтуватих і побуріло пластинок і частин листа,%, не більше	2	7	-
Масова частка грубих стебел кропу,%, не більше	3	8	-
Масова частка металевих домішок (часток, не більше 0,3	0,0003	0,0003	0,0003

мм в найбільшому лінійному вимірі),%, не більше			
Масова частка мінеральних домішок (піску),%, не більше	0,01	0,01	0,01

Порошок куркуми. Ціла куркума це висушені головні або бічні кореневища рослини Curcuma longa Linnaeus, звані в промисловості бульбами або відростками.

Кореневища повинні бути сухими, добре розвиненими і повинні мати форму і колір, характерні для даної рослини. Кореневища обробляють шляхом замочування їх в киплячій воді і подальшої сушки, щоб уникнути проростання. Вони можуть бути в природному стані або очищені механічним способом.

Подрібнену (порошкоподібну) куркуму отримують шляхом розмелювання цілісних кореневищ.

Ціла і мелена (порошкоподібна) куркума повинна мати запах і смак, характерні для цієї прянощі. Вона не повинна мати запаху і смаку цвілі та інших сторонніх смаків і запахів.

Мелену (порошкоподібну) куркуму класифікують в залежності від розміру часток на два типи наступним чином:

a) крупномелений порошок: 98% продукту повинно проходити через сито з розміром осередків 500 мкм;

b) дрібномелений порошок: 98% продукту повинно проходити через сито з розміром осередків 300 мкм.

Тонкість помелу визначають за методом, встановленим в ISO 3588.

Ціла або мелена (порошкоподібна) куркума повинна відповідати вимогам, наведеним в таблиці 2.2 [54].

Таблиця 2.2

Фізико-хімічні вимоги до куркуми

Найменування Показника	Вимоги		Метод випробування
	Куркума ціла	Мелена (порошкоподібна) Куркума	
Масова частка загальної золи в перерахунку на суху речовину,%, не більше	12	10	За ISO 928
Масова частка золи, не розчинної в кислоті в перерахунку на суху речовину,%, не більше	Не визначають	9	За ISO 930
Фарбуюча здатність, виражена у вигляді масової частки куркуміноїди в перерахунку на суху речовину,%, не менше	Не визначають	1,5	За ISO 5566

Морква сушена повинна відповідати вимогам до чинної нормативної документації ДСТУ 8654:2016 Морква столова сушена. Технічні умови [55].

Корисні та лікувальні властивості моркви пояснюються її багатим біохімічним складом. Серед відомих каротиноїдів β-каротин унікальний, тому що кожна його молекула потенційно складається із двох молекул ретинолу (вітаміну А). У зв'язку із цим β-каротин є каротиноїдом з найбільшою вітамін А-біологічною активністю, тому його назвали «провітамін А». Щоб організм швидше засвоїв провітамін А моркви, її доцільно вживати з жирними продуктами. Морква містить 2,3% білків, 9,2% вуглеводів, а також вітаміни групи А, С, В, РР, Е, К. Вона містить велику кількість мінеральних речовин, необхідних для організму людини: калій, залізо, фосфор, магній, кобальт, мідь, йод, цинк, хром, нікель, фтор; ефірні олії, які надають їй своєрідного запаху;

пектинову, пантотенову кислоти, до 15% цукрів; ≈0,7% олії. Біологічна цінність моркви пов'язана з вмістом великої кількості β-каротину, який володіє антиоксидантною, радіопротекторною, імуномоделюючою діями.

При його нестачі може розвиватися недокрів'я, відбувається стомлюваність організму, погіршення зору. Морква запобігає гіповітамінозам й авітамінозам, корисна при захворюваннях серцево-судинної системи; запобігає появі в організмі шкідливого холестерину, котрий є основним чинником ризику виникнення серцево-судинних захворювань та атеросклерозу – одних із найпоширеніших хвороб цивілізації, та зменшує його рівень. Також моркву потрібно вживати при хворобах печінки, нирок, шлунку, поліартриті, недокрів'ї, при порушеннях мінерального обміну речовин, для профілактики онкологічних захворювань, покращення зору, при цукровому діабеті та інсульті. Вона здатна підвищувати імунітет людського організму, захищаючи його від несприятливих чинників довкілля. Для того, щоб задовольнити добову потребу організму людини у вітаміні А, необхідно вжити всього лише 18…20 грамів моркви.

Таким чином, щоденне споживання навіть невеликої кількості моркви вкрай важливе для людини [56].

2.3. Вибір та обґрунтування технологічного процесу та режимів виробництва хлібців.

Збагачувачі вносимо у вигляді сушених продуктів, а саме порошок моркви, куркуми та сушена зелень кропу, бо це найбільш зручна форма для такої харчової основи, як хлібобулочні вироби. Дані збагачувачі у такій формі нададуть привабливого зовнішнього вигляду хлібцям, так як частинки порошків та сушеного кропу мають незначні розміри.

Вносимо дані збагачувачі на етапі замішування тіста, для одержання однорідної маси тіста з визначеними структурно-механічними властивостями. Принципово-технологічна схема хлібців наведена на рисунку 1.

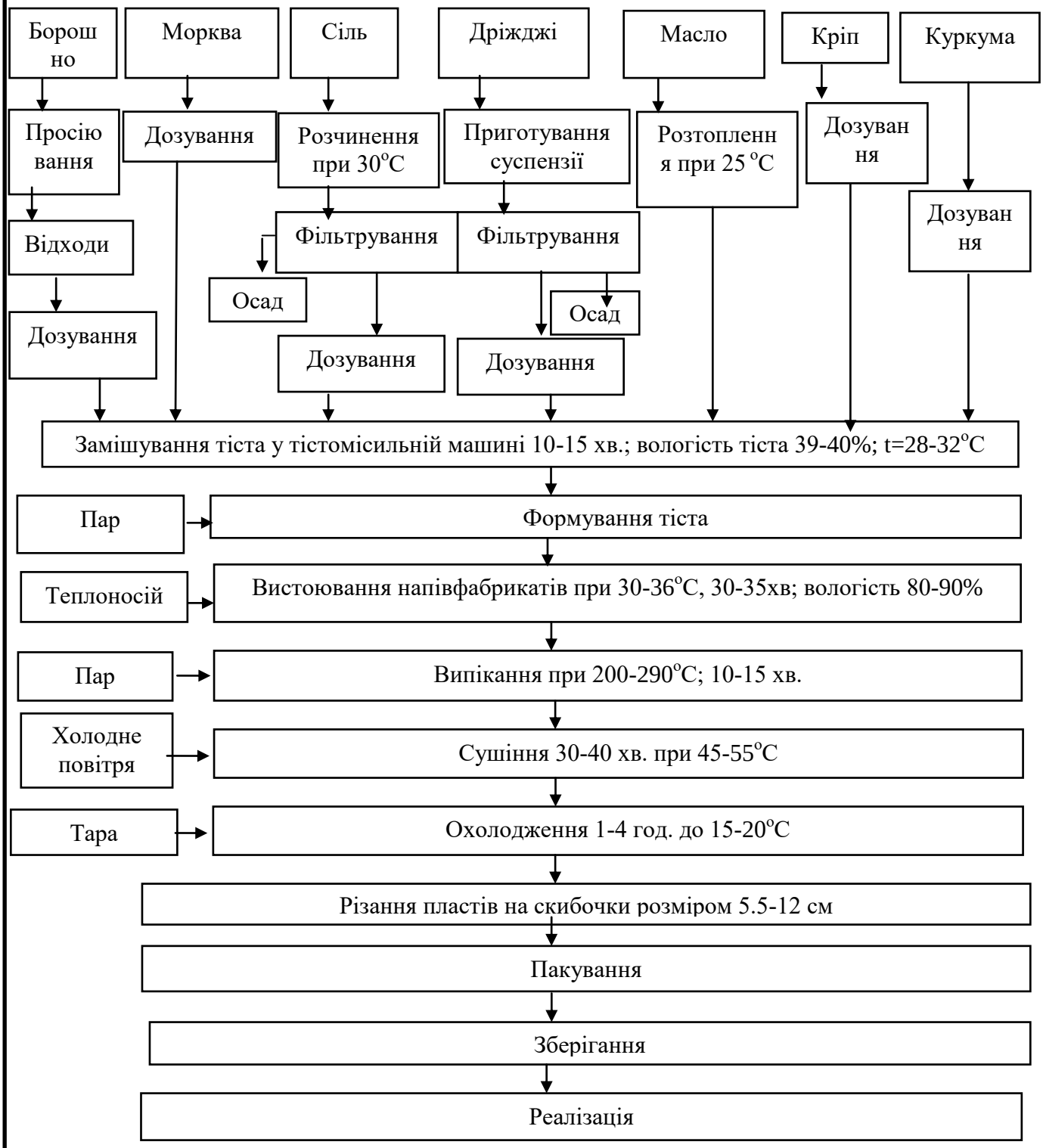


Рис.2.1. Принципово-технологічна схема оздоровчих хлібців

Хрусткі хлібці – це сухі, крихкі, легкі скибочки, виготовлені з житнього обойного або обдирного борошна або їх суміші з додаванням солі, пресованих дріжджів та іншої сировини.

Процес виробництва хрустких хлібців складається з таких операцій: приготування тіста; формування тіста; вистоювання напівфабрикатів; випікання; сушіння; охолоджування та різання пластів на скибочки; пакування.

Тісто для хрустких хлібців готується безопарним способом у тістомісильній машині безперервної дії шведської фірми «Holshrem» або ін. Вологість житнього тіста – 53-54; житньо-пшеничного – 39-40%. Тривалість бродіння 1,5-2,5 год при температурі 28-32°С. Вибродженe тісто розкатують у тістову стрічку товщиною 3-4 мм, яку наколюють для запобігання здуття. Сформовану тістову стрічку нарізають на плитки розміром 27,5× 27,5 см.

Вистоювання плит здійснюється на стрічковому конвеєрі у камері вистоювання протягом 30-45 хв при температурі 30-36 °С і відносній вологості 80-90%. Вистояні заготовки зволожують водою або ошпарюють парою.

Випікання хрустких хлібців здійснюють у тунельній печі з сітчастим подом та електрообігріванням. Температура випікання для житніх виробів 200-360, житньо-пшеничних – 200-290°С. Тривалість випікання – 10-15 хв. Випечені плитки надходять на сушіння. Тривалість сушіння житньо-пшеничних плиток 30-40 хв., житніх – до 210 хв при температурі в сушильній шафі 45-55°С.

Висушені вироби охолоджують 1-4 год, розрізають на хлібці розміром 12-5,5 см і пакують на пакувальній машині в пачки масою нетто від 60 до 300 г [24, 30].

Таким чином, використання сушеної моркви, сушеного кропу та порошку куркуми при розробці технології та коригування харчової цінності хлібпродуктів дозволить вирішити питання їх збагачення незамінними мікронутрієнтів і природним способом підвищити смакові якості і біологічну цінність хлібців.

2.4. Опис технологічного процесу виробництва хлібців та розробленої апаратурно-технологічної схеми.

Апаратурно-технологічна схема виробництва хлібців збагачених порошком моркви, сушеним кропом та куркумою наведена в ДОДАТКУ А.

Борошно доставляється на виробництво борошновозами. З борошновоза через приймальний щиток 1 у вигляді аерозолю по трубопроводу 2 подається до силосів 3 для зберігання. Із силосів роторними живильниками 4 борошно

направляється в циклон 5, з нього — на просіювач 6, після просіювання — у проміжний бункер 7, автоваги 8. Зважене борошно шнековим живильником 9 подається у виробничі бункери 10. Фільтри 11 очищають транспортуюче повітря від борошняного пилу. Повітря для транспортування борошна компресором 12 подається в апарат для стабілізації тиску (ресивер) 13, а з нього — на виробництво.

Додаткову сировину, а саме порошок моркви, сушений кріп та куркуму подають на замішування тіста, сировина надходить через дозатори сипких компонентів 14.

Вода з міського водопроводу надходить до баків холодної 15 і гарячої 16 води, з яких подається до збірників з сировиною. Вода для живлення парового котла 17 попередньо пропускається через апарат для хімводоочистки 19. Звідти відправляється у ванну для приготування розчину солі, а також у бачок постійного рівня 25 для теплої води.

Сировина, що підготовлюється у збірниках 20-22, куди поступає вода, направляється у бачки постійного рівня 23-25, потім відправляється вже на виробництво.

Для замішування тіста у тістомісильну машину безперервної дії 26 подається борошно. Із тістомісильної машини, стрічковим транспортером 27 тісто подається в ємкість для бродіння 28, після чого іде на тістоподільник 29 та формуючу машину 30.

У вигляді шматків певної маси тісто стрічковим транспортером 27 іде на розрізання 31, випікається в подовій пічці 32. Далі сировина надходить на висушування в сушильну шафу 33, після чого охолоджується та іде на пакування 34 [30, 57].

2.5. Організація контролю якості продукції з переліком використаних методик контролю

Для випуску продукції високої якості з мінімальними затратами сировини і матеріалів необхідно здійснювати постійний технологічний контроль виробництва.

Контроль виробництва складається:

- контроль якості сировини;
- контроль технологічного процесу;
- контроль якості готових виробів.

Контроль якості сировини здійснюється інженером-технологом 2-ї категорії, він повинен: контролювати якість сировини за органолептичними та фізико-хімічними показниками; слідкувати, щоб вся сировина відповідала вимогам стандартів і забезпечувала високу якість готових виробів.

Результати аналізів заносяться в лабораторні журнали встановлених форм. У журналах також занотовують дані посвідчення якості сировини, що видані її постачальниками. За результатами аналізу лабораторії підприємства роблять висновок про якість сировини і порядок її використання.

Контроль технологічного процесу. Його мета – запобігання випуску продуктів, що не відповідає вимогам стандартів, зміцнення технологічної дисципліни, виконання норм виходу готової продукції.

Контроль технологічного процесу включає перевірку виконання рецептур, якості н/ф, виконання технологічного режиму по вологості, температурі, режимів випікання, правильності укладання готових виробів, а також контроль кількісних показників технологічного процесу.

Контроль технологічного процесу, що здійснює лабораторія, проводиться вибірково у відповідності з «Положенням про виробничі лабораторії» та об’єм роботи лабораторії, що затверджено директором комбінату.

Також при проходженні технологічного процесу проводять безпосередній технологічний контроль, показники заносять до відповідних журналів контролю технологічного процесу. Контроль проводять відповідно за

правилами та методами нормативної літератури. Технологічний контроль на підприємстві допомагає підвищити культуру технологічного процесу.

Всі прилади, що використовуються для вимірювання параметрів напівфабрикатів повинні бути на обліку. За їх справність і цілісність відповідає змінний технолог. Точність роботи приладів перевіряє черговий електрик (слюсар) разом зі змінним технологом.

Контроль технологічного процесу обумовлює контроль з дотримання технологічної документації, контроль встановлених технологічних режимів і параметрів при виробництві батону.

Контроль якості готової продукції здійснюється лабораторією для кожної партії виробів. З метою оцінки якості готових виробів, попередження порушень і вчасного забезпечення і вчасного регулювання технологічного процесу проводять вибірковий контроль готових виробів на відповідність їх вимогам діючих стандартів і технологічних умов за такими показниками:

1. Органолептична оцінка (форма, поверхня, колір, вид на зламі, смак, запах);

2. Вологість (за ГОСТ 8494);

3. Кислотність (за ГОСТ 5668);

4. Крихкість (за ГОСТ 5672).

Відбір проб проводять за ГОСТ 18321.

Органолептичними методами визначається форма виробу, стан поверхні, характер пористості, смак, запах, свіжість.

Фізико-хімічними методами визначається вологість, кислотність, крихкість.

Готова продукція контролюється не менше двох разів за зміну.

Якість хлібців оцінюють органолептично за зовнішнім виглядом, станом м'якушки, смаком і запахом, які повинні відповідати встановленим вимогам [64].

Органолептичні показники готових виробів зазначено у табл. 2.3

Таблиця 2.3.

Органолептичні показники готових виробів

Назва показника	Характеристика
Форма	Прямокутні плитки, допускаються окремі плитки з надломленими кутиками або тріщинками в кількості не більше 3 в одній пачці.
Поверхня	Верхня: шершава з надколами і рельєфом, допускається незначна борошнистість, наявність борозенок, невеликих набухань
	Нижня: шершава, борошниста, з вкрапленнями крихт, з рельєфом та слідами від сітки печі
Колір	Від світло-сірого до світло-коричневого з більш темним забарвленням на нижній стороні
Крихкість	Вироби мають бути хрусткими
Вид на зломі	Добре розрихлені, пропечені і просушені, без ознак непромісу
Смак	Властивий даному виду виробів, з властивим смаком збагачувачів
Запах	Властивий даному виду виробів, з властивим запахом збагачувачів

Фізико-хімічні показники якості готових виробів наведено у табл. 2.4 [58]

Таблиця 2.4.

Фізико-хімічні показники якості хлібців

Назва показника	Норма
Вологість, %, не більше	9
Кислотність, град, не більше	8
Крихкість, кг/см2	4

Показники безпеки хлібних виробів повинні відповідати за рівнем вмісту токсичних елементів, мікотоксинів, пестицидів, радіонуклідів нормам МБТ [58].

Показники безпеки зазначено у табл. 2.5.

Таблиця 2.5.

Показники безпеки хлібців

Назва показника	Допустимі значення, мг/кг, не більше
Токсичні елементи:	
Свинець	0,35
Миш'як	0,15
Кадмій	0,07
Ртуть	0,015
Мікотоксини:	
Афлотоксин У	0,005
Дезоксініваленон Т – 2	0,7
Зеараленон	0,1
Пестициди:	
Гексахлорциклогексан	0,2
Радіонукліди:	
Цезій-137	40 бк/кг
Стронцій-90	20 бк/кг
Забрудненість, зараженість шкідниками хлібних запасів (Комахи, кліщі)	Не допускається

Для контролю органолептичних показників (крім форми, поверхні і кольору), а також наявність сторонніх включень, хрусту від мінеральної домішки, ознак хвороб і цвілі від представницької вироблення відбирають п'ять одиниць продукції.

Для контролю фізико-хімічних показник від представницької вибірки відбирають лабораторний зразок у кількості:

- 1 шт. - Для вагових і штучних виробів масою більше 400 г ;
- не менше 2 шт. - Для штучних виробів масою від 400 до 200 г включно;
- не менше 3 шт. - Для штучних виробів масою менше 200 до 100 г включно;
- не менше 6 шт. - Для штучних виробів масою менше 100 г.

При перевірці якості виробів контролюючими організаціями відбирають три лабораторних зразка. При перевірки на хлібопекарському підприємстві два з них загортають у папір, обв'язують шпагатом, пломбують або опечатують і відправляють у лабораторію контролюючої організації, третій аналізують у лабораторії підприємства – виробника. При перевірці в торговельній мережі упаковують аналогічно всі три лабораторних зразка, два з них відправляють в лабораторію контролюючої організації, третій - у лабораторію підприємства – виробника продукту [59].

2.6. Технологічні розрахунки, матеріальні розрахунки витрат сировини, допоміжних матеріалів, баланс сировини та готової продукції

Традиційна рецептура хлібців до чаю на 1000 кг. готового продукту. ГОСТ 9846-88 Хлібці хрустящі наведено в таблиці 2.6.

Рецептура розроблення хлібців збагачених сушеним кропом, порошком куркуми та моркви на 100 кг борошна наведено у таблиці 2.7

Таблиця 2.6. Рецептура хрустких хлібців до чаю на 1000 кг готового продукту ГОСТ 9846-88 Хлібці хрустящі.

Таблиця 2.6.

Сировина	Маса, кг
Борошно пшеничне 1 сорту	536,10
Житнє сіяне	502,80

Продовження таблиці 2.6

Житнє обойне	66,30
Цукор-пісок	110,5
Дріжджі пресовані	66,30
Сіль	14,30
Масло	132,60

Таблиця 2.7. Рецептура «Оздоровчих хлібців» на 100 кг борошна

Таблиця 2.7.

Сировина	Маса, кг
Борошно цільнозернове	73
Борошно житньо-пшеничне	27
Масло вершкове	10
Дріжджі хлібопекарські пресовані	3
Сіль екстра	1,2
Порошок моркви	2
Кріп	1
Куркума	0,3

Таблиця 2.8.

Масова частка вологи та сухих речовин сировини

Сировина	Маса, кг	Волога, %	МЧ СР, кг
Борошно цільнозернове	73	14,5	62,78
Борошно житньо-пшеничне	27	14,5	23,22
Масло вершкове	10	75	2,5
Дріжджі	3	75	0,75
Сіль	1,2	0	1,2
Порошок моркви	1,5	14	1,29
Кріп	1	14	0,86
Куркума	0,3	14	0,256

Продовження таблиці 2.8

Разом	117		95,356

Розрахунок виходу тіста та його інгредієнтів на 100 кг борошна.

1.Вихід тіста:

$$G_m = \frac{\sum G_{сиров} \cdot 100}{100 - W_m} = \frac{95{,}356 \cdot 100}{100 - 45} = 173{,}3745 \text{ кг}$$

де ∑ Gсиров – сумарна кількість сухих речовин, кг; Wm – вологість тіста, % (за рецептурою 45 %).

Кількість води в тісті:

$$G_в = G_m - \sum G_{сиров} = 173{,}3745\text{-}117\text{=}56{,}3745 \text{ кг}$$

де ∑ Gсиров – кількість сировини, кг.

Кількість розчину солі:

$$G_{р.с.} = \frac{G_c \cdot 100}{C_c} = \frac{1{,}2 \cdot 100}{26} = 4{,}61 \text{ кг}$$

де Gc – кількість солі, кг; Cc – відсоткова концентрація солі (26%).

Кількість води в розчині солі:

$$G_в^{р.с.} = G_{р.с.} - G_c = 4{,}61 - 1{,}2 = 3{,}41 \text{ кг}$$

Кількість дріжджової суспензії:

$$G_{др} = 3{,}0 + 3{,}0 \cdot 3{,}0 = 12 \text{ кг}$$

Кількість води в дріжджовій суспензії:

$$G_в^{др.} = 12 - 3 = 9 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування напівфабрикатів виражають у кг до виходу тіста:

$$B_б = \frac{g_б (100 - W_б)}{100 - W_m}$$

де $g_б$ – втрати борошна, кг на 100 кг борошна (при безтарному зберіганні борошна складають – 0,02…0,06 % від маси борошна, що надійшло на склад).

$$B_б = \frac{0{,}04 \cdot (100 - 14{,}5)}{100 - 45} = 0{,}06 \ (кг)$$

Втрати борошна та тіста в період від замішування напівфабрикатів до посадки у піч B_m розраховують за формулою:

$$B_m = \frac{g_m(100 - W_{cp})}{100 - W_m}$$

де g_m – маса підмету та відходів тіста, кг на 100 кг борошна, W_{cp} – середньозважена вологість підмету (вологість борошняних відходів приймається – 14,5 %)

$$B_m = \frac{0{,}03 \cdot (100 - 14{,}5)}{100 - 45} = 0{,}0462 \ (кг)$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів $З_{бр}$, кг, визначають за витратою сухих речовин на бродіння:

$$З_{бр} = \frac{C_{сух} \cdot 0{,}95 \cdot (G_{сир} - g_{обр}) \cdot (100 - W_{сир})}{1{,}96 \cdot 100 \cdot (100 - W_m)},$$

де Ссух – затрати сухих речовин на бродіння, % до сухих речовин тіста; 0,95 – коефіцієнт перерахунку кількості спирту на еквівалентну кількість

діоксиду вуглецю;

Gсир – маса сировини у тісті з 100 кг борошна, кг; gобр – затрати борошна під час оброблення тіста, % до маси борошна; Wсир – середньо зволожена масова частка у сировині, %; 1,96 – коефіцієнт перерахунку кількості спирту на цукор, витрачений на бродіння і утворення даної кількості спирту; Wт – масова частка вологи у тісті, %.

Середня вологість сировини $W_{сир}$, % визначається за формулою:

$$W_{сир} = \frac{(G_б \cdot W_б + G_{др} \cdot W_{др} + G_c \cdot W_c + G_{мас} \cdot W_{мас} + G_{морк} \cdot W_{морк} + G_{кр} \cdot W_{кр} + G_{курк} \cdot W_{курк}}{G_б + G_{др} + G_c + G_{мас} + G_{морк} + G_{кр} + G_{курк}},$$

де Gб – маса борошна, кг; Wб – масова частка вологи у борошні, %; Gдр – маса дріжджів, кг; Wдр – масова частка вологи в дріжджах,%; Gс – маса солі кухонної, кг; Wс – масова частка вологи в солі кухонній, %; Gмас – маса масла кг; Wмас – масова частка вологи у маслі, %; Gморк– маса порошку моркви, кг; Wморк – масова частка вологи порошку моркви, %; Gкр– маса кропу, кг; Wкр –

масова частка вологи кропу, %; Gкурк– маса куркуми, кг; Wкурк – масова частка вологи куркуми, %;

Розрахуємо середню вологість сировини $W_{сир}$ за формулою:

$$W_{сир} = \frac{(100 \cdot 14{,}5 + 3{,}00 \cdot 75{,}0 + 1{,}2 \cdot 0 + 10{,}0 \cdot 75 + 1{,}5 \cdot 14{,}0 + 1 \cdot 14{,}0 + 0{,}3 * 14{,}0)}{100 + 3{,}0 + 1{,}2 + 10 + 1{,}5 + 1 + 0{,}3} = 21{,}0615 \ (\%)$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів визначають за формулою:

$$З_{бр} = \frac{2{,}6 \cdot 0{,}95 \cdot (117 - 1{,}0) \cdot (100 - 21{,}0615)}{1{,}96 \cdot 100 \cdot (100 - 45)} = 2{,}098 \ (кг)$$

Затрати борошна при обробленні тіста $З_{обр}$ розраховують у результаті різниці між кількістю борошна, що взяте на оброблення на початку зміни і кількістю борошна, яка залишилася в кінці зміни невикористаною. Затрати борошна на оброблення ($g_{обр}$) виражають у кг на 100 кг борошна:

$$З_{обр} = \frac{g_{обр} \cdot (W_т - W_б)}{100 - W_т},$$

$$З_{обр} = \frac{1{,}0 \cdot (45 - 14{,}5)}{100 - 45} = 0{,}55 \ (кг)$$

6.Затрати при обробленні тіста:

$$З_{обр} = \frac{g_{обр}(W_т - W_б)}{100 - W_т}$$

$$З_{обр} = \frac{1(45 - 14{,}5)}{100 - 45} = 0{,}554 \text{ кг}$$

7.Затрати під час випікання:

$$З_{уп} = \frac{g_{уп}[G_т - (B_б + B_т + З_{бр} + З_{обр})]}{100}$$

$$З_{уп} = \frac{8{,}4[173{,}3745 - (0{,}06 + 0{,}462 + 2{,}098 + 0{,}613)]}{100} = 14{,}29 \text{ кг}$$

8.Затрати під час охолодження:

$$З_{ох} = \frac{g_{ох}[G_т - (B_б + B_т + З_{бр} + З_{уп})]}{100}$$

$$З_{ох} = \frac{3{,}98[173{,}3745 - (0{,}06 + 0{,}462 + 2{,}098 + 14{,}29)]}{100} = 6{,}23 \text{ кг}$$

9.Втрати під час різання хлібних плит:

$$B_р = \frac{g_р[G_т - (B_б + B_т + З_{бр} + З_{уп} + З_{ох})]}{100}$$

$$B_р = \frac{0{,}37[173{,}3745 - (0{,}06 + 0{,}462 + 2{,}098 + 14{,}29 + 6{,}23)]}{100} = 0{,}55\,кг$$

10.Затрати під час сушіння хлібців:

$$З_{суш} = \frac{g_{суш}[G_т - (B_б + B_т + З_{бр} + З_{обр} + З_{уп} + З_{ох} + B_р)]}{100}$$

$$З_{суш} = \frac{17{,}27[173{,}3745 - (0{,}06 + 0{,}462 + 2{,}098 + 14{,}29 + 6{,}23 + 0{,}55)]}{100} = 25{,}85\,кг$$

11.Затрати під час транспортування:

$$З_{тр} = \frac{2{,}6[173{,}3745 - (0{,}06 + 0{,}462 + 2{,}098 + 14{,}29 + 6{,}23 + 0{,}55 + 25{,}85)]}{100} = 3{,}22\,кг$$

12. Затрати під час укладання хлібців:

$$З_{укл} = \frac{g_{укл}[G_т - (B_б + B_т + З_{бр} + З_{уп} + З_{ох} + B_р + З_{суш} + З_{тр})]}{100}$$

$$З_{укл} = \frac{0{,}96[173{,}3745 - (0{,}06 + 0{,}462 + 2{,}098 + 14{,}29 + 6{,}23 + 0{,}55 + 25{,}85 + 3{,}22)]}{100} = 1{,}15\,кг$$

13.Затрати під час зберігання в експидиції:

$$З_{зб} = \frac{g_{зб}[G_т - (B_б + B_т + З_{бр} + З_{уп} + З_{ох} + B_р + З_{суш} + З_{тр} + З_{укл})]}{100}$$

$$З_{зб} = \frac{1{,}3[173{,}3745 - (0{,}06 + 0{,}462 + 2{,}098 + 14{,}29 + 6{,}23 + 0{,}55 + 25{,}85 + 3{,}22 + 1{,}15)]}{100} = 2{,}25\,кг$$

14. Втрати у вигляді крихт:

$$B_{кр} = \frac{g_{кр}[G_т - (B_б + B_т + З_{бр} + З_{уп} + З_{ох} + B_р + З_{суш} + З_{тр} + З_{укл} + З_{зб})]}{100}$$

$$B_{кр} = \frac{0{,}77[173{,}3745 - (0{,}06 + 0{,}462 + 2{,}098 + 14{,}29 + 6{,}23 + 0{,}55 + 25{,}85 + 3{,}22 + 1{,}15 + 2{,}25)]}{100} = 1{,}23\,кг$$

15. Втрати від переробки лому і браку:

$$B_{бр} = \frac{g_{кр}[G_т - (B_б + B_т + З_{бр} + З_{уп} + З_{ох} + B_р + З_{суш} + З_{тр} + З_{укл} + З_{зб} + B_{кр})]}{100}$$

$$B_{бр} = \frac{0{,}03[173{,}3745 - (0{,}06 + 0{,}462 + 2{,}098 + 14{,}29 + 6{,}23 + 0{,}55 + 25{,}85 + 3{,}22 + 1{,}15 + 1{,}25 + 1{,}23)]}{100} = 0{,}05кг$$

16. Вихід хлібців:

$$B_{сух} = G_m - (B_б + B_т + З_{бр} + З_{уп} + З_{ох} + B_р + З_{суш} + З_{тр} + З_{укл} + З_{зб} + B_{кр} + B_{бр}$$

$$B_{сух} = 173{,}3745 - (0{,}06 + 0{,}462 + 2{,}098 + 14{,}29 + 6{,}23 + 0{,}55 + 25{,}85 + 3{,}22 + 1{,}15 + 1{,}23 + 0{,}05)$$

= 118,1245 кг

Отже, вихід продукту залежить від втрат при виробництві, які розраховано вище, також розраховано витрати по кожному виду сировини на виробництво хлібців з додаванням сушеного кропу, порошку куркуми та моркви становить 118,1245 кг із 173,3745 кг сировини [30, 60].

РОЗДІЛ 3. ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1. Характеристика відходів, стічних вод і викидів підприємства

Наявні в Україні технології промислового і сільськогосподарського виробництва в переважній своїй більшості забруднюють навколишнє середовище - повітря, ґрунти, поверхневі та підземні води, тобто створюють несприятливі умови для життя.

Екстенсивна економіка привела до кризового забруднення навколишнього середовища. У водні об’єкти скидається багато забруднюючих речовин разом з скидними стічними водами. Незадовільний стан водних ресурсів, ґрунтів та повітря призвів до погіршення здоров’я людей, до демографічних змін в Україні [61].

Рік за роком погіршується екологічна ситуація у нашій країні, що найчастіше зумовлено антропогенною діяльністю. Екологи виділяють вісім найбільших екологічних проблем: неякісна вода, забруднення повітря, деградація земельних ресурсів, знищення лісів, небезпечні геологічні процеси, об‘єкти військової діяльності, Чорнобильська катастрофа та побутові та промислові відходи.

Технічне регулювання охорони навколишнього природного середовища забезпечується системою екологічних нормативів, яка включає:

- нормативи екологічної безпеки (гранично допустимі концентрації забруднюючих речовин у навколишньому природному середовищі, гранично допустимі рівні акустичного, електромагнітного, радіаційного та іншого шкідливого впливу на навколишнє природне середовище, гранично допустимий вміст шкідливих речовин у продуктах харчування);

- гранично допустимі норми викидів і скидів у навколишнє природне середовище забруднювальних хімічних речовин, рівні шкідливого впливу фізичних і біологічних факторів. Екологічні нормативи мають відповідати

вимогам охорони навколишнього природного середовища та здоров‘я людей від негативного впливу його забруднення.

На сьогодні можна стверджувати, що в Україні закладено основи економічного механізму природокористування.

Найважливішими економіко-правовими елементами його є справляння таких платежів: плата за забруднення навколишнього природного середовища; плата за спеціальне використання природних ресурсів; відшкодування збитків за завдану довкіллю шкоду [61, 62].

При виконанні технологічних процесів на підприємствах переробних і харчових виробництв у навколишній простір виділяються шкідливі гази, пари і пил, створюються випромінювання, відбувається теплове й акустичне забруднення.

На більшості підприємств галузі експлуатується морально і фізично застаріле природоохоронне устаткування, використовуються старі технології, що призводить до забруднення навколишнього природного середовища. Як наслідок, виробництво харчових продуктів супроводжується утворенням рідких, газоподібних та твердих відходів, що забруднюють гідросферу, атмосферу та ґрунти, споживанням значної кількості води, що призводить до скидів відпрацьованих забруднених вод на поля фільтрації, у відстійники та водойми без необхідного очищення [63].

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

Перед спуском у міські каналізаційні системи стічні води хлібозаводу мають пройти механічне очищення через сита. У виробничих стічних водах, окрім водорозчинних речовин, містяться нерозчинні частинки різної дисперсності, вміст яких складає приблизно 150 мг/л, pH 6,0-7,0.

Очистка стічних вод здійснюється біологічним шляхом за допомогою розміщених на дисках валу мікроорганізмів синьо-зелених водоростей. В

результаті життєдіяльності мікроорганізмів в середовищі стічних вод якість очисних споруд досягла потрібних результатів.

Основними видами відходів, що утворюються на підприємстві є: дрібні будівельні відходи, побутові відходи, сміття від прибирання території, відходи деревини, відходи картону та паперу, чорний та кольоровий металобрухт, люмінесцентні лампи, відпрацьовані нафтопродукти, акумулятори та автомобільні шини, що зносилися.

Всі відходи від виробництва сортуються за видами, зберігаються з додержанням сагітальних норм на території підприємства та організовано вивозяться на полігони для утилізації та захоронення.

З метою запобігання забруднення ґрунтів необхідно своєчасно ретельно збирати, вивозити і знешкоджувати рідкі та тверді відходи виробничої діяльності підприємства: мазут, змащувальні матеріали, промислове сміття тощо [64].

Проблема екології має стати пріоритетною щодо політики, економіки, предметом першочергової уваги ідеології, культури, всієї системи виховання. Адже очевидно, що ідея оптимізації ставлення людства до навколишнього природного середовища ще не усвідомлена повною мірою політиками й, особливо, масами. Поверхове знання проблеми, а звідси – безвідповідальне ставлення до природи, поступово і невідворотно веде до екологічної катастрофи.

Ще одним видом відходів хлібопекарського виробництва є забруднені органічними рештками стічні води.

Стічні води макаронних фабрик характеризуються наявністю завислих речовин у кількості 150 г/м3, pH 6...7, ХСК — 600...800 г 02 /м3.

Вода є сприятливим середовищем для життєдіяльності мікроорганізмів. Мікроорганізми попадають у водоймища з різними стоками з поверхні ґрунту, з повітря і т. д. Кількість мікроорганізмів у воді залежить від її походження. Більше усього мікроорганізмів в поверхневих водах; у воді з артезіанських

свердловин мікроорганізмів незначна кількість, оскільки, проходячи через шари ґрунту, вони затримуються.

Вода, що використовується для технологічних цілей в хлібопеченні і виробництві борошняних кондитерських виробів, повинна відповідати вимогам ГОСТ 2874-82. Загальна кількість клітин бактерій – не більше за 100 в 1 мл, бактерій групи кишкової палички – не більше за 3 в 1 л [65].

3.2. Рекомендовані заходи щодо охорони навколишнього середовища

На підприємствах хлібопекарської і кондитерської промисловості проводять заходи щодо охорони атмосферного повітря, ґрунтів, водоймищ, надр, рослинного і тваринного світу від виробничих забруднень. Основним джерелом забруднення атмосферного повітря є спалення різного палива. Характер забруднення залежить від виду палива, особливостей горіння і очищення викидів. Шкідливі речовини, що знаходяться в атмосфері, сприяють виникненню у людини гострих респіраторних захворювань.

Шляхи зменшення відходів у хлібопекарській промисловості можуть бути поділені на 4 основні групи:

1) управління використанням сировини і матеріалів;
2) модифікація і вдосконалення процесів виробництва;
3) зменшення об'ємів відходів
4) утилізація відходів.

Засоби зменшення кількості шкідливих відходів у хлібопекарській промисловості:

1) зменшення кількості відходів на джерелі, де вони продукуються, через зменшення кількості матеріалів, які використовуються для виробництва, їх заміну, внесення змін до виробничих процесів чи їх заміну більш екологічно безпечними, внесення змін до виробничого ланцюга. Необхідно визначити, на якому з етапів виробничого процесу продукуються шкідливі відходи, прослідкувавши виробничий процес в зворотному порядку від стадії обробки відходів;

2) повторне використання у виробничому процесі: з усієї кількості отриманих відходів відділяється сировина, яка повертається на використання у цьому ж процесі. В межах підприємства продукти, які є відходами одного виробничого процесу, відділяють і вони можуть служити сировиною для інших виробничих процесів. Поза межами підприємства з загального об'єму відходів відділяються ті, які мають певну цінність і можуть бути використані для інших галузей чи підприємств;

3) замкнений цикл – ідеальна ситуація, коли всі відходи виробництва в повному обсязі повторно використовуються в цьому ж процесі;

4) нульові викиди – ситуація, при якій у всіх відходах певного виробництва вміст шкідливих речовин нижчий від тих, які можна зареєструвати наявними засобами аналітичного контролю;

5) реєстр токсичних речовин (в США прийнятий в 1986 р.) – підприємства повинні подавати відомості про викиди та транспортування з підприємств токсичних речовин і ця інформація повинна бути доступна для громадськості;

6) засоби мінімізації шкідливих відходів обов'язково повинні передбачати постійний аналітичний контроль виробничих відходів. В ідеалі корисним є такий контроль на вході і виході кожного окремого технологічного процесу, а не загальний "контроль на виході", в якому основна увага приділяється обробці викидів підприємств, а не превентивним заходам;

7) мульти-медіа – стосується комплексного вивчення усіх потоків відходів виробництва – газоподібних, рідких та твердих;

8) перенос з одного середовища в інше: методика обробки відходів, яку часто безпідставно вважають методом попередження забруднення довкілля. Обробка часто просто приховує шкідливі викиди в певне середовище його переносом в інше.

Надзвичайно важливим є вжиття заходів, націлених на зменшення обсягів скупчення виробничих відходів, що забруднюють грунти. Для визначення рівня впливу шкідливих речовин хлібопекарських підприємств на компоненти

навколишнього природного середовища використовують низку показників та різних методів, проте наразі не розроблено єдиного універсального методу, для оцінювання загального впливу виробництва на всі компоненти довкілля [66].

Підприємства хлібопекарської галузі у процесі функціонування здійснюють значні екологічні впливи на довкілля. Їх запобіганню має сприяти відповідна господарська діяльність хлібопекарських підприємств. Формування методичної бази оцінки рівня екологічних впливів хлібопекарських підприємств слід здійснювати із застосуванням таких методів, як балансовий; нормативний; експертний; інструментальний; розрахунковий; грошовий; непрямого вимірювання рівня екологічних впливів; абсолютної оцінки рівня екологічного впливу; відносної оцінки; метод за допомогою форм статистичної звітності; метод за кількісною оцінкою екологічної досконалості хімічних процесів і питомого утворення відходів з використанням коефіцієнту виходу готової продукції. Найбільш універсальним є застосовування комплексного індексу Z оцінки негативних впливів на довкілля, який надає змогу оцінити загальний вплив виробництва на всі компоненти довкілля. За допомогою використання комплексного критерію екологічності хлібопекарського підприємства можливо виявити найістотніші впливи на довкілля конкретного виробництва та оцінити ефективність використання сировини й завантаженості устаткування. Використання вказаних методів оцінок надає можливість розробити систему природоохоронних заходів та обгрунтувати доцільність здійснення екологічної капіталізації підприємств [67].

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ

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

Основним нормативним документом в галузі охорони праці є Закон “Про охорону праці” який був прийнятий 14 жовтня 1992р, і був переглянутий 21 листопада 2002р. Закон складається з IX розділів та 44 статей в яких викладена інформація про організацію охорони праці на підприємстві, нормативні правові акти, про службу державного управління охорони праці а також відповідальність за порушення законодавства про охорону праці.

Охорона праці – це система правил і заходів, які забезпечують безпечну роботу на даному виробництві. При роботі на хлібопекарському заводі необхідно передбачити ряд вимог, які б дозволили працюючому виконувати поставлене перед ним завдання.

Охорона праці забезпечує виконання таких функцій:

1. Організація і координація робіт з охорони праці;
2. Аналіз і оцінка стану умов праці;
3. Планування робіт з охорони праці;
4. Стимулювання забезпечення високого рівня охорони праці;
5. Контроль стану охорони праці.

Потрібно зазначити, що охорона праці має включати виконання таких основних завдань:

1. Навчання працівників безпеці праці та пропаганда питань охорони праці;
2. Забезпечення безпеки виробничого обладнання;
3. Забезпечення безпеки виробничих процесів;
4. Забезпечення безпеки будівель та споруд;
5. Нормалізація санітарно-гігієнічних умов праці;

6. Забезпечення працівників засобами індивідуального захисту;

7. Забезпечення оптимальних режимів праці та відпочинку працівників;

8. Організація лікувально-профілактичного обслуговування працівників;

9. Санітарно-побутове обслуговування працівників;

10. Професійний відбір працівників за певними спеціальностями.

При виробленні хлібобулочних виробів повинні дотримуватися вимоги охорони праці і техніки безпеки, що містяться в Державних стандартах безпеки праці та діючих «Правилах техніки безпеки та виробничої санітарії для підприємств хлібопекарської і макаронної промисловості». Дотримання «Правил» обов'язкове для всіх керівників, інженерно-технічних працівників, робітників і службовців підприємства. Відповідальність за дотримання «Правил» при експлуатації підприємства покладається на керівника підприємства [68].

Аналіз основних технологічних процесів і обладнання з метою виявлення найнебезпечніших і шкідливих чинників для працівників: у робочій зоні можливий вплив також шкідливих та небезпечних виробничих факторів: підвищені температури повітря (при порушені експлуатації устаткування і несправності припливно-витяжної вентиляції); обертових частин електроприводів при відсутності або несправності захисних засобів.

Для дотримання нормальних умов праці необхідно забезпечити надійну ізоляцію поверхонь устаткування та забезпечити подачу свіжого повітря за допомогою вентиляційної системи.

Для санітарно-гігієнічної оцінки виробничого приміщення та визначення умов праці проаналізуємо основні шкідливі фактори, джерелом яких є виробниче обладнання. Дані аналізу наведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Шкідливі фактори технологічного обладнання хлібопекарського цеху

№	Назва обладнання	Шкідливий виробничий фактор
1	Тістомісильна машина	Електрична напруга, вібрація
2	Ємність для бродіння тіста	-
3	Тістоділильник	Електрична напруга, вібрація
4	Різальна машина	Електрична напруга, вібрація
5	Вистійна шафа	Загазованість,наявність обертових механізмів
6	Піч	Електрична напруга, підвищена вологість, підвищена температура

Звідси видно, що основною небезпекою на даній ділянці цеху може бути електричний струм та вібрація, в окремих ділянках – підвищена вологість і температура та забруднення повітря, наявність обертових механізмів.

Для захисту працівників від ураження електричним струмом в цеху необхідно застосовувати заземлення обладнання, огородження, встановлювати захисні вимикачі. В цеху повинні бути засоби індивідуального захисту, діелектричні рукавиці, гумові коврики, а також впроваджувати заходи по локалізації шкідливих факторів на місці їх виникнення. Вібруючі машини потрібно встановлювати на спеціальні фундаменти [69,70].

Безпека технологічного процесу

Мікроклімат в цеху по виробництву хлібців залежить від стану повітряного середовища і характеризується тепловим вимірюванням (ВТ/м^2); рухливістю повітря (м/с); відносною вологістю повітря (%); температурою повітря в приміщенні (°С) [71].

Згідно з ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень» в теплий період року з врахуванням категорії робіт оптимальні норми становлять:

- температура повітря — 18…24°С;
- відносна вологість повітря — 40…60% ;
- швидкість руху повітря — не більше 0,1…0,3 м/с;

Показники температури повітря в робочій зоні по висоті та по горизонталі, а також протягом робочої зміни не повинні виходити за межі нормованих величин оптимальної температури для даної категорії робіт.

На даній виробничій ділянці приготування хліба категорія робіт за енерговитратами відноситься до:

1. Легкі фізичні роботи Іб (роботи, які виконуються сидячи, стоячи або пов'язані з ходінням, але не потребують систематичної фізичної напруги або підняття і перенесення вантажів; енерговитрати – 121…150 ккал/год) - тістороб безперервного приготування тіста;

2. Фізичні роботи середньої важкості IIа (роботи пов'язані з постійним ходінням, роботи, що виконуються сидячи або стоячи, але не потребують перенесення вантажів; енерговитрати – 151…200 ккал/год) - тістороб періодичного приготування закваски та заварки.

Оптимальна і фактична температура, відносна вологості і швидкості руху повітря в робочій зоні твстоприготувального відділення наведені в табл. 4.2.

Таблиця 4.2

Оптимальна і фактична температура, відносна вологості і швидкості руху повітря в робочій зоні тістоприготувального відділення хлібців

Професія	Період року	Категорія робіт	Температура, °С		Відносна вологість, %		Швидкість руху, м/с	
			Оптимальна	Фактична	Оптимальна	Фактична	Оптимальна	Фактична
Тістороб періодичного приготування закваски та заварки	Холодний	Іб	21…23	21+2	40…60	60	0,1	0,1
	теплий	Іб	22..24	22+2	40…60	65	0,2	0,2
Тістороб безперервного приготування тіста	Холодний	IIа	18…20	18+2	40…60	60	0,2	0,2
	теплий	IIа	21…23	21+2	40…60	65	0,3	0,3

Температура внутрішніх поверхонь робочої зони (стіни, підлога, стеля), технологічного обладнання (екрани і т. ін.), зовнішніх поверхонь технологічного устаткування, огороджуючих конструкцій не повинна виходити більш ніж на 2 °С за межі оптимальних величин температури повітря для даної категорії робіт.

Мікроклімат робочих приміщень в заквасочному та оцукрювальному відділенні знаходиться в межах оптимальних норм [71].

Погіршення метеорологічних умов виробничого середовища, параметри яких комплексно впливають на стан самопочуття людини, призводить до пропорційного зниження працездатності.

Хлібопекарське підприємство має справу з процесами, які пов'язані з утворенням діоксид вуглецю (CO_2) та парів спирту. CO_2 - особливо небезпечний

газ, утворюється внаслідок бродіння напівфабрикатів, продуцентом яких є хлібопекарські дріжджі.

Гранично допустима концентрація вуглекислого газу у повітрі робочої зони (витяг з ГОСТ 12.1.005 – 88 ССБТ «Общие санітарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зони») – 9000 мг/м^3, а етилового спирту – 1000 мг/м^3.

Концентрація CO_2 в повітрі заквасочного та тістобродильного відділення 5000…6500 мг/м^2 та 3000…4000 мг/м^3 відповідно.

Концентрація парів етилового спирту в повітрі заквасочного – 500 мг/м^3, а тістобродильного відділення становить 350 мг/м^2.

Отже, концентрація шкідливих речовин не перевищує ГДК.

У відповідності з ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы», підвищена запиленість повітря робочої зони відноситься до небезпечних і шкідливих виробничих факторів.

У хлібопекарському цеху спостерігається виділення борошняного пилу на дільницях тістомісильних машин [72].

Гранично допустима концентрація шкідливої речовини – борошняного пилу у повітрі робочої зони не повинна перевищувати 6 мг/м^3. Концентрація борошняного пилу в повітрі тістоприготувального відділення 3-4 мг/м^3. Концентрація борошняного пилу не перевищує ГДК.

Для забезпечення нормальних метеорологічних умов виробничі приміщення обладнані припливно-витяжною вентиляцією. Передбачається використання аспіраційних систем для видалення забрудненого повітря.

У відповідності з ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы», підвищена запиленість повітря робочої зони відноситься до небезпечних і шкідливих виробничих факторів.

У хлібопекарському цеху спостерігається виділення борошняного пилу на дільницях тістомісильних машин [72].

Гранично допустима концентрація шкідливої речовини – борошняного пилу у повітрі робочої зони не повинна перевищувати 6 мг/м^3. Концентрація

борошняного пилу в повітрі тістоприготувального відділення 3-4 мг/м^3. Концентрація борошняного пилу не перевищує ГДК.

Для забезпечення нормальних метеорологічних умов виробничі приміщення обладнані припливно-витяжною вентиляцією. Передбачається використання аспіраційних систем для видалення забрудненого повітря [70].

Шум та вібрація

Одним із найбільш розповсюджених негативних факторів, які впливають на людину, є шум. Шум в тістоприготувальному відділенні створюють: дозатори сипких компонентів ДМ-100, дозатори рідких компонентів Ш2-ХДБ; водопідготовчий бачок ВМД-52; дозувальна станція ВНИИХП-06; тістозаварювальна машина ХЗМ-300; тістомісильні машини ХЗМ-600, А2-ХТТ.

Згідно з ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарними нормами виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку» ГДК не повинно перевищувати 85 дБ.

Гранично допустимий рівень шуму на робочих місцях в тістоприготувальнову відділенні не перевищує 80дБ. Дане виробниче приміщення належить до 4-го класу за рівнем шуму (цехи, де шуму не перевищує допустимих рівнів).

Збільшення потужності та швидкості виробництва призводить до небажаних явищ – вібрації. Вібрацію в тістоприготувальному відділенні створюють: тістоприготувальні машини ХЗМ-300, ХЗМ-600, А2-ХТТ.

Рівень допустимої вібрації нормується згідно з ДСН 3.3.6.039-99 «Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації» [73].

В тістоприготувальному відділенні є загальна вібрація 3 категорії (технологічна вібрація, яка діє на людину, на робочих місцях стаціонарних машин чи передасться на робочі місця, які не мають джерел вібрації).

На даному обладнані встановлені засоби віброзахисту (віброізоляція, віброгасіння). Для захисту працівників від локальної вібрації передбачено використання засобів індивідуального захисту від вібрацій - рукавиці, вкладиші та прокладки [73].

Освітлення

Стан освітлення виробничих приміщень відіграє важливу роль для попередження виробничого травматизму. Освітлення повинно відповідати вимогам ДБН В.2.5-28-2006 «Природне та штучне освітлення» [74].

Тістоприготувальне відділення знаходиться на виробничому майданчику, в хлібному цеху на першому поверху, в приміщенні запроектовано лише бічне одностороннє природне освітлення.

Тому для забезпечення нестачі природнього освітлення, а також роботі у вечірній та нічний час використовується штучне освітлення. Норми освітленості штучним світлом при роботі середньої точності (IV розряд роботи) при загальному освітленні для газорозрядних ламп повинно складати не менше 300 лк [74].

Для робочого освітлення у виробничих приміщеннях застосовують: газорозрядні лампи ЛД-20 (760 Лм), ЛД-30 (1380 Лм); люмінесцентні лампи ЛБ-20 (світловий потік складає 980 Лм); лампи ЛДЦ-20 (620 Лм) використовують для локального освітлення, де недостатнє природне освітлення. Для охоронного освітлення використовують лампи розжарювання. (Інтенсивність освітлення не менше 75 Лк). Аварійне освітлення передбачається для продовження робіт у випадку порушення технології чи аварії (інтенсивність не менше 5 Лк) [74].

Забезпечення санітарно-побутовими приміщеннями

На підприємствах харчової промисловості в відповідності з діючими будівельними нормами і правилами (СНиП 2.09.04-87. Административные и бытовые здания) передбачаються загальні побутові приміщення і пристрої [75].

Побутові приміщення на ТОВ «Перший Столичний Хлібозавод» розміщаються так, щоб працівники, які ними користуються, не проходили через виробничі приміщення з шкідливими виділеннями, якщо вони в цих привіщеннях не працюють. Приміщення міського харчування і медпункту розташовані в місцях з найменшим впливом виробничих шкідливостей.

До допоміжних приміщень відносяться:

1. Роздягальні для робочого одягу розміщенні ізольовано від роздягалень для вуличного і домашнього одягу. В роздягальнях для робочого одягу передбачено відокремлені кладові площею не менше 3,0 м^2 для зберігання чистого і забрудненого одягу. Роздягальні для зберігання домашнього і робочого одягу, уборні, вмивальні і душові зроблені окремо для чоловіків та жінок. Роздягальні обладнані лавками шириною 0,3 м.

2. Душові розміщенні в приміщеннях, суміжними з роздягальнями, в яких передбачено передбанники для витирання тіла.

3. Умивальні розміщенні в окремих приміщеннях, суміжних з роздягальнями. Частина умивальників розміщена на вільних ділянках виробничої площі безпосередньо біля робочих місць.

4. Убиральні на підприємстві розміщаються не далі ніж 75,0 м від найбільш віддаленого місця в будівлі. Убиральні передбачено на кожному поверсі для чоловіків та жінок. Також в вбиральнях передбачені гачки для одягу.

5. Приміщення для особистої гігієни жінок розміщено поряд з приміщеннями медпункту і жіночими вбиральнями.

6. Приміщення для відпочинку в робочий час в них встановлено умивальники та забезпечені водою для пиття.

7. Кімнати для паління.

8. Манікюрні (передбачені на підприємстві з виробничими процесами групи IVa).

9. Приміщення суспільного харчування. Оскільки на підприємстві працює 150 чоловік, проектом передбачено буфет з відпусканням гарячих блюд.

10. Медичний пункт розміщено на першому поверху виробничої будівлі. Відстань від найбільш віддаленого робочого місця не перевищує 1000 м. В медпункті чергує фельдшер.

Побутові приміщення забезпечені припливно-витяжною вентиляцією. Всі санітарно- побутові приміщення і пристрої періодично дезінфікують [75].

Заходи з пожежної безпеки

Система пожежної безпеки – це комплекс організаційних заходів і технічних засобів спрямованих на запобігання пожежі та збитків від неї.

Відповідно до ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ «Пожарная безопасность. Общие требования», пожежна безпека повинна забезпечуватися системою запобігання пожежі, системою протипожежного захисту і системою організаційно-технічніх заходів [76].

Система протипожежного захист являє собою заходи обмеження розповсюдження пожежі, гасіння пожежі, захист людей та матеріальних цінностей.

Пекарний цех хлібокомбінату по ступеню вибухопожежної та промислової небезпеки належить до категорії В П-IIа.

Основними елементами устаткування водяного пожежогасіння в хлібному цеху є: пожежні гідранти, пожежні крани, пожежні рукава, насоси.

Також на підприємстві встановлено охоронно-пожежна сигналізація «Сигнал 3М-1».

Хлібний цех забезпечен первинними засобами пожежогасіння: внутріщньопожежними кранами з пожежними дулами і рукавами, баграми, ломами, відрами та ящиками з піском. Даний інвентар знаходиться на спеціально облаштованих місцях при вході в цех.

Для гасіння невеликого загорання на підприємстві передбачені вогнегасники. Оскільки на виробничому майданчику хлібного цеху основне виробниче обладнання працює під напругою, для локального гасіння пожежі передбачено використання порошкових вогнегасників ВП-2 та вуглекислотних ВВК-3,5 в кількості по 2 шт в заквасочному та оцукрювальному відділенні та 1 шт в тістоприготувальному відділенні [76].

Фінансування заходів з охорони праці

Стаття 19 Закону “Про охорону праці” встановлює, що фінансування охорони праці на підприємстві здійснюється роботодавцем.

На підприємствах, у галузях і на державному рівні створюються фонди охорони праці. Такі ж фонди створюються органами місцевого і регіонального самоврядування для потреб регіону.

У державні, галузеві та регіональні фонди охорони праці направляються кошти з державного і місцевого бюджетів та відрахування підприємств (витрати на охорону праці становлять не менше 0,5% від фонду оплати праці за попередній рік), а також кошти, отримані від застосування органами державного нагляду штрафних санкцій до підприємств [77].

ВИСНОВОК

Харчування відноситься до найважливіших чинників навколишнього середовища, що безпосередньо протягом усього життя впливає на організм людини. Здорове харчування — один із фундаментальних факторів, що підтримують здоров'я і настрій людини протягом усього життя.

У дипломному проекті було проаналізовано вплив основних несприятливих чинників на стан здоров'я людини; з'ясована роль оздоровчого харчування у нормалізації всіх функцій, органів, систем живого організму; визначено та обґрунтовано об'єктивні передумови та заходи щодо створення в Україні індустрії здорового харчування.

Розглянуто сучасні технології отримання хлібців, визначено їх переваги та недоліки, наведений асортимент продукції ТОВ «Перший Столичний Хлібозавод», визначено нові напрями вдосконалення хлібців, шляхом збагачення його натуральними продуктами - біологічно активних речовин, спеціальних комплексів вітамінів та мікроелементів.

Ознайомившись з літературними джерелами вітчизняних та зарубіжних авторів, визначено власне дослідження, кінцевим результатом якого є створення нового оздоровчого продукту – хлібців збагачених сушеним кропом, порошком куркуми та моркви.

На основі аналізу способів виробництва хлібців було розроблено принципово-технологічну схему. Наведена схема дає можливість найбільш повного та ефективного використання сировини, максимального виходу готової продукції високої якості, абсолютно безпечної для споживача, з покращеним органолептичним складом та оздоровчою дією.

Збагачувачі вносимо у вигляді сушених продуктів, а саме порошок моркви, куркуми та сушена зелень кропу. Так, як це найбільш зручна форма для такої харчової основи, як хлібобулочні вироби.

Дані збагачувачі у такій формі нададуть привабливого зовнішнього вигляду хлібцям, так як частинки порошків та сушеного кропу мають незначні розміри.

Вносимо дані збагачувачі на етапі замішування тіста, для одержання однорідної маси тіста з визначеними структурно-механічними властивостями.

У зв'язку зі зростанням забруднення довкілля – повітря, води, грунтів, - виникла гостра необхідність захисту біосфери від забруднення. У дипломному проекті наведені можливі заходи щодо охорони атмосферного повітря від шкідливих забруднень, методи очищення стічних вод та шляхи запобігання забруднення ґрунтів.

У дипломному проекті було проведено аналіз шкідливих та небезпечних факторів на підприємстві ТОВ «Перший Столичний Хлібозавод» та запропоновано шляхи, щодо покращення умов праці в тістоприготувальному відділенні.

Таким чином, використання сушеного кропу, порошку куркуми та моркви, при розробці технології та коригування харчової цінності хлібпродуктів дозволить вирішити питання їх збагачення незамінними мікронутрієнтів і природним способом підвищити смакові якості і біологічну цінність хлібців.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Українець А.І., Сімахіна Г.О. Технологія оздоровчих харчових продуктів. Київ: НУХТ, 2009.

2. Пересічний М. І. Технологія продуктів харчування функціонального призначення. Київ, 2008. 717 с.

3. Басюркіна Н. Й. Дослідження проблем забезпечення продовольчої безпеки держави. *Розвиток наукових досліджень.* ПДПУ, 2008. С. 34–39.

4. В. Г. Белкин, Т. К. Каленик, Л. О. Коршенко Современные тенденции в области разработки функциональных продуктов питания. *Тихоокеанский медицинский журнал.* 2009. № 1. С. 26–29.

5. Сирохман І.В., В.М. Завгородня. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: навч. посіб. Київ: Центр навч. літ-ри, 2009. 544 с.

6. Кійко В. В., Аннєнкова Н.Б., Бочко І.В. Аналіз споживчих переваг та шляхи вдосконалення асортименту хлібців. *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі.* 2016. Вип. 1. С. 264-274.

7. Хлібці: склад, корисні властивості : веб-сайт. URL: http://lifetrees.ru/page/hlibci-sklad-korisni-vlastivosti-jak-vibrati (дата звернення 03.02.2020)

8. Ванханена В.Д. Нутрициология. Донецк: Донеччина, 2003. 620 с.

9. Дружинин П.В., Новиков Л.Ф. Основы нутрициологии. Москва, 2010. 15 с.

10. Комітет з питань можливості в галузі харчування та харчових наук, продовольства та харчування, Інститут медицини (1994 рік) Посилення продовольчого забезпечення. Томас, PR Граф, Р. едс. Можливості в галузі харчування та харчових наук: виклики досліджень та наступне покоління

дослідників: Національна академія прес Вашингтон, округ Колумбія. 98-142 с. : веб-сайт. URL: https://academic.oup.com/jn/article/132/12/3772/4712139 (дата звернення 04.02.2020)

11. Капрельянц Л.В., Іоргачова К.Г. Функціональні продукти Одеса: Друк, 2003. 312 с.

12. Нечаев А. П., Траубенберг С. Е., Кочеткова А. А. Пищевая химия. Санк-Петербург: ГИОРД, 2007. 592 с.

13. Українець А. І., Сімахіна Г. О., Науменко Н. В. Перспективні технологічні процеси виробництва нових продуктів та дієтичних добавок: підручник. Київ: НУХТ. 2018. 335 с.

14. Лисюк Г. М. Технологія борошняних кондитерських і хлібобулочних виробів: навчальний посібник для студ. вищих навч. закл. Суми : Університетська книга, 2009. 464 с.

15. Спосіб виробництва зернових хлібців на основі спучених зерен злакових культур: пат. на корисну модель 17607 Україна, МПК (2006) A23L 1/18. № u 200600299 ; заявл. 12.01.2006 ; опубл. 16.10.2006, Бюл. № 10.

16. Имансаева А. М. Обоснование параметров процессов подготовки сырья и выпечки хлебцев из пророщенного цельносмолотого зерна пшеницы: Алмати. АТУ, 2010. 131 с.

17. Мелешкина Л. Е. Разработка рациональной технологии взорванной гречневой крупы, не требующие варки: автореф. дис. 05.18.01. / Москва. МГУПП, 2001. 27 с.

18. Вайтанис М. А. Разработка способа получения крупяного продукта на основе исследования технологических свойств новых селекционных форм зерна ячменя: дис. канд. техн. наук: 05.18.0. / Москва. МГУПП, 2006. 330 с.

19. Пучкова Л. И., Белявская И. Г., Жамукова Ж. М. Экстракт зеленого чая – источник биофлаваноидов в хлебобулочных изделиях функционального назначения. *Хлебопечение России.* 2004. № 2. С. 26–27.

20. Wu Rei-Young Amos Method for preparing a puffed grain food product and a puffed grain food product: pat. US 6805888 B2, Int. Cl.7 A23L 1/18.; The Quaker Oats Co. № 09/888170; Filed. 22.06.2001; Date of Patent. 19.10.2004.

21. Дорошович В. Смеси „Премиум Л” и „Премиум К” в хлебопечении. *Кондитерское и хлебопекарное производство.* 2004. №9. С.5.

22. Спосіб виробництва бездріжджових безглютенових хлібців: пат. 109240 Україна: МПК A21D 8/02 (2006.01), A21D 13/04 (2006.01). № u 2015 08624. О. М. Шаніна, І. В. Галясний, Л. М. Ястребова, О. О. Андрієнко; заявл. 07.09.2015; опубл. 25.08.2016, Бюл. № 16. 5 с.

23. Лисюк Г.М., Олійник С.Г., Кравченко О.І. Обґрунтування використання дієтичної добавки «Глюкорн-100» в технології пшеничного хліба. *Прогресивні техніка і технології харчових виробництв, ресторанного господарства і торгівлі.* Харків: ХДУХТ, 2007. Вип. 1 (5). С. 403-407.

24. Ауэрман Л. Я. Технология хлебопекарного производства. Санкт-Петербург: Профессия. 2002. 416 с.

25. Перспективи та проблеми виробництва зернового хліба: веб-сайт. URL: http://hipzmag.com/tehnologii/hlebopechenie/perspektivi-ta-problemi-virobnitstva-zernovogo-hliba/ (дата звернення: 01.11.2019)

26. Циганова Т.Б. Технология хлебопекарного производства. Москва. 2001. 427 с.

27. Поснова Г.В. Разработка технологии мучних кондитерських изделий, обогащенных функциональными ингредиентами. 2006. 269 с.

28. Українець А. І., Ковбаса В. М., Федоренченко Л. О., Романовська Т. І., Бажай С. А., Зарічанська О. П. Нові підходи до використання зернових культур. *Наукові праці НУХТ.* 2002. № 13. С. 58–60.

29. Bazhay-Zhezherun S.A. The use of the biologically activated grain of wheat for production of glazed bar "health". *Nauka i studia.* 2014. №16(126). P. 35-42.

30. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. Київ: Логос, 2002. 365 с.

31. Мардар М. Р., Значек Р. Р. Аналіз асортименту та маркетингові дослідження споживних мотивацій та переваг при виборі зернових хлібців. Одеса, 2012. Т. 2, вип. 42. С. 386– 390.

32. Семак Т. При помощи хлебцов удалось достичь компромисса между полезным и вкусным. *Хлібопек. і кондит. пром-сть України.* 2008. № 6. С. 7–8.

33. Способ получения хлебцев хрустящих с хмелевым екстрактом: пат. 2363161 Российская Федерация: МПК A21D 13/00 (2006.01) № 2008112818/13; заявл. 02.04.2008; опубл. 10.08.2009.

34. Стальнова І. А., Чистяков В. П., Шабурова Г. В. Хлібець «ячмінний» при дисбактеріозі кишечника. *Природ. і техн. науки.* 2007. № 4. С. 269–271.

35. Рудавська Г.Б., Аннєнкова Н.Б. Споживні властивості нових комбінованих екструзійних продуктів. *Товари і ринки.* 2006. № 2.

36. Остриков А. Н. Экструзия в пищевой технологи. Санкт-петербург : ГИОРД, 2004. 288 с.

37. Миронова Н.Г. Розроблення технології сухих сніданків профілактичного призначення : дис. … канд. техн. наук : 05.18.01 / Наталія Генадіївна Миронова. Київ, 1998. 230 с.

38. Спосіб виробництва харчового екструдованого продукту лікувально-профілактичного призначення, збагаченого біоорганічними сполуками: пат. Україна 2003054342 ; заявл. 14.05.2003 ; опубл. 15.12.2004, Бюл. № 12.2004.

39. Рудавська Г. Б., Тищенко Є. В., Притульська Н. В. Наукові підходи та практичні аспекти оптимізації асортименту продуктів спеціального призначення. Київ: КНТЕУ, 2002. С. 170–171.

40. Аннєнкова Н. Б. Товарознавча оцінка нових комбінованих екструдованих продуктів : дис. … канд. техн. наук : 05.18.15 / Надія Борисівна Аннєнкова. Київ. 2009. 186 с.

41. Rosell, C.M. (2016), "Fortification of Grain-Based Foods", Encyclopedia of Food Grains (Second Edition). Volume 2: Nutrition and food grains, pp. 43-49.

42. Dary, O., Mora, J.O. (2013), "Food Fortification: Technological Aspects", Encyclopedia of Human Nutrition (Third Edition), pp. 306-314

43. Flores-Ayala, R.C. (2013), "Food Fortification: Programs", Encyclopedia of Human Nutrition (Third Edition), pp. 296-305.

44. Дробот В И. Использование нетрадиционного сырья в хлебопечении Київ: Урожай, 1988. 152 с.

45. Гігієнічна характеристика харчових продуктів рослинного походження : веб-сайт. URL: http://www.hygiene-science.com. (дата звернення: 20.11.2019)

46. Бондар Н. П. Дослідження технологічних властивостей харчового люпину і розробка способів використання його у хлібопекарській промисловості : Дис. канд. техн. наук: 05.18.01 / Національний ун-т харчових технологій. Київ. 2006. 265 с.

47. Годунова Л.Ю. Повышние пищевой ценности хлебобулочных изделий применением побочнях подуктов мукомольного производства. Київ 1984. С.14 – 28.

48. ДСТУ 46.004–99 Борошно пшеничне. Технічні умови. [Чинний від 1999.08.15.] Київ: Міністерство агропромислового комплексу. 1999. 9с.

49. ДСТУ 7525:2014. Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості. [Чинний від 2015.01.02.] Київ: Держспоживстандарт. 2014. 53с

50. ДСТУ 3583-97 Сіль поварена харчова. Загальні технічні умови. [Чинний від 2000.04.01.] Київ,1999. С.43

51. ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови. [Чинний від 2009.01.01.] Київ: Держспоживстандарт. 2009.4с.

52. ДСТУ 4339:2005.Масло вершкове. Загальні технічні умови. [Чинний від 2006.07.01.] Київ, 2005. С.54

53. СанПиН 2.3.2.560-96 Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов: веб-сайт. URL: http://docs.cntd.ru/document/9052436

54. ГОСТ ISO 5562-2017 Пряности. Куркума целая и молотая (порошкообразная). Технические условия. [Действующий от 2017.06.07.] Москва, 2017. С.10

55. *Д*СТУ 8654:2016 Морква столова сушена. Технічні умови. [Чинний від 2017.07.01.] Київ, 2017. С.24

56. Вашека О. М., Т. О. Рашевська Мікроструктура водних розчинів порошків моркви отриманих за різними технологіями сушіння. *Молочні продукти.* 2007. № 2. С. 45–49.

57. Цыганов Т. Б. Технология хлебопекарного производства. Москва. 2002. 432 с.

58. ГОСТ 9846-88 Хлебцы хрустящие. Технические условия. [Действующий от 1989-01-01]. Москва, 1989. 14 с. (Межгосударственный стандарт).

59. Попова Н.В., Мисюра Т.Г. Контроль якості та безпеки продукції галузі: Курс лекцій для студ. напряму 6.051701 "Харчові технології та інженерія" ден. та заоч. форм навч. — К.: НУХТ, 2012. — 176 с.

60. Дробот В. І. Технологія хлібопекарського виробництва. Київ: Нова книга, 2008. 465 с.

61. Селезньова Ю.А., Ржесік К. А., Брюшков Р. В. Промислова екологія харчових виробництв: підручник. Донецьк: Дон НУЕТ, 2010. 190 с.

62. Запольський А.К., Українець А.І. Екологізація харчових виробництв: підручник. Київ: Вища школа. 2005. 423 с.

63. Екологічні аспекти при виробництві продукції тваринництва: веб-сайт. URL: http://www.m.nayka.com.ua (дата звернення 17.01.2020 р.).

64. Гуць В. С., Топчій О. А., Неліна К. П. Раціональне використання вторинних сировинних ресурсів молочної і зернопереробної промисловості. *Наукові праці НУХТ*. 2005. №4. С. 13-15.

65. Крусір Г.В. Екологічний аудит хлібопекарського підприємства // Харчова наука і технологія. 2013. № 1. С. 80—81.

66. Фесенко О.А., Кондратенко І.П. Оцінка екологічної безпеки підприємства експертним методом // Сучасні технології в промисловому виробництві: матеріали II Всеукр. міжвузівської наук.-техн. конф. (м. Суми, 17—20 квітня 2012 р.). [У 3-х ч.]. Суми: СумДУ, 2012. Ч.2. С. 70.

67. ДСТУ 7525:2014. Національний стандарт України. Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості [Електронний ресурс]: Офіційний портал "Метрологія". URL: http://metrology.com.ua/ (дата звернення: 20.04.2020).

68. Купчик М.П., Гандзюк М.П., Степанець І.Ф. Вендичанський В.Н., Литвиненко А.М., Іваненко О.В. Основи охорони праці. Київ.: Основа, 2000. 416 с.

69. Жидецький В. Ц., Джигирей В. С., Мельников О. В. Основи охорони праці – Львів, 2000. С.30.

70. Москальова, В.М. Охорона праці. Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення. Рівне: НУВГП , 2009. 672 с.

71. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень: ДСН 3.3.6.042-99. – [Введ. в дію 01.12.1999]. Київ : Держстандарт України, 1999. 37 с. (Державні санітарні норми)

72. ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы.

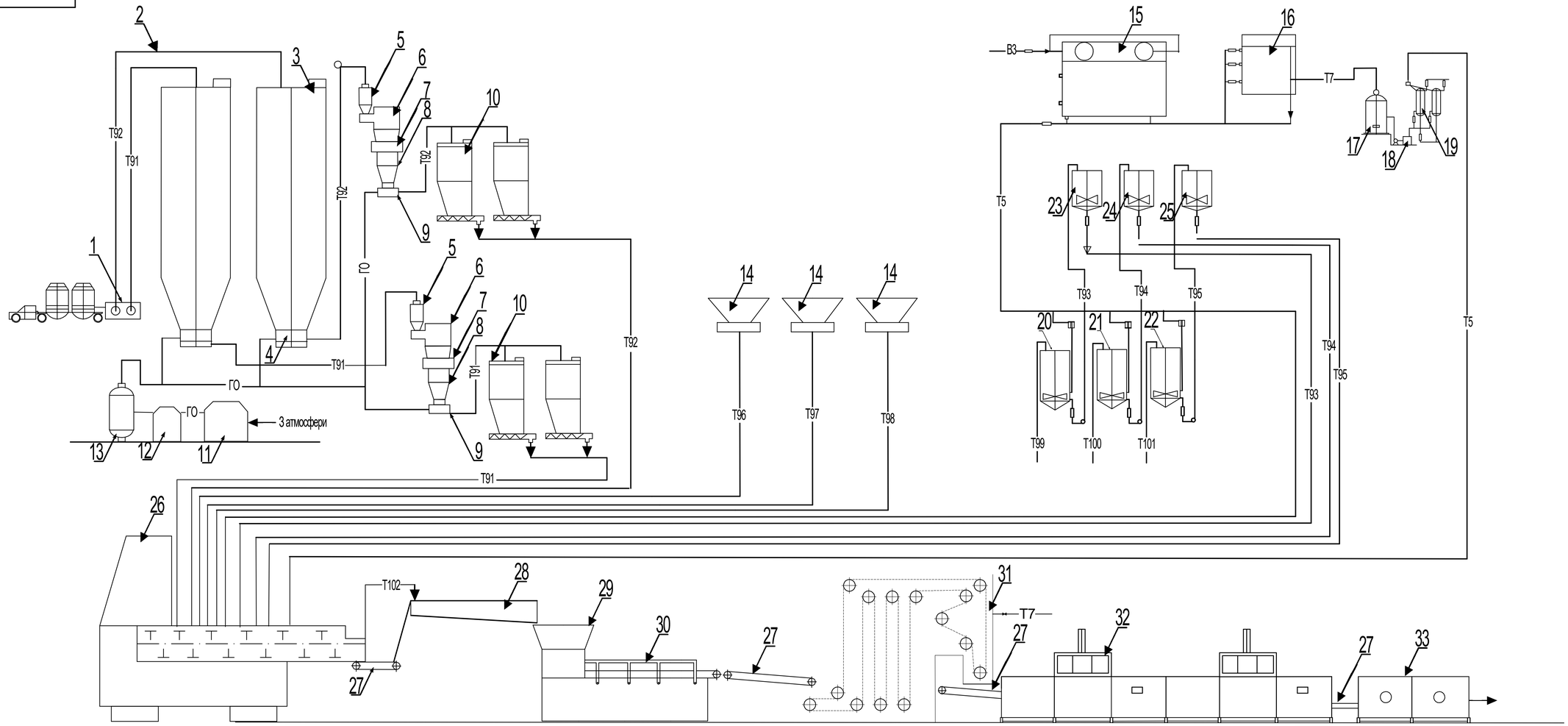
73. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку: ДСН 3.3.6.037-99. – [Введ. в дію 01.12.1999]. Київ: Держстандарт України, 1999. 33 с. (Державні санітарні норми)

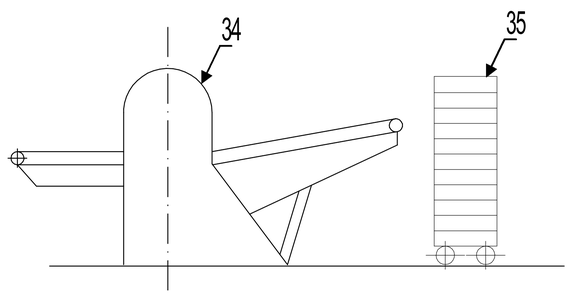
74. Природне і штучне освітлення: ДБН В.2.5-28-2006. – [Введ. в дію 1.10.2006]. Київ : Держстандарт України, 2006. 53 с. (Державні будівельні норми).

75. СНиП 2.09.04-87. Административные и бытовые здания

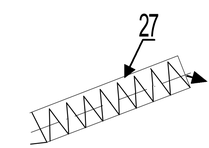
76. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.

77. Нікітін Г.О. Екологія харчових виробництв: конспект лекцій для студентів спеціальності 7.070801 «Екологія та охорона навколишнього середовища». Київ: УДУХТ, 2000. 56 с.





На реалізацію



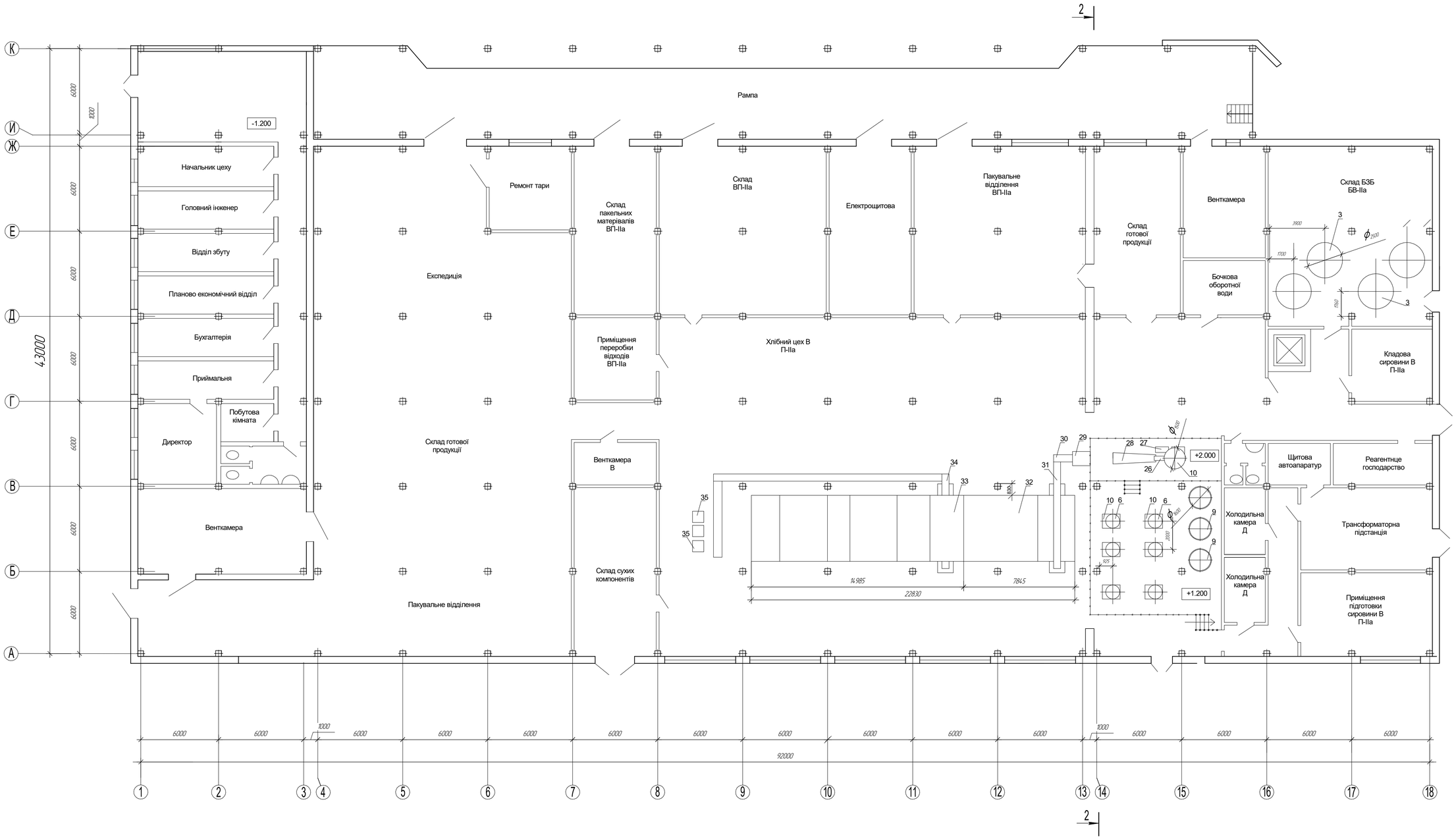
Позначення	Назва середовища, що транспортується
T5	Вода гаряча
B6	Вода холодна
ГО	Пара
B3	Водопровід міський
T91	Борошно цільнозернове
T92	Борошно житньо-пшеничне
T93	Дріжджова суспензія
T94	Сольовий розчин
T95	Розчин масла
T96	Маржа
T97	Крап
T98	Куркума
T99	Дріжджі
T100	Сіль
T101	Масло
T102	Тісто

Позначення	Найменування	Кількість	Примітка
1	Приймальний щиток		
2	Трубопровід		
3	Силос		
4	Роторний живильник		
5	Циклон		
6	Просіювач		
7	Проміжний бункер		
8	Шнековий живильник		
9	Виробничий бункер		
10	Виробничий силос		
11	Повітряний фільтр		
12	Компресор поршневий		
13	Ресивер		
14	Дозатори сипких компонентів		
15	Бак для холодної води		
16	Бак для гарячої води		
17	Паровий котел		
18	Збірник для конденсату		
19	Фільтр для хімводоочистки		
20–22	Збірник для сировини		
23–25	Бачки для постійного рівня сировини		
26	Тістомісильна машина		
27	Стрічковий транспортер		
28	Ємність для бродіння		
29	Тістоподільник		
30	Формуюча машина		
31	Різальна машина		
32	Піч		
33	Сушильна шафа		
34	Пакувальний апарат		
35	Візок з лотками		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Апаратурно-технологічна схема	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.								Б/М
Пров.						Лист	Листов 1	
Т.контр.								
Н.контр.								
Утв.								

Перв. примен. | Справ. № | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Копировал | Формат А1



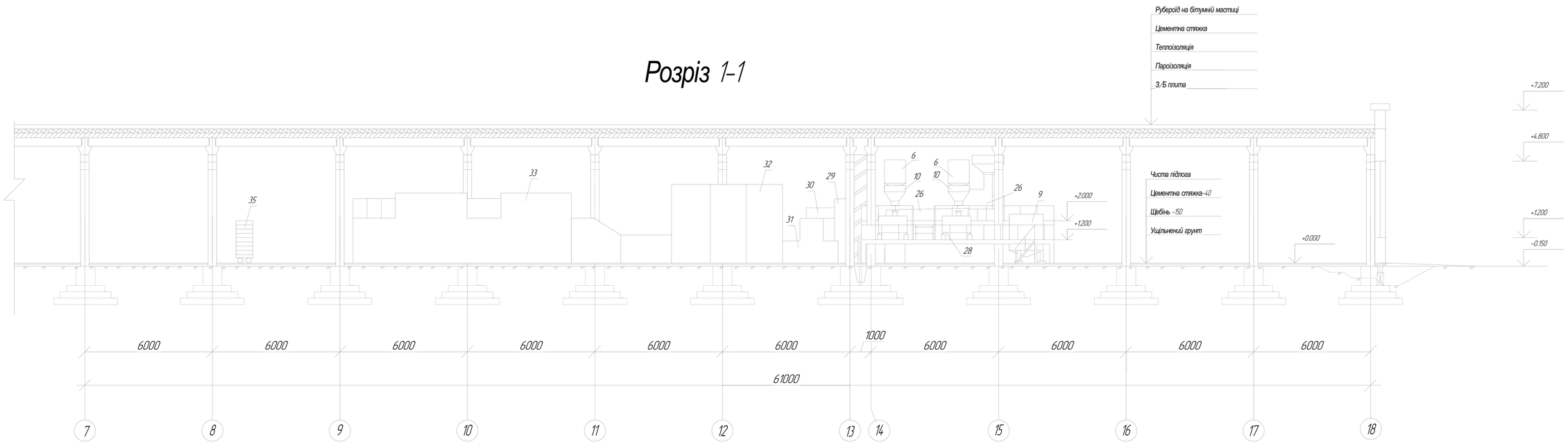
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Апаратурно-технологічна схема	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.								Б/М
Пров.						Лист	Листов 1	
Т.контр.								
Н.контр.								
Утв.								

Копировал

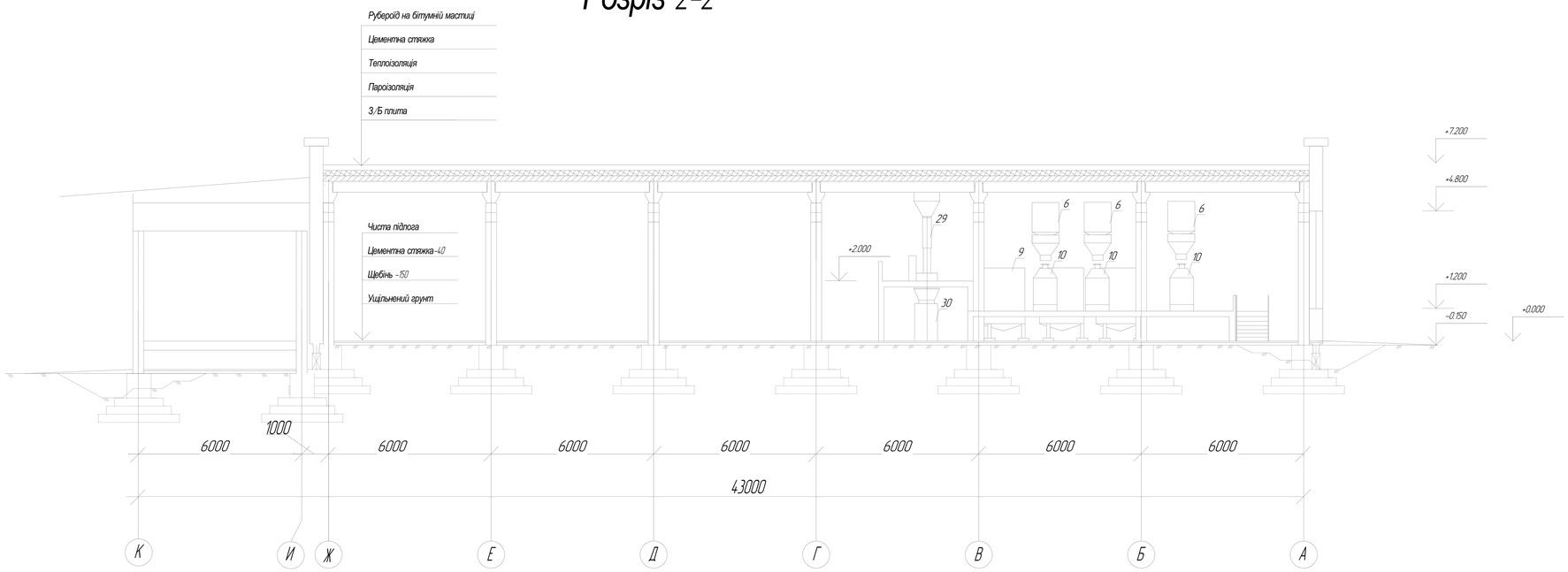
Формат А1

Перв. примен. | Справ. № | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Розріз 1-1



Розріз 2-2



Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розріз 1-1, 2-2	Літера	Маса	Масштаб
Розробив								1:100
Керівник						Аркуш 3		Аркушів 4
Консул.								
Нконтр.								
Затвердив								