

Міністерство освіти і науки України  
Одеський національний технологічний університет  
Кафедра технології зернових продуктів, хліба і кондитерських виробів



**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА  
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

на тему: Розширення асортименту хлібобулочних виробів шляхом  
впровадження продукції з підвищеною харчовою цінністю на хлібо заводі  
ФОП Осипчук С.М. п.г.т. Криве Озеро Миколаївської обл.

(назва кваліфікаційної роботи згідно наказу ОНТУ)

---

Здобувача (ки) **Крисюк О.В.**

(прізвище, ініціали)

6 курсу групи ТХВ 62

Керівник **доцент Солоницька І.В.**

(посада, прізвище та ініціали)

Консультанти: **доцент Карпінська А.В.**

(посада, прізвище та ініціали)

**Кваліфікаційна робота допускається до захисту**

Рішення кафедри від 30 листопада 2022 р., протокол №4

Завідувач(ка) кафедри ТЗПХіКВ \_\_\_\_\_ **Дмитро ЖИГУНОВ**

(назва кафедри) (підпис)

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

# ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет	Технології зерна і зернового бізнесу
Кафедра	Кафедра технології зернових продуктів, хліба і кондитерських виробів
Ступінь в якій освіті	магістр
Спеціальність	181-Харчові технології
Освітня програма	Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Зав. кафедри ТЗПХі КВ

Дмитро ЖИГУНОВ

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 р.

## **ЗАВДАННЯ**

### **НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА**

Крисюк Олександр Володимирович

1. Тема роботи Розширення асортименту хлібобулочних виробів шляхом впровадження продукції з підвищеною харчовою цінністю на хлібо заводі ФОП Осипчук С.М. п.г.т. Криве Озеро Миколаївської обл.

Затверджена наказом академії від 27.10.2021 наказ №892-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи 05.12.2022

3. Вихідні дані роботи Завдання на дипломний проект, методичні вказівки до виконання дипломного проекту, нормативна документація, література за фахом

4. Перелік питань, які потрібно розробити стан проблеми і перспективи її вирішення, техніко-економічне обґрунтування проекту, технологічна частина, енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення, архітектурно-будівельна частина, охорона праці, охорона навколишнього середовища, науково-дослідна частина (у разі потреби), техніко- економічні розрахунки

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначення обов'язкових креслень) апаратурно-технологічні схем зберігання і підготовки сировини та виробництва хлібопекарських виробів (2 аркуші), плани виробничих корпусів з компонуванням основного обладнання (1аркуш), розріз основного виробничого корпусу (1аркуш), технохімічний контроль виробництва (1аркуш),

**6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх**

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1. Науково-дослідна частина	Солоницька І.В		
2. ТЕО проекту	Карпинська Г.В.		
3. Технологічна частина	Солоницька І.В		
4. Технічна частина	Солоницька І.В		
5. Охорона праці	Солоницька І.В		
6. Техніко-економічні розрахунки	Карпинська Г.В.		

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

Керівник \_\_\_\_\_ **Солоницька І.В.**Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_ **Крисюк О.В.****КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Науково-дослідна частина	23.09.2022	
2..	Техніко-економічне обґрунтування проекту	05.10. 022	
3.	Технологічна частина	15.10.2022	
4.	Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення	01.11.2022	
5.	Архітектурно-будівельна частина	15.11.2022	
6.	Графічна частина	25.11.2022	
7.	Охорона праці	02.12.2022	
8.	Заходи з охорони навколишнього середовища, ресурсо- та енерго-збереження	03.12.2022	
9.	Техніко-економічні розрахунки проекту	03.12.202	
10.	Представлення на попередньому захисті	04.12.2022	
11.	Оформлення проекту	05.12.2022	
12.	<i>Збір необхідних підписів</i>	----	
13.	<i>Реценування</i>	- ---	
14.	<i>Захист на засіданні Е</i>	18-22.12.2022	

Здобувач – дипломник \_\_\_\_\_ **Крисюк Олександр Володимирович**Керівник роботи \_\_\_\_\_ **Солоницька Ірина Валеріївна**

Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ.

Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.

Здобувач-дипломник **Крисюк Олександр Володимирович** \_\_\_\_\_

ПІБ

Підпис

## АНОТАЦІЯ

Дипломного проекту на тему: «Розширення асортименту хлібобулочних виробів шляхом впровадження продукції з підвищеною харчовою цінністю на хлібозаводі ФОП Осипчук с.м. п.г.т. Криве Озеро Миколаївської обл.»

Дипломний проект, присвячений розширенню асортименту хлібобулочних виробів шляхом впровадження продукції з підвищеною харчовою цінністю на хлібозаводі ФОП Осипчук С.М. п.г.т. Криве Озеро Миколаївської обл., містить такі розділи:

Вступ, у якому розглянуто основні завдання та напрямки розвитку хлібопекарської галузі в цілому, мету даного дипломного проекту.

Техніко – економічне обґрунтування, де проведено маркетингові дослідження, оцінку цільового ринку, на якому пекарня планує реалізувати свою продукцію, аналіз конкурентного середовища у м.Одеса, визначено перспективну потужність пекарні, асортимент сухарних виробів та вибрано стратегію конкуренції.

Технологічну частину, в якій наведено рецептури і показники якості хлібобулочних виробів, які планується виробляти, проведено вибір і розрахунок продуктивності печей, виходу хлібобулочних виробів, витрат сировини, профпазних та виробничих рецептур тіста, технологічного обладнання з метою підвищення якості виробів, комплексної механізації та автоматизації виробництва.

Архітектурно – будівельну частину, яка містить опис генерального плану забудови території, архітектурно – планувальних рішень, визначення площі основних приміщень та опис компонування обладнання.

Санітарно – технічну частину, де проведено розрахунок опалення, вентиляції, кондиціонування повітря, водопостачання і каналізації.

Енергетичну частину, в якій наведено опис та розрахунок теплопостачання, холодопостачання, електропостачання та газопостачання.

Автоматизація вузла технологічного процесу.

Охорона праці.

Охорона навколишнього середовища, де висвітлені гігієнічні вимоги до території, генерального плану та планування приміщень, реалізація яких гарантує безпеку підприємства з позицій екології для зовнішнього середовища.

Розрахунок економічної ефективності проекту, в якому визначені показники виробничо – господарської діяльності підприємства та термін окупності інвестиційних витрат на розширення асортименту хлібобулочних виробів, шляхом виробництва сухарних виробів.

Дипломний проект містить:

текстової частини -

таблиць -

графіків -

додатків -

графічних аркушів -

## Зміст

Вступ

### Розділ 1. Науково-дослідна частина

1.1 Аналітичний огляд літературних і патентних джерел

1.2 Об'єкти та методи досліджень

1.3 Результати досліджень

### Розділ 2. Техніко-економічне обґрунтування

### Розділ 3. Технологічна частина

3.1 Обґрунтування асортименту, рецептура і формування показників якості продукції

3.2 Аналіз та обґрунтування способів і умов зберігання сировини, технологічних схем виробництва

3.3 Підбір і розрахунок продуктивності печей

3.4 Розрахунок виходу хлібобулочних виробів

3.5 Обґрунтування вибору сировини, розрахунок витрат і необхідного запасу на підприємстві

3.6 Розрахунок пофазних і виробничих рецептур тіста

3.7 Вибір і розрахунок технологічного обладнання основних відділень підприємства

3.7.1 Склади основної і додаткової сировини

3.7.2 Силосно-просіювальне відділення і аерозольтранспорт

3.7.3 Дріжджове і заквасочне відділення

3.7.4 Тістоприготувальне відділення

3.7.5 Тісторозробне відділення

3.7.6 Хлібосховище і експедиція

3.8 Описання способів і умов зберігання сировини та технологічних схем підприємства

3.9 Технохімічний контроль виробництва

						КРМ.ТЗПХіКВ.1.892-03.6			
Змн.	Кіл	Арк	№док	Підпис	Дата	Розширення асортименту хлібобулочних виробів шляхом впровадження продукції з підвищеною харчовою цінністю на хлібозаводі ФОП Осипчук С.М. п.г.т. Криве Озеро Миколаївської обл	Літ.	Арк.	Акрушів
Студент		Крисюк О.В.							
Консультант		Солоницька І.В.							
Н.контрол.		Солоницька І.В.					ОНАХТ-2022 Каф. ТЗПХіКВ		
Керівник		Солоницька І.В.							
Зав.кафедри.		Жиигунов Д.О..							

## **Розділ 4. Технічна частина**

4.1 Архітектурні та об'ємно планувальні рішення

4.2 Опис компонування обладнання

## **Розділ 5. Охорона праці**

5.1 Аналіз потенційно шкідливих і небезпечних факторів на підприємстві

5.2 Заходи, передбачені для створення безпечних умов праці

5.3 Заходи з пожежо-, вибухо- безпеки

5.4 Заходи з охорони навколишнього середовища, ресурсо- та енергозбереження

## **Розділ 6. Техніко-економічні показники**

Висновки та рекомендації

Перелік джерел посилання

Додатки

## ВСТУП

Хліб - основний продукт щоденного харчування людини, продукт № 1. У всі часи хліб - насущний для більшості населення. У сучасних умовах проблема розвитку хлібопекарської промисловості України є дуже актуальною. Хлібопечення забезпечує випуск великої різноманітності хлібобулочних, здобних, бубличних, дієтичних виробів, національних, простих і здобних сухарів тощо. В цій галузі використовується велика кількість різноманітної сировини, в тому числі і нетрадиційної. Сьогодні поряд з високомеханізованими хлібозаводами виникла велика кількість пекарень. Разом з традиційними способами виготовлення тіста впроваджуються і нові технології.

У 2021 - 2022 роках вироблені 2,52 млн т хліба і хлібобулочних виробів.

Споживання хліба скорочується - що пояснюється підвищенням цін на хлібобулочні вироби. Значна частина сільського населення стали випікати хліб самостійно, найчастіше з власної сировини. Ціни на хлібобулочні вироби з кожним роком ростуть, причому в різних регіонах по-різному, незалежно від джерел сировини. Дійсне споживання хлібобулочних виробів, на душу населення, в Україні складає 400-450 гр на добу.

Довільні потужності державних хлібозаводів, нині використовуються усього лише на 30-35%.

Велика частина хлібозаводів, особливо в південних регіонах, перейшли в приватні руки з окремими хазяями. Разом з цим розвиваються приватні пекарні. Нині у вітчизняному хлібопеченні йде жорстка конкурентна боротьба між хлібопекарськими підприємствами за ринки збуту. Вживають в цій боротьбі ті підприємства, які своєчасно оновлюють асортимент виробів, використовують високоякісну сировину, оновлюють парк технологічного устаткування і розвивають власну торгову мережу для реалізації продукції.

Хліб має найбільш просту рецептуру, що складається з борошна, дріжджів, солі. У загальному виробленні виробництва - хліб складає 75%.

У рецептуру булочних виробів, окрім основної сировини входить до 7% цукру і жиру, деяка інша додаткова сировина. Здобні вироби виробляють, як

правило, з пшеничного борошна 1-го і вищого сорту з вмістом цукру і жиру більше 14 %. Підприємство виробляє широкий асортимент хлібобулочних виробів. Сировина поступає тарним або безтарним способом. Організація технологічного процесу - горизонтальна.

Виробничий корпус, адміністративно-побутові і допоміжні приміщення розташовуються на першому поверсі. Тісто готується на рідких заквасках або на великих густих і рідких опарах.

У цьому дипломному проекті розглянуто реконструкцію хлібозаводу у п.г.т. Криве Озеро Миколаївської обл. з виробництвом сухарних виробів, оскільки існуючий асортимент і потужність пекарні не задовольняє потреби міста в сухарних виробах. Відсутність можливостей діючого підприємства до розширення виробництва приведе до дефіциту на сухарні вироби до 2022-2023 року.

Тому виникає необхідність у реконструкції на хлібозаводі ФОП Осипчук С.М. п.г.т. Криве Озеро Миколаївської обл. з розширенням асортименту хлібобулочних виробів шляхом впровадження продукції сухарних виробів з підвищеною харчовою цінністю.

## Розділ 1. Науково-дослідна частина

### 1.1 Аналітичний огляд літературних і патентних джерел .

**Шляхи підвищення харчової цінності.** Харчова цінність - це кількісний вміст поживних речовин - білків, жирова та вуглеводів у 100 г продукту. Недостатнє вживання вітамінів і мікроелементів з їжею стало в даний час загальносвітовою проблемою. У США і Західній Європі потреба в мікроелементах задовольняється лише на 50%, а у вітамінах - на 70%. У нашій країні ситуація ускладнюється традиційно малим споживанням овочів і фруктів і виникли останнім часом недоліком в раціоні значної частини населення м'ясних і молочних продуктів. В даний час у нас в країні і за кордоном випускають вітамінно-мінеральні пігулки і премікси, однак цього не достатньо. Кардинальним вирішенням проблеми може стати тільки широкомасштабне збагачення продуктів харчування, споживаних усіма верствами населення. Одним з таких продуктів, популярних серед населення, є сухарні вироби.

В даний час сухарні вироби розглядаються в якості зручних об'єктів для збагачення мікронутрієнтів, так як вони є одним з найпопулярніших продуктів споживання і як продукту тривалого зберігання, у тому числі для забезпечення харчування ЗСУ. З огляду на наявний дефіцит в харчуванні населення України (недолік каротину, вітамінів, кальцію, заліза, йоду, харчових волокон), були визначені наступні групи збагачують добавок: спеціальні вітамінно-мінеральні премікси для хлібобулочних виробів, до складу яких включені деякі вітаміни групи В, фолієва і аскорбінова кислоти, залізо та кальцій; вітаміни-антиоксиданти; харчові волокна (пшеничні висівки, пшеничні зародкові пластівці); мікронутрієнтної добавки захисної дії. Багато уваги в наш час приділяється сої, так як використання соєвих продуктів при приготуванні борошняних виробів дозволяє скоротити споживання насичених жирів і холестерину при рівноцінне забезпеченні організму людини на рослинний білок. Однак вже доведена небезпека протеїнів сої. Вони можуть викликати погіршення мозкової діяльності і нервової системи у дітей. Скоріш за все це обумовлено тим, що в процесі гідролізу протеїнів відбувається втрата активності деяких амінокислот. Внаслідок чого знижується засвоюваність білків.

Також соя здатна накопичувати радіоактивний стронцій, який відноситься до високотоксичних радіонуклідів. Використання сої в якості харчової добавки є спірним питанням. У борошняні вироби вносять різноманітні біодобавки з рослинної сировини (женьшень, топінамбур, обліпіха та ін.). У таких виробів спостерігається виражений лікувально-захисний ефект. Тому їх рекомендують вживати для підвищення працездатності і стійкості організму до стресових ситуацій. Вітамінно-мінеральна добавка "Фортамін" містить в своєму складі вітаміни групи В, РР, залізо і фолієву кислоту. "Фортамін-1" призначений для вітамінізації борошна на млинах, а "Фортамін-2" - для масових сортів кондитерських виробів з невітамінізованою пшеничного або житнього борошна. "Амітон" - добавка збагачена йодом. "Аммівіт" - виноградний концентрат, який містить 18 амінокислот, 17 вітамінів, 18 макро - і мікроелементів і бетасітостерін (регулятор рівня холестерину в крові людини). Він усуває гіпо- та авітамінози, підвищує імунний захист організму, активізує обмін речовин[1, 15].

## 1.2 Існуючі розробки щодо використання вітамінів та вітамінно-мінеральних преміксів

Характерною особливістю вітамінного статусу населення є наявність полігіповітамінозних станів у 6-52% людей. Найбільш часто зустрічається дефіцит вітамінів D і групи В. Найефективнішим способом поліпшення вітамінного статусу населення є збагачення вітамінами продуктів масового попиту. Вітамінізація – це збагачення продуктів тими вітамінами, які у природних умовах в них практично відсутні.[2]

Світова практика свідчить про безпечність та ефективність обов'язкового збагачення хліба (борошна) вітамінами групи В, а також вітаміном D[2].

Проблему оптимального забезпечення вітамінами неможливо вирішити шляхом збільшення споживання продуктів харчування, необхідно організувати виробництва збагачених вітамінами харчових продуктів, насамперед зернових продуктів.

Враховуючи те, що хлібобулочні вироби є одним з важливіших продуктів харчування, проблема підвищення харчової цінності, в тому числі вітамінної цінності є актуальною.[8]

Як відомо, людина отримує вітаміни переважно з уживаних їм продуктів харчування. Однак сьогодні отримати необхідну їх кількість з їжею можливо далеко не завжди. Навіть максимально різноманітним раціоном задовольнити потребу організму у вітамінах важко. Це пояснюється тим, що сучасна людина, на відміну від її предків, потребує менший обсяг їжі. Це пов'язано з різким зниженням енерговитрат (майже в 2 рази для дорослої людини). Однак у людини потреба у вітамінах не змінилася.

За розрахунками навіть ідеально побудований раціон дорослих людей, який складає 2500 ккал в день, дефіцитний, принаймні на 20%, по більшості вітамінів.[3] Дефіцит мікронутрієнтів не можливо заповнити тільки через їжу, побічною дією буде ожиріння, так як обсяги їжі, які треба буде з'їдати, щоб отримати необхідні нам вітаміни, величезні.

Споживання висококалорійних рафінованих, але бідних на вітаміни харчових продуктів, таких як хліб з борошна вищого ґатунку, макаронні, кондитерські вироби, цукор, а також харчових продуктів, підданих інтенсивної технологічній та тепловій обробці, нераціональне харчування (деякі національні особливості, релігійні заборони, вегетаріанство, скорочені дієти, одноманітність у виборі продуктів харчування та ін.) приводять до незадовільної забезпеченості населення вітамінами. Виною неадекватної забезпеченості вітамінами є і незбалансовані раціони харчування, і якість самих продуктів, харчова цінність яких при використанні сучасних технологій виробництва значно знижена.

Сорти хлібобулочних виробів масового споживання не містить вітамінів групи А, С, D; крім цього, кількість вітаміну В2 не задовольняє існуючим потребам. Вироби з борошна вищого ґатунку містять також недостатньо В1 (тіамін, який відповідає за роботу клітин мозку, метаболізм БЖВ в організмі) і РР (він же В3, бере участь у всіх окислювально-відновних процесах, відповідає за нормальне функціонування шлунково-кишкового тракту). Необхідно збагачення хліба вітамінами А, С, D, В1, В2, В3. Однак вітамін С зберігається в процесі замісу і вистоювання тіста всього на 15%, тому додавати його недоцільно.

Жиророзчинні вітаміни А і D випускаються у вигляді розчину, змішаного з рослинною олією. Додавати їх в промислових масштабах в тісто важко; крім цього, надлишок вітамінів для масового споживання може виявитися навіть шкідливим. Однак окремі сорти функціонального призначення (для школярів, вагітних, годуючих жінок) в обов'язковому порядку збагачують зазначеними речовинами.

Що стосується хліба масового попиту, то його весь необхідно збагачувати вітамінами групи В: рибофлавін (В2), вироби з борошна вищого гатунку - вітамінами В1 і В3. Програма вітамінізації хлібобулочних виробів допоможе вирішити завдання збільшення тривалості життя і забезпечити здоров'я нації. Необхідність збагачення вітамінами хлібобулочних виробів. На жаль, на даний час в торговій мережі присутній лише обмежена кількість збагачених продуктів. Тільки 10% населення час від часу вживають полівітаміни. З одного боку, це обумовлено недостатнім виробництвом збагачених харчових продуктів масового споживання, з іншого - певними забобонами у населення щодо вітамінів.

Сьогодні більшість вітамінів отримують шляхом хімічного синтезу. За структурою і властивостями вони абсолютно ідентичні природним аналогам.

Екстракцією з природної сировини отримують іноді вітаміни Е, D, С і каротиноїди, використовуючи для цього відповідно різні рослинні олії, ри�'ячий жир, екстракти ацероли, водоростей і квіток. Іноді вітаміни виробляють за допомогою мікробного синтезу, наприклад вітаміни В2, В12, β-каротин і лікопін.

Полівітамінні комплекси рекомендується приймати одночасно з їжею. Необхідно уважно читати маркування на упаковці вітамінних комплексів і збагаченої продукції. До вітамінного комплексу додається детальна інструкція; в ній описуються склад, показання до застосування, дозування, можливі побічні ефекти.

Згідно з даними звіту про результати «Програми по фортифікацію продуктів харчування» збагачення борошна і хліба зручніше і простіше проводити з використанням готових сумішей (преміксів) вітамінів і мінеральних речовин - вітамінно-мінеральних комплексів.

Використання преміксів дає ряд переваг, оскільки дозволяє більш рівномірно розподілити мікронутрієнти, що додаються в борошно, в масі продукту, а також дає можливість проводити контроль за внесенням преміксу і змістом мікронутрієнтів не по всім внесеним, а по 2-3 компонентам.

У деяких країнах СНД (в Узбекистані (2005 рік), Туркменії (2006 рік), Казахстані та Киргизстані (2009 рік), Молдові (2012 рік)) був прийнятий закон про обов'язкове збагачення борошна. Для цих цілей був розроблений спеціальний вітамінно-мінеральний премікс, що містить вітаміни групи В, нікотинамід, фолієву кислоту, а також мікроелементи залізо (електролітичне) і цинк (у формі оксиду).

Обов'язкове збагачення борошна із зернових культур проводиться в 83 країнах світу. Згідно з Food Fortification Initiative and the Iodine Global Network збагаченню піддається 31% промислово виробленої пшеничної муки, споживачами якої є понад 2 млрд людей.[4]

На даний час в країні збагачення продукції масового споживання проводиться тільки з ініціативи підприємств-виробників, законодавчо прийняте обов'язкове збагачення харчових продуктів відсутнє.

В Україні в 2018 році розглядався закон про фортифікацію борошна.

Цей Закон мав визначати правові, економічні та організаційні засади забезпечення населення безпечним та якісним борошном збагаченим вітамінами, мінеральними речовинами та мікроелементами з метою профілактики захворювань і станів, пов'язаних з нестачею їх в організмі людини, зміцнення та збереження здоров'я населення, поліпшення демографічної ситуації в Україні. Закон не вступив у дію.

Перед сучасними виробниками хлібобулочних виробів стоїть важливе завдання - створювати продукцію підвищеної корисності з різноманітними добавками. Так звані функціональні хліба намагаються збагачувати вітамінами і мінеральними речовинами, харчовими волокнами, пробіотиками, оскільки в пшеничному борошні навіть вищого сорту корисних елементів практично немає.

Рішення завдання підвищення вмісту вітамінів в хлібі може бути досягнуто наступними заходами:

- селекційна робота;
- повне використання вітамінів самого зерна (збільшення виходу борошна, застосування зародка і висівок);
- вітамінізація муки на млинкомбінатах;
- організація технологічного процесу помелу зерна;
- приготування хліба, спрямованого на максимальне збереження вітамінів сировини;
- збагачення хліба вітамінами в процесі його приготування на хлібопекарських підприємствах.

Існує декілька варіантів насичення хлібобулочних виробів корисними речовинами:

- в борошно додають фолієву кислоту. Подібна практика поширена в більшості західних країн світу, Австралії;
- додавання в тісто до 1% борошна грубого помелу з великим вмістом мікроелементів. Використовується при виготовленні середземноморських сортів хліба (чіабатта, фокачча);
- додавання в сировину синтетичних вітамінів. Спосіб не такий популярний, оскільки не дозволяє зберігати збагачене борошно тривалий час;

- введення в сировину вітамінів і мінералів (залізо, кальцій) у вигляді водорозчинних преміксів, що залишаються досить стабільними в процесі приготування хліба. Премікс додають безпосередньо перед замісом тіста.

В даний час борошно в багатьох країнах світу збагачується вітамінами групи В. При цьому намічається перехід від старого принципу вітамінізації борошна, що передбачає заповнення втрат, що виникають при її виготовленні, до додаткового збагачення для забезпечення добової потреби організму людини у вітамінах за рахунок споживання хліба і борошняних виробів.

Наприклад, в США проводиться збагачення борошна незалежно від сорту вітамініно-мінеральними сумішами, що включають В1, В2, В6, РР, А, фолієву кислоту. Спеціально для збагачення борошна в Японії розроблений термостійкий вітамінний препарат, до складу якого входять: натуральний токоферол, нікотинамід, пантотенат кальцію, натрієва сіль рибофлавінової кислоти, ефір жирної кислоти, що містить вітамін А, холекальцеферол, пірофосфат заліза і наповнювач глюкозу. У Польщі розроблений спосіб отримання комплексу тіаміну з клейковиною для вітамінізації борошна, що йде на приготування хліба і булочних виробів.

До важливих нормативних документів, які складають наявну законодавчу основу в галузі оздоровчого харчування нашої країни є: «Концепція Загальнодержавної цільової соціальної програми «Здорова нація» на 2009-2013 р.» (схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 21 травня 2008 р. № 731-р).

«Концепція поліпшення продовольчого забезпечення та якості харчування населення» (затверджена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 26 травня 2004 р. N 332-р).

На шляху оздоровлення населення України, згідно з вищевказаними документами, є наступні основні завдання харчової промисловості:

- сприяння розвитку раціонального харчування населення України шляхом інформування населення про безпечність та склад продуктів харчування;

- забезпечення доступності безпечних харчових продуктів для кожної людини у достатньому асортименті та кількості, задоволення людських потреб у повноцінному харчуванні;

- забезпечення роботи ефективної державної системи контролю за якістю та безпекою харчових продуктів і продовольчої сировини; відповідність вимог українського законодавства з питань якості та безпеки продовольства з міжнародними (ВООЗ, ФАО, ВТО, ЄС);

- розвиток виробництва продуктів збагачених макронутрієнтами та мікронутрієнтами, продуктів групи «Здоров'я» з високою біологічною і харчовою цінністю;

- створення технологій виробництва нових продуктів харчування спеціальної дії з цілеспрямовано зміненим хімічним складом, наприклад профілактичної дії і підвищення опірності організму до негативного впливу навколишнього середовища з різними видами забруднювачів, для різних вікових груп(дитячі, геронтологічні), для спортсменів, військовослужбовців, для груп населення, що знаходяться в екстремальних умовах.[39]

Принципи збагачення харчових продуктів мікронутрієнтами:

1. Харчові продукти необхідно збагачувати фізіологічно-функціональними інгредієнтами, небезпечними для здоров'я, яких є дефіцит.

2. Продукти масового попиту мають бути збагачені в першу чергу.

3. Споживні властивості продукту не повинні погіршуватися при збагаченні їх мікронутрієнтами.

4. Обов'язкове врахування можливості хімічної взаємодії збагачувальних інгредієнтів між собою та з компонентами основного продукту, та використання таких їх форм та сполук, які забезпечують максимальне збереження мікронутрієнтів під час виробництва та зберігання.

5. Гарантований вміст мікронутрієнтів у збагаченому продукті повинен задовольняти від 20 до 50% добової потреби в мікронутрієнти у разі звичайного рівня вживання продукту.

6. Розрахування кількості мікронутрієнтів що вносяться у продукт необхідно проводити з урахуванням їх природного вмісту у вихідному продукті або сировині, з урахуванням втрат під час виробництва та зберігання, з метою забезпечення вмісту цих мікронутрієнтів на рівні не нижче заявленого впродовж усього терміну зберігання продукту.

7. На індивідуальній упаковці збагаченого продукту необхідно вказувати регламентований вміст мікронутрієнтів. Цей зміст повинен контролюватися виробником і державними наглядовими установами.

8. Проведення обов'язкової клінічної апробації для підтвердження біологічної ефективності розробленого функціонального харчового продукту.[6]

Найбільш ефективний спосіб підвищення зберігання вітамінів в хлібі - використання їх у вигляді спеціальних преміксів або капсульованих препаратів.

В останні роки за кордоном проводиться С-вітамінізація хліба і розробляються способи збереження активності аскорбінової кислоти. Перспективним вважається спосіб її внесення в тісто у вигляді мікрокапсул, які отримують змішуванням подрібненої L-аскорбінової кислоти з розплавом харчової олії (ріпакової, соєвої, бавовняної, арахісової) і гранулювання в потоці холодного повітря. Гранули змішують з крохмалем і додають в кількості 0,1% до маси борошна. Дослідження, проведені в США, показали, збільшення схоронності капсульованого вітаміну С в 3-4 рази в порівнянні з необробленим.

Для забезпечення стабільності в процесі приготування тіста аскорбінової кислоти отримані її стійкі форми на основі інертного носія, в якості якого використаний пшеничний крохмаль, з'єднаний з вітамінами шляхом екструзії.

Отримано стабільні хімічні форми аскорбінової кислоти, які запропоновано використовувати для збагачення хлібобулочних виробів вітаміном С: солі 6-ацетилірованих ефірів L-аскорбінової і D-ізоаскорбінової кислот і жиророзчинні похідні аскорбінової кислоти (6-пальмітоілааскорбінової кислота). При використанні цих добавок відзначається збереженість вітамінної активності в випечених виробах на 80%. Для виробництва хлібобулочних виробів підвищеної вітамінної цінності використовується збагачення їх  $\beta$ -каротином - одного з найбільш поширених природних пігментів, використовуваного організмом як провітаміну для утворення вітаміну А. Заповнення недостатнього споживання каротину шляхом збагачення їм продуктів харчування, в тому числі хлібобулочних виробів, сприяє підвищенню імунітету, зниження ризику серцево-судинних і онкологічних захворювань, гастриту, виразкової хвороби, зменшення негативних наслідків радіаційного впливу.

Збагачують хлібобулочні вироби не тільки комплексом мікронутрієнтів, а й будь-яким одному нутрієнтом, наприклад селеном, йодом або фтором.

Німецька компанія Mühlenchemie розробляє різноманітні поліпшувачі для борошна. Серед її послуг: стандартизація борошна, фортифікація, збагачення вітамінами і мінералами, аналіз борошна, обладнання для мікродозування добавок.[7]

ТОВ «Штерн Інґредієнтс Україна» – це дочірня компанія Stern-Wywiol Gruppe, представник SternVitamin, одного зі світових лідерів у галузі харчових і кормових добавок. Група об'єднує дванадцять підприємств, що спеціалізуються на виготовленні добавок і володіють передовими технологіями, які дозволяють розробляти різноманітну продукцію. Пропонують вітамінні та мінеральні премікси для напоїв, хлібобулочних виробів, зернових пластівців, дитячого харчування,

молочних продуктів, функціональних добавок. [9]

Компанія «Hoffmann-La Roche» (Швейцарія) пропонує вітамінно-мінеральний премікс «Ровіфарін» на крохмалі ( в складі преміксу є вітаміни В1, В2, В6, РР, фолієва кислота, залізо, трикальций фосфат), призначений для борошняних кондитерських виробів.

Компанія «Грейн Інгредієнт» в секторі зернопереробки і хлібопечення є офіційним дистриб'ютором в Росії, країнах ЄврАзЕС, Балтії та Азії світового лідера в галузі біотехнології - компанії «DSM», яка має найрізноманітніше і багате портфоліо ферментних препаратів, вітамінів, нутрицевтиків та інших спеціальних продуктів , а також найбільшу частку ринку у всьому світі.

Однією з розробок компанії є вітамінний комплекс «Vitaway», який використовується для збагачення харчових продуктів і готових страв для поповнення нестачі вітамінів і мінеральних речовин в харчуванні дорослих і дітей старше 3-х років.

Завдяки впровадженню вітамінно-мінерального комплексу «Vitaway» коригуються метаболічні порушення і повністю задовольняються найбільш часто виявляються аліментарні дефіцити.

Інгредієнтний склад ВМК «Vitaway»: кальцію карбонат, мальтодекстрин, аскорбінова кислота, токоферолу ацетат, залізо електролітичне, бета-каротин, калію йодат, нікотинамід, піридоксину гідрохлорид, тіаміну гідрохлорид, натрію селеніт, рибофлавін, холекальциферол, фолієва кислота, фітоменаліон, ціанокобаламін.

Компанія ERKAYA Laboratory Instruments and Flour Improvers Co. Ltd була заснована в 2000 році і є одним з провідних виробників Туреччини. Сфери діяльності виробництво та реалізація

- Добавок для борошна;
- Добавок для хліба;
- Збагачувачів борошна.

Компанія імпортує і продає вітаміни і мінерали, які використовуються для збільшення харчової цінності борошна, також виробляє вітамінні премікси для різних країн світу. До складу преміксів входять такі мінерали: фолієва кислота, залізо, цинк, магній та вітаміни: аскорбінова кислота (вітамін С), тіамін (вітамін В1), рибофлавін (вітамін В2), ніацин (вітамін В3), вітамін А, вітамін D. [10]

На підприємстві «Київхліб» було розроблено і впроваджено в асортимент «хліб з вітамінами», збагачений насінням чіа, та комплексом вітамінів групи В, вітаміном А, кальцієм, залізом, цинком.[13]

Світова практика свідчить про безпечність та ефективність обов'язкового збагачення хліба (борошна) вітамінами і мінералами. В умовах недостатніх знань населення про користь збагачених харчових продуктів і відсутності переваги у виборі таких продуктів виникла нагальна необхідність законодавчого закріплення і / або прийняття нормативних актів, що регламентують обов'язкове збагачення хлібопродуктів, які щодня споживаються більшістю населення, мікронутрієнтів (вітамінами групи В, залізом, йодом і ін.), дефіцит яких найбільш часто виявляється у населення.

На основі системного аналізу технологій хлібобулочних виробів з харчовими добавками і мікронутрієнтів, розроблених в ДержНДІХП, МГУПП та інших інститутах, виявлені два основних напрямки розвитку таких технологій:

1. з добавками в кількості від 3 до 30% до маси борошна (висівки, різні зернопродукти, соєве борошно та ін.). Технології забезпечують якість і мікробіологічну безпеку виробів підвищеної харчової цінності;

2. з мікронутрієнтами - вітамінами, мінеральними речовинами та ін. Технології підвищують їх біозасвоюваність і знижують втрати в процесі виробництва хлібобулочних виробів.

Під час розробки збагачених вітамінами продуктів слід приділяти найбільшій уваги їх збереженості під час виготовлення в зберігання.

Збереженість вітамінів залежить від таких основних чинників:

- джерела вітамінів;
- стабільності вітаміну під час технологічного процесу.

Успішність збагачення харчових продуктів вітамінами напряму залежить від стабільності вітамінів під час теплової обробки.

Джерелом вітамінів можуть використатися натуральні продукти рослинного і тваринного походження, а також вітамінні препарати синтетичного походження.

Реальне збагачення вітамінами можливе шляхом застосування препаратів чистих вітамінів або їх сумішей (преміксів) з точно визначеним складом.

Вітамінні премікси містять від 5 до 10 ретельно перемішаних компонентів, сумісних між собою за розміром часток, розчинністю тощо.

Переваги:

- вітаміни рівномірно розподіляються по всій масі продукту;
- уникнення помилок під час складання рецептури;
- контроль процесу збагачення за необхідними компонентами, тоді як під час внесення збагачувальних компонентів окремо необхідно здійснювати контроль над

рівномірністю розподілу і збереженістю у ході технологічного процесі кожного з них.[14]

Важливою тенденцією останніх років є перехід населення на здорове харчування. У продажу можна зустріти різні види дієтичної продукції з різними властивостями, складом та з градацією для різних типів населення(дитяча, геронтологічна, для вагітних, для діабетиків, вітамінізована, збагачена харчовими волокнами, ахлоридна тощо).

Однією з перспективних ланок є хлібобулочні вироби. збагачені вітамінно-мінеральними комплексами.

Під час розробки збагачених вітамінами продуктів слід приділяти найбільшій уваги їх збереженості під час виготовлення в зберігання.

Основні чинники збереженості вітамінів залежать від:

- джерела вітамінів;
- стабільності вітаміну під час технологічного процесу.

Успішність збагачення харчових продуктів вітамінами напряду залежить від стабільності вітамінів під час теплової обробки.

Джерелом вітамінів можуть використатися натуральні продукти рослинного і тваринного походження, а також вітамінні препарати синтетичного походження.

Реальне збагачення вітамінами можливе шляхом застосування препаратів чистих вітамінів або їх сумішей (преміксів) з точно визначеним складом.

Переваги преміксів:

- вітаміни рівномірно розподіляються по всій масі продукту;
- уникнення помилок під час складання рецептури;
- контроль процесу збагачення за необхідними компонентами, тоді як під час внесення збагачувальних компонентів окремо необхідно здійснювати контроль над рівномірністю розподілу і збереженістю у ході технологічного процесу кожного з них.[14]

## **1.2 Об'єкти та методи досліджень**

Об'єктом досліджень були сухарі здобні , як хлібобулочний виріб вже з підвищеною харчовою цінністю, вітамінізовані з пшеничного борошна вищого ґатунку.

Сировина та матеріали, що використовувалися під час проведення досліджень, відповідали вимогам діючої нормативної документації:

- борошно пшеничне першого ґатунку – ДСТУ 46.004-99 ;
- дріжджі хлібопекарські пресовані – ДСТУ 4812-2007 ;

- сіль кухонна харчова – ДСТУ 3583-2015;
- вода питна – ДСТУ 7525:2014;
- вітамінно-мінеральний премікс SternVit BP 171576.

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

За даними Держкомстату України, в результаті проведених наукових досліджень було виявлено:

- дефіцит вітаміну С у 90% населення України, на жаль, вітамін С не термостабільний, тому для збагачення він не підходить;
- дефіцит вітамінів групи В у 48% населення України;
- дефіцит вітаміну А у 35% населення.

За даними ВООЗ, дефіцит заліза у світі відчувають близько 2 млрд. осіб, серед них і значна кількість українців.

У якості об'єкта досліджень використовували вітамінно-мінеральний премікс SternVit BP 171576, як найбільш привабливий та перевірений фахівцями і рекомендований для підвищення харчової біологічної цінності здобних сухарних виробів.

Інформація про вітамінно-мінеральний комплекс (далі премікс):

1) Згідно до Директиви про маркування харчових продуктів 90/496/ЕСС (зі змінами від 18 листопада 2008 року згідно Директиви 2008/100/ЕС) були скориговані або додані рекомендовані добові норми вітамінів та мінералів. Нова директива набрала чинності з 31 жовтня 2009 року і з 31 жовтня 2012 року виконання директиви при маркуванні продукції є обов'язковим для країн ЕС. Мінімальний вміст за умови декларування збагаченого вітамінами та мінералами продукту складає 15% від добової норми споживання у 100 г кожного компоненту (вітаміну/мінералу), що декларується.

2) Даний Вітамінно-мінеральний комплекс розроблений згідно норми 15% на 100 г хліба при дозуванні 250 мг/100 грам готового продукту.

3) Можливо, від виду продукту (сухарних виробів) та технологічних особливостей конкретного виробництва необхідно скоригувати склад або норму введення преміксу.

4) Склад преміксу: У порядку зменшення: Карбонат кальцію, Мальтодекстрин (носій)\*, Заліза фумарат, Нікотинамід, Ретинолу (вітамін А)

5) пальмітат, Оксид цинку, Тіамін (вітамін В1) мононітрат, Рибофлавін (вітамін В2).

Таблиця 1.2 Склад вітамінно-мінерального преміксу SternVit BP 171576

Вітаміни та мінерали	одиниці	норма	Min	Max
Вітамін А (ретінол)	мг/кг	652,17	543,78	769,5
Вітамін В1 (тіамін)	г/кг	1,02	0,84	1,18
Вітамін В2	г/кг	1,14	,97	1,31
Ніацин	г/кг	13,04	11,09	15
Вітамін Д3 (холекальциферол)	мг/ г	4, 8	3 34	4,81
Цинк	г/кг	6,52	5,87	7,17
Кальцій	г/кг	347,83	313,04	382,61

Експериментальна частина роботи виконана в лабораторних умовах на кафедрі технології зернових продуктів, хліба і кондитерських виробів Одеського Національного Технологічного Університету та на виробництві на хлібозаводі ФОП Осипчук С.М. п.г.т. Криве Озеро Миколаївської обл

При виконанні роботи використовувалися загальноприйняті, стандартизовані методи досліджень. Експериментальні зразки сухарних виробів вітамінізованих виготовляли за методикою пробної лабораторної випічки згідно ГОСТ 27669-88 .

#### 1.2.2.1 Відбирання проб готової продукції для аналізу

Про якість готових виробів роблять висновок за даними аналізу середніх проб, відібраних від партії хлібобулочних виробів, згідно ГОСТ 5667-65.

Партією вважають за умови безперервного процесу тістоприготування хліб або хлібобулочні вироби одного найменування, вироблені однією бригадою за одну зміну; у разі порційного процесу тісто приготування – хліб або хлібобулочні вироби, виготовлені однією бригадою за одну зміну з однієї порції тіста. Відповідність партії хлібобулочних виробів вимогам нормативної документації за зовнішніми ознаками (формою, поверхнею, кольором і масою) визначають оглядом продукції на 2-3-х лотках від кожної вагонетки, контейнера чи стелажу, а в разі зберігання її на полицях - оглядом 10 % виробів від кожної полиці. Для контролю органолептичних показників (крім форми, поверхні та кольору) і фізико-хімічних показників від партії виробів відбирають представницьку вибірку (середню пробу). Середню пробу для аналізу хлібобулочних виробів відбирають «розсипом» за ГОСТ 18321-73. За середню пробу вважають відібрану від партії

виробів продукцію, зовнішні ознаки якої характеризують усю партію.

Для проведення аналізу фізико-хімічних показників якості від середньої проби відбирають лабораторний зразок (лабораторну пробу).

Розмір середньої проби визначають таким чином. Під час вироблення партії виробів із вагонеток, контейнерів, стелажів, полиць чи корзин, лотків або ящиків відбирають окремі вироби у кількості 0,2 % від усієї партії, але не менше 5 шт., якщо маса окремого виробу від 1 до 3 кг, і 0,3 % від усієї партії, але не менше ніж 10 шт., якщо маса одного виробу менше ніж 1 кг. Від одержаної середньої проби відбирають зразки для органолептичної оцінки якості та лабораторної проби.

Для контролю органолептичних показників (крім форми, поверхні та кольору), а також наявності сторонніх включень, хрусту від мінеральних домішок, ознак хвороб і плісені від середньої проби відбирають п'ять одиниць продукції.

Для контролю фізико-хімічних показників від проби відбирають лабораторний зразок у кількості 1 шт. для вагових і штучних виробів масою більше ніж 400 г; не менше як 2 шт. для штучних виробів масою від 400 до 200 г включно; не менше як 3 шт. для штучних виробів масою від 200 до 100 г включно; не менше як 6 шт. для штучних виробів масою менше ніж 100 г.

#### 1.2.2.2 Визначення органолептичних показників якості сухарних виробів

**Зовнішній вигляд сухарних виробів.** Сухарі повинні мати правильну симетричну форму, яка відповідає певному виду. Викривлені і обламани сухарі, а також нерівномірні по довжині, висоті і товщині не допускаються.

Верхня кірка сухарів повинна бути глянцевою, а у Кавових, Міських і Аматорських сухарів посипана сахарною крихтою. Часто зустрічаються дефекти - горілі бульбашки на кірці і розриви - свідчать про недостатню вистійку тіста. Бічна поверхня Цукрових і Слов'янських сухарів повинна бути рівномірно обсипана цукровим піском. Сухарі повинні мати рівномірний світло-коричневий колір. Горілі або занадто бліді сухарі вважаються шлюбом і в продаж не допускаються. Сухарі повинні відрізнятися рівномірною пористістю, без великих пустот і слідів непроміса.

Груба, крупнопористая структура сухаря, яка вказує на відсутність обминання тіста під час бродіння, погіршує його якість. Розриви між кіркою і м'якушем і суцільні тріщини в м'якушки, які зазвичай пояснюються недостатньою расстойкой тесту, не допускаються. Забарвлення сухаря в зламі повинно мати жовтуватий відтінок.

До органолептичних показників відносять: зовнішній вигляд (забарвлення скоринки, форму виробу, стан поверхні), стан м'якушки (структуру пористості, пропеченість, свіжість), аромат, смак хліба, розжовуваність м'якушки, наявність хрусту від мінеральних домішок.

Під час оцінки зовнішнього вигляду звертають увагу на правильність і симетричність форми виробів. Вироби повинні мати правильну форму, що відповідає даному виду. Колір скоринки залежно від сорту борошна характеризується як блідий, золотисто-жовтий, світло- чи темно-коричневий, коричневий.

Аромат і смак визначають під час дегустації, вони повинні відповідати даному сорту виробів, не мати сторонніх присмаків та запахів.

### 1.2.2.3 Визначення фізико-хімічних показників якості готових виробів

До фізико-хімічних показників якості хліба відносять: вологість, кислотність, а також вміст цукру і жиру у виробках, які містять цукор і жир за рецептурою.

**Визначення розмірів, кількості виробів в 1 кг сухарів** - лому, крайців і сухарів зменшеного розміру.

**Кількість виробів в 1 кг.** Якщо середній зразок, що поступив до лабораторії для дослідження, є великим, то з нього відважують 1 кг і підраховують, скільки штук виробів у ньому знаходиться. При малій вазі зразків увесь середній зразок зважують і підраховують, скільки штук сухарів або бубличних виробів у ньому знаходиться. Розділивши вагу зразка на кількість штук у ньому знаходять середню вагу одного виробу в грамах. Знаючи середню вагу однієї штуки, розраховують кількість штук в 1 кг. Під час вивчення розмірів сухарів одночасно вивчають у відсотках вміст лому і виробів зменшеного розміру, в бубличних виробках визначають товщину джгута в см і порівнюють з нормою стандарту.

Велика кількість лому, крайців і сухарів зменшеного розміру погіршує зовнішній вигляд виробу і знижує якість продукції.

Із 1-2 одиниць пакування відбирають сухарі зменшеного розміру, крайці та сухарний лом і зважують окремо. Кількість сухарів-лomu, крайців та сухарів зменшеного розміру вираховують за формулою

$$X=100* m_1 / m,$$

де  $m_1$  - маса сухарів у ящику, кг.

$m$ , - маса сухарів-лому, крайців або сухарів зменшеного розміру, кг.

### **Визначення кислотності сухарних виробів**

На технічних вагах зважують 10 г подрібненої проби бубличних або сухарних виробів і переносять у суху конічну колбу місткістю 250 см<sup>3</sup>. Із мірної колби місткістю 100 см<sup>3</sup>, попередньо заповненої водою кімнатної температури до мітки, переливають у конічну колбу з продуктом 30 см<sup>3</sup> води і перемішують (збовтують) до одержання однорідної маси. Після цього додають залишок води і знову збовтують. При цьому потрібно, щоб на стінках не залишилося прилиплих частинок продукту, що досліджується. Суміші дають відстоятися 15 хв, а потім рідину зливають крізь сито або крізь марлю в суху колбу. Відбирають 25 см<sup>3</sup> фільтрату, переносять у колбу для титрування, додають 5 крапель фенолфталеїну і титрують розчином гідроксиду натрію концентрації 0,1 моль/дм<sup>3</sup> до появи рожевого кольору, який не зникає протягом 1 хв. Кислотність виробу визначають за формулою

$$X=4*V, (7.2)$$

де 4 - коефіцієнт перерахунку на 100 г продукту;

$V$  - об'єм розчину гідроксиду натрію концентрації 0,1 моль/дм<sup>3</sup>, витраченого на титрування, см<sup>3</sup>. Кислотність визначено правильно, якщо результати двох паралельних титрувань відрізняються не більше, ніж на 0,1 см<sup>3</sup>. Кінцевим результатом є середнє арифметичне двох паралельних визначень.

### **Визначення намокання сухарних виробів**

Із середньої проби виділяють два сухарі, які злегка наколюють шилом або довгою спицею так, щоб утримати їх у воді у вертикальному положенні (температура води 60 °С). Для цього можна використати тигельні щипці. Сухарі повинні мати повне намокання у воді при температурі 60 °С, протягом наступного часу з моменту завантаження:

хвилина - сухарі з борошна вищого ґатунку;

1 хвилина - сухарі з борошна 1-го і 2-го ґатунків;

2 хвилини - сухарі дитячі, шкільні, дорожні.

Сухарі є намоклими, якщо вони не мають на дотик ущільнених ділянок, за винятком

ділянок біля наколу спицею або місця, затисненого тигельними щипцями. Висновок щодо якості бараночних і сухарних виробів роблять на основі аналізу проведених досліджень і порівняння їх із вимогами ГОСТу.

### 1.3 Результати дослідження

• За результатами проведених експериментальних досліджень обґрунтована доцільність і технологічна можливість використання вітамінно-мінерального преміксу для збагачення сухарних виробів вітамінами та мінералами.

При використанні згідно рекомендації, 100 грам готового продукту містить:

Таблиця 1.3 Вміст вітамінів та мінералів у готовому виробі

Компонент	100 грам готового продукту буде містити	Добова Норма
Вітамін А	0,12 мг	0,8 мг
Вітамін В1	0,165 мг	1,1 мг
Вітамін В2	0,21 мг	1,4 мг
Ніацин	2,40 мг	16 мг
Залізо	2,10 мг	14 мг
Цинк	1,5 мг	10 мг
Кальцій	80,00 мг	800 мг

• Досліджено, що внесення преміксу не впливає на вологість, кислотність та пористість готового виробу, показники залишаються у нормі за ДСТУ.

• Визначено, що це є пріоритетним напрямком розширення асортименту збагачених вітамінами і мінералами сухарних виробів.

• Світові тенденції здорового харчування пов'язані зі створенням і контролем асортименту продуктів для покращення здоров'я людей при щоденному споживанні. Зацікавленість до хлібобулочних виробів як об'єкту створення продуктів із функціональними властивостями неухильно зростає. Наука і виробництво націлені на пошук, розроблення та поширення окремого сегменту вітчизняного ринку, що має профілактичні і лікувальні властивості, – продуктів харчування для масового оздоровлення населення.

- **На основі наукових досліджень розроблено нову рецептуру сухарних виробів вітамінізованих, збагачених вітамінами і мінералами з використанням вітамінно-мінерального преміксу SternVit ВР 171576. і впроваджено в виробництво дослідні партії нового виду хлібобулочного виробу на хлібозаводі ФОП Осипчук С.М. п.г.т. Криве Озеро Миколаївської обл**

## 2. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

Ринок хліба та хлібобулочних виробів є однією із найважливіших сфер економіки, що має великий потенціал та забезпечує населення основними продуктами харчування. Сьогодні хлібопекарська галузь України за допомогою своїх виробничих потужностей, механізації технологічних процесів та розширення асортименту здатна забезпечити населення різноманітними видами хлібобулочних виробів за прийнятною ціною. Харчова цінність хлібобулочних виробів має велике значення, адже вони забезпечують більше 50% добової потреби людини в енергії і близько 75% потреби у рослинному білку.

Хліб і хлібобулочна продукція є головною харчовою продукцією, що споживається всіма категоріями населення, незалежно від місця проживання, статі, соціального статусу та рівня доходів. Тому хлібопекарська промисловість, яка забезпечує населення цією продукцією, є стратегічно важливою для життєзабезпечення суспільства і гарантування продовольчої безпеки.

Проте останні роки спостерігається зменшення обсягів споживання хлібобулочних виробів. Важливою причиною впливу на обсяги споживання хліба та хлібобулочних виробів є постійне скорочення кількості населення країни

Вагоме значення також має зміна культури споживання хліба та хлібобулочних виробів населенням країни, демографічні та економічні зміни, а також попит на продукцію, тобто наявність широкого кола споживачів. Сьогодні міні-пекарні дедалі частіше пропонують нестандартні види хлібної продукції. З огляду на те, що все більша кількість жителів країни прагне вести здоровий спосіб життя і бореться із зайвою вагою, зростає популярність інноваційних продуктів, а саме хліба дієтичного та лікувально-профілактичного спрямування, що містить зернові суміші, висівки, фруктозу, мед, горіхи, овочеві та фруктові добавки. Натомість споживання традиційних сортів хліба за останні 7 років характеризується тенденцією до зниження обсягів їх споживання

Вплив на зниження обсягів споживання хліба та хлібобулочних виробів мають також ціна та рівень доходів населення. Ціновий фактор не має першочергового значення, оскільки хліб – це продукт першої необхідності.

Нині ринок хлібопродуктів, як і раніше, має розгалужену територіальну й регіональну охопленість – хлібопекарські підприємства функціонують в усіх областях України, зокрема за рахунок великих холдингів, які географічно розширюють розміщення своїх потужностей та мережу збуту.

Підприємства хлібопекарської галузі працюють у доволі складних сучасних умовах, які характеризуються підвищенням конкуренції між підприємствами-виробниками та зниженням попиту на продукцію галузі, що спричиняє скорочення обсягів промислового виробництва хліба і хлібобулочних виробів. Зростання цін на технологічне устаткування, сировину та паливно-енергетичні ресурси, а також висока плинність кадрів призводять до зниження ефективності діяльності підприємств, що відбивається на прибутковості, рентабельності та загалом на фінансовому стані вітчизняних підприємств. Дослідження результатів діяльності хлібопекарських підприємств свідчить про необхідність державної підтримки для забезпечення розвитку галузі, а також пошуку резервів і шляхів підвищення ефективності діяльності хлібопекарських підприємств з урахуванням нових тенденцій, які виникають в сучасних умовах розвитку економіки України.

Незважаючи на скорочення споживання хліба та хлібопродуктів, скорочення кількості населення та економічні зміни, в Україні є всі необхідні передумови для ефективного розвитку та забезпечення високого рівня конкурентоспроможності підприємств хлібопекарської галузі. Конкуренту боротьбу серед підприємств хлібопекарської галузі підсилює зміна культури споживання хліба. Саме це стимулює їх шукати нові альтернативні шляхи просування своєї продукції не тільки в межах країни, а також за її кордонами. Тому у дипломній роботі запропоновано проект Розширення виробництва на пекарні в м. Стамбул з впровадженням лінійки українських хлібних виробів, що дозволить задовольнити потреби не тільки наших співвітчизників, що тимчасово знаходяться на зазначеній території а й мешканців цього місця. Населення Туреччини близько 85 млн осіб, щорічно країну відвідує близько 40 млн туристів – це для розуміння внутрішнього ринку. Споживання виробів із борошна в Туреччині на душу населення є одним із найвищих у світі (рис.1)

### Споживання хлібу на рік на душу населення, кг

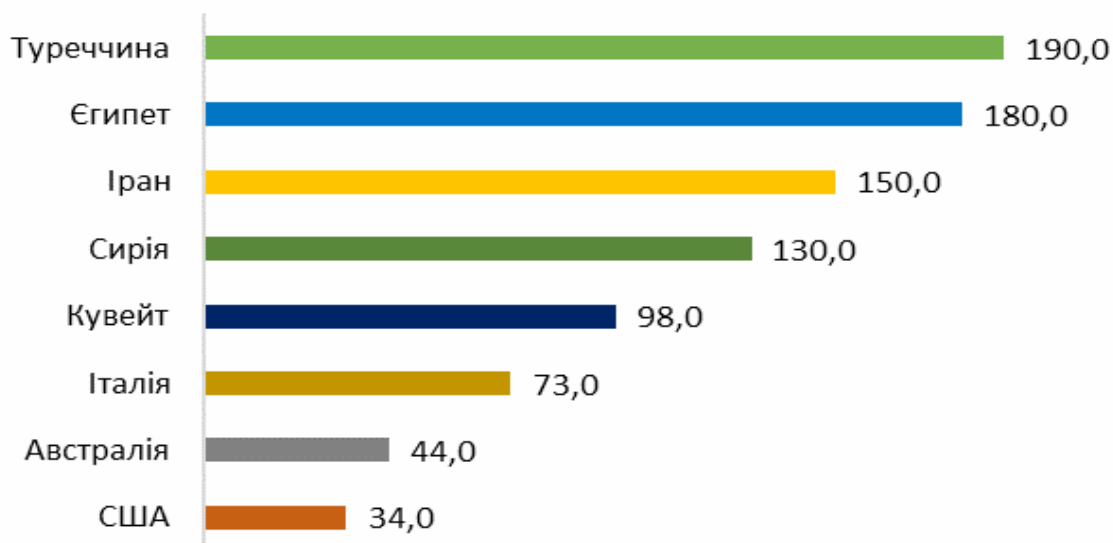


Рис. 1. Країни лідери за споживанням хліба.

Лише традиційних 250-грамових буханок хліба споживається 6 млн на день. Це і національні особливості, і висока вартість інших продуктів харчування. Крім того, незважаючи на світськість, у країні сильні ісламські антиалкогольні традиції.

Аналіз ринку хлібобулочних виробів в Україні свідчить про такі особливості стану та розвитку окремих продуктових сегментів:

- сухарики та снеки

Завдяки популярності даного виду продукції у споживачів його частка одна з найбільших на ринку хлібобулочних виробів в Україні. Збут сухариків та снєків здійснюється як у роздрібних каналах, так і через заклади громадського харчування. Багато з останніх самі виробляють сухарики, формуючи невраховані ринкові обсяги. Різні торгові марки сухариків і снєків, представлені на ринку, найчастіше виробляються на одному й тому самому підприємстві. Через досягнуту широту асортименту продукції операторам все важче сформувати унікальну торгову пропозицію, що базується на споживчих властивостях товару. Конкуренція між суб'єктами ринку відбувається головним чином на ціновому полі. Вихід у сектор сухариків і снєків нових гравців ускладнений, оскільки бренди, що сформувалися, міцно утримують свої частки ринку.

- панірувальні сухарі

Ще один із найбільших сегментів ринку хлібобулочних виробів, що досліджувався, в Україні. Головними споживачами панірувальних сухарів є підприємства громадського харчування. Цей вид продукції нескладно приготувати самостійно на будь-якій кухні, тому тіньова частка сектору дуже значна.

- тостовий хліб

Сектор відрізняється стабільною споживчою аудиторією та присутністю великих операторів, які десятиліттями утримують свої ринкові частки.

- безглютенові хлібці

Нішевий та дуже вузький сегмент ринку хлібобулочних виробів в Україні. Попит на цей вид продукції формується людьми, які не переносять глютен, а для інших він не цікавий, оскільки на ринку представлено досить різноманітних хлібців з глютенном.

[З падінням доходів внаслідок знецінення гривні та стрибка інфляції](#), вітчизняні споживачі змушені були перейти з тістечок на дешевші кондитерські вироби - сухарі та бублики. Хоча вони також мають тенденцію до подорожчання, але все ж таки залишаються в доступному ціновому діапазоні для більшості покупців. Про це повідомляють експерти Pro-Consulting.

Виробники сухарів та баранкових виробів орієнтовані переважно на внутрішній ринок. Експорт становить близько 10% від випуску цієї продукції та здійснюється в основному в країни СНД. Є на нашому ринку і невелика частка імпорту, в якій представлені сухарі з різними смаковими добавками.

Для учасників ринку сухарів і бубликів утриматися на ньому аж ніяк не просте завдання. Тут ведеться досить міцна конкурентна боротьба між виробниками. Зосереджена вона у сфері ціни та якості. Дуже важливо знайти постачальників сировини – борошна, яєць, олії, маргарину, які будуть підтримувати необхідний якісний рівень, не сильно піднімаючи ціни, незважаючи на постійне подорожчання енергоносіїв та підвищення інших видів витрат.

### РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

До розширення асортименту на підприємстві виготовлялась наступна продукція: хліб пшеничний «Формовий» з борошна першого сорту, формовий, хліб «Гуцульський» з борошна першого сорту, подовий, хліб житній простий, формовий та калач київський з борошна першого сорту.

Таблиця 3.1 Нормативна рецептура на 100 кг борошна до реконструкції підприємства

Найменування сировини	Вологість сировини, %	Кількість сировини, кг			
		Хліб пшеничний, «Формовий», m=0,8 кг	Хліб Гуцульський, подовий, m=0,5 кг	Хліб Житній простий, формовий, m=0,83 кг	Калач київський, подовий, m=0,5 кг
Борошно пшеничне 1-го сорту	14,5	100	100	-	100
Борошно житнє обойне	14,5	-	-	10	-
Дріжджі х/п пресовані	75	1,0	2,0	1,0	1,0
Сіль кухонна харчова	3	1,3	1,5	1,3	1,5
Цукор-пісок	0,15	-	3,0	-	-
Сироватка молочна згущена	60	-	-	-	2,0
Маргарин ст. лий	17	-	4,0	-	-
Молоко сухе знежирене	4,0	-	4,0	-	-
Патока	22	-	5,0	-	3,0
<b>Разом :</b>	-	<b>102,3</b>	<b>119,5</b>	<b>102,3</b>	<b>107,5</b>

Таблиця 3.2 Фізико-хімічні показники якості виробів до реконструкції підприємства

Найменування виробів	ДСТУ, ТУ	Розміри (довжина, ширина, діаметр), мм	Вид виробу	Показники якості		
				Вологість, %	Кислотність, град.	Пористість, %
Хліб пшеничний «Формовий», m=0,8 кг	27842-88	По розміру форми 220 110	формовий	45,0	,0	8
Хліб «Гуцульський», m=0,5 кг	27842-88	D=170	подовий	3,0	3 0	70
Хліб житній простий, m=0,83 кг	2077-84	220*110	формовий	44,0	11,0	58
Калач київський, m=0,5 кг	27842-61	D=190	подовий	43,0	4,0	-

### Вибір та розрахунок продуктивності печей до розширення асортименту

До розширення асортименту для випікання виробів використовували наступні печі:

Хліб пшеничний «Формовий», масою 0,8 кг та житній простий формовий, масою 0,83 кг випікали у вистіймо-пічному агрегаті Г4-РПА-12, в якій розміщується 26 колиски, на кожній з яких встановлено 16 форм для хліба.

Хліб «Гуцульський» подовий масою 0,5 кг та калач київський, масою 0,5 кг випікали в міні ротаційній печі марки Mondial Forni серії Slim 9 T. В комплектацію печі входить 1 візок на 9 подових листів розміром 400\*620 мм.

Годинна продуктивність печі розраховується за формулою:

$$P_{\text{год}} = \frac{n_{\text{л}} * N_{\text{р}} * m * 60}{t_{\text{вип}}},$$

де –  $n_{\text{л}}$  – кількість виробів на колисці, шт.;

$N_{\text{р}}$  – кількість робочих колисок в печі, шт.;

$m$  – маса виробу, кг;

$t_{\text{вип}}$  – тривалість випікання виробу, хв.

Годинну продуктивність печі по хлібу пшеничному «Формовому» масою 0,8 кг визначаємо за формулою :

$$P_{\text{год}} = \frac{26 * 16 * 0,8 * 60}{50} = 345,6 \text{ кг / год}$$

Добова продуктивність печі:

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{год}} \cdot 23$$

де 23 – тривалість роботи печі, год.

Добову продуктивність печі по хлібу формовому визначаємо за формулою :

$$P_{\text{доб}} = 345,6 \cdot 11,5 = 3974,4 \text{ кг / добу}$$

Годинну продуктивність печі по хлібу житньому простому, масою 0,83 кг визначаємо за формулою :

$$P_{\text{год}} = \frac{26 * 16 * 0,83 * 60}{50} = 183,68 \text{ кг / год}$$

Добова продуктивність печі:

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{год}} \cdot 23$$

де 23 – тривалість роботи печі, год.

Добову продуктивність печі по хлібу формовому визначаємо за формулою :

$$P_{\text{доб}} = 183,68 \cdot 11,5 = 2112,32 \text{ кг / добу}$$

Кількість виробів по ширині  $N_1$  і довжині  $N_2$  поду печі визначаємо за формулами:

$$N_1 = \frac{B - a}{b + a}$$

$$N_2 = \frac{L - a}{l + a}$$

де  $B, L$  – відповідно ширина і довжина поду, мм

$b, l$  – відповідно ширина або довжина виробів, мм

$a$  – розмір зазору між подовими виробів

Кількість виробів на поду печі визначаємо за формулою:

$$n = N_1 \cdot N_2$$

Кількість виробів по ширині  $N_1$  і довжині  $N_2$  поду печі для хліба Гуцульського подового визначаємо за формулами :

$$N_1 = \frac{400 - 20}{170 + 20} = 2 \text{ шт}$$

$$N_2 = \frac{620 - 20}{170 + 20} = 3,15шт \text{ приймаємо } 3 \text{ шт.}$$

Кількість виробів на поду печі визначаємо за формулою :

$$n = 2 * 3 = 6шт$$

Годинну продуктивність печі по хлібу Гуцульському подовому визначаємо за формулою :

$$P_{год} = \frac{9 * 6 * 0,5 * 60}{30} = 54кг / год$$

Добову продуктивність печі по хлібу пшеничному подовому визначаємо за формулою :

$$P_{доб} = 54 * 11,5 = 621кг / добу$$

Кількість виробів по ширині  $N_1$  і довжині  $N_2$  поду печі для калача кийвського визначаємо за формулами :

$$N_1 = \frac{400 - 10}{190 + 10} = 1,95шт , \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

$$N_2 = \frac{620 - 10}{190 + 10} = 3,05шт , \text{ приймаємо } 3 \text{ шт.}$$

Кількість виробів на поду печі визначаємо за формулою :

$$n = 1 * 3 = 3шт$$

Годинну продуктивність печі по хлібу подовому визначаємо за формулою :

$$P_{год} = \frac{3 * 9 * 0,5 * 60}{25} = 32,4кг / год$$

Добову продуктивність печі по хлібу «Гуцульському» подовому визначаємо за формулою :

$$P_{доб} = 32,4 * 11,5 = 372,6кг / добу$$

Рис. 2.1 Графік роботи печей до розширення асортименту:

Зміни	1 зміна						2 зміна					
	24	2	4	6	8	1	12	14	16	18	20	22
Лінія №1 Піч Г4-ХПФ	Хліб пшеничний «Формовий» масою ,8 г						Хліб итній простий, формовий, масою 0, 3 кг					
Лінія №2 Піч Mondi 1 For ni	Хліб «Гуцульський» , подовий масою 0,5 кг						Калач кийвський, подовий масою 0, 5 г					

З урахуванням графіка завантаження печей складаємо таблицю уточненої виробничої потужності підприємства до розширення асортименту

Таблиця 3.5 Уточнена продуктивність підприємства до розширення асортименту

Найменування виробів	Маса, кг	Годинна продуктивність, кг/год	Тривалість роботи печі, год	Добове вироблення, кг
Хліб пшеничний «Формовий»	0,8	345,6	11,5	3974,4
Хліб «Гуцульський», першого сорту, подовий	0,5	54	11,5	621
Хліб житній простий, формовий	0,83	83,68	11,5	2112,32
Калач київський, подовий	0,5	32,4	11,5	37,6
Всього:		-	-	708,3

### Розрахунок добових витрат сировини до розширення асортименту

Кількість борошна, яке витрачається за добу для кожного виробу визначається за формулою:

$$M_{\text{доб}} = \frac{P_{\text{доб}} \cdot 100}{B_{\text{хл}}}, \text{кг}$$

Де  $P_{\text{доб}}$  - добове вироблення окремого сорту хліба, кг

$B_{\text{хл}}$  - розрахунковий вихід відповідного сорту хліба, %.

Необхідна кількість додаткової сировини за добу визначається з урахуванням даних рецептури за формулою:

$$g_i = \frac{M_{\text{доб}} \cdot G_i}{100}, \text{кг}$$

Де  $G_i$  - витрати додаткової сировини за рецептурою, кг.

Кількість борошна, яке витрачається за добу для хліба пшеничного Формового масою 0,8 кг визначається за формулою :

Плановий вихід хліба пшеничного Формового 136,5 %

$$M_{\text{доб}} = \frac{3974,4 \cdot 100}{136,5} = 2911,6 \text{ кг}$$

Розрахуємо необхідну кількість додаткової сировини для хліба пшеничного Формового масою 0,8 кг за формулою (2.10):

$$g_{\text{др}} = \frac{2911,6 \cdot 1}{100} = 29,11 \text{ кг}$$

$$g_c = \frac{2911,6 \cdot 1,3}{100} = 37,85 \text{ кг}$$

Кількість борошна, яке витрачається за добу для хліба «Гуцульського» подового масою 0,5 кг визначається за формулою :

Плановий вихід 150-151 %

$$M_{\text{доб}} = \frac{621 \cdot 100}{151} = 411,3 \text{ кг}$$

Розрахуємо необхідну кількість додаткової сировини для хліба «Гуцульського» подового масою 0,5 кг за формулою :

$$g_{\text{др}} = \frac{411,3 \cdot 2}{100} = 8,2 \text{ кг}$$

$$g_c = \frac{411,3 \cdot 1,5}{100} = 6,16 \text{ кг}$$

$$g_{\text{ц-п}} = \frac{411,3 \cdot 3,0}{100} = 12,3 \text{ кг}$$

$$g_{\text{марг}} = \frac{411,3 \cdot 4,0}{100} = 16,4 \text{ кг}$$

$$g_{\text{молока}} = \frac{411,3 \cdot 4,0}{100} = 16,4 \text{ кг}$$

$$g_{\text{нат}} = \frac{411,3 \cdot 5,0}{100} = 20,5 \text{ кг}$$

Кількість борошна, яке витрачається за добу для хліба житнього простого, масою 0,83 кг визначається за формулою :

Плановий вихід 133,6 %

$$M_{\text{доб}} = \frac{2112,32 \cdot 100}{133,6} = 1581 \text{ кг}$$

Розрахуємо необхідну кількість додаткової сировини для хліба Гуцульського подового масою 0,83 кг за формулою :

$$g_{\text{др}} = \frac{1581 \cdot 1}{100} = 15,81 \text{ кг}$$

$$g_c = \frac{1581 \cdot 1,3}{100} = 20,5 \text{ кг}$$

Кількість борошна, яке витрачається за добу для калача київського, масою 0,5 кг визначається за формулою :

Плановий вихід – 133-135 %

$$M_{\text{доб}} = \frac{372,6 \cdot 100}{135} = 276 \text{ кг}$$

Розрахуємо необхідну кількість додаткової сировини для калача київського масою 0,5 кг за формулою :

$$g_{\text{др}} = \frac{276 \cdot 1}{100} = 2,76 \text{ кг}$$

$$g_{\text{сиров}} = \frac{276 \cdot 2,0}{100} = 5,52 \text{ кг}$$

$$g_{\text{нат}} = \frac{276 \cdot 3,0}{100} = 8,28 \text{ кг}$$

Таблиця 2.8 Добові витрати сировини до розширення асортименту на підприємстві

Найменування виробів	Добове вироблення, кг/добу	Вихід, %	Добові витрати сировини, кг								
			Борошно пш. 1/г	Борошно пш. в/г	Дріжджі пресов.	Сіль харчов.	Цукор-пісок	Патока	Маргарин стол.	Сироватка мол.	Молоко сухе
Хліб пшеничний «Формовий»	3974,4	136,5	2911	-	2911	37,85	-	-	-	-	-
Хліб «Гуцульський»	621	151	411,3	-	8,3	61	1,3	0,5	16,4	-	16,4
Хліб житній простий	2112,32	133,6	-	151	151	25	-	-	-	-	-
Калач київський, подовий	372,6	135	276	-	2,76	4,14	-	8,28	-	5,52	-
Всього, кг/добу	7080,2	-	3598,3	1581	55,88	68,65	12,3	28,78	16,4	5,52	6,4



### 3.1 Обґрунтування асортименту, рецептура і формування показників якості продукції (після реконструкції)

У дипломному проекті по реконструкції на хлібозаводі ФОП Осипчук С.М. п.г.т. Криве Озеро Миколаївської обл. з розширення асортименту хлібобулочних виробів шляхом впровадження продукції з підвищеною харчовою цінністю пропонується наступний асортимент сухарних виробів після реконструкції:

- прості сухарі – **житньо-пшеничні обойні**
- здобні сухарі – **київські, любительські, вершкові**

Нормативну рецептуру та фізико-хімічні показники заданого асортименту приведено у таблицях 2.3, 2.4.

Таблиця 2.3

Нормативна рецептура на 100кг борошна сухарних виробів

Найменування сировин	Житньо-пшеничні		Київські		Любительські		Вершкові	
	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%
Борошно житнє обойне	60	4,5	-	-	-	-	-	-
Борошно пшеничне обойне	40	14,5	-	-	-	-	-	-
Сіль кухонна харчова	1,5	3,0	1,0	3,0	1,0	3,0	1,0	3,0
Дріжджі пресовані хлібопекарські	0,05	75,0	3,0	75,0	2,5	75,0	2,0	75,0
Борошно пшеничне вищого сорту	-	-	100	14,5	100	14,5	100	14,5
Цукор білий кристалічний	-	-	18,0	0,15	22,0	0,15	20	0,15
Масло вершкове	-	-	5,0	16,0	16,0	16,0	15	16,0
Яйця курячі на оздоблення	-	-	3,2	73,0	4,0	73,0	3,2	73,0
Мигдаль	-	-	-	-	2 0		-	-
Виноград сушений	-	-	15,0	20,0	-	-	-	-
Всього	101,55	-	145,2	-	147,5	-	141,2	-

Таблиця 2.4

Фізико-хімічні показники заданого асортименту

На менування вир бу	ГОСТ	Розміри (довж на - ширина)	вид виробу	мас , кг	показники якості			пористість
					ВОЛОГІСТЬ %	КИСЛОТНІСТЬ град.		
Сухарі житньо-пшеничні	ГОСТ 2077-8	135x10	форм		48	11	50	
Сухарі київські	ГОСТ 7842 - 88	115 x 40	сухарі		10,5	3,5	-	
Сухарі любительські	ГОСТ 27842-8	115x4	сухарі		9,0	3,5	-	
Сухарі вершкові	ТУУ 46.22.02295	115x40	сухарі		10	3,5	-	

### 3.2 Підбір і розрахунок продуктивності печей

Розробку проекту починають з розрахунку потужності хлібопекарських печей. При виробництві сухарів розраховують продуктивність печей для випікання сухарних плит і для сушіння сухарів.

Продуктивність печей по сушінню сухарів має бути вдвічі більшою продуктивності печі для випікання сухарних плит.

Кількість сухарів по ширині  $N_1$  і довжині  $N_2$  поду печі визначаємо за формулами:

$$N_1 = \frac{B - a}{b + a}$$

$$N_2 = \frac{L - a}{l + a}$$

де  $B, L$  – відповідно ширина і довжина поду, мм

$b, l$  – відповідно ширина або довжина виробів, мм

$a$  – розмір зазору між подовими виробів

Годинну продуктивність печі визначаємо за формулою

$$P_{\text{год}} = Gb \cdot f \cdot 60 / t_{\text{суш}}$$

де,  $Gb$  – маса виробів на 1м поду печі, кг шт.

$f$  – робоча площа печі, м

$t_{\text{суш}}$  – тривалість сушіння, хв.

Якщо для визначення годинної продуктивності печі розраховують кількість виробів на поду печі, формула матиме вигляд:

$$P_{\text{год}} = N_1 \cdot N_2 \cdot 60 / t_{\text{суш}} \cdot nk$$

Добова продуктивність печі

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{ч}} \cdot 23$$

Кількість сухарних скибок по ширині  $N_1$  і довжині  $N_2$  поду печі визначаємо за формулами

Для сухарів київських  $N_1 = 2100 - 6 / 40 + 6 = 45$  шт.

$N_2 = 24000 - 5 / 115 + 5 = 200$  шт.

Кількість сухарів в 1 кг -60 шт. Тривалість сушіння сухарів -22 хв.

Годинну продуктивність печі визначаємо

$$P_{\text{год сух}} = 45 \cdot 200 \cdot 60 / 22 \cdot 60 = 409 \text{ кг/год}$$

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{год}} \cdot t$$

$$P_{\text{доб сух}} = 409 \cdot 5,75 = 2351,75 \text{ кг/доб}$$

Потребу у сухарних плитах  $P_{\text{сух.плит}}$  необхідних для виготовлення заданої кількості сухарів, визначають за формулою:

$$P_{\text{сух.плит}} = P_{\text{сух.доб}} \cdot 100 / V_{\text{сух плит}},$$

де  $P_{\text{сух.доб}}$  - добове завдання з виробництва сухарів,  $V_{\text{сух плит}}$  = вихід сухарів,% до маси сухарних плит.

Орієнтований вихід здобних сухарів по відношенню до маси випечених сухарних плит становить 75-78%.

$$P_{\text{сух.плит}} = 2351,75 \cdot 100 / 75 = 3135,67 \text{ кг} = 3,14 \text{ т}$$

Маса сухарних плит, необхідних для виготовлення 2,35 т сухарів київських, становить 3,14 т .

Годинну продуктивність печі по виготовленню сухарних плит визначаємо:

$$P_{\text{сух.плит год}} = N \cdot n \cdot g_{\text{с.пл.}} \cdot n_{\text{с.пл.}} \cdot 60 / t_{\text{пл}},$$

де  $N, n$  –кількість листів по довжині , ширині стрічкового поду, шт;

$g_{\text{с.пл}}$  - середня маса однієї сухарної плити, 0,48 кг;

$n_{\text{с.пл}}$  - кількість плит на одному листі, 3шт;

$t_{\text{пл}}$  - тривалість випікання, 15 хв.

$$N = 12000 / 340 = 35 \text{ шт}, \quad n = 2100 / 620 = 3 \text{ шт}.$$

Кількість плит на одному листі становить – 3шт, середня маса однієї сухарної плити – 0,48 кг.

$$P_{\text{сух.плит год}} = 35 \cdot 3 \cdot 0,48 \cdot 3 \cdot 60 / 15 = 604,8 \text{ кг}$$

Тривалість роботи печі для виконання добового завдання з випікання визначають за формулою:  $t = P_{\text{доб}} / P_{\text{год}}$

$$t = 3135,67 / 604,8 = 5,18 \text{ год}$$

Для здобних сухарів – любительських, вершкових- розраховується аналогічно.

Розраховуємо годинну продуктивність печі Г4-ПХС-25 для сушіння **сухарів житньо-пшеничних обойних**. Тривалість сушіння 21 хв.

Сумарні затрати простих сухарів на стадіях (охолодження, різання, транспортування, укладання, зберігання та втрати у вигляді крихти)

$$G = g_{ох} + g_{різ} + g_{тр} + g_{укл} + g_{зб} + g_{кр},$$

$$G = 3 + 0,5 + 19 + 1,5 + 0,6 + 1,0 + 0,6 = 26,2\%$$

Визначаємо масу сухаря:  $M = 100 - (100 * 26,2 / 100) = 73,8$  гр

$$P_{год\ суш.\ сух.} = n_1 * n_2 * n_3 * n_4 * m_{сух} * 60 / t_{суш}, \text{ де}$$

**n1**- кількість сухарів по ширині листа, шт.;

**n2** - кількість сухарів по довжині листа, шт.;

**n3**- кількість листів по довжині пода, шт.;

**n4**- кількість листів по ширині пода, шт.;

**mсух** – маса сухаря, кг;

**tсуш** – тривалість сушіння, хв.

Розраховуємо кількість сухарів на листі

$$N_1 = 340 - 5 / 100 + 5 = 3 \text{ шт.}$$

$$N_2 = 620 - 5 / 135 + 5 = 4 \text{ шт.}$$

Розраховуємо кількість листів на поду печі

$$N_1 = 2100 - 5 / 620 + 5 = 3 \text{ шт.}$$

$$N_2 = 24000 - 5 / 340 + 5 = 70 \text{ шт.}$$

Розраховуємо годинну продуктивність печі Г4-ПХС-25 для сушіння простих сухарів житньо-шеничних обойних

$$P_{год\ суш.\ сух} = 3 * 4 * 3 * 70 * 0,0738 * 60 / 21 = 531,36 \text{ кг/год}$$

Добова продуктивність печі :  $P_{доб} = P_{год} * t$

$$P_{доб\ суш.\ сух} = 531,36 * 5,75 = 3055,3 \text{ кг/доб}$$

$$P_{доб\ хліба\ для\ сухарів} = 3055,3 * 100 / 75 = 4073,76 \text{ кг / доб}$$

Хліб для виробництва сухарів житньо-пшеничних обойних, формовий виробляється в печі Г4-ХПФ-16 вистійно-пічного агрегату Г4-РПА-12 з кількістю люльок 26, розмір 1920 x 235 мм, тоді

$$n = 1920 / 120 = 16 \text{ шт}$$

$$P_{год} = \frac{26 \cdot 16 \cdot 0,75 \cdot 60}{50} = 374,4 \text{ кг/год}$$

Тривалість роботи печі для виконання добового завдання з випікання визначають за формулою:  $t = P_{доб}/P_{год}$

$$t = 4073,76/374,4 = 10,9 \text{ год}$$

Рис. 3.3- Графік роботи печей для сушіння простих і здобних сухарів .

Зміни	1 зміна							2 зміна						
Годин на добу	8	10	12		16	18	20	20	22	24	2	4	6	
Лінія№2 Піч ПХС 50 М														

Рис. 3.4- Графік роботи печей для випікання сухарних плит для здобних сухарів.

Зміни	1 зміна							2 зміна						
Годин на добу	8	10	2	1	1	18	20	20		24	2	4	6	8
Лінія№1 Піч ПХС 25М														

Рис. 3.5- Графік роботи печей для випікання житньо-пшеничного хліба для сухарів житньо-пшеничних обойних.

Зміни	1 зміна							2 зміна						
Годин на добу	8	1	2	1	1	18	20	20		24		4	6	8
Лінія№3 Г4-РПА- 2														

Умовні позначення: сухарі житньо-пшеничні

сухарі київські

сухарі любительські

сухарі вершкові

Таблиця 3.5 Уточнена продуктивність потокових ліній для сушіння та випікання сухарів

Найменування виробів	Кількість сухарів в 1 кг, шт	Годинна продуктивність печі, $\frac{кг}{год}$	Тривалість роботи печі, год	Добова виробітка, кг
Сухарі київські (сушіння)	60	409,0	5,75	2351,75
Сухарі київські (випікання)		604,8	5,18	3135,67
Сухарі любительські (сушіння)	60	409,0	5,75	2351,75
Сухарі любительські (випікання)		604,8	5,18	3135,67
Сухарі вершкові (сушіння)	60	409,0	5,75	2351,75
Сухарі вершкові (випікання)		604,8	5,18	3135,67
Сухарі житньо-пшеничні обойні (сушіння)	----	531,36	5,75	3055,3
Сухарі житньо-пшеничні обойні (випікання)		374,4	10,9	4073,76
Разом	-	-	-	10110,55

Добова виробнича потужність підприємства після реконструкції:

$$P_{доо} = 2351,75 + 2351,75 + 2351,75 + 3055,3 = 10110,55 \text{ кг/доб по сухарним виробам}$$

Складаємо графік роботи печей (після реконструкції)

Зміни і години праці		I зміна 11,5год	II зміна 11,5год
лінії	марка печі		
Виробництво хлібобулочних виробів			
	Г4-РПА-12		
	Mondial Forni серії Slim 9 T		
Виробництво сухарних виробів			
	Піч ПХС 50 М сушіння		
	Піч ПХС 25 М випікання		
	Г4-РПА-12 випікання		

Таблиця 3.6 Уточнена продуктивність підприємства (після реконструкції)

Найменування ви обів	Маса виробу, кг/кіль і с ть в 1кг	Годинна продуктивність печі, $\frac{кг}{год}$	Тривалість роботи печі, год	Добова виробітка, кг
Сухарі київські	60	409,0	5,75	2351,75
Сухарі любительські	60	409,0	5,75	2351,75
Сухарі вершкові	60	409,0	5,75	2351,75
Сухарі житньо-пшеничні обойні	0,073	531,36	5,75	3055,3
Хліб житній	0,83	183,68	11,5	2112,32
Хліб Гуцульський	0,5	54,0	11,5	621,0
Хліб Формовий	0,8	345,6	11,5	3974,4
Калач київський	0,5	32,4	11,5	372 6
Разом	-		-	7080,32 10110,5 5= 7190,82

### 3.4 Розрахунок виходу хлібобулочних виробів

Вихід - маса продукції в кг або %, отриманого з 100 кг борошна і додаткової сировини. Вихід хліби розраховують по формулі:

$$B = G_i \left[ \frac{(100 - W_{cp})}{(100 - W_T)} \right] \cdot (1 - 0,01 \cdot \Delta g_{op}) (1 - 0,01 \cdot g_{ym}) \cdot (1 - 0,01 g_{ye})$$

де  $\sum G_i$  - загальна кількість сировини по рецептурі виробу за винятком води, кг

$W_{cp}$  - середньозважена вологість сировини, %

$W_T$  - вологість тесту, %

$\Delta g_{op}, \Delta g_{ym}, \Delta g_{ye}$  - відповідно витрати при бродінні (2...3%), випічці (6...14%), усиханні (3...4%).

Середньозважену вологість сировини  $W_{cp}$  (в %) розраховують по формулі:

$$W_{cp} = \frac{(G_m \cdot W_m + G_{op} W_{op} + G_c \cdot W_c + \dots)}{(G_m + G_{op} + G_c + \dots)} = \frac{\sum (G_i W_i)}{\sum G_i}$$

де  $G_m, G_{op}, G_c$  - витрата борошна, дріжджів, солі по рецептурі, кг

$W_m, W_{op}, W_c$  - відповідно до їх вологість, %

Вологість тесту  $W_T$  (в %) визначають виходячи з вологості хліба

$$W_m = W_{xl} + n,$$

де  $W_{xl}$  - вологість хліба за стандартом, %

$n$  - різниця між вологістю тіста і остиглого хліба, %

Орієнтованого значення  $n$  може прийняти для обойного борошна 1...1,5%, пшеничного сортового борошна 0,5-1%.

### Розрахунок виходу сухарних виробів

Розрахунок виходу сухарів житньо-пшеничних, київських, любительських, вершкових

Визначаємо вологість тіста,  $W_T$ , %, за формулою

$$W_T = W_{xl} + n$$

$W_{xl}$  - вологість хліба за стандартом, %

$n$  - різниця між вологістю тіста та м'якушем холодного хліба, %

$$W_T = 36\%$$

Визначаємо середньозважену вологість сировини в тісті,  $W_{cp}$ , %, за формулою:

$$W_{cp} = \frac{G_b \cdot C_b + G_{op} \cdot C_{op} + G_c C_c}{G_b + G_{op} + G_c}$$

де  $G_b, G_{op}, G_c$  - витрати борошна, дріжджів, солі за рецептурою відповідно, кг

$W_b, W_{op}, W_c$  - вологість борошна, дріжджів, солі, %

Розраховуємо вихід хліба  $B_{xl}$ , %, за формулою

$$B_{xl} = \sum G_i \frac{100 - W_{cp}}{100 - W_m} (1 - 0,01 \Delta q_{bp}) (1 - 0,01 \Delta q_{yn}) (1 - 0,01 \Delta q_{yc})$$

$\sum G_i$  - сума сировини за рецептурою, кг

$\Delta q_{bp}$  - витрати на бродіння, 3%

$\Delta q_{yn}$  - витрати на випікання плит, 9 %

$\Delta q_{yc}$  - витрати на охолодження, 3 %

$\Delta q_{yc}$  - витрати на сушіння сухарів, 19%

$\Delta q_{yc}$  - витрати на зберігання, 1%

Знаходимо вихід тіста для виробництва **сухарів житньо-пшеничних** за

формулою:  $G_T = \sum G_i \frac{100 - W_{cp}}{100 - W_m} = 101,5 * (100 - 14,37) / (100 - 36) = 135,8 \text{ кг}$

$$W = (100 * 14,5 + 1,5 * 3 + 0,05 * 75) / 101,5 = 14,37\%$$

$$V_{\text{сух. плит}} = 101,5 * (100 - 14,37) / ((100 - 36) * (1 - 3/100) * (1 - 9/100)) * (1 - 3/100) = 130,8\%$$

$$(1 - 3/100) = 130,8\%$$

Вихід сухарів  $V_{\text{сух}}, \%$  розраховуємо за формулою

$$V_{\text{сух}} = V_{\text{сух. плит}} * (1 - g_{\text{суш}}/100) * (1 - g_{\text{зб}}/100)$$

$$V_{\text{сух}} = 130,8 * (1 - 19/100) * (1 - 1/100) = 104,9\%$$

### Розрахунок виходу здобних любительських сухарів

Передбачуваний вихід виробу:

$$V_{\text{сух}} = G_T + G_{\text{зм}} - (B_6 + B_T + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{уп}} + B_{\text{зм}} + Z_{\text{ох}} + B_p + Z_{\text{суш}} + Z_{\text{тр}} + Z_{\text{укл}} + Z_{\text{збер}} + B_{\text{кр}} + B_{\text{бр}}),$$

де  $G_T$  - вихід тіста без врахування мастила і посипки, кг;  $G_{\text{зм}}$  - маса яєць, витрачених на змащування, кг;  $B_6$  - втрати борошна до замішування тіста, кг;  $B_T$  - втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок у піч, кг;  $Z_{\text{бр}}$  - затрати під час бродіння напівфабрикатів, кг;  $Z_{\text{уп}}$  - затрати під час випікання сухарних плит, кг;  $B_{\text{зм}}$  - втрати яєчного мастила, кг;  $Z_{\text{ох}}$  - затрати під час охолодження та витримування сухарних плит, кг;  $B_p$  - втрати під час різання сухарних плит, кг;  $Z_{\text{суш}}$  - затрати під час сушіння сухарних скибок, кг;  $Z_{\text{тр}}$  - затрати під час транспортування сухарів від печі до місця пакування, кг;  $Z_{\text{укл}}$  - затрати під час укладання сухарів, кг;  $Z_{\text{збер}}$  - затрати під час зберігання сухарів у експедиції, кг;  $B_{\text{кр}}$  - втрати у вигляді крихти, кг;  $B_{\text{бр}}$  - втрати від переробки браку, кг.

Середньозважену вологість сировини в тісті  $w_{cp} (\%)$  розраховують за формулою:

$$w_{cp} = (G_6 * W_6 + G_{\text{др}} * W_{\text{др}} + G_c * W_c + G_{\text{ц}} * W_{\text{ц}} + G_m * W_m) / (G_6 + G_{\text{др}} + G_c + G_{\text{ц}} + G_m) = \sum(G_i * W_i) / \sum G_i,$$

де  $G_6, G_{\text{др}}, G_c, G_{\text{ц}}, G_m$  - витрати борошна, дріжджів, солі, цукру і масла за рецептурою, кг;  $w_6, w_{\text{др}}, w_c, w_{\text{ц}}, w_m$  - відповідно їх вологість, %.

$$w_{cp} = (100 * 14,5 + 2,5 * 75,0 + 1 * 3 + 22 * 0,15 + 16 * 16 + 4 * 75 + 2 * 95) / (100 + 2,5 + 1 + 22 + 16 + 4 + 2) = 16,2 \%$$

Маса тіста (в кг) із борошна та додаткової сировини:

$$G_T = \sum G_i (100 - w_{cp}) / (100 - w_T),$$

де  $G_i$ - загальна кількість сировини за рецептурою за винятком води, кг;  
середньозважена вологість сировини, %;  $w_T$  – вологість тіста, %.

$$G_T = 147,5(100 - 16,2) / (100 - 35) = 190,16 \text{ кг.}$$

Втрати борошна до замішування тіста

$$B_6 = g_6(100 - W_6) / (100 - W_T),$$

де  $g_6$  - втрати борошна до замішування напівфабрикатів, % до маси борошна.

$$B_6 = 0,01(100 - 14,5) / (100 - 35) = 0,01 \text{ кг.}$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання

$$B_T = g_T (100 - W_{cp}) / (100 - W_T),$$

де  $g_T$ - втрати борошна і тіста під час замішування та приготування тіста, % до маси борошна,  $W_{cp}$ - масова частка вологи у відходах, %.

$$W_{cp} = (g_m^1 * W_m + g_6^1 * W) / g_m^1 + g_6^1,$$

де  $g_m^1$ ,  $g_6^1$  - маса відходів тіста і борошна, кг.

$$W_{cp} = (1 * 35 + 1 * 14,5) / 1 + 1 = 25,25\%,$$

$$B_T = 0,08 (100 - 25,25) / (100 - 35) = 0,09 \text{ кг.}$$

Затрати під час бродіння напівфабрикатів

$$Z_{бр} = (C_{сух} * 0,95 * (G_{сир} - g_{обр})) * (100 - W_{сир}) / 1,96 * 100 * (100 - W_T),$$

де  $C_{сух}$ - затрати сухих речовин на бродіння, % до сухих речовин тіста;  $g_{обр}$ -  
затрати борошна під час оброблення тіста, % до маси борошна.

$$Z_{бр} = (3 * 0,95 * (147,5 - 0) * (100 - 16,2)) / 1,96 * 100 * (100 - 35) = 2,7 \text{ кг}$$

Затрати під час випікання

$$Z_{уп} = g_{уп} (G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр})) / 100,$$

де  $g_{уп}$ - затрати на упікання, %.

$$Z_{уп} = 9,0 (190,16 - (0,01 + 0,09 + 2,7)) / 100 = 16,85 \text{ кг.}$$

Затрати під час охолодження

$$Z_{ох} = g_{ох} (G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_{уп})) / 100,$$

де  $g_{ох}$ - затрати під час охолодження хліба, % до маси гарячих плит.

$$Z_{ох} = 3 (190,16 - (0,01 + 0,09 + 2,7 + 16,85)) / 100 = 5,1 \text{ кг.}$$

Витрати яєчного мастила

$$B_{3M} = g_{3M} (G_T - (B_6 + B_T + 3_{6P} + 3_{yP} + 3_{ox})) / 100,$$

де  $g_{3M}$  - витрати яєчної маси у відсотках до маси змащених тістових заготовок, %.

$$B_{3M} = 0,06(190,16 - (0,01 + 0,09 + 2,7 + 16,85 + 5,1)) / 100 = 0,09 \text{ кг}$$

Вихід сухарних плит

$$B_{пл} = G_T - (B_6 + B_T + 3_{6P} + 3_{yP} + 3_{ox} + B_{3M}),$$

$$B_{пл} = 190,16 - (0,01 + 0,09 + 2,7 + 16,85 + 5,1 + 0,09) = 165,32 \text{ кг}$$

Втрати під час різання сухарних плит:

$$B_p = g_p (G_T - (B_6 + B_T + 3_{6P} + 3_{yP} + 3_{ox} + B_{3M})) / 100,$$

де  $g_p$  - втрати під час різання сухарних плит, %.

$$B_p = 0,5(190,16 - (0,01 + 0,09 + 2,7 + 16,85 + 5,1 + 0,09)) / 100 = 0,82 \text{ кг}$$

Затрати під час сушіння сухарних скибок

$$3_{суш} = g_{суш} (G_T - (B_6 + B_T + 3_{6P} + 3_{yP} + 3_{ox} + B_{3M} + B_p)) / 100,$$

де  $g_{суш}$  - затрати під час сушіння сухарних скибок, %.

$$3_{суш} = 19(190,16 - (0,01 + 0,09 + 2,7 + 16,85 + 5,1 + 0,09 + 0,82)) / 100 = 31,25 \text{ кг}$$

Затрати під час транспортування сухарів

$$3_{тр} = g_{тр} (G_T - (B_6 + B_T + 3_{6P} + 3_{yP} + 3_{ox} + B_{3M} + B_p + 3_{суш})) / 100,$$

де  $g_{тр}$  - затрати під час транспортування сухарів, %.

$$3_{тр} = 1,5(190,16 - (0,01 + 0,09 + 2,7 + 16,85 + 5,1 + 0,09 + 0,82 + 31,25)) / 100 = 2,0 \text{ кг}$$

Затрати під час укладання сухарів

$$3_{укл} = g_{укл} (G_T - (B_6 + B_T + 3_{6P} + 3_{yP} + 3_{ox} + B_{3M} + B_p + 3_{суш} + 3_{тр})) / 100,$$

де  $g_{укл}$  - затрати при укладанні сухарів, %.

$$3_{укл} = 0,6(190,16 - (0,01 + 0,09 + 2,7 + 16,85 + 5,1 + 0,09 + 0,82 + 31,25 + 2,0)) / 100 = 0,78 \text{ кг}$$

Затрати під час зберігання в експедиції

$$3_{зб} = g_{зб} (G_T - (B_6 + B_T + 3_{6P} + 3_{yP} + 3_{ox} + B_{3M} + B_p + 3_{суш} + 3_{тр} + 3_{укл})) / 100,$$

де  $g_{зб}$  - затрати під час зберігання сухарів в експедиції, %.

$$3_{зб} = 1(190,16 - (0,01 + 0,09 + 2,7 + 16,85 + 5,1 + 0,09 + 0,82 + 31,25 + 2,0 + 0,78)) / 100 = 1,3 \text{ кг}$$

Втрати у вигляді крихт

$$B_{кр} = g_{кр} (G_T - (B_6 + B_T + 3_{6P} + 3_{yP} + 3_{ox} + B_{3M} + B_p + 3_{суш} + 3_{тр} + 3_{укл} + 3_{зб})) / 100,$$

де  $g_{кр}$  - втрати у вигляді крихт, %.

$$B_{кр} = 0,6(190,16 - (0,01 + 0,09 + 2,7 + 16,85 + 5,1 + 0,09 + 0,82 + 31,25 + 2,0 + 0,78 + 1,3)) / 100 = 0,8 \text{ кг}$$

Втрати від переробки лому і браку

$$B_{\text{бр}} = g_{\text{бр}} (G_{\text{т}} - (B_{\text{б}} + B_{\text{т}} + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{ох}} + B_{\text{зм}} + B_{\text{р}} + Z_{\text{суш}} + Z_{\text{тр}} + Z_{\text{укл}} + Z_{\text{зб}} + B_{\text{кр}})) / 100,$$

де  $g_{\text{бр}}$  - втрати від переробки лому і браку, %.

$$B_{\text{бр}} = 0,2 (190,16 - (0,01 + 0,09 + 2,7 + 16,85 + 5,1 + 0,09 + 0,82 + 31,25 + 2,0 + 0,78 + 1,3 + 0,8)) / 100 = 0,25 \text{ кг}$$

Тоді, вихід **здобних сухарів любительських** складає

$$B_{\text{сух}} = 190,16 - (0,01 + 0,09 + 2,7 + 16,85 + 5,1 + 0,09 + 0,82 + 31,25 + 2,0 + 0,78 + 1,3 + 0,08 + 0,25) = 120,0 \text{ кг.}$$

Знаходимо вихід тіста для виробництва **сухарів вершкових** за формулою:

$$G_{\text{т}} = \sum G_i \frac{100 - W_{\text{cp}}}{100 - W_{\text{m}}} = 141,2 * (100 - 13,07) / (100 - 36) = 191,79 \text{ кг}$$

аховуємо середньозважену вологість сировини в тісті,  $W_{\text{cp}}$ , %, за Розр

формулою (2.9):

$$W = (100 * 14,5 + 1 * 3 + 2,0 * 75 + 20 * 0,15 + 15 * 16) / 141,2 = 13,07\%$$

$$B_{\text{сух.плит}} = 141,2 * (100 - 13,07) / (100 - 36) * (1 - 3/100) * (1 - 9/100) * (1 - 3/100) = 151,52\%$$

Вихід сухарів  $B_{\text{сух}}$ , % розраховуємо за формулою

$$B_{\text{сух}} = B_{\text{сух.плит}} (1 - g_{\text{суш}}/100) * (1 - g_{\text{зб}}/100)$$

$$B_{\text{сух}} = 151,52 (1 - 19/100) * (1 - 1/100) = 121,5\%$$

Знаходимо вихід тіста для виробництва **сухарів київських** за формулою:

$$G_{\text{т}} = \sum G_i \frac{100 - W_{\text{cp}}}{100 - W_{\text{m}}} = 145,2 * (100 - 14,52) / (100 - 36) = 193,93 \text{ кг}$$

аховуємо середньозважену вологість сировини в тісті,  $W_{\text{cp}}$ , %, за Розра

формулою :

$$W = (100 * 14,5 + 1 * 3 + 3 * 75 + 18 * 0,15 + 8 * 16 + 15 * 20) / 145,2 = 14,52\%$$

$$B_{\text{сух.плит}} = 145,2 * (100 - 14,52) / (100 - 36) * (1 - 3/100) * (1 - 9/100) * (1 - 3/100) = 148,9\%$$

Вихід сухарів  $B_{\text{сух}}$ , % розраховуємо за формулою

$$B_{\text{сух}} = B_{\text{сух.плит}} (1 - g_{\text{суш}}/100) * (1 - g_{\text{зб}}/100)$$

$$B_{\text{сух}} = 148,9 (1 - 19/100) * (1 - 1/100) = 119,4\%$$

Таблиця 2.7 Вихід хлібобулочних і сухарних виробів

Найменування вироб	Маса, кг	Вихід, %		
		Розрахунковий	Плановий	Відхилення
Сухарі житньо-пшеничні	0,0738	104,9	105,0	0,001
Сухарі київські	----	119,4	119,5	0,0001
Сухарі любительські	----	120,0	120,0	0
Сухарі вершкові	----	121,5	120-122	0

### 3.5 Розрахунок добових витрат сировини

Кількість витрачається в добу борошна  $M_{\text{сум}}$  (кг) для кожного сорту виробів визначають по формулі

$$M_{\text{сум}} = 100P_{\text{сум}} / \epsilon$$

де  $P_{\text{сум}}$  - добове вироблення окремого сорту хліба, кг

$\epsilon$  - вихід хліба, що відповідає цьому сорту, %

Отримані результати по кожному сорту підсумовуються

Необхідна кількість додаткової сировини в добу  $q_i$  визначається з урахуванням даних рецептури по наступній залежності

$$q_i = M_{\text{сум}} \cdot G_i / 100,$$

де  $G_i$  - витрата додаткової сировини по рецептурі, кг

Запас борошна і додаткової сировини визначають множенням добової витрати на термін зберігання сировини. Строк та умови зберігання борошна та додаткової сировини на підприємстві вибираються із затверджених норм.

Розрахункові дані по добовій витраті сировини і необхідному запасу його на підприємстві вносять в таблицю 2.8.(у додатках)

#### Сухарі житньо-пшеничні

$$M_{\text{сум}} = 100P_{\text{сум}} / \epsilon = 100 \cdot 4073,76 / 104,9 = 3883,47 \text{ кг}$$

$$q_i = M_{\text{сум}} \cdot G_i / 100,$$

$q_i = 3883,47 * 40 / 100 = 1553,4$  кг борошна пшеничного обойного

$q_i = 3883,47 - 1553,4 = 2330,1$  кг борошна житнього обойного

$q_i = 3883,47 * 1,5 / 100 = 58,25$  кг солі кухонної харчової

$q_i = 3883,47 * 0,05 / 100 = 1,94$  кг дріжджів пресованих хлібопекарських

### **Сухарі київські**

$M_{\text{сум}} = 100P_{\text{сум}} / \epsilon = 100 * 3135,67 / 119,4 = 2626,2$  кг борошна пшеничного вищого сорту

$q_i = 2626,2 * 1 / 100 = 26,26$  кг солі кухонної харчової

$q_i = 2626,2 * 3 / 100 = 78,79$  кг дріжджів пресованих хлібопекарських

$q_i = 2626,2 * 18 / 100 = 472,7$  кг цукру білого кристалічного

$q_i = 2626,2 * 5 / 100 = 131,31$  кг масло вершкове

$q_i = 2626,2 * 3,2 / 100 = 84,04$  кг яйця курячі

$q_i = 2626,2 * 15 / 100 = 393,9$  кг винограду сушеного

### **Сухарі любительські**

$M_{\text{сум}} = 100P_{\text{сум}} / \epsilon = 100 * 3135,67 / 120 = 2613,1$  кг борошна пшеничного вищого сорту

$q_i = 2613,1 * 1 / 100 = 26,13$  кг солі кухонної харчової

$q_i = 2613,1 * 2,5 / 100 = 65,32$  кг дріжджів пресованих хлібопекарських

$q_i = 2613,1 * 22 / 100 = 574,9$  кг цукру білого кристалічного

$q_i = 2613,1 * 16 / 100 = 418,1$  кг масло вершкове

$q_i = 2613,1 * 4 / 100 = 104,52$  кг яйця курячі

$q_i = 2613,1 * 2 / 100 = 52,26$  кг мигдалю

### **Сухарі вершкові**

$M_{\text{сум}} = 100P_{\text{сум}} / \epsilon = 100 * 3135,67 / 121,5 = 2580,8$  кг борошна пшеничного вищого сорту

$q_i = 2580,8 * 1 / 100 = 25,8$  кг солі кухонної харчової

$q_i = 2580,8 * 2,0 / 100 = 51,6$  кг дріжджів пресованих хлібопекарських

$q_i = 2580,8 * 20 / 100 = 510,6$  кг цукру білого кристалічного

$q_i = 2580,8 * 15 / 100 = 387,12$  кг масло вершкове

$q_i = 2580,8 * 3,2 / 100 = 82,59$  кг яйця курячі

Отримані добові витрати сировини та необхідний запас її на хлібопекарському підприємстві (до та після реконструкції) заносять у таблицю 2.8. у додатках

### 3.6 Розрахунок пофазних рецептур тіста

Розрахунок пофазної рецептури приготування тіста

Вихід тіста з 100 кг борошна і додаткової сировини рівний:

$$G_m = \sum G_i \frac{100 - w_{cp}}{100 - w_m}$$

Де  $\sum G_i$  - загальна кількість сировини по рецептурі виробу за винятком води, кг

$w_{cp}$  - середньозважена вологість сировини, %

$w_m$  - вологість тіста, %

Середньозважену вологість сировини в тісті  $w_{cp}$  (у кг) розраховують за формулою:

$$w_{cp} = \frac{G_M * w_M + G_{dp} * w_{dp} + G_c * w_c + \dots}{G_M + G_{dp} + G_c + \dots} = \frac{\sum(G_i w_i)}{\sum G_i}$$

де  $G_M, G_{dp}, G_c$  - витрати борошна, дріжджів, солі по рецептурі, кг

$w_M, w_{dp}, w_c$  - відповідно до їх вологість, %

Вологість тісту  $w_m$  (у %) визначають виходячи з вологості м'якиша хліба.

$$w_m = w_{xl} + n$$

де  $w_{xl}$  - вологість хліба за стандартом, %

$n$  - різниця між вологістю тіста і м'якиша заохололого хліба, %

( $n=0,5 \dots 1\%$ )

Витрата води для приготування тіста (у кг) складає:

$$G_w = G_m - (G_M + G_{dp} + G_c)$$

Витрата дріжджової суспензії (кг) для замісу складає:

$$G_{dp.susp.} = G_{dp} (1 + a)$$

де  $a$  - витрата води (у кг) на 1 кг пресованих дріжджів ( $a = 3$ ).

Витрату води (у кг) для розчинення пресованих дріжджів розраховуємо по формулі:

$$G_w^{dp.susp.} = G_{dp.susp.} - G_{dp.}$$

Витрату сольового розчину(у кг) для замісу розраховуємо по формулі:

$$G_{p.c.} = G_c * 100 / C_c$$

де  $C_c$  - концентрація розчину солі ( $C = 26\%$ )

Витрата води (у кг) для розчинення солі складає:

$$G_e^{p.c.} = G_{p.c.} - G_c$$

### Для сухарів київських

Тісто готуємо опарним способом на густій опарі періодичним способом

Визначаємо вихід тіста із 100 кг борошна і додаткової сировини,  $G_T$ , кг, за формулою

$$G_m = \sum G_i \frac{100 - W_{cp}}{100 - W_m}$$

$$G_T = \sum G_i \frac{100 - W_{cp}}{100 - W_m} = 145,2 * (100 - 14,52) / (100 - 36) = 193,93 \text{ кг}$$

Визначаємо витрату води для замісу тіста,  $G_{в/т}$ , кг, за формулою

$$G_e^m = G_m - \sum G_i$$

$$G_{в/т} = 193,93 - 145,2 = 48,73 \text{ кг}$$

Маса опари (в кг) розраховують за формулою

$$G_o = \frac{\left[ G_o \frac{100 - W_m}{100} + G \frac{100 - W}{100} \right] \cdot 100}{100 - W_o}$$

$$G_o = 50 * (100 - 36) / 100 + 2,0(100 - 75) / 100 / (100 - 45) * 100 = 66,5 \text{ кг}$$

де  $W_o$  – вологість опари, %

Визначаємо масу сольового розчину,  $G_{c \text{ р-ну}}$ , кг, за формулою

$$G_{c \text{ р-на}} = \frac{G_c \cdot 100}{26}$$

$$G_{c \text{ р-на}} = 1 * 100 / 26 = 3,85 \text{ кг}$$

де 26 – концентрація сольового розчину

Визначаємо масу води в сольовому розчині,  $G_{в/с \text{ р-ні}}$ , кг, за формулою

$$G_{в/с \text{ р-ну}} = G_{c \text{ р-на}} - G_c$$

$$G_{в/с \text{ р-ну}} = 3,85 - 1,0 = 2,85 \text{ кг}$$

Визначаємо масу дріжджової суспензії(в кг)

$$G_{др.с} = G_{др} (1 + a)$$

де а- витрати води в кг на 1 кг пресованих дріжджів

$G_{др}$ - витрати дріжджів по рецептурі, кг

$$G_{др.с} = G_{др} (1 + a) = 3(1+3) = 12 \text{ кг}$$

Визначаємо масу води для приготування дріжджової суспензії (в кг)

$$G_{др.с}^e = G_{др.с} - G_{др} = 12 - 3 = 9,0 \text{ кг}$$

де  $G_{др.с}$ ,  $G_{др}$  - витрати дріжджової суспензії та дріжджів, кг

Визначаємо залишок води на заміс тіста,  $G_{в/т \text{ зал}}$ , кг, за формулою:

$$G_{e/m}^{зал} = G_{в} - G_{в/о}$$

$$G_{в/т \text{ зал}} = 48,73 - (2,85 + 9,0 + 18,0) = 18,88 \text{ кг}$$

Визначаємо масу розчину цукрового розчину в тіста

$$G_{р-ц} = 18 * 100 / 50 = 36 \text{ кг}$$

Визначаємо масу води для розчину цукрового

$$G_{р-ц \text{ .в}} = 36 - 18 = 18 \text{ кг}$$

Таблиця 3.7 Пофазна рецептура приготування тіста на густій опарі

Сировина і напівфабрикати	Всього, кг	В опару, кг	В тісто, кг
Борошно пшенична вищого сорту	100	50	50
Дріжджі пресовані	3,0	10,0	2,0
Розчин солі	3,85	-	3,85
Цукровий розчин	36,0	-	36,0
Масло вершкове	5,0	-	5,0
Віноград сушений	15,0	-	15,0
Яйця на мастило	3,2		3,2
Вітамінно-мінеральний премікс SternVit BP 171576.	0,32	-	0,32
Опара	-	-	66,5
Вода	31,08	6,5	24,58
Разом	193,93	66,5	193,93

## Для сухарів любительських

Тісто готуємо опарним способом на густій опарі періодичним способом

Визначаємо вихід тіста із 100 кг борошна і додаткової сировини,  $G_T$ , кг, за формулою

$$G_m = \sum G_i \frac{100 - W_{cp}}{100 - W_m}$$

$$G_T = \sum G_i \frac{100 - W_{cp}}{100 - W_m} = 147,5 * (100 - 12,88) / (100 - 36) = 200,78 \text{ кг}$$

Визначаємо витрату води для замісу тіста,  $G_{в/т}$ , кг, за формулою

$$G_e^m = G_m - \sum G_i$$

$$G_{в/т} = 200,78 - 147,5 = 53,28 \text{ кг}$$

Маса опари (в кг) розраховують за формулою

$$G_o = \frac{\left[ G_o \frac{100 - W_m}{100} + G \frac{100 - W}{100} \right] \cdot 100}{100 - W_o}$$

$$G_o = 50 * (100 - 36) / (100) + 2,5(100 - 75) / (100) / (100 - 45) * 100 = 59,0 \text{ кг}$$

де  $W_o$  – вологість опари, %

Визначаємо масу сольового розчину,  $G_{с р-ну}$ , кг, за формулою

$$G_{с р-на} = \frac{G_c \cdot 100}{26}$$

$$G_{с р-на} = 1 * 100 / 26 = 3,85 \text{ кг}$$

де 26 – концентрація сольового розчину

Визначаємо масу води в сольовому розчині,  $G_{в/с р-ні}$ , кг, за формулою

$$G_{в/с р-ну} = G_{с р-на} - G_c$$

$$G_{в/с р-ну} = 3,85 - 1,0 = 2,85 \text{ кг}$$

Визначаємо масу дріжджової суспензії (в кг)

$$G_{др.с} = G_{др} (1 + a)$$

де  $a$  - витрати води в кг на 1 кг пресованих дріжджів

$G_{др}$  - витрати дріжджів по рецептурі, кг

$$G_{др.с} = G_{др} (1 + a) = 2,5(1 + 3) = 10 \text{ кг}$$

Визначаємо масу води для приготування дріжджової суспензії (в кг)

$$G_{др.с}^e = G_{др.с} - G_{др} = 10 - 2,5 = 7,5 \text{ кг}$$

де  $G_{др.с}$ ,  $G_{др}$  - витрати дріжджової суспензії та дріжджів, кг

Визначаємо залишок води на заміс тіста,  $G_{в/т \text{ зал}}$ , кг, за формулою:

$$G_{в/т \text{ зал}}^{зал} = G_B - G_{в/о}$$

$$G_{в/т \text{ зал}} = 53,28 - (2,85 + 7,5 + 22,0) = 20,93 \text{ кг}$$

Визначаємо масу розчину цукрового розчину в тіста

$$G_{р-ц} = 22 * 100 / 50 = 44 \text{ кг}$$

Визначаємо масу води для розчину цукрового

$$G_{р-ц \text{ .в}} = 44 - 22 = 22 \text{ кг}$$

Таблиця 3.7 Пофазна рецептура приготування тіста на густій опарі

Сировина і напівфабрикати	Всього, кг	В опару, кг	В тісто, кг
Борошно пшенична вищого сорту	100	50	50
Дріжджі пресовані	10,0	7,5	2,5
Розчин солі	3,85	-	3,85
Цукровий розчин	44,0	-	44,0
Масло вершкове	16,0	-	16,0
Мигдаль	2,0	-	2,0
Яйця на мастило	4,0	-	4,0
Опара	-	-	59,0
Вітамінно-мінеральний премікс Stern Vit BP 171576.	0,32	-	0,32
Вода	28,43	1,5	21,93
Разом	200,78	59,0	200,78

### Для сухарів вершкових

Тісто готуємо опарним способом на густій опарі періодичним способом

Визначаємо вихід тіста із 100 кг борошна і додаткової сировини,  $G_T$ , кг, за формулою

$$G_m = \sum G_i \frac{100 - W_{cp}}{100 - W_m}$$

$$G_T = \sum G_i \frac{100 - W_{cp}}{100 - W_m} = 141,2 * (100 - 13,07) / (100 - 36) = 191,79 \text{ кг}$$

Визначаємо витрату води для замісу тіста,  $G_{в/т}$ , кг, за формулою

$$G_{\epsilon}^m = G_m - \sum G_i$$

$$G_{в/т} = 191,79 - 141,2 = 50,59 \text{ кг}$$

Маса опари (в кг) розраховують за формулою

$$G_o = \frac{\left[ G_o \frac{100 - W_m}{100} + G \frac{100 - W}{100} \right] \cdot 100}{100 - W_o}$$

$$G_o = 50 \cdot (100 - 36) / 100 + 2,0 \cdot (100 - 75) / 100 / (100 - 45) \cdot 100 = 62,5 \text{ кг}$$

де  $W_o$  – вологість опари, %

Визначаємо масу сольового розчину,  $G_{с р-ну}$ , кг, за формулою

$$G_{с р-на} = \frac{G_c \cdot 100}{26}$$

$$G_{с р-на} = 1 \cdot 100 / 26 = 3,85 \text{ кг}$$

де 26 – концентрація сольового розчину

Визначаємо масу води в сольовому розчині,  $G_{в/с р-ні}$ , кг, за формулою

$$G_{в/с р-ну} = G_{с р-на} - G_c$$

$$G_{в/с р-ну} = 3,85 - 1,0 = 2,85 \text{ кг}$$

Визначаємо масу дріжджової суспензії (в кг)

$$G_{др.с} = G_{др} (1 + a)$$

де  $a$  - витрати води в кг на 1 кг пресованих дріжджів

$G_{др}$  - витрати дріжджів по рецептурі, кг

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

Визначаємо масу води для приготування дріжджової суспензії (в кг)

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

де  $G_{др.с}$ ,  $G_{др}$  - витрати дріжджової суспензії та дріжджів, кг

Визначаємо залишок води на заміс тіста,  $G_{в/т зал}$ , кг, за формулою:

$$G_{\epsilon/m}^{зал} = G_{в} - G_{в/o}$$

$$G_{в/т зал} = 48,73 - (2,85 + 9,0 + 18,0) = 18,88 \text{ кг}$$

Визначаємо масу розчину цукрового розчину в тіста

$$G_{p-c} = 20 \cdot 100 / 50 = 4 \text{ кг}$$

Визначаємо масу води для розчину цукрового

$$G_{p-c} \cdot w = 40 - 20 = 20 \text{ кг}$$

Таблиця 3.7 Пофазна рецептура приготування тіста на густій опарі

Сировина і напівфабрикати	Всього, кг	В опару, кг	В тісто, кг
Борошно пшенична вищого сорту	100	50	50
Дріжджі пресовані	8,0	6,0	2,0
Розчин солі	3,85	-	3,85
Цукровий розчин	40,0	-	40,0
Масло вершкове	15,0	-	15,0
Яйця на мастило	3,2		3,2
Опара	-	-	62,5
Вітамінно-мінеральний премікс SternVit BP 171576.	0,32	-	0,32
Вода	27,74	6,5	21,24
Разом	191,79	62,5	191,79

### Хліба для сухарів житньо-пшеничних

Кількість борошна на заміс тіста

$$G_M^T = G_M - G_M^3 = 100 - 30 = 70 \text{ кг}$$

Вихід тіста

$$G_T = \frac{\left( 100 \cdot \frac{100 - 14,5}{100} + 0,05 \frac{100 - 75}{100} + 1,5 \frac{100 - 3}{100} \right) \cdot 100}{100 - 52} = 181,18 \text{ кг}$$

Загальна кількість води

$$G_w = G_T - \sum G_{cp} = 181,18 - 101,55 = 79,63 \text{ кг}$$

Витрата закваски на заміс тіста (у кг)

$$G_3 = \frac{G_M^3 (100 - w_M) + G_{dp} (100 - w_{dp})}{100 - w_3} = \frac{30(100 - 14,5) + 0,05(100 - 75)}{100 - 70} = 85,54 \text{ кг}$$

Кількість води, що міститься в заквасці і що вноситься в тісто (у кг)

$$G_w^{3T} = G_3^T - (G_M^3 + G_{dp}) = 85,54 - (30 + 0,05) = 55,49 \text{ кг}$$

Кількість сольового розчину на заміс тіста

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

Кількість води в сольовому розчині

$$G_{\text{с}}^{P.P} = G_{\text{ср}} - G_{\text{с}} = 5,77 - 1,5 = 4,27 \text{ кг}$$

Кількість води для тіста

$$G_{\text{с}}^T = G_{\text{с}} - (G_{\text{с}}^{3T} + G_{\text{с}}^{\text{ср}}) = 79,63 - (55,49 + 4,27) = 19,87 \text{ кг}$$

Витрата закваски на відновлення нової порції закваски

$$G_{\text{з}}^{\text{соз}} = \frac{G_{\text{з}}^T \cdot a}{100} = \frac{85,54 \cdot 50}{100} = 42,77 \text{ кг}$$

Кількість борошна, що йде в закваску на відновлення нової порції

$$G_{\text{М}}^{3\text{соз}} = \frac{G_{\text{М}}^3 \cdot a}{100} = \frac{30 \cdot 50}{100} = 15 \text{ кг}$$

Кількість води, що йде в закваску на відновлення нової порції

$$G_{\text{с}}^{3\text{сод}} = \frac{G_{\text{с}}^{3\text{м}} \cdot a}{100} = \frac{5,49 \cdot 50}{100} = 27,75 \text{ кг}$$

Кількість дріжджівової суспензії

$$G_{\text{дс}} = 1 + 3 \cdot 0,05 = 1,15 \text{ кг}$$

Кількість дріжджівової суспензії, що йде в закваску на відновлення нової порції

Таблиця 3.9 Пофазная рецептура приготування житнього тіста на 100 кг борошна на рідкій заквасці

Найменування сировини і напівфабрикатів	Всього, кг	Закваска на відновлення, кг	Закваска в тісто, кг	Тісто, кг
Борошно житнє обойне	60	15	15	30
Борошно пшеничне обойне	40	-	-	40
Дріжджова суспензія	1,15	0,575	0,575	-
Сольовий розчин	5,77	-	-	5,77
Вода	74,26	27,2	27,2	19,87
Закваска в тісто	-	-	-	85,54
Разом	181,18	42,77	42,77	181,18

## 2.7 Розрахунок виробничих рецептур тіста

Тісто і напівфабрикати для сухарів київських, любительських, вершкових, хліба пшеничного готуємо порційно, періодичним способом в тістомісильній машині марки А2-ХТ-2Б. Тому розраховуємо витрати сировини

і напівфабрикатів на один заміс в діжах місткістю 330 л. Годинні витрати борошна (кг/год) складає:

$$M_{год} = \frac{P_{год} \cdot 100}{B}, \text{ кг/год}$$

Максимальне завантаження борошна на один заміс в тістомісильній машині періодичної дії розраховують за формулою:

$$M_{загр} = \frac{V_{раб} \cdot q_m}{100}, \text{ кг}$$

де  $V_{раб}$  – робочий об'єм діжі ТММ, л

$q_m$  – маса борошна на геометричного об'єму місткості для бродіння опари або тесту.

Кількість замісів в продовж однієї години роботи:

$$n_{зам} = M_{год} / M_{загр}$$

Кількість борошна, яка завантажується на один заміс

$$M_{зам}^* = M_{год} / n_{зам}^*, \text{ кг}$$

$$n_{зам} < n_{зам}^*$$

Завантаження додаткової сировини і п/ф на один заміс або одну порцію тіста

$$q_i = \frac{M_{загр}^* \cdot G_i}{100}, \text{ кг}$$

$G_i$  – витрата сировини і п/ф згідно пофазної рецептури.

**Для сухарів київських:**

$$M_{год} = \frac{604,8 \cdot 100}{119,4} = 506,5 \text{ кг}$$

$$M_{загр} = \frac{330 \cdot 36}{100} = 118,8 \text{ кг}$$

$$n_{зам} = 506,5 / 118,8 = 4,3 \approx 5 \text{ замес,}$$

$$ч = 60 / 5 = 12 \text{ хв}$$

$$M_{зам}^* = 506,8 / 5 = 101,4 \text{ кг}$$

$$q_{\text{сос}} = 101,4 \cdot 3,85 / 100 = 3,9 \text{ кг}$$

$$q_T = 101,4 \cdot 193,93 / 100 = 196,65 \text{ кг}$$

$$q_M^T = 101,4 \cdot 50 / 100 = 50,7 \text{ кг}$$

$$q_{\text{масл}} = 101,4 \cdot 5 / 100 = 5,07 \text{ кг}$$

$$q_{\text{циу}} = 101,4 \cdot 36 / 100 = 36,5 \text{ кг}$$

$$q_o = 101,4 \cdot 59,5 / 100 = 60,33 \text{ кг}$$

$$q_{\text{ізіюм}} = 101,4 \cdot 15 / 100 = 15,21 \text{ кг}$$

$$q_{\text{яяєц}} = 101,4 \cdot 3,2 / 100 = 3,24 \text{ кг}$$

Отримані дані вносять у таблиці

Таблиця 3.14 Виробнича рецептура приготування тіста (періодичний спосіб)

Сировина і напівфабрикати	Всього, кг	на 1 заміс, кг
Борошно пшенична вищого сорту	50	50,7
Дріжджі пресовані	-	-
Розчин солі	3,85	3,9
Цукровий розчин	36,0	36,5
Масло вершкове	5,0	5,07
Віноград сушений	15,0	15,21
Яйця на мастило	3,2	3,24
Вітамінно-мінеральний премікс SternVit BP 171576.	0,32	0,32
Опара	59,5	60,33
Вода	24,58	24,92
Разом	193,93	196,65

**Для сухарів любительських:**

$$M_{\text{год}} = \frac{604,8 \cdot 100}{120} = 504,0 \text{ кг}$$

$$M_{\text{мак}}^{1\text{заміс}} = \frac{330 \cdot 36}{100} = 118,8 \text{ кг}$$

$$n_{\text{зам}} = 504 / 118,8 = 5,2 \approx 6 \text{ замесов,}$$

$$ч = 60 / 6 = 10 \text{ хв}$$

$$M_{1\text{заміс}} = 504 / 6 = 84,0 \text{ кг}$$

$$q_T = 84 \cdot 200,78 / 100 = 168,66 \text{ кг}$$

$$q_{\text{циу}} = 84 \cdot 44 / 100 = 36,96 \text{ кг}$$

$$q_{\text{сос.р}} = 84 \cdot 3,85 / 100 = 3,23 \text{ кг}$$

$$q_{\text{вода}} = 84 \cdot 21,93 / 100 = 18,42 \text{ кг}$$

$$q_{\text{опар}} = 84 \cdot 59 / 100 = 49,56 \text{ кг}$$

$$q_{M_{\text{год}}}^T = 84 \cdot 50 / 100 = 42 \text{ кг}$$

Аналогічно розраховуємо інші рецептурні компоненти

Таблиця 3.15 Виробнича рецептура приготування тіста(періодичний спосіб)

Сировина та напівфабрикати	на 100 кг борошна	на 1 заміс, кг
Борошно пшенична вищого сорту	50	42
Дріжджі пресовані	---	--
Розчин солі	3,85	3,23
Цукровий розчин	44,0	36,96
Масло вершкове	16,0	13,44
Мигдаль	2,0	1,68
Яйця на мастило	4,0	2,69
Вітамінно-мінеральний премікс SternVit ВР 171576.	0.32	0,27
Опара	59,0	49,56
Вода	21,93	18,42
Разом	200,78	168,66

**Для сухарів вершкових:**

$$M_{\text{год}} = \frac{604,8 \cdot 100}{121,5} = 497,78 \text{ кг}$$

$$M_{\text{макс}}^{\text{1заміс}} = \frac{330 \cdot 36}{100} = 118,8 \text{ кг}$$

$$n_{\text{зам}} = 497,78 / 118,8 = 4,2 \approx 5 \text{ замесов,}$$

$$ч = 60 / 6 = 10 \text{ хв}$$

$$M_{\text{1заміс}} = 497,78 / 5 = 99,5 \text{ кг}$$

$$q_T = 99,5 \cdot 191,79 / 100 = 190,83 \text{ кг}$$

$$q_{\text{ццу}} = 99,5 \cdot 40 / 100 = 39,8 \text{ кг}$$

$$q_{\text{сос.р}} = 99,5 \cdot 3,85 / 100 = 3,83 \text{ кг}$$

$$q_{\text{вода}} = 99,5 \cdot 21,24 / 100 = 21,13 \text{ кг}$$

$$q_{\text{опар}} = 99,5 \cdot 58,5 / 100 = 58,2 \text{ кг}$$

$$q_{\text{М2от}}^T = 99,5 \cdot 50 / 100 = 49,75 \text{ кг}$$

Аналогічно розраховуємо інші рецептурні компоненти

Таблиця 3.15 Виробнича рецептура приготування тіста(періодичний спосіб)

Сировина та напівфабрикати	на 100 кг борошна	на 1 заміс, кг
Борошно пшенична вищого сорту	50	49,75
Дріжджі пресовані	---	----
Розчин солі	3,85	3,83
Цукровий розчин	40,0	39,8
Масло вершкове	15,0	14,93
Яйця на мастило	3,2	3,18
Вітамінно-мінеральний премікс SternVit BP 171576.	0,32	0,32
Опара	58,5	58,2
Вода	21,24	21,13
Разом	191,79	190,83

При безперервному приготуванні тіста виконують розрахунок хвилинних витрат сировини і напівфабрикатів, який необхідний для вибору обладнання і налашки дозувальної апаратури. При виробництві простих сухарів житньо-пшеничних обойних, використовують безпервні методи тістоприготування.

Загальна хвилинна витрата борошна(кг/хв) розраховується по формулі:

$$M_{\text{общ}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot 100}{60 \cdot B_{\text{хл}}},$$

Витрати борошна на опару, закваску:

$$M_{\text{о.з}} = \frac{M_{\text{общ}} \cdot G_M^{0,3}}{100},$$

Витрата додаткової сировини(кг/хв):

$$g_i = \frac{M_{\text{общ}} \cdot G_i}{100},$$

### Сухарі житньо-пшеничні обойні

Загальні хвилинні витрати борошна(кг/хв) для приготування тіста:

$$M_{\text{общ}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot 100}{60 \cdot B_{\text{хл}}} = \frac{374,4 \cdot 100}{60 \cdot 104,9} = 5,9 \text{ кг} / \text{хв}$$

Витрати борошна для замісу закваски:

$$M_o = \frac{5,9 \cdot 30}{100} = 1,78 \text{ кг} / \text{хв}$$

$$M_T = \frac{5,9 \cdot 181,18}{100} = 10,7 \text{ кг/хв}$$

$$q_{д.р.с} = 5,9 \cdot 0,575 / 100 = 0,03 \text{ кг/хв}$$

$$q_{с.р} = \frac{5,9 \cdot 5,77}{100} = 0,34 \text{ кг/хв}$$

$$q_3 = \frac{5,9 \cdot 85,54}{100} = 5,05 \text{ кг/хв}$$

$$q_B^T = \frac{5,9 \cdot 19,87}{100} = 0,17 \text{ кг/хв}$$

Витрата опари  $q_o = \frac{1,7 \cdot 78,5}{100} = 1,3 \text{ кг/хв}$

Витрата тіста  $q_T = \frac{1,7 \cdot 161,13}{100} = 2,7 \text{ кг/хв}$

Аналогічно розраховуємо інші рецептурні компоненти

Таблиця 3.17 Виробнича рецептура приготування тіста (безперервний спосіб)

Сировина та напівфабрикати	Витрати в закваску, кг/хв	Витрати в тісто, кг/хв
Борошно житнє обойне	0,89	1,78
Борошно пшеничне обойне	----	2,36
Дріжджова суспензія	0,03	---
Сольовий розчин	-----	0,34
Вода	1,6	1,17
Закваска в тісто	-----	5,05
Разом	2,52	10,7

### 3.7. Вибір і розрахунок основного технологічного обладнання

У пекарні передбачається безтарний приймання зберігання внутрішньозаводське транспортування основної та додаткової сировини, використання комплексно – механізованих ліній хлібобулочних виробів і сухарного цеху, контейнерне зберігання хлібобулочних виробів, механізацію навантажувально-розвантажувальних робіт і транспортних операцій в хлібосховище і експедиції.

#### 3.7.1 Розрахунок складів, основної і додаткової сировини.

Для створення комплексно - механізованого підприємства необхідно передбачити облаштування безтарних складів зберігання борошна, які комплектуємо бункерами А9-ХБУ-39. Число місткостей для зберігання окремих сортів борошна визначаємо по формулі:

$$N = n \cdot M_{\text{доб}} / Q,$$

де Q - місткість бункера

Тоді:

$$N_{\text{жжиоб}} = \frac{7 \cdot 4220,4}{21000} = 1,4 \approx 2 \text{шт} + 1 \text{шт}$$

$$N_{\text{пшио}} = \frac{7 \cdot 7727,6}{21000} = 2,5 = 3 \text{шт} + 1 \text{шт}$$

$$N_{\text{пшви}} = \frac{7 \cdot 7820,1}{21000} = 2,6 \approx 3 \text{шт} + 1 \text{шт}$$

Приймаємо по 1 додатковому бункеру на кожен сорт борошна. Тоді, загальне число складських місткостей :

$$N_{\text{загал}} = N_{\text{жит}} + N_{\text{пшви}} + N_{\text{пшио}} = 3 + 4 + 4 = 11 \text{шт}$$

Загальний об'єм місткості для зберігання борошна складає:

$$V = \sum \frac{M_{\text{доб}} \cdot n}{\rho},$$

де  $n = 7$  - термін зберігання борошна, на добу

$$\rho = 550 \text{ кг/м}^3 \text{ - щільність борошна}$$

$$V = \sum \frac{M_{\text{доб}} \cdot n}{\rho} = (4220,4 + 7727,6 + 7820,1) \cdot 7 / 550 = 254,6 \text{ м}^3$$

Площа складу, займана бункером

$$F_{ск} = \frac{\sum M \cdot V_{ск}}{H},$$

де  $\sum M$  - маса борошна в складі, т

$V_{ск}$  - об'єм борошна масою 1 т, займаної в складі,  $м^3$

$H$  - висота складу, м

$$F_{ск} = \frac{8,6 \cdot 9 \cdot 3}{6} = 38,7 м^2$$

Підбираємо фільтри, матеріалодроти і перемикачі.

Перемикачі служать для зміни напрямку потоку галузі в матеріалодротах. На складі БХМ використовувавший двопозиційні перемикачі М- 125, живильники М- 116.

Для очищення повітря від часток борошна застосовуємо відповідні фільтри марки ХЕ- 161.

Об'єм резервуарів для сировини, що поступає на пекарню в сухому вигляді, а потім розчиненого -  $V, м^3$  визначають по формулі:

$$V = \frac{100 \cdot n(1+k_1) \cdot G_c}{\rho \cdot A}, \quad ( )$$

де  $G_c$  – добова витрата сухої сировини, кг

$k_1$  – запас місткості на піновзбивачі  $k = 0,1 \dots 0,25$

$A$  – масова доля сировини в 100 кг розчину(сіль - 26 кг)

$\rho$  – щільність розчиненої сировини,  $кг/м^3$  ( $\rho_{сви} = 1200 \frac{кг}{м^3}$ )

$$V = \frac{100 \cdot 15(1+0,1) \cdot 136,44}{1200 \cdot 26} = 7,2 м^3$$

Приймаємо до установки в пекарні, для зберігання сольового розчину встановимо Т1-ХСУ-2 - на 2 тонни сольового розчину.

Дріжджі пресовані хлібопекарські

Об'єм резервуару:

$$V = \frac{100 \cdot (1+0,15) \cdot 197,65}{1050 \cdot 25} = 0,86 м^3$$

Для приготування дріжджової суспензії приймаємо дріжджімішалку

Х- 14 ( $V_{сш} = 0,34 м^3$ )

Кількість розведенні:

$$N = \frac{0,86}{0,34} = 2,5 \approx 3 \text{ розведення}$$

Для зберігання дріжджової суспензії приймаємо чапи ХЕ- 48( $V = 0,3\text{м}^3$ ) в кількості:

$$N = \frac{0,86}{0,3} = 2,8 = 3 \text{ чапа}$$

Доставляється і зберігається цукор білий кристалічний у сухому вигляді у мішках на складі , готуємо в цукророзчиннику марки ЦЖР-300 з робочим об'ємом 300 літрів.

Визначаємо об'єм витратних ємкостей для зберігання цукрового розчину за формулою

$$V_{\text{ц}} = \frac{100 \cdot 1558,2 \cdot (1 + 0,15)}{2 \cdot 50 \cdot 1230} = 1,5\text{м}^3$$

В якості витратної для цукрового розчину приймаємо ємкість ХЕ-48 з робочим об'ємом  $0,3\text{м}^3$

Визначаємо кількість витратних ємкостей(шт) для зберігання цукрового розчину за формулою

$$N_{\text{ц}} = 1,5 / 1,0 = 1,5 = 2$$

+1 додатково приймаємо 3 шт.

Визначаємо кількість завантажень цукрового розчину в зміну за формулою

$$N_{\text{зав}} = \frac{1,5}{0,2} = 7,5$$

приймаємо 8 завантажень

Масло коров'яче доставляють на підприємство у коробах і зберігаються у холодильній камері за температури  $0...4^{\circ}\text{C}$ , не більше 5 діб готуємо в жиросуцукророзчиннику марки ЦЖР-300 з робочим об'ємом 300 літрів.

Визначаємо об'єм витратних ємкостей для зберігання сировини, яка надходить у рідкому стані за формулою

$$V = \frac{g_c \cdot (1 + x)}{2 \cdot \rho}$$

де  $g_c$  – добова витрата сухої сировини, кг

$x$  – запас ємкості на піноутворення( $X=0,10 \div 0,25$ )

$\rho$  -густина розчину,  $\text{кг}\backslash\text{м}^3$ ;

2-кількість змін на добу;

КРМ.ТЗПХіКВ.1.892-03.6

Арк.

Визначаємо об'єм витратних ємкостей для зберігання розтопленого масла коров'ячого за формулою

$$V_{\text{мк}} = \frac{936,53 \cdot (1 + 0,15)}{2 \cdot 980} = 0,55 \text{ м}^3$$

В якості витратної для масла коров'ячого приймаємо ємкість РВО-30 з робочим об'ємом  $0,3 \text{ м}^3$

Визначаємо кількість витратних ємкостей(шт) для зберігання розтопленого масла коров'ячого за формулою

$$N_{\text{мк}} = \frac{0,5}{0,3} = 1,6 \quad \text{приймаємо } 2+1 \text{ додатково} = 3 \text{ шт.}$$

Визначаємо кількість завантажень розтопленого масла коров'ячого в зміну за формулою

$$N_{\text{зав}} = \frac{0,5}{0,2} = 2,5 \quad \text{приймаємо } 3 \text{ завантаження}$$

### 3.7.2 Силосно-просіювальне відділення

Для забезпечення нормального ведення технологічних процесів приготування тіста проводять обов'язкову підготовку борошна до виробництва, що включає операції змішування, просіювання і видалення ферропримісій.

Перед поданням на виробництво борошно має просіювати в просіювальних машинах, тобто, очищена від сторонніх домішок і метало домішок. При пневматичному транспортуванні борошна вони встановлюються як в силосному відділенні, так і в борошняному складі на шляху вступу борошна на виробництво. Устаткування силосно-просіювального відділення, до складу якого входять просіювачі з магнітною обробкою борошна, трубопроводи, перемикачі, виробничі силосі і фільтри розміщують над тістопідготовче відділенням.

Для розрахунку устаткування окремих ліній аерозольтранспорта необхідно, передусім, визначити продуктивність просіювача.

Продуктивність просіювальної машини(у т/год) рівна:

$$Q = F \cdot q,$$

де  $F$  - просіювальна поверхня машини,  $m^2$ ;

$q$  - продуктивність  $1m^2$  сита, т/год (для житнього борошна 1,5...2,0т/год, пшеничною, - 2...3т/год).

При періодичному завантаженні борошна виробничих силосів час роботи просіювача для пропуску годинної витрати борошна  $t$  (хв.) розраховуємо по формулі:

$$t = 60 \cdot M_{год} / Q$$

де  $M_{год}$  – годинна витрата борошна окремого сорту, кг/год.

Коефіцієнт використання просіювача дорівнює:

$$\eta = M_{год} / Q \leq 1$$

Кількість борошняних ліній для окремих сортів борошна визначає за формулою:

$$n = (\sum M_{год}) / Q_{год}$$

де  $Q_{год}$  – годинна продуктивність лінії, кг/год (перевіряється по продуктивності просіювача).

Для просіювання борошна приймаємо просіювача ПБ- 1,5, площа ситової поверхні - 1,5-3,0  $m^2$ .

Тоді:

$$Q_{жит} = 1,5 \cdot 2 = 3m / год$$

$$Q_{пш} = 1,5 \cdot 3 = 4,5m / год$$

Годинні витрати житнього борошна складає:

$$M_{жит} = \frac{M_{доб}}{t_{см}} = \frac{4220,4}{23} = 183,5 \text{ кг} / год$$

$$M_{пш.об} = \frac{7727,6}{23} = 336 \text{ кг} / год$$

$$M_{пш.вищ.} = \frac{7820,1}{23} = 340 \text{ кг} / год$$

Час роботи просіювача для годинної витрати борошна :

$$t_{жит} = \frac{60 \cdot M_{год}}{Q} = \frac{60 \cdot 183,5}{3000} = 3,67 \text{ хв}$$

$$t_{nn} .об = \frac{60 \cdot 336}{4500} = 4,5хв$$

$$t_{nn} .вищ. = \frac{60 \cdot 340}{4500} = 4,5хв$$

Коефіцієнт використання просіювача  $\eta$  рівна:

$$\eta = M_{год} / Q \leq 1$$

$$\eta_{жит} = \frac{183,5}{3000} = 0,06 < 1$$

$$\eta_{пш.об} = \frac{336}{4500} = 0,075 < 1$$

$$\eta_{пш.вищ.} = \frac{340}{4500} = 0,075 < 1$$

Кількість борошняних ліній для окремих сортів борошна визначає по формулі:

$$\eta = \frac{(\sum M_{год})}{Q_{год}},$$

де  $Q_{год}$  –годинна потужність борошняної лінії, кг/год

Для житнього борошна:

$$\eta = \frac{183,5}{3000} = 0,06 \text{ – приймаємо 1 борошняну лінію}$$

Для пшеничного борошна:

$$n_{пш.об} + n_{пш.вищ.}$$

$$\eta = \frac{340 + 336}{4500} = 0,15 \text{ – приймаємо 1 борошняну лінію}$$

т.ч., передбачаємо 2 борошняних лінії. Для забезпечення виробництва заданого асортименту приймаємо до установки в пекарні виробничі бункери ХЕ-63Б-1, 85.

Запас муки у бункерах -  $G$  - залежить від продуктивності лінії і рівна:

$$G = M_{год} \cdot T,$$

де  $T$  - термін запасу борошна ( $T=2 \dots 8$  год).

Борошно житнє обдирне

$$G = 183,5 \cdot 8 = 1468 \text{ кг}$$

Маса борошна у бункері дорівнює:

$$g = V \cdot \rho, \text{ де } g - \text{ маса борошна у бункері}$$

$$g = 1,85 \cdot 550 = 1017,5 \text{ кг}$$

Кількість виробничих бункерів рівна:

$$\eta = G / g, \quad \eta = \frac{1468}{1017,5} = 1,44 - \text{ приймаємо } 2 \text{ шт}$$

Борошно пшеничне обойне

$$G = 336 \cdot 8 = 2688 \text{ кг}$$

$$\eta_{\text{пш}} = \frac{2688}{1017,5} = 2,6 = 3 \text{ шт} + 1 \text{ додатково}$$

Борошно пшеничне вищого сорту

$$G = 340 \cdot 8 = 2720 \text{ кг}$$

$$\eta_{\text{пш}} = \frac{2720}{1017,5} = 2,6 = 3 \text{ шт} + 1 \text{ шт додатково}$$

Загальна кількість бункерів марки ХЕ-63В-1,85

$$N = 2 + 1 + 4 + 4 (\text{додатково}) = 11 \text{ шт}$$

Тривалість заповнення одного бункера  $t_3$  (хв) рівна:

$$t_3 = \frac{60 \cdot g}{Q_{\text{год}}}, \text{ де } Q_{\text{год}} - \text{ продуктивність борошняної лінії, кг/год}$$

$$t_{3 \text{ жит}} = \frac{60 \cdot 1017,5}{3000} = 20,35 \text{ хв}$$

$$t_{3 \text{ пш}} = \frac{60 \cdot 1017,5}{4500} = 13,56 \text{ хв}$$

### 3.7.3 Дріжджове і заквасочне відділення.

У цьому відділенні готуватиметься рідку закваску для сухарів житньо-пшеничних обойних.

До складу основного устаткування опарно-заквасочного відділення входять заварувальні машини ХЗМ - 300, автоматичні водомірні бачки,

чани для напівфабрикатів.

Визначимо загальний об'єм місткості заварювальної машини ( $m^3$ )

$$V_M = \frac{z_{год} \cdot t_p (1 + x_1)}{\rho \cdot 60}, (m^3)$$

де  $z_{год}$  - годинна витрата закваски кг/год

$t_p$  - тривалість зайнятості машини ( $t = 60 \dots 90$  хв)

$\rho$  - щільність закваски ( $\rho = 1050$  кг/ $m^3$ )

$x_1$  - коефіцієнт (0,23... 0,5)

Число заварювальних машин ХЗМ – 300

$$N = \frac{V_C}{V_{CT}}, \text{ де } V_{CT} - \text{робочий об'єм заварювальної машин } (V_{CT} = 0,2m^3)$$

Об'єм годинника для замісу заквашувальної, заварки, КМКЗ

$$V_3 = \frac{z_{год} \cdot t_r (1 + x_2)}{\rho}, \text{ де } t_r - \text{тривалість закисання закваски } (t_r = 12 \dots 14 \text{ год})$$

$x_2$  - 0,1 – коефіцієнт

Кількість чанів для закисання закваски

$$N_3 = \frac{V_3}{V_{CT}}, \text{ де } V_{CT} - \text{об'єм типового чана}$$

**Хліб для сухарів житньо-пшеничних обойних на рідкій заквасці**

$$V_M = \frac{78 \cdot 60 \cdot 1,5}{1050 \cdot 60} = 0,1m^3$$

$$z_{год} = 1,3 \cdot 60 = 78 \text{ кг/год}$$

Визначаємо кількість заварювальних машин:

$$N_{житній} = \frac{V_M}{V_{CT}} = \frac{0,3}{0,2} = 1,5 - 2 \text{ шт.}$$

$$N_{длясухарів} = \frac{0,1}{0,2} = 0,5 - 1 \text{ шт}$$

т.ч. приймаємо до установки в заквасочному відділенні 2 заварювальних машин ХЗМ- 300 і у сухарному цеху – 1 шт.

Визначуваний об'єм чанів для закисання закваски:

$$V_3 = \frac{3_{зод} \cdot t_{зод} (1 + x_2)}{\rho}, \text{ для рідкої закваски}$$

$$V_{3_{життй}} = \frac{210 \cdot 13 \cdot 1,1}{1050} = 2,86 \text{ м}^3$$

$$V_{3_{сухарів}} = \frac{78 \cdot 13 \cdot 1,1}{1050} = 1,00 \text{ м}^3$$

Кількість чанів для рідкої закваски:

$$N_{3_{житт}} = \frac{V_3}{V_{СТ}} = \frac{2,86}{1,0} = 2,86 - 3 \text{шт}$$

$$N_{зсу} = \frac{0,1}{0,1} = 1 \text{шт} + 1 \text{ додатково}$$

Приймаємо до установки чани марки РЗ-ХЧД- 10 ( $V_{СТ} = 1 \text{ м}^3$ ) у кількості 2 штук у сахарному цеху, у хлібобулочному -3 штуки.

#### 3.7.4. Тістоприготувальне відділення.

Робимо заміс опари густої і тіста в машинах тістомісилок періодичної дії в підкатних діжах.

**Для сахарів кївських на густій опарі**

$$M_{зод} = \frac{2626,2}{5,18} = 506,9 \text{ кг/зод}$$

$$D_{зод} = \frac{506,9 \cdot 100}{32 \cdot 330} = 4,8$$

$$T = 6 + 210 + 7 + 48 + 10 = 281 \text{ хв}$$

$$r = \frac{60}{4,8} = 12,5$$

$$D_y = \frac{281}{12,5} = 22,5 = 23 - \text{приймаємо 23 діжі}$$

Число тістомісильних машин марки А2-ХТ-2Б

дорівнює:

$$N = \frac{t_M}{r} = \frac{16}{12,5} = 1,28 - \text{приймаємо 2 машини А2-ХТ-2Б}$$

$$t_M = 6 + 6 + 2 + 2 = 16 \text{ хв}$$

**Для сухарів любительських на густій опарі**

$$M_{\text{зод}} = \frac{2613,1}{5,18} = 504,5 \text{ кг/зод}$$

$$D_{\text{зод}} = \frac{504,5 \cdot 100}{32 \cdot 330} = 4,7$$

$$T = 6 + 210 + 7 + 48 + 10 = 281 \text{ хв}$$

$$r = \frac{60}{4,7} = 12,8$$

$$D_y = \frac{281}{12,8} = 21,9 = 22 - \text{приймаємо 22 діжі}$$

Число тістомісильних машин марки А2-ХТ-2Б дорівнює:

$$N = \frac{t_M}{r} = \frac{16}{12,8} = 1,25 - \text{приймаємо 2 машини}$$

$$t_M = 6 + 6 + 2 + 2 = 16 \text{ хв}$$

**Для сухарів вершкових на густій опарі**

$$M_{\text{зод}} = \frac{2580,8}{5,18} = 498,2 \text{ кг/зод}$$

$$D_{\text{зод}} = \frac{498,2 \cdot 100}{32 \cdot 330} = 4,7$$

$$T = 6 + 210 + 7 + 48 + 10 = 281 \text{ хв}$$

$$r = \frac{60}{4,7} = 12,8$$

$$D_y = \frac{281}{12,8} = 21,9 = 22 - \text{приймаємо 22 діжі}$$

Число тістомісильних машин марки А2-ХТ-2Б дорівнює:

$$N = \frac{t_M}{r} = \frac{16}{12,8} = 1,25 - \text{приймаємо 2 машини}$$

$$t_M = 6 + 6 + 2 + 2 = 16 \text{ хв}$$

Таким чином, в тістоприготувальному відділенні сухарного цеху на лінії виробництва сухарних виробів встановлюємо машину марки А2-ХТ-2Б універсальну двошвидкісну - 2 шт., загальна кількість діж, для вироблення здобних сухарів - 23 шт.

### 3.7.5. Тісторозробне відділення

Потреба в тістових заготівель

$$n_n = \frac{P_r}{60 \cdot t}, \text{ де } P_r \text{ - годинна продуктивність печі для окремого сорту хліба, кг/год}$$

Число тісто обробних машин :

$$N = \frac{n_n \cdot x}{n_q}$$

де  $n_q$  – продуктивність ділильної, шматків в хвилинах

$x$  – коефіцієнт запасу машини ( $x = 1,04 \dots 1,05$ )

#### Для здобних сухарних виробів

Спеціальне обладнання, яке використовують у виробництві сухарів, є машини для формування сухарних плит, шафи для охолодження і черствіння сухарних плит (кулери), різальні машини для нарізання сухарних плит на скибки та обладнання для фасування сухарів.

**Формування сухарних плит** здійснюють на машині марки МПС-2.

Продуктивність формуючої машини ( $P_{\text{маш}}$ ) за технічною характеристикою становить: 500-530 кг/год або 25-28 шт/хв. Кількість машин для формування сухарних плит розраховують за формулою:

$$N = P_{\text{год}} \cdot 1,05 / P_{\text{маш}}$$

Для сухарів київських,любительських,вершкових

$$N = 604,8 \cdot 1,05 / 500 = 2 \text{ формуючі машини марки МПС-2.}$$

Кількість робочих колисок в шафі (кулери) для охолодження та витримування сухарних плит розраховують за формулою:

$$N = P_{\text{год}} \cdot \tau / n \cdot g,$$

Де  $\tau$  - мінімальна тривалість витримки плит (8-12 год)

$n$  - кількість плит на одній колісці (18-20 шт)

$g$  - середня маса сухарної плити, кг (0,36 кг)

$$N = 604,8 \cdot 8 / 20 \cdot 0,36 = 672 \text{ шт}$$

Якщо коліски мають три яруси, кількість колисок становить:

$$N_{\text{пл}} = 672 / 3 = 224 \text{ шт.}$$

Для охолодження та витримування сухарних плит встановлюємо шафу (кулер) з триярусними колицками в кількості 224 шт. марки РКШ -135.

Для різання сухарних плит для здобних сухарів використовують різальні машини марки А2-ХР2-П. Необхідну кількість хліборізальних машин обчислюють, виходячи з продуктивності печі при випіканні сухарних плит

( $P_{\text{сух. плит. год}}$ ) та продуктивності різальної машини згідно технічної характеристики ( $P_{\text{маш}}$ ).

$$N = P_{\text{сух. плит. год}} * 1,05 / P_{\text{маш}}$$

$N = 604,8 * 1,05 / 1200 = 0,6 \sim$  встановлюємо 1 різальну машину марки А2-ХР2-П.

Для фасування сухарів здобних встановлюють фасувально-пакувальні автомати, які упаковують сухарі в пакети. Розрахунок кількості фасувально-пакувальних апаратів  $N_{\text{ф-п}}$  здійснюють за формулою:

$$N_{\text{ф-п}} = P_{\text{сух. год}} * 1,05 / P_{\text{маш}}$$

$N_{\text{ф-п}} = 409 * 1,05 / 150 * 20,8 = 0,15 \sim$  встановлюємо 1 фасувально-пакувальний автомат АР -4Ж з продуктивністю 150 кг/год.

Для сухарів простих житньо-пшеничних встановлюють фасувально-пакувальні автомати, які упаковують сухарі в пакети. Розрахунок кількості фасувально-пакувальних апаратів  $N_{\text{ф-п}}$  здійснюють за формулою:

$$N_{\text{ф-п}} = P_{\text{сух. год}} * 1,05 / P_{\text{маш}}$$

$N_{\text{ф-п}} = 531,36 * 1,05 / 150 * 20,8 = 0,18 \sim$  встановлюємо 1 фасувально-пакувальний автомат АР -4Ж з продуктивністю 150 кг/год.

### 3.7.6 Хлібосховище і експедиція

#### Розрахунок складу для зберігання сухарів

Кількість ящиків для зберігання 5- добового вироблення

$$N_{\text{ящ}} = (P_3 * t_{3\delta}) / G_{\text{я}}$$

де  $P_3$ - добове завдання по сухарям, кг;  $t_{3\delta}$ - термін зберігання на підприємств (5 діб);  $G_{\text{я}}$ - маса сухарів в 1 ящику, кг.

Для здобних сухарів любительських, київській, вершкових

$$N_{\text{ящ}} = (2351,75 * 5) / 18 = 653,3 \approx 654 \text{ ящика}$$

Ящики укладають на платформи з колісним ходом по 14 ящиків на кожній.

Кількість штабелів

$$N_{шт} = 654 / 14 = 46,7 \approx 47 \text{ шт}$$

**Для простих сухарів**

$$N_{ящ} = (3055,3 * 5) / 18 = 848,7 \approx 849 \text{ ящиків}$$

$$N_{шт} = 849 / 14 = 60,6 \approx 61 \text{ шт}$$

Необхідна площа складу для зберігання готової продукції для сухарів

$$f_c = (P_3 * t_{36}) / 0,2,$$

де 0,2 т- навантаження на 1 м<sup>2</sup> площі складу з урахуванням проходів.

$$f_c = (2351,75 * 3 * 5 / 0,2) + (3055,3 * 5 / 0,2) = 250 \text{ м}^2$$

### **3.8 Описання способів і умов зберігання сировини та технологічних схем підприємства**

На підприємство борошно доставляють в автомукавозах. Борошно з автоборошновоза по гнучкому шлангу приєднаному у щитку приймальному ХЩП-1 ( 3 ), трубопроводом ( 4 ) подається в бункери для борошна А9-ХБУ-39 ( 6 ). У силосах зберігається 7-добовий запас борошна. Для очищення транспортуючого повітря від залишків борошна на силосах встановлені фільтри ХЕ – 161 ( 5 ). При відпустці борошна на виробництво, вона через патрубок подається в шлюзовий живильник, де змішується з транспортуючим повітрям, що подається з повітродувки 1А, - 22 – 80,СО2 ( 1 ). Ця борошно повітряна суміш подається для контрольного просіювання і очищення від металевих і сторонніх домішок в просеиватель ПБ - 1,5( 8 ), через циклон, в якому відбувається очищення транспортуючого повітря від борошна. Далі борошно поступає надваговую місткість( 9 ) і зважується на авто вагах ( 10) АВ - 50НК, і пересипається в підвагову ємність (11). Після цього борошно спрямовується у виробничі бункери ХЕ - 63В - 1,85 ( 12 ), з яких вона розходить на приготування тіста.

Також борошно доставляються на хлібозавод в автофургонах з причепом загальною вантажопідйомністю біля 7т і укладаються в ручну або за допомогою автовантажувачів в штабелю на борошняних складах. Крім того, борошно може

доставлятися в контейнерах. Згідно з санітарними нормами мішками з борошном на складі хлібозаводу зберігаються штабелями на ґратчастих стелажах. При укладанні по три мішки розмір стелажу 1,0\*1,5, а по п'ять мішків - 1,5\*1,8м. Висота штабелю не повинна перевищувати при ручному укладанні восьми рядів і при укладанні електронавантажувачем - 12 рядів мішків. Мішки з борошном укладаються в штабелю по партіях вступу і сортах. На штабелі, вивішується табло з вказівкою сорту борошна, часу вступу і номера сертифікату. Штабеля розміщуються з такими розрахунком, щоб до кожного з них був вільний доступ з одного боку. Між штабелями передбачаються проходи для відправки борошна у виробництво і укладання чергової партії борошна.

Для внутрішньозаводського транспортування мішків з борошном від живильників до приймальних воронки ковшових елеваторів застосовуються приведені механізми: ручні двомісні тачки, візки з підйомною платформою, електронавантажувачі з вилковими захопленнями.

Процес підготовки борошна полягає в змішуванні різних партій борошна і її просіювання. Для змішування борошна при тарному зберіганні борошна застосовуються двох- і трьохшнекові пропорційні мукозмішувачі безперервної дії, які здійснюють одночасно дві операції дозування і змішування. У системі безтарного зберігання борошна операція дозування відокремлена від операції змішування **Сіль кухонна харчова** на підприємстві зберігається мокрим способом в установці Т1-ХСУ-2 (14). Установа розташована в підвалі виробничої будівлі. Сіль поступає насипом в мішках. Розвантажуються на ту, що примикає до складу солі (сольові ями) асфальтовий майданчик і далі в два залізобетонних, фанерованих плиткою з нержавіючої сталі резервуар місткістю 48м<sup>3</sup>. Сюди по трубопроводу подається вода у кількості 50% до маси солі. Через сопла барботера від компресора в установку поступає стисле повітря для перемішування і розчинення солі. Верхній шар приготованого розчину безперервного поступає в ємність для фільтрації. Очищений сольовий розчин, щільністю 1,2 кг/см<sup>3</sup>, транспортує у витратну ємність солі марки ХЕ – 48 ( 18 ). Запас солі на хлібозаводі складається на 15 діб. Сіль « Екстра » ( дрібна ) перед вживанням просіюється через сито з розміром осередків  $s! = 1,5-2\text{мм}$

**Дріжджі пресовані хлібопекарські** надходять на хлібозавод в пресованому вигляді. Пресовані дріжджі поступають на хлібозавод у вигляді брусків, масою 1,0 кг. Зберігають їх в холодильній камері при температурі от 0 до 4°C протягом 3-х діб. Допускається зберігання змінного запасу пресованих дріжджів в умовах цеху. При замісі напівфабрикатів чи тіста дріжджі вводили у вигляді дріжджової суспензії у відношенні дріжджів і води 1:3. Готують дріжджову суспензію в мішалці Х-14 (20) . Мішалка складається із бака циліндричної форми, який встановлений на чотирьох опорах. Всередині бака розташований вертикальний вал, на нижній частині якого закріплена двостороння лопасть, яка обертається із частотою 48 об/хв..

Загрузка дріжджів і води проходить через верхню кришку .Приготовлена суспензія насосом перекачується в ємкості РЗ-ХЧД-5.5( 45 ) Ця ємкість є витратною. Подача на виробництво дріжджової суспензії проходить через автоматичний клап.

**Цукор білий кристалічний** доставляється на підприємство в мішках і зберігається в тарному складі при температурі не більше 40 °С, з відносною вологістю повітря не більше 70%. Цукор подається у ЦЖР-300 ( 21 ), туди ж подається холодна і гаряча вода. Готовий до виробництва цукровий розчин подається у витратну ємкість ХЕ-48 з термосорочкою ( 18 ). З витратної ємкості цукровий розчин подається на виробництво.

**Масло вершкове** надходить у ящиках або бочках. У цій упаковці жир зберігається на піддонах у холодному темному приміщенні або холодильнику. Для підготовки масла використовують ЦЖР-300( 21 ) він являє собою бачок з пропелерною мішалкою місткстю 200 л. Зберігають масло вершкове у холодильній камері при температурі від 0°C до 8°C протягом 5-х діб. Для розтоплення масло завантажується в бак ( 21 ), після чого включається електродвигун, а через сорочку пропускається гаряча вода. Внутрі бака розташована пропелерним мішалка для кращого розчинення. По трубопроводу розтоплене масло насосом ( 22 ) надходить у витратні ємності РВО ( 26 ).

**Яйця** зберігаються у холодильних камерах при температурі від 0°С до 4°С окремо від сильно пахнучих продуктів. Перед використанням яйця дезинфікують для знищення бактерій, головним чином кишкової палички, що є на поверхні. Для цього яйця в сітчастому ящику на 5-10 хв занурюють у 2% розчин гідрокарбонату натрію, потім на 5-10хв у 2% розчин хлорного вапна або 0,5% розчин хлораміну, після чого промивають під проточною водою протягом 3-5хв. Для обробки яєць облаштовують спеціальне приміщення з трисекційними ваннами і столами.

### **Описання технологічної схеми приготування сухарів київських, любительських, вершкових**

Сухарі ванільні готуються опарним способом без відздоби в агрегаті безперервної дії на густій опарі. Особливістю приготування тіста для здобних сухарів, крім низькотемпературних, опарними способами є пофазне дозування дріжджів.

В опару вносять 65-75% дріжджів, передбачених рецептурою, решту додають при замішуванні тіста. Опару готують вологістю 46 % із 50 % борошна від загальної його кількості в тістомісильній машині марки А2-ХТ-2Б ( 27 ) з підкатною діжею місткістю 330 л. Для замісу опари дозатором Ш2-ХД-2А( 30 ) подається 50% борошна та дозатором рідких компонентів Ш2-ХД-2Б(31) подається вода та дріжджова суспензія. Заміс опари ведуть до отримання однорідної маси тривалістю 8-10 хв. Замішана опара бродить в діжах .Тривалість бродіння опари складає 240 хвилин. Готовність опари визначають за кислотність, кінцева кислотність повинна складати 3-4,5 град., а температура опари повинна бути 28-30 °С.

Діжі з вибродженою опарою подаються до тістомісильної машини марки А2-ХТ-2Б , в яку дозатором Ш2-ХД-2А подається решта борошна, дозатором рідких компонентів Ш2-ХД-2Б подається вода, сольовий розчин, цукровий розчин, розтоплене масло вершкове та інші компоненти для замісу тіста. Замішане тісто бродить на протязі 60-90 хвилин при температурі 29-31 °С до кінцевої кислотності 3-3,5 град.

Після бродіння тісто за допомогою діжоопрокидувача марки А2-ХПД (32) поступає до формуючої машини. Із вибродженого тіста формують сухарні плити

на спеціальних машинах для формування сухарної плити, марки МСП-2 ( 33 ) через матрицю формують заготовку у вигляді суцільної тістової стрічки, поперечні розміри якої відповідають формі та розмірам певного виду сухарів. Одержану тістову стрічку ріжуть на смужки по довжині листа. На металевий лист укладають по 2-4 плити на відстані 2,5-3см одна від одної. Листи із сформованими заготовками встановлюють на колиски вистійної шафи марки Т1-ХРЗ-А-72 ( 35 ) .Тривалість вистоювання 50-75хв при 35°-40°С, після чого плити змазують яєчним мастилом, обсипку маком. Випікання плит здійснюють без зволоження пекарної камери при 200°-260° С у печі марки Г4-ПХС-25М ( 36 ) .

Випечені плити потрапляють до охолоджувальної шафи РКШ-135 ( 37) для охолодження та витримування. Оптимальним є витримування протягом 6-8год після випікання, при температурі 15°-20°С, відносній вологості повітря 65-75%.

Різання плит на скибки здійснюють дисковими хліборізальними машинами марки ХРМ-300М ( 38 ). Далі скибки розкладають на металеві листи та направляють на сушіння у піч марки Г4-ПХС-50М ( 40 ) при температурі 175°-210° С протягом 14-30 хв. Після сушіння сухарі охолоджують протягом 2-3год. на охолоджувальному пристрійі . Охолоджені сухарі відбраковують і фасують у пачки, обкладені в один шар пергаментом, підпергаментом, пергаміном, целофаном, у коробочки чи поліетиленові пакети, гофрокороби (44).

### **Описання технологічної схеми приготування сухарів житньо-пшеничних обойних**

На цій лінії готується хліб для виробництва сухарів житньо-пшеничних обойних, формовий. Тісто готують на рідких заквасках вологістю 70% без заварки. Виробнича закваска готується періодичним способом в заварювальній машині ХЗМ-300 ( 47 ) з 35% борошна житнього обойного, зваженого порційно на вагах Ш2-ХД-2А( 46) що йде на заміс тіста і 50% стиглої закваски дозорованою черпаковим дозатором, а також води відміряним водомірним бачком АВБ-100( ). Замішена закваска перекачується насосом ( 48 ) у бродильні чани РЗ-ХЧД( 49 ) бродіння закваски відбувається при температурі 28-30°С до кислотності 9-11 град в продовж 180-240 хв. Стигла закваска насосом перекачується у витратну ємність (

50 ), з якої 50% її спрямовується на відновлення новій порції закваски, інша половина дозатором закваски И8-ХТА-12/4 подається в машину тістомісилки безперервної дії А2-ХТТ( 52). Сюди ж подається дріжджова суспензія і сольовий розчин дозувальні стаканчиковим дозатором Ш2-ХДМ ( 51 ) і залишок житнього борошна 65%. Замішене тісто нагнітачем И8-ХТА-12/5 подається у бродильну ємність ХТР ( 53 ). Бродіння відбувається в продовж 90 хвилин при температурі 27-28°С до кислотності 8°-11°

Готове тісто ділять на шматки масою 950 ±5 г в тістодільник-укладальник Ш33-ХДЗУ( 54 ) з подальшим укладанням тістових заготовок у форми вистійно-пічного агрегату Г4-РПА-12 і спрямовується на остаточну растійку в шафу Г4-ХРВ-66( 55 ).

Тривалість растійки 45-65 хв. при температурі 34-36°С і відносною вологістю повітря 75-80%. Випічка здійснюється в тупиковій печі Г4-ХПФ-16( 56).

Тривалість випічки 40-55 хвилин при температурі 225-265°С. Випічений і звільнений від форм хліб транспортером (41 ) спрямовується на циркуляційний стіл Х-ХГ( 62 ), з якого вручну він укладається в лотки контейнерів ХКЛ-18 (43).

Випечений хліб потрапляє до охолоджувальної шафи для охолодження та витримування. Оптимальним є витримування протягом 6-8год після випікання, при температурі 15°-20°С, відносній вологості повітря 65-75%. Різання хліба на скибки здійснюють дисковими хліборізальними машинами марки ХРМ-300М ( 38). Далі скибки розкладають на металеві листи та направляють на сушіння у піч марки Г4-ПХС-50М ( 40 ) при температурі 175°-210° С протягом 14-30 хв.

Після сушіння сухарі охолоджують протягом 2-3год. на охолоджувальному пристрійі . Охолоджені сухарі відбраковують і фасують у пачки, обкладені в один шар пергаментом, підпергаментом, пергаміном, целофаном, у коробочки чи поліетиленові пакети.

### **3.9 Технохімічний контроль виробництва**

В вирішенні задачі випуску виробів високої якості при дотриманні установлених норм виходу основним являється ехнохімічний контроль виробництва (ТХК).

Ціль ТХК являється отримання продукції відповідної вимогам стандартів з високими економічними показниками, з мінімальними затратами і втратами.

Контроль виробництва є основним принципом нагляду за правильністю ведення технологічного процесу і його виправлення. Крім того, дані виробничого контролю служать основою для прийняття оперативних мір боротьби з затратами.

Задачі ТХК:

- контроль якості всієї сировини, напівфабрикатів, готової продукції;
- контроль води, палива та інших допоміжних матеріалів (тара, упаковка, маркування);
- контроль технологічного процесу, дотримання параметрів;
- контроль рецептур;
- контроль становища контрольно-вимірювальних приборів;
- бактеріологічний і мікробіологічний контроль;
- розробка заходу по усуненню браку та зниженню відходів, можливості їх подальшого використання;
- контроль санітарного становища виробництва;
- розробка нових рецептур, впровадження в виробництво;
- розробка заходів по зміні технологічного процесу у випадку постачання недоброякісної сировини або за низькою якістю.

Технологія виготовлення і параметри технологічного процесу, які забезпечують виробництво доброякісною продукцією, регламентується технологічною інструкцією, яка розробляється і затверджується на галузевому рівні поряд з рецептурою на виготовлення виробів.

З метою запобігання надходженню в організм людини шкідливих речовин у кількості, що перевищує гігієнічні норми, передбачається контроль за їх вмістом у сировині та виробках з неї. Згідно з медико-біологічними вимогами і санітарними нормами якості в нормативних документах поряд з відомостями про якість сировини чи виробів мають бути відображені мікробіологічні показники. Хліб є одним із основних продуктів харчування, тому має бути забезпечена його нешкідливість для організму людини.

Небезпечні для людини речовини і мікроорганізми можуть надходити у хліб з сировиною або накопичуватись у ньому при зберіганні (пліснявіння, картопляна хвороба тощо).

**Мікробіологічні критерії** оцінки безпеки продуктів харчування передбачають визначення таких чотирьох груп мікроорганізмів:

1. санітарно-показових, представником їх є бактерії групи кишкової палички;
2. потенційно-патогенних, наявність стафілококів, бактерій роду Протея, тощо;
3. патогенних, в тому числі рода Сальмонелла;
4. дріжджів і плісневих грибів, їх вміст служить показником мікробіологічної стабільності продукту.

У борошні, хлібобулочних, бубличних, сухарних виробках, рослинній олії передбачено контроль токсичних елементів, мікотоксинів, пестицидів, вибірково радіонуклідів. У хлібобулочних, бубличних і сухарних виробках, борошні вміст мікотоксинів не повинен перевищувати: афлотоксину В1 - 0,05, дезоксиніваленолу -0,5 , зеараленону – 1,0 , Т2-токсину- (в борошні) – 0,1 мг/кг. У молочних продуктах, тваринних жирах, яйце продуктах передбачено контроль токсичних елементів, мікотоксинів, антибіотиків, пестицидів, гормональних препаратів, мікробіологічних показників.

Контроль мікробіологічної забрудненості передбачений тільки для зерна і висівок пшеничних. Для сировини тваринного походження контроль цього показника є обов'язковим.

На підприємстві контроль технологічного процесу і якості хлібобулочних виробів здійснює виробнича лабораторія. Вона контролює сировину, яка надходить на хлібо завод, розробляє виробничі рецептури на асортимент продукції, яка випускається, встановлює параметри технологічного процесу

виготовлення виробів в відповідності з затвердженими технологічними інструкціями з урахуванням хлібопекарних властивостей борошна, якістю хлібопекарних дріжджів, використання добавок і контролює їх якість.

Лабораторія контролює якість готових виробів, вихід хліба, розробляє і впроваджує раціональні технології виробництва продукції.

В штат лабораторії входить: завідуюча лабораторії, старший технолог, чотири змінних технолога, лаборант.

Функціональні обов'язки начальника лабораторії:

- розробка плану праці лабораторії;
- організація контролю сировини, напівфабрикатів, готової продукції;
- розробка заходів по покращенню якості продукції;
- розробка впровадження нових видів продукції;
- розробка технологічних інструкцій і рецептур виробів;
- ведення документації по стандартах, надає по їх впровадженню;
- участь в впровадженні нових технологічних процесів і режимів виробництва;
- контроль роботи по зору металлодомішок;
- розподілення роботи між працівниками лабораторії, контроль їх роботи в відповідності з визначеним об'ємом;
- впровадження нових методів контролю технологічного процесу, сировини, готової продукції;
- облік НТД, лабораторної посуду, реактивів.

Функціональні обов'язки інженера технолога:

- розробка технологічного плану виробництва, рецептур і технічних показників;
- проведення робіт по покращенню якості продукції, розробка і впровадження нових видів виробів, нових технологічних процесів, нового обладнання;
- встановлювати порядок використання борошна з інженером-мікробіологом;
- контроль правильності додержання технологічного режиму;
- перевірка якості готової продукції, та відбір браку;
- виявлення причин недоліків в якості виробів, розробка заходів по їх передбаченню і усуненню;
- проведення контрольного пробного випікання з ціллю перевірки якості сировини, уточнення технологічного процесу і норми виходу виробів;

- визначення розмірів технологічних затрат і втрат, розрахунок виходу хліба;
- аналіз напівфабрикатів і готової продукції;
- спільно з інженером по КИП і А проводити перевірку дозувальних апаратів;

- контроль роботи змінних технологів;
- у відсутність начальника лабораторії виконує його роботу.

Функціональні обов'язки інженера мікробіолога:

- проведення аналізу сировини по методах, передбачених діючими НТД;
- відбирати зразки і проводити аналіз готової продукції;
- готувати рецептури, контролювати правильність роботи лабораторної апаратури і приборів;

- організувати комісію з участю поставщика і контролюючих організацій для відбору зразків і проведенню аналізів при наявності розходження в даних аналізу сировини;

- мікроскопічний аналіз дріжджів;
- перевіряти якість пресованих дріжджів;
- виявляти джерела зараження картопляною хворобою, пліснявою, здійснити захід по боротьбі з зараженістю.

Функціональні обов'язки змінного технолога:

- виконання роботи по контролю ТП, перевірки правильності додержання рецептур в наступному об'ємі;

- контроль умов складування і зберігання сировини;
- перевірка правильності підготовки сировини до пуску в виробництво і густини розчинів;

- контроль виконання виробничих рецептур, технологічного режиму приготування тіста, вологості напівфабрикатів, тривалість замісу, бродіння, підйомної сили, т.п.;

- перевірка якості заготовок;
- контроль режиму випічки виробів;
- вилучення металодомішок з магнітів (кожної зміни);
- перевірка дозувальної апаратури;

- визначення розміру втрат і затрат.

Функціональні обов'язки інженера-бактеріолога:

- бактеріологічний контроль сировини, напівфабрикатів, готової продукції, змивів з обладнання, інвентаря, рук працюючих;

- готувати реактиви, розчини і живильні середовища;

- готувати апарати для стерилізації;

- перевіряти кожну партію середовища на розтковіякості;

- проводити відбір проб;

- готувати і мікроскопувати препарати;

- давати оцінку санітарно-гігієнічного благополуччя;

- контроль обстеження знову поступаючих в санепідемстанції;

Перелік важливих зон контролю технологічного процесу наведено в таблиці

3.19

Таблиця 3.19- Контроль участків технологічного процесу

Стадія технологічного процесу	Об'єкти контролю	Показники, що контролюються	Частота контролю	Методи контролю
Підготовка сировини до виробництва	Борошно пшеничне ДСТУ46.004-99	Смак, колір, запах, Зараженість шкідниками	Кожна партія	Органолептичний
		Металодомішки		Магнітний
		Наявність хрускоту		Розжовування
		Кількість і якість клейковини Білизна Вологість Число падіння Крупність помелу Зольність		Відмивання на ІДК Термічно На приборі На ситі Сжиганням
	Дріжджі пресовані ДСТУ4812-2007	Кислотність консистенція, зовнішній вид, колір, запах, вкус вологість Кислотність	Кожна партія  -3 рази в зміну	Титруванням Органолептичний  Термічно
		KPM.T3ПХiKB.1.892-03.6		Арк.

<p>Дозування сировини</p> <p>Тістоприготування</p> <p>Формування тістових заготовок</p> <p>Випічка Упаковка</p>	<p>Цукор білий кристалічний ДСТУ4623: 2006</p> <p>Жир ДСТУ4465-2005</p> <p>Сіль поварена ДСТУ3583-97</p> <p>Р-н солі,цукру</p> <p>Дозуючий прилад</p> <p>Опара</p> <p>Тісто</p> <p>Формуюча машина</p> <p>Параметри випічки Готові вироби</p>	<p>Колір,смак,запах, частота р-ра</p> <p>Вологість Смак,колір,запах, консистенція Вологість</p> <p>Смак,колір,запах Вологість Щільність</p> <p>Смак,колір,запах</p> <p>Густина Прозорість</p> <p>Точність дозування</p> <p>Смак, колір, запах зовнішній вигляд Вологість Кислотність Температура Підйомна Сила</p> <p>Смак,колір,запах, зовнішній вигляд Вологість Кислотність Температура Тривалість Температура Готовність</p> <p>Форма,смак,аромат,колір вологість якість формування кількість штук в 1 кг</p> <p>Масова доля цукру, жиру</p>	<p>На поч. брод.в кінці</p>	<p>Титруванням</p> <p>Органолептично</p> <p>Термічно Органолептично Термічно</p> <p>Органолептично Термічно Ареометр</p> <p>Органолептично Ареометр Органолептично</p> <p>Органолептично Ваговий або об'ємний по кульці</p> <p>Органолептично</p> <p>Термічно Титруванням Термометр По кульці</p> <p>Органолептично Термічно Титруванням Термометр Органолептично Секундомір термометр термометр органолепт.</p> <p>ваговий</p> <p>Термічно Титрування перманган-й рефрактометр-й</p>	<p>Арк.</p>
		<p>КРМ.ТЗПХіКВ.1.892-03.6</p>			

Якість готової продукції, що виробляється хлібокомбінатом задовольняє вимогам відповідних стандартів. При контролі хлібобулочної продукції органолептична оцінка має велике значення. Лабораторному контролю піддається порівняно невелика кількість показників.

Для органолептичної оцінки середньої проби відбирають п'ять типових зразків(проб). Органолептично визначеними показниками є форма виробу, забарвлення і стан поверхні, смак, запах, товщина кірок, стан м'якушки по промісу, пористість, еластичність, свіжість, наявність або відсутність хрусту від наявності мінеральних домішок. Технолімконтроль на підприємстві здійснюється виробничою лабораторією. Виробнича лабораторія підпорядковується головному інженеру підприємства. Штат виробничої лабораторії складається з чотирьох змінних технологів, двох інженерів-технологів, головного технолога, начальника.

Змінний технолог виробляє безпосередній оперативний контроль технологічного процесу виробництва. Контроль технологічного процесу включає перевірку виконання рецептур, при безперервному способі приготування напівфабрикатів - хвилинній витраті інгредієнтів, при порціонній витраті інгредієнтів на приготування порції напівфабрикатів, якість напівфабрикатів, параметрів технологічного режиму.

На якість продукції впливає два фактори:

- 1.технічний-це машини, матеріали і процеси.
- 2.людський-це персонал.

Для вдосконалення метрологічного забезпечення якості продукції на підприємстві постійно проводиться аналіз оснащення виробництва, лабораторії вимірювальною технікою, розробляється раціональний для даного виробництва перелік показників якості сировини, і готової продукції, параметрів технологічного процесу тощо, які підлягають вимірюванню, впроваджують сучасні методи вимірювань, запускають стандарти Державної метрологічної служби.

## РОЗДІЛ 4. ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА

### 4.1. Архітектурні та об'ємно -планувальні і рішення

При розробці архітектурно-планувальних рішень підприємства, керувалися чинними нормативними документами, каталогами та серіями будівельних конструкцій.

Головний виробничий корпус являє собою одноповерховий будинок розмірами 48 на 72 м; висоту до низу несучої конструкції 4,8 м; прольоти 6м; а крок колон 6 м. У головному виробничому корпусі, крім основного виробництва, механічна майстерня, котельня і рампа з навісом. Експедиція, і остигоче відділення відокремлені сітчастою перегородкою висотою 2,0 м. Висота БХМ - 17.5 м. Адміністративно-побутові приміщення розташовані в будівлі основного виробничого корпусу.

Поблизу котельного відділення з задньої сторони ділянки розміщена паливна зона. Де зберігатися мазут у кількості десятиденної потреби. Для зберігання передбачені підземні цистерни. Поблизу в'їзду на територію підприємства розташовані прохідна та пропускний пункт. Всі виробничі відділення знаходяться на рівні підлоги.

Тістоподільне відділення і пекарний зал знаходяться в одному приміщенні, що скорочує витрати на будівельні матеріали і полегшує їх обслуговування.

Ділянка для мийки та ремонту обладнання та інвентарю розташовані у виробничих приміщеннях поблизу місць, де використовується це обладнання та інвентар. Приміщення майстрів, змінних технологів, чергових слюсарів електриків розташовані у виробничій будівлі і відокремлені перегородками.

### 4.2. Опис компонування обладнання

Компоновка обладнання відділення прийому, зберігання та підготовки сировини до виробництва.

Бункери в складі безтарного зберігання борона розташовують таким чином, щоб забезпечити безпечні умови їх експлуатації, тобто:

1. Мінімальна відстань від стіни до силосу повинно бути не менше 0,7м;
2. Ширина проходу між рядами силосів не менше 0,7м;

3. Зазор між сусідніми ємкостями в ряду не менше 0,25м;

4. Висота приміщення над обслуговуючим майданчиком на менше 2м.

У тарному складі борошна мінімальна відстань від стіни до штабеля – не менше 1,8м, ширина проходу між рядами штабелів – 2м для ручних візків, і 3м для електроходів. Через кожні 12 штабелів в ряду передбачається прохід шириною на менше 0,8 м. При складі борошна передбачається приміщення площею 12м<sup>2</sup> для мішко приймальної машини ХНП -66, мішко вибивальної машини та платформних ваг, а також кладова площею 8м<sup>2</sup> для порожніх мішків. Просіче та силосне відділення відокремлюють від дріжджового, заквасочного для попередження зволоження борошна. Виробничі бункери розташовують на опорах над рівнем підлог 2м, шириною сходи 0,8м, нахилом не більше 60° та висотою огорожуючих перил не менше 0,8м. Площа силосного приміщення складає 1,6-2 м<sup>2</sup> на 1м добової потужності пекарні. Холодильна камера для зберігання пресових дріжджів в блоці складських приміщень. Висота камер – 2,5-3,0м. площа не менше 6м<sup>2</sup>. Поблизу складів встановлюють вантажопідійомники, для зв'язку з тістоприготувальним відділенням.

Компоновка обладнання опарно – заквасочного відділення: Заварювальні машини та дозатори з них розташовуються біля однієї стіни з дотриманням наступних вимог:

-мінімальна відстань від стіни до машини 0,8м; між сусідніми машинами 1,8м.

-ємкість для бродіння розташовуються на опорах або спеціальних майданчиках.

При цьому: мінімальна відстань від чану до стіни 0,8м;

- ширина проходу між рядами ємкостей не менше 0,8м для розташування трубопроводів та шестерних насосів.

-висота приміщень залежить від схеми і складає 4,8-6м.

При компоновці обладнання слід уникати багаторазового переміщення напівфабрикатів та тіста, та транспортування тіста на значну відстань.

Мінімальна відстань від стіни до тістомісильної машини – не менше 0,8м; між осями тістомісильних машин періодичної дії - не менше 2,3м. Відстань від тістомісильної машини до діжі складає 3м. Площа приміщення тістоприготувального відділення складає 4-5м<sup>2</sup> на 1т потужності хлібозаводу на

добу. Компоновка обладнання тісторозробного відділення: площа тісторозробного відділення складає 8-10м<sup>2</sup> на 1т добової потужності хлібозаводу. Висота дорівнює найбільшій висоті шафи для вистоювання – 0,1м до низу балки. Обладнання компонується на одній позначці на середній лінії прольоту шириною 6м з відстанню між сусіднім обладнанням, яке забезпечує їх безпечну експлуатацію (не менше 0,8м). Висота відділення – 6м. Компоновка обладнання пекарного відділення: пекарне відділення розташовується в прольоті шириною 6 м на одній лінії з тісторозробним обладнанням. Площа пекарного відділення складає 8-10м<sup>2</sup> на 1т потужності хлібозаводу, висоту – 4,2м. Компоновка обладнання остигаючого відділення та експедиції: контейнери розташовують в прольоті 6 м в кілька рядів з шириною проїзду між рядами не менше 2,5м. Через кожні 10-12 контейнерів передбачають прохід шириною не менше 1м. Відстань між сусідніми контейнерами в ряду 0,1м. Висота приміщення – 4,2м. Остигаюче відділення через один або два дверних пройоми шириною не менше 2м з'єднуються з експедицією. Потрібно передбачити приміщення для ремонту та санітарної обробки лотків (на менше 30м<sup>2</sup>). Через один проїом експедиція сполучається з відвантажувальною рампою зубчастого типу. Ширина рампи 4,5м при ручному завантажуванні. Висота – 0,65м. Тісторозробне відділення, пекарний зал, відділення для остигання і експедиція розташовані на одному рівні першого поверху в одному приміщенні, що скорочує витрати на будівельні матеріали і полегшує їх обслуговування. Ділянка для миття і ремонту устаткування і інвентаря розташовані у виробничих приміщеннях поблизу місць, де використовується це обладнання і інвентар. Приміщення майстрів, змінних технологів, чергових слюсарів, електриків розташовані у виробничій будівлі і відокремлені від цеху перегородками.

## РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

### 5.1 Аналіз потенційно шкідливих і небезпечних факторів на підприємстві

*1. фізичні:* обертові механізми робочих органів машин (тістомісильних машин, змішувачів, транспортерів); підвищена запиленість повітря (склад БЗМ) і загазованість повітря (виділення  $CO_2$ , акролеїну - опарно-заквасочне відділення) робочої зони (ГДК<sub>борошна</sub>=6,0 мг/м<sup>3</sup>, ГДК цукру-піску 10 мг/м<sup>3</sup>; ГДК  $CO_2$ =20 мг/м<sup>3</sup>, ГДК<sub>акролеїну</sub>=0,2 мг/м<sup>3</sup>); підвищена температура повітря робочої зони та поверхонь (не повинна перевищувати 45°C) обладнання (піч, парові котли та ін.); понижена вологість повітря (у зоні розташування печі). Нормативна оптимальна відносна вологість 40-60%, на непостійних робочих місцях допустима - не більше ніж 75%; підвищений рівень шуму на робочому місці (біля електродвигунів змішувачів, тістомісильних машин, розстійні шафи) ГДР шуму 80дБА, не повинен перевищувати 75% робочого часу; підвищена пульсація світлового потоку в приміщенні внаслідок використання люмінесцентних ламп у світильниках. Нормативне освітлення 200лк; небезпечний рівень напруги в електричній мережі — 380 В в цеху та 220В в; швидкість руху повітря - не більше 0,2 м/с (допустима межа - не більше 0,3 м/с);

*2. хімічні* (потрапляють до організму людини через дихальні шляхи. слизові оболонки): подразнюючої дії (під час зважування сировина подразнює слизові оболонки); сенсibiliзуючої дії (миючі і дезінфікуючі засоби).

*3. біологічні:* вплив мікроорганізмів (патогенна мікрофлора) у разі порушення санітарно-гігієнічних вимог;

*4. психофізіологічні:* фізичні перевантаження ( динамічні навантаження); нервово-психічні перевантаження - перенапруга зорових аналізаторів та слуху, механічних аналізаторів (ручна праця), монотонність праці, емоційні перевантаження.

### 5.2. Заходи, передбачені для створення безпечних умов праці

#### Розміщення виробничого устаткування і його обслуговування

При проектуванні приміщень виробничого корпусу передбачено: основні проходи шириною 2 м при наявності постійних робочих місць; проходи між окремими видами устаткування для обслуговування та ремонту, а також проходи

між устаткуванням і стінами шириною 1 м; проходи між апаратами у вибухонебезпечних приміщеннях шириною 1,5 м; проходи між паралельно розташованими виробничими печами шириною 2 м; ширина проходів для обслуговування конвеєрів 1 м (для стрічкових);

Для захисту людини від рухливих частин технологічного устаткування, зокрема зручних проходів, передбачені: огорожа з блокуванням, яка виключає можливість роботи при знятій огорожі; огорожа валів та кривошипно-шатунних механізмів захисними кожухами; тісто-спуски обладнують захисними решітками; тістоділителі, закаточні машини мають блокування приводу, швидкоз'ємні щітки і решітки, закриваючі доступ до рухомих механізмів; автоматизація виробництва, яка передбачує засоби зупинки та відключення від джерела енергії, встановлення органів управління, які виключають попадання рук обслуговуючого персоналу в зону рухливих частин устаткування; застосування знаків та табличок, які інформують о небезпечних частинах устаткування; робота на висоті (опарно-заквасочне та тістоприготувальне відділення), переносні драбини.

#### **Забезпечення нормованих показників мікроклімату і чистоти повітря**

В робочій зоні передбачені такі заходи: раціональне розміщення обладнання (див. п. 2.1.); раціональна теплова ізоляція обладнання (пічі, трубопроводи), опалення (водяне); раціональна вентиляція - механічна (приточна); герметизація устаткування (силосів, бункерів, норій, шнеків); аспірація устаткування (силосів для борошна); графік прибирання виробничих приміщень (в кінці зміни проводиться прибирання приміщення); раціональний режим праці та відпочинку (8 годин з перервою на обід); засоби індивідуального захисту ( халат, косинка, рукавички, зручне взуття на низьких підборах, навушники, респіратори).

#### **Забезпечення нормованих значень шуму і вібрації**

Для забезпечення нормованих умов шуму та вібрації передбачені організаційні та технічні заходи. Основні організаційні заходи: експлуатація устаткування відповідно до вимог його паспорта і проведення своєчасних профілактичних ремонтів; застосування засобів індивідуального захисту від шуму

та вібрації (навушники, беруши); розміщення шумного устаткування в окремих приміщеннях (силоса для зберігання борошна); проведення санітарно-профілактичних заходів (раціональний режим праці та відпочинку, медогляди).

Основні технічні заходи: використання фундаментів (електродвигуни) і віброізоляторів для віброактивного устаткування.

Загальний рівень шуму не повинен перевищувати 80дБА.

### **Забезпечення нормованих показників освітлення**

Для забезпечення нормованої освітленості виробничих приміщень і робочих місць проектом передбачене природне, штучне і сумісне освітлення.

#### *Природне освітлення*

Проектом передбачено двобічне освітлення (КПО не менше 1,5%).

Виробниче устаткування не повинно заслоняти світлові прорізи. Для зручності і безпеки обслуговування проектом передбачені віконні блоки з внутрішнім відкриттям стулок.

#### *Штучне освітлення*

Проектом передбачене робоче, аварійне, евакуаційне, ремонтне освітлення. Робоче освітлення прийняте загальне. З урахуванням категорії приміщення за пожежовибухонебезпекою в електроустановках прийняті світильники марки ЛОУ для люмінесцентних ламп. Освітленість на робочих місцях повинна складати не менше 200 люкс. З урахуванням ширини цеху прийняте суміщене освітлення.

Аварійне освітлення запроектовано для продовження роботи у випадку, коли за будь-яких причин перестає працювати робоче освітлення, а небезпечність технологічних процесів вимагає нормального обслуговування (небезпека пожежі або вибуху). Його потужність складає 5% нормативної робочої освітленості, але не менше 2 лк.

Евакуаційне освітлення забезпечує нормальну видимість для евакуації людей з приміщень при аварійному вимкненні робочого освітлення.

Для підтримки запроектованого освітлення передбачається очищення віконних блоків не менше 2 разів на рік за графіком, який встановлено на підприємстві.

## **Захист працюючих від ураження електричним струмом**

За електробезпекою виробничі приміщення відносяться до категорії підвищеної небезпеки.

Для захисту працюючих від ураження електричним струмом при пошкодженні ізоляції передбачені наступні засоби:

-недоступність струмоведучих частин шляхом ізоляції (проведення проводки всередині стіни,; захисне заземлення корпусів електрообладнання та елементів електроустановок, які можуть опинитися під напругою (корпуса електромашин, трансформаторів, апаратів, світильників; -захисне відключення обладнання;

-застосування знижених напруг для живлення переносних струмоприймачів (42 В і нижче)

-плакати, надписи, засоби індивідуального захисту (гумовий килимок);

### 5.3. Заходи із пожежо-, вибухо- безпеки

#### Пожежна безпека

Таблиця 5.21- Категорії та класи виробництва за пожежовибухонебезпекою

№ П.П.	Найменування вир-ва, відділень, дільниць, складів	Категорія приміщень за вибухопожежною та пожежною небезпекою	Клас пожежної та Вибухопожежної небезпеки
<b>1. Основне виробництво</b>			
1.	Склад безтарного зберігання борошна в силосах і бункерах ємкістю 14 т і більше	Б	22
2.	Склад безтарного зберігання цукру в силосах і бункерах ємкістю 5 т і більше	Б	22
3.	Склад тарного зберігання борошна, цукру	В	II-II
4.	Приміщення приймання борошна в мішках з установленим пневмомішкоприймачем	В	II- II
5.	Склад жиру, олії	В	II – I
6.	Матеріальний склад	В	II-II а
7.	Відділення розмелу цукрового піску у цукрову пудру	Б	22
8.	Відділення підготовки сировини і дозування	В	II-IIIа
9.	Відділення просіювання борошна	В	II- II
10.	Приміщення виробничих бункерів	В	II-II
11.	Відділення готування рідких дріжджів і заквасок	Д	-
12.	Приміщення водобаків	Д	-
13.	Приміщення мішкоочищувальних машин	Б	22
14.	Відділення тістоготувальне	Д	-
15.	Відділення тістоподільне	Д	-
16.	Пекарське відділення	Г	-
17.	Охолодзювальне відділення і експедиція	В	II-II а
18.	Відділення виробництва панірувальних сухарів	В	II-II
19.	Приміщення миття лотків	В	II-II а
20.	Топкове відділення хлібопекарських печей	Г	-
<b>2. Допоміжне виробництво</b>			
21.	Приміщення зарядних станцій	А	2 (в верхній зоні)
22.	Приміщення для розміщення установок аспірації, вентиляції та систем пневмотранспорту для видалення горючого пилю	Б	2
23.	Приміщення тарно-картонажного виробництва	В	II-II а
24.	Столярна майстерня	В	II - II а
25.	Котельня	Г	-
26.	Лабораторія	В	II-II а

Пожежна безпека виробництва у дипломному проекті забезпечується наступними заходами та засобами:

- передбачення блискавкозахисту будинків і споруд;
- захист електричних мереж у виробничих приміщеннях від короткого замикання і перевантажень (див. розділ 2.2.5);
- передбачення вогнегасників
- передбачення наступних систем пожежогасіння: внутрішня - від пожежних кранів, установлених на мережі внутрішнього протипожежного водопроводу; зовнішня - від пожежних гідрантів, установлених на зовнішній мережі протипожежного водопостачання; .
- передбачення додаткових первинних засобів пожежогасіння : ящики з піском; бочки з водою; покривала з негорючого тепло ізолюючого полотна; пожежні відра; совкові лопати; пожежний інструмент (гаки, ломи, сокири тощо)

Пожежні щітки встановлюються на території пекарні з розрахунку один щит на площу 5000 м<sup>2</sup>. До комплекту засобів пожежогасіння , які розміщуються на ньому, слід включати: вогнегасники - 3 шт., ящик з піском - 1 шт., покривало з негорючого теплоізоляційного матеріалу або повсті розміром до 2м\*2м - 1 шт., гаки - 3 шт., лопати - 2 шт., ломи - 2 шт., сокири - 2 шт.

### **Шляхи евакуації**

Проектом слід передбачати шляхи евакуації робітників та службовців з виробничих приміщень (не менше 2-х).

Плани евакуації вивішуються на одному з видних місць біля основного виходу з цеху або дільниці.

Шляхи евакуації забезпечуються евакуаційним освітленням^ ті шляхи, що не мають природного освітлення, постійно освітлюються( при наявності людей) (див. п. 7.2.4.).

У проекті передбачити включення світильників евакуаційного освітлення в нічний час. У світильниках евакуаційного освітлення встановлюються тільки лампи розжарення.

## 5.4 Заходи з охорони навколишнього середовища, ресурсо- та енергозбереження

Взаємовідношення людини, суспільства та природи, охорона навколишнього природного середовища – одна із найгостріших та найактуальніших проблем сучасності, що зачіпає долю всього людства. Одним із найважливіших наслідків сучасної науково-технічної революції являється різке збільшення масштабів впливу людини на природу. Він зумовлений використанням природних ресурсів, швидкими та різнобічно розвиваючими процесами індустріалізації та урбанізації, зростаючою кількістю відходів. Як наслідок – забруднення водних джерел та повітряного басейну, зменшення кількості мінеральних ресурсів, скорочення площі природних земель та лісових масивів, зменшення чисельності багатьох видів тварин.

*Очищення повітря від забруднюючих атмосферне повітря речовин.*

Закони Туреччини про охорону навколишнього природного середовища та про охорону атмосферного повітря підкреслюють особливу важливість і актуальність вирішення питань запобігання забруднення атмосферного повітря промисловими викидами.

Відповідно до статті 8 для оцінки стану атмосферного повітря повинні бути встановлені нормативи гранично допустимих викидів (ГДВ) речовин, що забруднюють атмосферу. Ці нормативи повинні відповідати інтересам охорони здоров'я людей та охорони навколишнього природного середовища і повинні бути встановлені для кожного джерела викидів.

Нормативи ПДВ забруднюючих речовин встановлюються на рівні , при якому цих речовин від конкретного і всіх інших джерел у районі розташування заводу з урахуванням перспективи його розвитку не приведуть до перевищення нормативів гранично допустимих концентрацій (ПДВ) в атмосферному повітрі населених місць. Якщо ж у повітрі населеного місця внаслідок викидів в атмосферу даного підприємства чи групи підприємств , розташованих в одному районі, концентрація шкідливих речовин перевищує ГДК, а розрахункові значення

ПДВ з об'єктивних причин на даний час не можуть бути досягнуті, передбачається поетапне зниження викидів, відповідних шкідливих речовин, до значень ПДВ або до повного припинення викидів.

Відповідно до санітарної класифікацією підприємств і виробництв, "Державними санітарними правилами планування та будівництва населених пунктів". Пекарня належить до підприємств 5 класу небезпеки, для яких розміри санітарно захисної зони ( СЗЗ) встановлені рівними 50м від основних джерел викидів забруднюючих речовин.

Джерелами виділення викидів забруднюючих речовин в атмосферу є технологічне устаткування наступних цехів і ділянок: котельня, хлібопекарський цех, компресорна, механічна, механічний цех, транспортний цех, ремонтно-механічний цех, пральня, дизельна.

Перелік викидаються речовин в атмосферу представлений в табл. 5.4

Таблиця 5.4 - Перелік забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферу.

Найменування речовини	Код	ПДК <sub>н.р.</sub> мг/м <sup>3</sup>	ПДК <sub>сут.</sub> мг/м <sup>3</sup>	ОБУВ мг/м <sup>3</sup>	Клас небезпеки	Відходи т/год
1. Марганець та його сполуки	0143	0,01	0,001	-	2	0,0007
2. Вуглецю оксид	0337	5,0	3,0	-	4	36,02877
3. Діоксид азоту	0301	0,085	0,04	-	2	10,90792
4. Етиловий спирт	1061	5,0	5,0	-	4	81,70
5. Оцтова кислота	1555	0,2	0,06	-	3	8,60
6. Фурфурол	2425	0,05	0,05	-	3	1,720
7. Сажа	0328	0,15	0,05	-	3	0,00040

Нормативи забруднюючих речовин встановлені на рівні , при якому цих речовин від конкретного і всіх інших джерел у районі розташування заводу з урахуванням перспективи його розвитку не приведуть до перевищення 0,8 гранично допустимих концентрацій (ПДВ) в атмосферному повітрі населених місць.

На даний момент на підприємстві впроваджується проект повітряохоронних заходів.

*Очищення стічних вод*

Проведені фізико-хімічні дослідження складу промислових стоків дозволили виявити їх основні забруднювачі . Середньостатистичні показники складу показують , що основними забруднювачами , що перевищують норми ГДК, є завислі речовини, БПК, ХПК, жири, нафтопродукти, водневий показник рН

Забруднені води в основному скидаються від технологічно споживачів:

- Цукророзчинника;
- Миття тістомісильних машин;
- Миття дріжджових чанів;
- Миття діж;
- Миття технологічного обладнання.

Для локалізації забруднених в технологічному циклі стічних вод перед скиданням їх у систему міської каналізації заводом розроблені заходи щодо доведення складу стоків до необхідних нормативів.

При цьому локальної очищенню підлягає весь обсяг стічних вод . Мережі та споруди комунальної каналізації призначаються для прийому і відведення побутових і близьких до них за складом стічних вод". А це означає, що господарсько-побутові стічні води можуть бути скинуті в міську каналізаційну мережу без додаткової локальної очистки".

Для визначення обсягу забруднених стічних вод, що підлягають локальної очищенню згідно заходів щодо доведення складу стоків до необхідних нормативів , виконаний повністю розрахунок загального обсягу споживання води і відведення стоків в систему міської каналізації.

Умовно чисті стоки з незначним підвищенням мінеральним складом від водопідготовки в котельні необхідно використовувати повторно в процесі приготування розчину кухонної солі для регенерації фільтрів. Основним джерелом надходження забруднених стічних вод є такі технологічні споживачі як стоки від цукророзчинника, миття тістомісильних машин, миття дріжджових чанів, миття діж, миття технологічного обладнання. Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів стало не лише екологічною проблемою, але й соціально-економічною. А це в свою чергу береже людство від різних хвороб та шкідливих спадкових змін в живих організмах. А це можливо

при раціональному використанні лісів – «генератору» кисню на суші, удосконаленню сучасних технологій, конструкції двигунів та транспортних засобів. Охорона водойм може забезпечуватись за рахунок побудови очисних споруд, побудови систем зрошування, покращенням технології та іншими методами.

Для того, щоб позбавитися від забруднень, необхідно виключити відходи, створювати безвідходні технології, виробляти із них цінну сировину. При цьому зберігається в чистоті навколишнє середовище та виробляється додатковий продукт, що являється найбільш раціональним підходом до охорони та пошуку додаткових сировинних ресурсів.

## 6. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ

### 6.2.1. Планування інвестиційних витрат (вкладень)

В даному розділі визначають зміни обсягів виробництва продукції в натуральному та вартісному виразі (виробнича програма).

Основою для формування програми є інформація про:

- плановий асортимент, необхідність на ринку якого визначається маркетинговими дослідженнями;
- змінну продуктивність обладнання;
- кількість змін роботи підприємства (обладнання) – 2 зміни, тривалість зміни 8 годин, кількість днів – 250.

Планування надходжень від виробництва та реалізації продукції

В даному розділі визначають обсяги виробництва продукції в натуральному та вартісному виразі (виробнича програма).

Таблиця 6.2.2

### Розрахунок річного обсягу виробництва в натуральному вимірі

Найменування виробу	Добова технічна продуктивність, кг	Кількість днів роботи на рік	Коефіцієнт використання потужності, т	Річний обсяг виробництва (ОП), тонн
Сухарі житньо-пшеничні	4073,76	250	1	436,15
Сухарі київські	3135,67	250	1	386,4
Сухарі любительські	3135,67	250	1	386,4
Сухарі вершкові	3135,67	250	1	386,4
Всього				1595,35



Затрати на утримання та експлуатацію обладнання	0,40	176,25	0,46	176,25	0,46	176,25	0,46	176,25
Амортизація	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Загальновиробничі витрати	0,40	176,25	0,46	176,25	0,46	176,25	0,46	176,25
Інші витрати	0,40	176,25	0,46	176,25	0,46	176,25	0,46	176,25
Виробнича собівартість	56,37	24584,07	126,29	48798,06	156,94	60639,80	149,66	57829,54
Адміністративні витрати	0,48	211,50	0,55	211,50	0,55	211,50	0,55	211,50
Витрати на збут	2,82	1229,20	6,31	2439,90	7,85	3031,99	7,48	2891,48
Повна собівартість	59,67	26024,77	133,15	51449,46	165,33	63883,29	157,69	60932,51
Всього								202290,04

#### 6.2.4. Розрахунок вартості сировини, основних матеріалів і тари

Потреба в сировині та матеріалах на планований річний обсяг виробництва і їх вартість визначаємо на основі продуктових розрахунків, виконаних у технологічній частині роботи з урахуванням кожного найменування продукції, сумарної потреби в кожному виді сировини та цін на сировину (без ПДВ).

Таблиця 6.2. 5.

#### Потреба та вартість сировини , основних матеріалів продукції «Сухарі житньо-пшеничні»

Найменування та одиниця вимірювання	Річні витрати , т	Планова ціна од., грн/т	Вартість продукції, тис.грн
Сировина:			
Житнє обойне	582,53	16000	9320,48
Пшеничне обойне	388,35	17000	6601,95
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,48	4583	2,19984
Сіль	14,56	867	12,62352
Усього	-		15937,2534

КРМ.ТЗПХіКВ.1.892-03.6

Арк.

Таблиця 6..2. 6.

Потреба та вартість сировини , основних матеріалів продукції «Сухарі  
київські»

Найменування та одиниця вимірювання	Річні витрати , т	Планова ціна од., грн/т	Вартість продукції, тис.грн
Сировина:			
Борошно пшеничне 1г.	656,55	18000	11817,9
Дріжджі хлібопекарські пресовані	19,7	4583	90,2851
Сіль	6,56	867	5,68752
Яйця курячі	21,01	3800	79,838
Цукор	118,175	29000	3427,075
Масло вершкове	32,83	345000	11326,35
Виноград сушений	98,49	145000	14281,05
Усього			41028,1856

Таблиця 6.2.7.

Потреба та вартість сировини , основних матеріалів продукції «Сухарі  
любительські»

Найменування та одиниця вимірювання	Річні витрати , т	Планова ціна од., грн/т	Вартість продукції, тис.грн
Сировина:			
Борошно пшеничне 1г.	653,28	18000	11759,04
Дріжджі хлібопекарські пресовані	16,33	4583	74,84039
Сіль	6,53	867	5,66151
Цукор	143,73	29000	4168,17
Масло вершкове	104,5	345000	36052,5
Патока	13,06	62000	809,72
Усього	-		52869,9319

Потреба та вартість сировини , основних матеріалів продукції «Сухарі вершкові»

Найменування та одиниця вимірювання	Річні витрати, т	Планова ціна од., грн/т	Вартість продукції, тис.грн
Сировина:			
Борошно пшеничне в/г.	645,2	20000	12904
Дріжджі хлібопекарські пресовані	12,9	4583	59,1207
Сіль	6,45	867	5,59215
Цукор	127,65	29000	3701,85
Масло вершкове	96,78	345000	33389,1
Усього	-		50059,6629

### 6.3.5. Розрахунок вартості енергетичних ресурсів

Потребу і вид палива, інших енергетичних ресурсів, що витрачаються як на технологічні цілі, так і на опалювальні, освітлювальні, господарсько- побутові та ін. потреби визначаємо за результатами розрахунків, виконаних у відповідних розділах дипломного проекту чи питомих витрат цих ресурсах.

### Розрахунок вартості електроенергії, води, пари, холоду палива

Найменування	Норма витрат на 1 т	Тариф на одиницю, грн	Сума на 1 т, грн
Електроенергія, кВт*год	250	2,7	675
Вода, м3	9	11,84	106,56
Холод, Гкал	0,9	423,49	381,14
Пара, т	1,5	400	600
<b>Разом</b>			1762,70

### 6..2.6. Розрахунок витрат на оплату праці

Розрахунок витрат на заробітну плату для калькуляції після реалізації проекту відбувається у таблиці 9.

## Розрахунок витрат на оплату праці по виробництву для кожного виробу

Найменування професії	Чисельність робочих на лінії	Число поточних змін	Явочна чисельність	Розряд	Змінна тарифна ставка	Число людино-днів	Середньообліково чисельність	Основна з/пл, грн	Додаткова з/пл, грн
Оператор тістомісу	1	1	1	3	300	250	1	75000	
Бригадир	1	1	1	4	375	250	1	93750	
Робітник	1	1	1	1	200	250	1	50000	
Пекар	1	1	1	3	300	250	1	75000	
<b>Усього</b>	4		4				4	293750	58750

1. Відрахування на соціальні заходи складають в сучасний період 22 % від суми основної та додаткової заробітної плати.

2. Розрахунок витрат за статтею «Експлуатація та утримання обладнання» до заходу проводять укрупнено в розмірі 50-80% від суми основної та додаткової заробітної плати.

3. Зміни за цією статтею проводять в колонці «на весь обсяг» додаючи до витрат щодо здійснення заходу величину додаткових амортизаційних відрахувань (ДА).

4. Затрати за статтею «Загальновиробничі витрати» складають 50-80% від суми основної і додаткової заробітної плати. Після впровадження заходу вони не змінюються на весь обсяг виробництва, а перераховуються тільки на 1 тону продукції.

5. Затрати за статтею «Інші витрати» складають 50-80 % від суми основної і додаткової заробітної плати.

6. Затрати за статтею «Адміністративні витрати» приймають в розмірі 60-80 % від суми основної та додаткової заробітної плати. Після впровадження заходу вони не змінюються на весь обсяг виробництва, а перераховуються тільки на 1 тону. Для нового підприємства чисельність управлінського персоналу планують на рівні 15...20% від чисельності робочих.

7. Затрати за статтею «Витрати на збут» приймають в розмірі 5%-6% від величини виробничої собівартості.

**Розрахунки ефективності науково-дослідного проекту виробництва хлібобулочних сухарних виробів на хлібо заводі ФОП Осипчук С.М. п.г.т.**

**Криве Озеро Николаївської обл**

**3.3.** Для оцінки ефективності інвестицій та інвестиційної привабливості проекту можна використовувати наступні показники (з урахуванням мфактору часу по комерційній ставці дисконту):

Чистий приведений (дисконтований) дохід (ЧПД)

Індекс доходності (ІД)

Термін окупності інвестицій (Ток).

Чистий приведений дохід NPV (Net Present Value) – це показник, який порівнює потік грошових надходжень у вигляді прибутку і амортизаційних відрахувань з витратами – інвестиціями в капітальне будівництво, поновлення основних фондів виробництва і фонди для створення і накопичення оборотних коштів. Для розрахунку показника необхідно визначити розмір приведенного чистого грошового потоку від проекту і порівняти його з розміром інвестованого капіталу.

Чиста поточна вартість проекту NPV дозволяє отримати найбільш узагальнену характеристику результату інвестування. Під чистою поточною вартістю проекту розуміють різницю між сумою приведених чистих грошових потоків і сумою інвестованого капіталу ІК. Проект приймається, якщо  $NPV > 0$ .

Індекс доходності (ІД) – це показник рентабельності, який є відношенням приведених грошових надходжень до приведених до початку реалізації інвестиційного проекту інвестицій. Проект приймається, якщо індекс доходності перевищує 1.

Період окупності Ток інвестицій визначають як період часу, протягом якого сума чистих грошових потоків стане рівною сумі інвестицій, або як відношення розміру інвестованого капіталу до усередненого ЧГПсер:

$$\text{Ток} = \text{ІК} / \text{ЧГП сер.}$$

Показник Ток можна також визначити за даними першого року.

Необхідні розрахунки проводять в табл. 6.3.9.

Таблиця 6.3.9.

Розрахунок показників привабливості проекту

Показники	Роки здійснення поекту
	1 рік
Товарна продукція, тис. грн.	228587,743
Витрати, тис.грн., в т.ч.	202290,04
Інвестиційні кошти в проект, всього тис. грн.	16857,5033
Прибуток до оподаткування, тис. грн.	26297,703
Податок на прибуток , тис.грн.	4733,58655
Чистий прибуток, тис.грн.	21564,1165
Грошовий потік, тис.грн	21564,1165
Ставка дисконтування	24
ЧГП, тис. грн.	17390,4165
Сумарний грошовий потік, тис. грн.	17390,4165
Приріст ЧГП по відношенню до інвестицій	532,913196
NPV, тис. грн.	532,9131961
Період окупності Ток, рік	0,969355927
Індекс доходності ІД	1,031612819

Таким чином, представлені показники свідчать про інвестиційну привабливість проекту. Підприємство зможе отримати чистий прибуток у розмірі 21564,1165 тис.грн., чиста поточна вартість проекту (NPV) складає 532,9131961 тис.грн, тобто є більшим нуля; період окупності Ток менше 5 років (0,96); індекс доходності 1,03. Проект може бути рекомендованим до впровадження.

## **ВИСНОВКИ**

1. За результатами проведених експериментальних досліджень обґрунтована доцільність і технологічна можливість використання вітамінно-мінерального преміксу для збагачення сухарних виробів вітамінами та мінералами.
2. Досліджено, що внесення преміксу не впливає на вологість, кислотність та пористість готового виробу, показники залишаються у нормі за ДСТУ.
3. Визначено, що це є пріоритетним напрямком розширення асортименту збагачених вітамінами і мінералами сухарних виробів.
4. На основі наукових досліджень розроблено нову рецептуру сухарних виробів вітамінізованих, збагачених вітамінами і мінералами з використанням вітамінно-мінерального преміксу SternVit ВР 171576. і впроваджено в виробництво дослідні партії нового виду хлібобулочного виробу на хлібозаводі ФОП Осипчук С.М. п.г.т. Криве Озеро Миколаївської обл
5. Представлені економічні показники свідчать про інвестиційну привабливість проекту та його ефективність: підприємство зможе отримати чистий прибуток і проект може бути рекомендованим до впровадження.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Хлібобулочні вироби оздоровчого призначення з використанням фітодобавок: монографія / К. Г. Іоргачова, Т. Є. Лебедецько. — Київ: К-Прес, 2015. — 464 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT-cnv.BibRecord.157994>
2. Інноваційні технології дієтичних та оздоровчих хлібобулочних виробів : монографія / В. І. Дробот, А. М. Грищенко, О. Д. Тесля та ін. ; за ред. В. І. Дробот. — Київ : Кондор, 2016. — 242 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT-cnv.BibRecord.157351>
3. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навч. посіб. / В. І. Дробот, В. Г. Юрчак, О. А. Білик та ін. ; за ред. В. І. Дробот ; Нац. ун-т харч. технологій. — Київ: Кондор, 2015. — 972 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT-cnv.BibRecord.149355>
4. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. - К.:ПрофКнига, 2019. - 580 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1344840>
5. Харчові технології. Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів: навч. посіб. / О. В. Самохвалова, З. І. Кучерук, С. Г. Олійник та ін. ; за ред. О. В. Самохвалової ; Харків. держ. ун-т харчування та торгівлі. — Харків : ФОП Бровін О.В., 2019. — 284 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1334759>
6. Wheat biopolymers interactions in the breadmaking: Monography / L. Kaprelyants and etc. — Kharkov: Fact, 2019. — 212 p. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT-cnv.BibRecord.166308>
7. Організація, технічне оснащення малих підприємств з виготовлення хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів: підручник. / О. В. Новікова, В. О. Алексєнко. — Харків: Світ Книг, 2018. 196 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT-cnv.BibRecord.164571>

8. Проектування підприємств хлібопекарської промисловості: навч. посіб. / Г. Ф. Пшенишнюк, С. М. Павловський, Н. Ю. Соколова — Одеса: Астропринт, 2017. — 232 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.1672455>
9. Технологічне обладнання хлібопекарської і макаронної галузі/ К. О. Самойчук, В. О. Олексієнко, Н. О. Паляничка, В. Ф. Ялпачик ; за ред. О. Т. Лісовенко. — Київ : ПрофКнига, 2021. — 372 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.1618561>
10. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу "Технологія хлібопекарського виробництва" Ч. 1: для студентів спец. 181 "Харчові технології" ден. і заоч. форм навчання / Т. Є. Лебеденко, Н. Ю. Соколова, К. В. Хвостенко ; відп. за вип. К. Г. Іоргачова; Каф. технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів. — Одеса : ОНАХТ, 2020. — 147 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.1454750>
11. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. – К.: Логос, 2002. – 365 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ-cnv.BibRecord.30644>
12. Технологія хлібопекарського виробництва: практикум: навч. посіб. / Т. Є. Лебеденко, Г. Ф. Пшенишнюк, Н. Ю. Соколова. — Одеса : Освіта України, 2014. — 392 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ-cnv.BibRecord.127925>
13. Реологія харчових продуктів: підручник / І. Б. Левіт, В. О. Сукманов, Д. С. Афенченко ; ВНЗ Укоопспілки "Полтавський університет економіки і торгівлі" (ПУЕТ). — Полтава : ПУЕТ, 2015. — 540 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ-cnv.BibRecord.136795>
14. Технологія виробництва хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів: навч. посіб. / О. В. Новікова. — Вид. 2-ге, перероб. та допов. — Київ : Ліра-К, 2016. — 540 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ-cnv.BibRecord.157350>

15. Рецептури. Технологічні інструкції. Хліб із різних сортів пшеничного борошна та їх сумішей. – К.: Укрхлібпром, 2009.– 87 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ-cnv.BibRecord.48523>
16. Рецептури. Технологічні інструкції. Хліб житній, житньо-пшеничний та пшенично-житній. – К.: Укрхлібпром, 2008. – 165 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ-cnv.BibRecord.48522>
17. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві (задачник): Навчально-методичний посібник / За ред. чл.-кор. В.І. Дробот. – К.: Кондор, 2015. – 440 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ-cnv.BibRecord.137301>
18. Технологічне устаткування хлібопекарського, макаронного і кондитерського виробництв: підручник / В. Ф. Петько, О. І. Гапонюк, Є. В. Петько, А. В. Уляницький ; за ред. О. І. Гапонюка. — Київ : ЦУЛ, 2007. — 432 с. ISBN 978-966-364-488-2 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ-cnv.BibRecord.26929>
19. Методи контролю якості харчової продукції: навч. посіб. / О. І. Черевко, П. М. Крайнюк, Л. О. Касілова, Ш. А. Дмитрієвич ; за заг. ред. Л. М. Крайнюк ; Харків. держ. ун-т харчування та торгівлі, СНАУ. — Суми : Унів. кн., 2015. — 512 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentRequestForm?docid=OdONAHТ-cnv.BibRecord.136979>

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітк
		1	ХЦП-2	Приймальний щиток	6	
		2	-	Трубопроводи	3	
		3	А9-ХБУ-39	Силос	3	
		4	-	Фільтр	3	
		5	ПШМ-1	Шнековий живильник	3	
		6	-	Циклон-розвантажувач	1	
		7	ПБ-1,5	Просіювач	1	
		8	ШП-2	Шнек	1	
		9	-	Надвагова ємність	1	
		10	-	Ваги	1	
		11	-	Підвагова ємність	1	
		12	-	Ресивери	2	
		13	-	Масляний фільтр	1	
		14	-	Фільтр для очищення повітря	1	
		15	-	Компресор	1	
		16	-	Фільтрзаглушувач	1	
		17	ХЕ-63В-1,85	Виробничий бункер	3	
		18	-	Трубопровід холодної води	1	
		19	-	Поплавковий регулятор рівня	1	
		20	-	Бак холодної води	1	
		21	-	Сполучна трубка	1	
		22	-	Зворотній клапан	1	
		23	-	Бак гарячої води	1	
		24	-	Водонагрівач	1	
		25	-	Паропровід	1	
		26	-	Конденсатопровід	1	
		27	-	Сполучна трубка	1	

КРМ.ТЗПХіКВ.1.892-03.6

Зм.	Кіл.	Арк.	№ док	Підпис	Дата				
Студент		Крисюк О.В.				Специфікація обладнання	Стадія	Аркуш	Аркуші
Консульт.		Солоницька І.В.						1	3
Керівник		Солоницька І.В.					ОНАХТ-2022 Каф. ТЗПХ і КВ Група ТХП-62		
Зав. каф.		Жигунов Д.О.							

			Позначення			Найменування			Примітка
		28	-			Водонагрівальні котли		4	
		29	-			Ємність з мішалкою		2	
		30	Ш2-ХДИ			Водомірний бачок		1	
		31	РЗ-ХЧД-3			Витратна ємність		1	
		32	-			Приймальна воронка		1	
		33	-			Решітка		1	
		34	-			Залізобетонна ємність		1	
		35	-			Барботери		3	
		36	-			Поплавок		1	
		37	-			Шланг		1	
		38	-			Фільтр		1	
		39	-			Монжус		1	
		40	-			Витратний бак		1	
		41	-			Овоскоп		1	
		42	-			Технологічний стіл		1	
		43	-			Чотирьохкамерна ванна		1	
		44	-			Ножі		1	
		45	-			Виробничий стіл		1	
		46	-			Чаші		1	
		47	-			Ємність		1	
		48	-			Змішувач		1	
		49	-			Насос		1	
		50	Прима-300			Тістомісильна машина		2	
		51	Ш2-ХД2-А			Дозатор сипких компонентів		2	
		52	Ш2-ХД2-Б			Дозатор рідких компонентів		2	
		53	-			Діжі для бродіння		1	
		54	ДО-4			Діжеперекидач		2	
		55	МСП-1			Формуюча машина		1	
		56	Т1-ХРЗ-А-72			Розстійна шафа		1	
		57	-			Робочий стіл		1	
		58	Г4-ПХЗС-25			Піч		1	
						КРМ.ТЗПХіКВ.1.892-03.6			22
Зм.	Кіл.	Арк	№док	Підпис	Дата				



## Умовні позначення

- 04- борошно пшеничне обойне
- 07-борошно житнє обойне
- 08-вода холодна
- 09-вода гаряча
- 011-дріжджі хлібопекарські пресовані
- 012-дріжджова суспензія
- 013- сіль кухонна суха
- 014-сольовий розчин концентрацією 26%
- 015-цукор-пісок
- 016- цукровий розчин
- 017-масло вершкове
- 13- закваска житня рідка
- 21-тісто житнє