

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

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

«До захисту в ЕК»

Директор інституту(декан факультету)

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

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ В.М. Ковбаса  
(підпис) (прізвище та ініціали)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності 181 Харчові технології

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Харчові технології та інженерія

на тему: Проект хлібозаводу у селищі міського типу Оржиця Полтавської області з виробництва сучасного асортименту хлібобулочних виробів

Виконав: здобувач III курсу, групи ЗТХ-3-1ск

Симоненко Аліна Леонідівна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Керівник

Бобель Інна Миколаївна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Консультанти

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Рецензент

Ковальова О. М.

(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

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

Здобувач \_\_\_\_\_

(підпис)

Київ – 2021 р.

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра Технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь Бакалавр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія

(назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри технології

хлібопекарських і кондитерських виробів

\_\_\_\_\_ Ковбаса В. М.

“ 28 ” жовтня 2020 року

## **З А В Д А Н Н Я** **НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА** **Симоненко Аліни Леонідівни**

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект хлібозаводу у селищі міського типу Оржиця  
Полтавської області з виробництва сучасного асортименту хлібобулочних  
виробів

керівник роботи Бобель Інна Миколаївна, доцент, канд. техн. наук.

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “28” жовтня 2020р. № 882-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 09.02.2021 р.

3. Вихідні дані до роботи Потужність хлібозаводу 28,7 т/добу. 1. Хліб «Хуторянський»  
подовий масою 0,5 кг, спосіб приготування – густа закваска, т/м машина Diosna, шафа остаточного  
вистоювання Крайни, випікання на печі Гостол; 2. Хліб «Висівковий» формовий масою 0,5 кг,  
приготування на традиційній густій опарі, т/м машини Х-12, випікання на вистійно-пічному  
агрегаті Г4-РПА-20; 3. Батончики до чаю масою 0,15 кг, приготування на великій густій опарі, т/м  
машина Diosn, шафа вистоювання Glimek, випікання на ротаційній печі Polin. Пакувальні  
автомати Hartmann

4. Зміст пояснювальної записки Вступ 1 Обґрунтування заходів з будівництва хлібозаводу у  
селищі міського типу Оржиця Полтавської області, вибір асортименту продукції. 2.  
Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем, 3. Характеристика  
товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів, 4. Вибір і розрахунок  
продуктивності провідного обладнання, 5. Технологічні розрахунки, 6. Розрахунок площ  
складських приміщень, хлібосховища та експедиції, 7. Розрахунок та підбір технологічного  
обладнання, 8. Специфікація технологічного обладнання, 9. Технохімічний контроль виробництва  
та метрологічне забезпечення, 10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства,  
11. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження, 12. Будівельна частина, 13. Система екологічного  
управління (Охорона довкілля), 14. Безпека життєдіяльності (Охорона праці), Висновки та  
рекомендації, Список джерел посилання.

5. Перелік графічного матеріалу експлікація А4 (1 аркуш), апаратурно-технологічна  
схема підготовки сировини до виробництва А4 (1 аркуш), апаратурно-технологічна схема  
виробів А4 (1 аркуш), план заводу А4 (1 аркуші), розріз 1-1 та розріз 2-2 А4 (1 аркуш).

## 6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 28 жовтня 2020 р.

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Обґрунтування заходів з будівництва хлібозаводу у селищі міського типу Оржиця Полтавської області, вибір асортименту продукції.	22.12.- 23.12.2020	Виконано
2	Характеристика сировини та готових виробів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання.	24.12.2020	Виконано
3	Технологічні розрахунки	26.12.- 27.12.2020	Виконано
4	Розрахунок і підбір обладнання	26.12.- 27.12.2020	Виконано
5	Компонування відділень підприємства і обладнання. Обґрунтування вибраного рішення і будівельних конструкцій	13.01.- 14.01.2021	Виконано
6	Санітарно-технічна частина. Заходи щодо енерго- і ресурсозаощадження	15.01.- 16.01.2021	Виконано
7	Креслення апаратурно-технологічних схем	18.01.2021	Виконано
8	Креслення планів підприємства	19.01.2021	Виконано
9	Креслення розрізів підприємства	21.01.- 25.01.2021	Виконано
10	Технохімічний контроль виробництва	27.01.- 27.01.2021	Виконано
11	Охорона праці, система екологічного управління	30.01.2021	Виконано
12	Оформлення пояснювальної записки	1.02.- 2.02.2021	Виконано
13	Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру, попередній захист проекту	9.02.2021	Виконано

**Здобувач**

\_\_\_\_\_

(підпис)

**Симоненко А.Л.**

(прізвище та ініціали)

**Керівник роботи**

\_\_\_\_\_

(підпис)

**Бобель І.М.**

(прізвище та ініціали)

## Анотація

У кваліфікаційній роботі Симоненко Аліни Леонідівни на тему: «Проект хлібозаводу у селищі міського типу Оржиця Полтавської області з виробництва сучасного асортименту хлібобулочних виробів» здійснено будівництво нового хлібозаводу потужністю 34,8 т/добу. Асортимент хлібобулочних виробів у кваліфікаційній роботі обраний наступний: хліб «Хуторянський» ( з суміші борошна житнього обдирного та пшеничного першого сорту), масою 0,5 кг; хліб «Висівковий» (з суміші борошна пшеничного першого сорту та висівок пшеничних), масою 0,5 кг; батончик «До чаю» (з борошна пшеничного першого сорту), масою 0,15 кг. Для випікання обраного асортименту встановлено ротаційна піч «Polin 4060», вистійно-пічний агрегат Г4-РПА-20 та піч «Гостол». Для запропонованого асортименту виробів впроваджено наступні способи тістоприготування: хліб «Хуторянський» виготовляється на рідкій заквасці; хліб «Висівковий» - на традиційній густій опарі; батончик «До чаю» - на великій густій опарі. Для замішування тіста для хліба «Хуторянського » та батончику встановлено двохшвидкісні тістомісильні машини ТМ «Діосна» з підкатними діжами та з нижнім вивантаженням, для замішування тіста для хліба «Висівкового» встановлено тістомісильна машина безперервної дії Х-12. Передбачено пакування для хліба та батончиків на пакувальній машині «Hartmann». Кваліфікаційна робота містить технологічні розрахунки та підбір обладнання. Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи викладена на 76 сторінках, графічна частина представлена на 5 аркушах формату А3.

Ключові слова: хліб «Хуторський», хліб «Висівковий», батончик «До чаю», ротаційна піч «Polin», піч «Гостол».

## Annotation

In the qualifying work of Symonenko Alina Leonidivna on the topic: "Project of a bakery in the urban-type settlement of Orzhytsya, Poltava region for the production of a modern range of bakery products" a new bakery with a capacity of 34.8 tons / day was built. The range of bakery products in the qualifying work was selected as follows: bread "Farm" (from a mixture of rye flour and wheat first grade), weighing 0.5 kg; Bran bread (from a mixture of first grade wheat flour and wheat bran), weighing 0.5 kg; bar "To tea" (from wheat flour of the first grade), weighing 0.15 kg. The Polin 4060 rotary oven, the G4-RPA-20 stand-by-oven unit and the Gostol oven are installed for baking the selected range. For the offered range of products the following methods of dough preparation are introduced: Khutoryansky bread is made on liquid leaven; "Visivkovyi" bread - on a traditional thick dough; bar "For tea" - on a large thick paste. Two-speed dough mixers of TM "Diosna" with rolling bowls and with lower unloading are installed for kneading the dough for Khutoryansky bread and a bar, a continuous kneading machine X-12 is installed for kneading the dough for bread "Vysivkovy". Packing for bread and bars is provided on the Hartmann packing machine. Qualification work includes technological calculations and selection of equipment. The explanatory note of the qualification work is set out on 76 pages, the graphic part is presented on 5 sheets of A3 format.

Key words: Khutoryansky bread, Bran bread, To tea bar, Polin rotary oven, Gostol oven.

## ЗМІСТ

	Вступ	
1	Обґрунтування заходів з будівництва хлібозаводу, вибір асортименту продукції.	8
2	Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	12
3	Характеристика товарної продукції, сировини, основних та допоміжних матеріалів	16
4	Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	21
5	Технологічні розрахунки	24
5.1	Вихідні дані до технологічних розрахунків	24
5.2	Розрахунок пофазних рецептур	25
5.3	Розрахунок виходу хліба	30
5.4	Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів	35
5.5	Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини	41
5.6	Розрахунок витрат та запасів пакувальних матеріалів	44
6	Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів, площ холодильних камер	46
6.1	Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів та холодильних камер	46
6.2	Розрахунок площ хлібосховища та експедиції	46
7	Розрахунок та підбір технологічного обладнання	48
8	Специфікація основного технологічного обладнання	53
9	Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення	54
10	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	58
11	Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження	65
12	Будівельна частина	67
13	Система екологічного управління	69
14	Безпека життєдіяльності	71
	Перелік джерел посилань	74

					Проект хлібозаводу у селищі міського типу Оржиця Полтавської області з виробництва сучасного асортименту хлібобулочних виробів			
Вип	Арк	№ докум.	Підпис..	Дата				
Розробив		Симоненко А.Л.		8.02.21	Розрахунково-пояснювальна записка	Літера	Аркуш	Аркушів
Керівник		Бобель І.М.		8.02.21		КР	5	74
						НУХТ ЗТХ-3-1ск		
Затвердив		Ковбаса В.М.		15.02.21				

## ВСТУП

Хлібопекарська промисловість, галузь харчової промисловості, що виробляє різні сорти хліба, хлібобулочних і бубличних виробів, лікувальних і дієтичних хлібних виробів, здобних і простих сухарів. Продукція хлібопекарської промисловості відрізняється великою різноманітністю. У загальному обсязі валової продукції харчової промисловості частка хлібопекарської промисловості становить понад 15%. Для хлібопекарської промисловості характерні висока транспортабельність основної сировини - борошна, мала транспортабельність готової продукції: неможливість тривалого зберігання більшості видів хлібних виробів (з огляду на їх черствіння) і внаслідок цього - робота по щоденному (мінливому) замовленню з точок торгівлі.

Хлібопекарська промисловість займає в системі АПК одне з провідних місць, тому що виконує завдання з виробництва для населення традиційно важливої продукції першої необхідності.

Підприємства хлібопекарської промисловості дуже різняться за величиною (за масштабами). У радянські часи будувалися гігантські хлібозаводи, хлібокомбінати потужністю до 500 тонн продукції на добу. У той же час існує велика кількість середніх і маленьких хлібозаводів, які виробляють кілька десятків або просто тонн на добу. В останні роки з'явилося багато невеликих хлібопекарень з дуже маленькими обсягами виробництва, які орієнтовані на локальні ринки збуту.

Хліб - високопоживний, добре засвоюється, відносно недорогий. Цим пояснюється його популярність у багатьох країнах із середнім і нижче середнього рівнем достатку населення. Хліб містить: білки, жири, вуглеводи, мінеральні речовини, клітковину, вітаміни (головним чином вітамін В). Однак мало амінокислот, мало кальцію, натрію, зате багато фосфору, калію, магнію, сірки. Також в пшеничному хлібі міститься найбільша кількість кальцію, калію і заліза, ніж в інших сортах хліба. Добову потребу організму людини в білках на 1/3 забезпечують 500 грам хліба.

Глибокі перетворення, що відбулися в економіці країни відбилися на всіх галузях харчової промисловості, в тому числі і на хлібопекарській. В даний час підприємства, які входили в державний сектор, стали акціонерними товариствами. Незважаючи на це вони не змінили свого профілю і призначення і продовжують забезпечувати населення хлібом.

Майже 28% від усієї виробленої продукції вироблено в пекарнях індивідуальними підприємцями і на непрофільних виробництвах.

З урахуванням сучасного стану галузі відбулися зміни в асортименті, які привели до перепрофільювання частини ліній з виробництва формового і подового хліба на вироблення булочних і здобних виробів. Разом з тим зміна асортименту не завжди сприяє вирішенню проблеми здорового харчування населення,

Різко знизилася виробництво хліба з житнього борошна для хліба, в багатьох регіонах його не виробляють взагалі. Виробництво житнього хліба замінено виробленням хліба із суміші житнього та пшеничного борошна.

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

Слід зазначити стійке зростання вироблення хлібобулочних виробів з хлібопекарського пшеничного борошна першого і вищого сортів, а з хлібопекарського пшеничного борошна другого сорту - постійне скорочення, що суперечить традиційним смакам населення і науці про здорове харчування. Найбільшого поширення набув хліб з борошна пшеничного першого сорту, харчова цінність якого нижче, ніж виробів із пшеничного борошна другого сорту, як за вмістом білка, так і за вмістом вітамінів і мікроелементів. Не змінилася ситуація з випуском дієтичних хлібобулочних виробів. Їх вироблення на даний момент не задовольняє потреби населення.

Позитивною тенденцією в зміні асортименту є зростання виробництва хлібобулочних виробів зниженої вологості - сухарних і буличних виробів.

Відбулися серйозні зміни на ринку хлібобулочних виробів. Хлібопекарські підприємства виявилися в умовах, при яких позитивні тенденції розвитку сповільнилися, багато хлібозаводів і пекарень стали збитковими або збанкрутували. Причина - зростання цін на зерно і борошно, а також на інші види сировини, електроенергію, газ та ін. В результаті відпускні ціни на хлібобулочну продукцію зросли на 32%. Все це негативно позначилося на обсягах виробництва. Собівартість виробництва хліба збільшилася за всіма статтями витрат в середньому в 2 рази. Така ситуація призвела до істотного зниження рентабельності виробництва, а в ряді випадків і до її від'ємного значення, припинення робіт по технічному оновленню виробництва і, як наслідок, скорочення асортименту і погіршення якості виробів.

Майбутнє хлібопекарської галузі залежить від наступності поколінь, від підготовки і придбання професійних навичок молодим поколінням і забезпечення тісного контакту з високопрофесійними працівниками старшого покоління і вченими галузевих НДІ і вузів.

Випічка хлібних виробів на даний момент займає лідируючі позиції серед всіх галузей харчової промисловості. Хліб - це такий продукт, який задовольняє потребу людини в калоріях на 30%.

Більшість вітчизняних підприємств в результаті неконкурентоспроможності продукції, що випускається, особливо в зв'язку з появою на ринку більш якісних виробів, слабо адаптовані до вимог тимчасового ринку.

Від того, наскільки ефективно функціонує і розвивається галузь, залежить постачання найдоступнішим продуктом харчування для всіх верств населення.

Однією з особливостей хлібопекарської галузі є концентрація виробництв потужностей на великих підприємствах і, одночасно, наявність великої кількості малих підприємств різних форм власності. Галузь представлена як новачками - приватними пекарнями, так і колишніми державними хлібозаводами, які в ході приватизації були акціоновані.

Основними причинами, що зумовили розвиток хлібопекарської промисловості, є:

1. Зростання цін, зниження купівельної спроможності грошових доходів населення, а також більш економне витрачання хліба і хлібобулочних виробів через їх дорожнечу.

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

В ринкових умовах хлібопечення має розвиватися в суворій відповідності з попотребами потенційних споживачів хліба - жителів міст, селищ, інших населених пунктів. Плануючи обсяги виробництва хлібопродуктів, потрібно враховувати, що кожна категорія споживачів пред'являє «свої» вимоги до якості, орієнтується на «свій» асортимент і вважає прийнятним для себе певний рівень цін.

Ціни на хліб і хлібобулочні вироби за останні роки зросли майже в 2 рази, що викликано зростанням витрат на сировину, електроенергію і послуги. Зростання цін на борошно - основний фактор, що вплинув на зростання цін на хліб, при цьому темпи зростання цін на хліб значно нижче зростання цін на борошно та інші види сировини.

Середньоринкові ціни на зерно також мали стійку тенденцію зростання. Динаміка цін на борошно знаходиться в прямій залежності від зміни цін на зерно. Для зниження невиробничих витрат більшість хлібозаводів і пекарень реалізують продукцію через власну торговельну мережу. Це прискорює рух товару до покупця і знижує роздрібні ціни.

2. Бурхливий розвиток малого хлібопечення в міських і сільських населених пунктах, що випускає більш конкурентоспроможну за ціною продукцію через використання дешевого низькоякісного борошна і нерідко допускаються відхилень від стандартної технології виготовлених хліба і хлібобулочних виробів.

Методи якісної конкуренції, які зменшують значення ціни як фактора, що визначає попит населення, пов'язані з гарантуванням бездоганної якості продукції, її оригінальністю і неповторністю.

Висока ціна на борошно і можливість виробляти хліб з борошна з технічних умов привели до зниження рентабельності хлібопекарських підприємств, призупинення робіт по технічному оновленню виробництва, до відходу високопрофесійних кадрів і, як наслідок, скорочення асортименту і деякого погіршення якості.

3. Кризовий стан економіки, що виражається в нестачі реальних можливостей для інвестування у виробництво, недосконалому оподаткуванню, використанні методів недобросовісної конкуренції, недосконалість законодавчої бази, що не сприяють стабільному та ефективному функціонуванню галузі і підприємств.

Сучасний стан технологічного обладнання хлібозаводів і пекарень викликають тривогу. Величина зносу техніки на хлібозаводах і пекарнях становить 65 -75%, і ці відсотки продовжують збільшуватися. Лише 30% підприємств знаходиться в задовільному стані, значна частина технологічного обладнання експлуатується більше 30 років. Основне обладнання (хлібопекарські печі) розроблено ще в 30-ті роки.

Однією з серйозних проблем хлібопекарських підприємств є гостра нестача інвестицій, при цьому хлібопекарська промисловість є однією з найменш привабливою для інвестицій галуззю харчової промисловості.

Таким чином, в зв'язку зі спадом виробництва за останні 10 років вироблення хлібо-булочних виробів значно зменшилася, а також у зв'язку з обмеженнями рентабельності (в регіонах) у більшості підприємств не виявляється коштів не

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

тільки для технічного переозброєння, а й для заміни зношеного обладнання. Оскільки обладнання для хлібопекарської промисловості постійно вдосконалюється, його знос на підприємствах і обмеженість фінансових можливостей зумовлюють відставання галузі в своєму розвитку.

4. Низький рівень використання наявних виробничих потужностей, викликаний падінням обсягів виробництва і реалізації продукції. У зв'язку з ростом числа хлібопекарських підприємств, посиленням конкуренції, зі зменшенням обсягів продукції, що випускається, знижується використання виробничих потужностей.

Збільшується частка умовно-постійних витрат (амортизація основних фондів, заробітна плата управлінського персоналу, витрати по утриманню будинків і устаткування, ремонт і т.д.) Відповідно зростають ціни на продукцію хлібопекарських підприємств.

Скорочення використання виробничих потужностей на хлібопекарських підприємствах викликано рядом причин:

- відсутність гнучких технологічних ланцюжків, що допускають зупинку обладнання в разі падіння попиту, а також неможливість випічки різних за масою виробів в одній печі, що знижує їх завантаження і продуктивність;

- висока енергоємність пічного обладнання, що працює по безперервному циклу;

- потужність наявного обладнання розрахована на випуск великого добового обсягу продукції, що ускладнює ефективність його використання для виробництва малих партій;

- відсутність ритмічності в завезенні сировини, що призводить до зупинки виробництва і зриву виконання заявок торгових організацій;

- лібералізація цін і відсутність контролю з боку держави дозволило підприємствам збільшити розміри прибутку і рентабельності виробництва не за рахунок збільшення випуску продукції, впровадження новітніх технологій, а за рахунок підвищення цін;

- відсутність стратегії поведінки на ринку, привело до деформації виробництва, Пекарні працюють як кустарна ремісничка майстерня з низькою економічною ефективністю, слабкою технічною і технологічною базою.

Зважаючи на проведений огляд стану хлібопекарської галузі слід визначити перспективні напрямки розвитку: встановлення державного регулювання і контролю якості зерна та хлібопекарських властивостей борошна, оновлення матеріально-технічної бази, розширення асортименту виробів за рахунок випуску продукції оздоровчої дії або лікувально-профілактичної дії, використання класичних технологій тістоприготування для отримання продукції високої якості тощо.

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

# 1 ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА ХЛІБОЗАВОДУ, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

Сучасний хлібозавод є високо механізованим підприємством, з мінімальним задіянням людських ресурсів. На багатьох підприємствах впроваджені сучасні способи зберігання і транспортування борошна, використовуються сучасні технології приготування хлібобулочних виробів. При такому розвитку підприємства продукція має високу якість, користується попитом, рентабельність виробництва зростає. Саме тому при проектуванні нових підприємств слід впроваджувати сучасне обладнання, високо-механізовані лінії, ретельно підбирати асортимент продукції та способи його виробництва.

Темою кваліфікаційної роботи є будівництво хлібозаводу смт Оржиці, що на Полтавщині. Населення селища 4 тис.людей.

На території Оржиці діють такі підприємства:

- комбікормовий завод «Світоч»;
- торфопідприємство;
- ЗАТ «Оржицький завод „Райдуга“»;
- Оржицький райавтодор;
- інкубаторно-птахівнича станція;
- філія ВАТ «Полтаваобленерго».

Донедавна у селищі діяло Оржицьке спільне підприємство «Хлібокомбінат». Проте з ряду причин підприємство припинило діяльність, обладнання було знищено та вивезено, будівля приватизована для інших цілей. Наразі селище забезпечується продукцією з хлібозаводі Полтави та Черкас. Проте відстань до цих обласних центрів становить 80-160 км і доставка хліба значно впливає на формування цінової політики хлібобулочних виробів для даного регіону.

Окрім Оржиці така ж ситуація з привозним хлібом і в сусідніх селищах. Тому для забезпечення населення західної частини області свіжим хлібом доцільно будувати нове сучасне підприємство по випуску хлібобулочної продукції.

Згідно проведених підрахунків продукцію нового підприємства буде потребувати близько 65 тис. мешканців західного регіону області. Тому слід розрахувати проекту потужність нового хлібозаводу. Для цього розраховуємо кількість споживачів хлібобулочної продукції.

Таблиця 1. Кількість споживачі хлібобулочної продукції

№	Споживачі	Кількість, осіб
1	Корінне населення західного регіону Полтавської області	72,0
2	Населення пригорода (10 % від корінного населення)	7,2
3	Транзитне населення (15 % від корінного населення)	10,8
4	Пригородний приріст населення за 10 років із розрахунку 2 % від чисельності корінного населення	14,4

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

5	Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста на 10 р. із розрахунку 1 % в рік від корінного населення	7,2
6	Всього:	111,6

Отже, для розрахунку потужності хлібозаводу слід дізнатися потребу даного населення у хлібі. Така потреба розраховується множенням кількості споживачів на добову норму споживання хліба одною людиною. Добова норма становить 277 г.

$$П=111,6 \times 0,277=30,9 \text{ т/добу}$$

Також слід врахувати резерв виробничої потужності, який складає 10 %. Тому виробнича потужність нового хлібозаводу буде становити:

$$30,9+3,9=34,8 \text{ т/д}$$

З урахуванням потужності місцевих пекарень та точок випікання хлібобулочної продукції, сумарна потужність яких становить 10 т, дефіцит в хлібі становить:  $34,8-10=24,8$  т/д. Враховуючи можливий розвиток підприємства та розширення ринку збуту приймаємо проектну потужність 28,7 т/д.

Таблиця 2. Виробнича програма хлібозаводу.

Асортимент виробів	Продуктивність за добу, кг
Батончик «До чаю» масою 0,15 кг	5,8
Хліб «Висівковий» масою 0,5 кг	16,44
Хліб «Хуторянський» масою 0,5 кг	6,44
<b>Всього</b>	<b>28,7</b>

На новому хлібозаводі запропоновано випуск хліба «Хуторянського», хліба «Висівкового» та батончиків «До чаю». Хліб «Хуторянський» виготовляється з суміші житнього і пшеничного борошна. Такий хліб призначений для масового споживання та користується попитом. Батончики «До чаю» є дрібноштучними здобними виробами, які широко споживаються людьми будь-якого віку. Хліб «Висівковий» є пшеничним видом хліба, який містить 10 % висівок. Хліб має оздоровчі властивості.

Сьогодні дуже пропагується здорове харчування, а висівки є продуктом, який позитивно впливає на людський організм. Лікувальні властивості пшеничних висівок відомі вже давно. Сьогодні в народній медицині висівки застосовують для профілактики онкологічних захворювань.

Завдяки високому вмісту клітковини, потрапляючи в організм, висівки утримують велику кількість води, і далі рухаючись в кишечнику і товстої кишці, надають очищаючу дію. Клітковина як губка буквально вбирає і виводить з організму токсини і шлаки, завдяки чому шкідливі речовини не стикаються зі слизовою оболонкою кишечника.

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

Клітковина висівок також відмінне живильне середовище для корисної мікрофлори кишечника, що робить цей продукт цінним для профілактики і лікування дисбактеріозу.

Вживання в їжу висівок нормалізує діяльність серцево-судинної системи, завдяки здатності знижувати рівень «поганого» холестерину. Клітковина сповільнює засвоєння вуглеводів, завдяки чому сповільнюється підвищення рівня цукру в крові, що корисно для хворих на цукровий діабет.

Тому впровадження у виробництво даного виду хліба є актуальним і перспективним.

На новому хлібозаводі запропоновано випуск хліба «Хуторянського», хліба «Висівкового» та батончиків «До чаю». Хліб «Хуторянський» виготовляється з суміші житнього і пшеничного борошна. Такий хліб призначений для масового споживання та користується попитом. Батончики «До чаю» є дрібноштучними здобними виробами, які широко споживаються людьми будь-якого віку. Хліб «Висівковий» є пшеничним видом хліба, який містить 10 % висівок. Хліб має оздоровчі властивості.

Сьогодні дуже пропагується здорове харчування, а висівки є продуктом, який позитивно впливає на людський організм. Лікувальні властивості пшеничних висівок відомі вже давно. Сьогодні в народній медицині висівки застосовують для профілактики онкологічних захворювань.

Завдяки високому вмісту клітковини, потрапляючи в організм, висівки утримують велику кількість води, і далі рухаючись в кишечнику і товстої кишці, надають очищаючу дію. Клітковина як губка буквально вбирає і виводить з організму токсини і шлаки, завдяки чому шкідливі речовини не стикаються зі слизовою оболонкою кишечника.

Клітковина висівок також відмінне живильне середовище для корисної мікрофлори кишечника, що робить цей продукт цінним для профілактики і лікування дисбактеріозу.

Вживання в їжу висівок нормалізує діяльність серцево-судинної системи, завдяки здатності знижувати рівень «поганого» холестерину. Клітковина сповільнює засвоєння вуглеводів, завдяки чому сповільнюється підвищення рівня цукру в крові, що корисно для хворих на цукровий діабет.

Тому впровадження у виробництво даного виду хліба є актуальним і перспективним.

Випікання хліба «Хуторянського» передбачено в тунельній печі Гостол. Піч є універсальною, проте найбільше спеціалізується по випіканню житньо-пшеничних сортів хліба. Це зумовлено здатністю пальників печі створювати температуру камері випікання 300 °С. Піч є економною, надійною та виготовленою з якісних матеріалів.

Хліб «Висівковий» є формовим виробом, який доцільно випікати у формах. З метою зниження ручної праці і з метою механізації процесу пропонується проводити випікання у вистійно-пічному агрегаті Г4-РПА-20. Агрегати даної серії сконструйовані спеціально для формових видів хліба. Агрегат проводить

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

попереднє вистоювання тістових заготовок з подальшим їх випіканням. Посадка у форми відбувається автоматично. Подальші операції переходу з шафи в піч виймання з форми також механізовано і не потребує людської праці.

Батончики «До чаю» передбачено випікати в невеликих кількостях, тому для цього доцільно обрати піч невеликої потужності. Такою піччю найкраще буде ротаційна піч.

Виготовлення тіста для обраного асортименту продукції запропоновано на традиційних технологіях.

Тісто приготоване на густих житніх заквасках має певні переваги та недоліки порівняно з тістом на рідкій заквасці. У густих заквасках кількість молочнокислих бактерій значно вища і кислотність їх вища. А, як відомо, кислоти покращують структурно-механічні характеристики житнього тіста і гальмують декстрикізацію крохмалю. На густих заквасках отримується хліб з сухішою м'якушкою. Тісто на густих заквасках швидше дозріває і володіє необхідною кислотністю.

Для пшеничних виробів передбачено опарні технології тістоприготування. Опарами називають напівфабрикати з частини борошна, дріжджів та води. Опару готують для адаптації дріжджових клітин до розвитку та розмноження в умовах безкисневого середовища, яким є тісто. При опарному способі приготування вироби мають гарну якість: добре розвинену пористість, об'єм, смак і аромат. Запропоновано використання як традиційних густих опар для хліба «Висівкового» так і великих густих опар для батончиків «До чаю». Вказані технології відрізняються кількістю борошна внесеного в опару, вологістю опар та ін. Перевагою великих густих опар є те, що бродіння тіста, приготованому на них, скорочується до 20-40 хв, тоді як при традиційних опарах тісто бродить 60-90 хв. Тісто має однорідність, що сприяє точності роботи дільників. Також на 10-15 % знижується потреба у бродильних ємкостях. А затрати на бродіння знижуються на 0,3 %. В загальному опарні технології дозволяють знизити витрату пресованих дріжджів на тістоприготування.

З метою проектування нового підприємства з механізованими технологічними процесами проектом передбачаються наступні заходи: зберігання борошна передбачити в пластикових силосах Спіроматик; для просіювання борошна встановити просіювач ПТ-1500; запровадити транспортну систему для борошна Спіроматик; для замісу тіста порційно встановити двошвидкісні машини Diosna, формування тіста проводити на обладнанні фірми Glimek; для вистоювання тістових заготовок передбачити шафу остаточно вистоювання «Краяни», на печах установити парогенератори та теплоутилізатори.

Крім заходів щодо влаштування основних технологічних процесів слід дбати про забезпечення екологічної безпеки та передбачати заходи з охорони праці.

						Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 2 ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

### Обґрунтування вибору технології

Виготовлення тіста для обраного асортименту продукції запропоновано на традиційних технологіях.

Тісто приготоване на густих житніх заквасках має певні переваги та недоліки порівняно з тістом на рідкій заквасці. У густих заквасках кількість молочнокислих бактерій значно вища і кислотність їх вища. А, як відомо, кислоти покращують структурно-механічні характеристики житнього тіста і гальмують декстрикізацію крохмалю. На густих заквасках отримується хліб з сухішою м'якушкою. Тісто на густих заквасках швидше дозріває і володіє необхідною кислотністю. Густу закваску, що приготована в діжах, ділять 3-4 частини. Одну частину залишають на відновлення густої закваски, а інші частини відбирають на приготування тіста.

Для пшеничних виробів передбачено опарні технології тістоприготування. Опарами називають напівфабрикати з частини борошна, дріжджів та води. Опару готують для адаптації дріжджових клітин до розвитку та розмноження в умовах безкисневого середовища, яким є тісто. При опарному способі приготування вироби мають гарну якість: добре розвинену пористість, об'єм, смак і аромат. Запропоновано використання як традиційних густих опар для хліба «Висівкового» так і великих густих опар для батончиків «До чаю». Вказані технології відрізняються кількістю борошна внесеного в опару, вологістю опар та ін.

При приготування традиційних опар використовується 45-55 % всього борошна і вологістю зазвичай 45-48 % А при замішуванні великих густих опр – 60-70 %. Такі опари зазвичай густішої консистенції і вологість їх 41-45 %. Опари зазвичай готують з масовою часткою вологи більшою, ніж у тісті.

Перевагою великих густих опар є те, що бродіння тіста, приготованому на них, скорочується до 20-40 хв, тоді як при традиційних опарах тісто бродить 60-90 хв. Тісто має однорідність, що сприяє точності роботи дільників. Також на 10-15 % знижується потреба у бродильних ємкостях. А затрати на бродіння знижуються на 0,3 %. В загальному опарні технології дозволяють знизити витрату пресованих дріжджів на тістоприготування.

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

Борошно пшеничне (ГСТУ 46.004-99) та борошно житнє (ДСТУ 8791:2018) транспортують із млина до підприємства у спеціальних машинах – автоборошновозах типу А9-АМБ вантажопідйомністю 14000 кг. При в'їзді на підприємство машини зважують на автомобільних вагах вантажопідйомністю 30 т для комерційного обліку борошна. Зберігання борошна здійснюється в силосах Спіроматик (4) при температурі 8–12 °С, відносній вологості повітря не більше 60–65 %.

Борошно з автоборошновозів по шлангу, який приєднується до приймального щитка ХЦП-2 (3), а далі по трубопроводам, поступає на

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

зберігання в борошняні силоси Spiromatic (4), де борошно зберігається протягом 5 діб. Для обліку борошна на силосах встановлюють тензометричні пристрої марки ЕТВУ – 50.

Під кожним силосом розміщено транспортну систему SPIROMATIK (6), за допомогою якої борошно транспортується до просіювача марки ПТ-1500 (7), де відбувається його просіювання та транзитом потрапляє до виробничих бункерів марки ХЕ-112 (9). Далі борошно за допомогою системи гнучких шнеків SPIROMATIK (9) подається на виробництво.

Дріжджі пресовані хлібопекарські (ДСТУ 4812:2007). На хлібокомбінаті передбачено трьохдобовий запас дріжджів, які зберігаються в холодильній камері (22). Пресовані дріжджі застосовують у вигляді дріжджової суспензії. Їх розводять у воді  $t \leq 40$  °С в ємності з мішалкою Х-14 (15) і подають у напірну ємність (11). Співвідношення дріжджів і води - 1:3 при температурі  $t = 23-27$  °С. Перед подачею на виробництво дріжджову суспензію пропускають через сито з розміром отворів 2,5 мм.

Сіль кухонна (ДСТУ 3583:2015) поступає на хлібозавод в мішках. Зберігається у складі сировини, звідки видається на виробництво. Солевий розчин концентрацією 26 % готують у солерозчиннику ХСР 3/2 (21), звідки за допомогою відцентрового насоса перекачується у збірник ХЕ-48 (10). Запас солі на підприємстві створюється на 15 діб.

Цукор білий кристалічний (ДСТУ 4623:2006). Ця сировина постачається на підприємство у мішках вагою 50 кг. Зберігається у чистому, сухому приміщенні з відносною вологістю повітря 70% на піддонах. Мішки укладаються у 8 рядів.

Цукор білий кристалічний повинен складатися з однорідних кристалів з явно вираженими гранями. Він сипучий, не липкий і сухий на дотик. Колір білий. Смак цукру і його розчин солодкий без сторонніх присмаків.

Цукор розчиняють у цукророзчиннику Х-15Д (16). Цукровий розчин перекачують у напірну ємність з мішалкою (12), яка оснащена пристроями для підтримання необхідної температури.

Готується 2-годинний запас цукрового розчину. Розчин цукру готують густиною  $\rho = 1,23$  г/см<sup>3</sup>.

Масло вершкове несолене (ДСТУ 4339:2005) привозиться на підприємство у ящиках. Зберігається масло на стелажах у холодильній камері (22). Масло розтоплюють у цукрожиророзчиннику Х-15Д (18). Розтоплене масло перекачують у напірну ємність з мішалкою (13), яка оснащена пристроями для підтримання необхідної температури.

Висівки пшеничні (ТУ У 00951706-004-98) зберігаються на хлібозаводі у силосах Спіроматик (4). Просіювання відбувається на просіювачах ПТ-1500 (7). Висівки подаються до виробничих бункерів марки ХЕ-63 (9). Далі за допомогою системи гнучких шнеків SPIROMATIK (9) подаються на виробництво.

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

Цибуля сушена (ДСТУ 8103:2015) привозиться в мішках. Зберігається у сухому складі на стелажах. Запас створюють на 15 діб. Сушену цибулю просіюють на просіювачі П-2П (20). Дозують цибулю сушену у діжу вручну.

Для 8-годинного запасу води на підприємстві передбачено баки холодної (1) та гарячої (2) води. Для нагрівання води через змієвик, що розміщений у баку (2), пропускається пара. Пара надходить від парогенератора (23). Вода в парогенератор (23) поступає від міської водомережі, попередньо очищаючись на катіонітових фільтрах (20).

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

### **2.2.1 Опис технологічної схеми виробництва батончика «До чаю» масою 0,15 кг**

Приготування опари. Опару замішують у тістомісильній машині Diosna (26). В діжу (27) дозують борошно з дозатора Ш2-ХДА (25) та рідкі компоненти дозатором Ш2-ХДБ (24). Замішують опару вологістю 45,0 %. Бродіння опари проводять в діжі (27) протягом 240-300 хв.

Приготування тіста. До вибродженої опари дозують борошно з дозатора Ш2-ХДА (25) та рідкі компоненти дозатором Ш2-ХДБ (24). Замішують тісто в тістомісильній машині Diosna (26) вологістю 40,0 %. Бродіння тіста триває 90-120 хв у діжі (27).

За допомогою діжеперекидача (28) тісто потрапляє у приймальну лійку тістоподільника Glimek (29). Масу тістових заготовок визначають по встановленій масі готових виробів з урахуванням величин упікання та усихання продукції на підприємстві. Поділені тістові заготовки округлюють на тістоокруглювачі Glimek (30). Далі тістові заготовки направляють на попереднє вистоювання до шафи Glimek (31) на 5-7 хв і до тістозакатної машини Glimek (32).

На столі (33) тістові заготовки укладають на листи вагонетки (34). Остаточне вистоювання відбувається на вагонетках у шафі Polin (35) протягом 40-45 хв при температурі 35-40 °С.

Вистояні тістові заготовки на вагонетках переміщують у ротаційну піч Polin (36). Випікання триває 14-20 хв при температурі 200-240 °С. Випечені вироби знімають з листів, охолоджують і пакують на машині Hartmann (38). Готова продукція укладається у контейнери (39).

### **2.2.2 Опис технологічної схеми виробництва хліба «Висівковий», масою 0,5 кг**

Приготування опари. На замішування опари дріжджова суспензія та вода надходять з дозувальної станції ВНИИХП-06 (46). Замішування опари здійснюється в тістомісильній машині безперервної дії Х-12 (47) протягом 8-12 хв. Замішана опара вологістю 44 % поступає в корито для бродіння ХТР (48). Тривалість бродіння опари коливається в межах 210-240 хв.

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

Приготування тіста. На замішування тіста опара подається і дозується насосом (49), а рідкі компоненти надходять з дозувальної станції ВНИИХП-06 (46). Замішування тіста здійснюється в тістомісильній машині безперервної дії Х-12 (47) протягом 8-12 хв. Замішане тісто вологістю 43,5 % поступає в корито для бродіння ХТР (48). Тривалість бродіння тіста коливається в межах 60-90 хв.

За допомогою діжеперекидача (28) тісто потрапляє у приймальну лійку ділильно-вкладального автомату ШЗЗ-ХДЗУ (40). Автомат ділить тісто на шматки і одразу укладає їх у форми. Вистоювання і випікання виробів відбувається у вистійно-пічному агрегаті Г4-РПА-20 (42). Тривалість випікання 45 хв за температури 240-260 °С. Після випікання форми перекидаються і вироби самовиймаються з форм. По транспортеру вироби прямують на циркуляційний стіл (37), де їх укладають на контейнери (39). Після остигання вироби пакують на автоматі Hartmann (38).

### **2.2.3 Опис технологічної схеми виробництва хліба «Хуторянський», масою 0,5 кг**

Приготування закваски. Закваску замішують у тістомісильній машині Diosna (26). В діжу (27) дозують борошно з дозатора Ш2-ХДА (25) та рідкі компоненти дозатором Ш2-ХДБ (24). Замішують закваску вологістю 50,0 %. Бродіння закваски проводять в діжі (27) протягом 150-180 хв.

Приготування тіста. До вибродженої закваски дозують борошно з дозатора Ш2-ХДА (25) та рідкі компоненти дозатором Ш2-ХДБ (24). Замішують тісто в тістомісильній машині Diosna (26) вологістю 47,0 %. Бродіння тіста триває 30-40 хв.

За допомогою діжеперекидача (28) тісто потрапляє у приймальну лійку тістоподільника Кузбасс (43). По транспортеру шматки тіста прямують на вистоювання до шафи Краяни РКШ-132 (44). Вистоювання триває 45-55 хв.

Тістові заготовки перекидаються на поду печі. Випікання триває 40-42 хв при температурі 240-300 °С в печі Гостол (45). Вироби з печі виходять на припічний стіл.

Укладальник зі столу вкладає вироби на контейнер (39). Після остигання вироби пакують на автоматі Hartmann (38).

						Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



	даному виду хліба, без стороннього присмаку і запаху.	даному виду виробів, без стороннього присмаку і запаху	даному виду виробів, без стороннього присмаку і запаху
--	---	--	--

**Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні показники заданого асортименту**

Назва показника	Хліб «Хуторянський» ДСТУ 4583:2006	Батончик «До чаю» ТУУ 15,8-05415042-002:2011	Хліб «Висівковий» ДСТУ 4588:2006
Вологість м'якушки, %, не більше	46,0	40,0	43,0
Кислотність м'якушки, град, не більше	9,0	3,0	4,0
Пористість м'якушки, %, не менше	57,0	-	60,0
Масова частка цукру, % до сухих речовин	5,9	9,0	-
Масова частка жиру, % до СР	-	6,0	-

**Таблиця 3.3 – Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості**

№ п/п	Найменування сировини	Номер нормативного документа	Вимоги до якості за	
			Органолептичними показниками	Фізико-хімічними показниками
1	Борошно житнє обдирне	ДСТУ 8791:2018	Колір – сіро-білий; Запах – властивий житньому борошну без стороннього запаху, не затхлий, не пліснявий; Смак – властивий житньому борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий.	Масова частка вологи не більше 15 %; Зольність у перерахунку на суху речовину не більше 1,45 %; Число падіння – не більше 150 с; Крупність помелу %: залишок на ситі не більше 45/2, похід крізь сито 38/60; Зараженість і забрудненість шкідниками хлібних

					Арк.
					19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

				запасів – не допускається.
2	Борошно пшеничне першого сорту	ГСТУ 46.004-99	Колір – білий або білий з кремовим відтінком; Запах – властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий; Смак – без стороннього присмаку, не кислий, не гіркий.	Масова частка вологи не більше 15 %; Зольність у перерахунку на суху речовину не більше 0,75 %; Число падіння – не більше 160 с; Клейковина сира, %, не менше 25; Білість, од.приладу РЗ-БПЛ – 36-53.
3	Дріжджі хлібопекарські пресовані	ДСТУ 4657:2006	Колір – сіруватий з жовтуватим відтінком; Консистенція – густа, легко ламаються, не мажуться; Запах і смак – притаманний дріжджам. Без гнилісного запаху, плісняви та інших сторонніх запахів.	Вологість – не більше 75 %; Кислотність – не більше 120 мл в перерахунку на оцтову кислоту 100 г дріжджів; Підйомна сила – 55 хв; Стійкість – не менше 60 год.
4	Сіль кухонна харчова	ДСТУ 3583-97	Колір – білий; Запах – без запаху; Смак – суто солоний, без сторонніх присмаків; Консистенція – розсипчасті дрібні кристали.	Масова частка вологи не більше 0,3 %; Масова частка хлористого натрію не менше 98,4 %; Масова частка нерозчинних у воді речовин не більше 0,16 %.
5.	Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006	Сипучість – сипка маса, допускаються грудки, що розпадаються при легкому надавлюванні;	Масова частка вологи, %, не більше – 15,0; Масова частка на СР, %, цукрози не менше – 99,75;

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

			Колір – білий; Смак – солодкий без сторонніх присмаків.	Редукуючих речовин не більше – 0,05; Зольність, %, не більше – 0,04; Кольоровість не більше умовних одиниць або одиниць оптичної густини – 0,8; Вміст металевих частинок,%, не більше – 0,0003.
6	Масло вершкове	ДСТУ 4339:2005	Колір – світло- жовтий; Смак – виражений без сторонніх присмаків; Запах – молочнокислий аромат без сторонніх запахів; Консистенція – легкоплавка, пластична, щільна, однорідна; Поверхня зрізу блискуча або слабоблискуча і суха на вигляд	Масова частка вологи, %, не більше –16; Масова частка жиру, %, не менше – 82,5; Кислотність, °Т, не більше – 2,5
7	Цибуля ріпчаста сушена	ДСТУ 8103:2015	Пластинки і дрібні частинки, консистенція сипуча, смак і запах - властиві сушеній цибулі, без сторонніх присмаків і запахів, колір – білий з жовтувато- зеленуватим відтінком	Масова частка подрібненої цибулі, що проходить крізь сито з отворами діаметром 5 мм, %, не менше – 95; Масова частка залишку на ситі з отворами 2 мм, %, не менше – 90,0; Масова частка частинок підсмажених з чорними плямами, %, не більше – 3,0

					Арк.
					21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

				Масова частка металомагнітної домішки, %, не більше – 0,0003
8	Висівки пшеничні	ТУ У 00951706-004-98	Колір – червоно-жовтий з сіруватим відтінком Запах – властивий висівкам, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий Смак – властивий висівкам, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	Масова частка вологи, %, не більше – 15,0
9	Вода питна	ДСанПіН 2.2.4-171-10	Запах і смак – не більше 2 бали. Кольоровість – не більше 20 град. Каламутність – не більше 1,5 мг/л.	Загальна жорсткість не більше – 17 мг-екв/л. Сухий залишок – 1000 мг/л

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

#### 4 ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Розрахунок продуктивності печі Polin 4060, що випікає батончик «До чаю» масою 0,15 кг:

Розрахунок продуктивності ротаційних печей за годину  $P_{\text{год}}$ , в кілограмах за формулою:

$$P_{\text{год}} = n_1 \times n_2 \times n \times g_b \times 60 / \tau_{\text{вип}}, \quad (4.1)$$

де  $n_1$  – кількість виробів по довжині листа, шт;

$n_2$  – кількість виробів по ширині листа, шт;

$n$  – кількість листів на вагонетці, шт;

$n_0$  – кількість вагонеток в печі, шт;

$g_b$  – стандартна маса виробу, кг;

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

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

$$n_1 = (L - a) / (b + a), \quad (4.2)$$

де  $L$  – довжина листа, мм;

$a$  – відстань між виробами, мм;

$b$  – ширина виробу, мм.

$$n_1 = (620 - 20) / (100 + 20) = 5 \text{ шт.}$$

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

$$n_2 = (B - a) / (l + a), \quad (4.3)$$

де  $B$  – ширина листа, мм;

$b$  – ширина виробу, мм.

$$n_2 = (340 - 20) / (40 + 20) = 5,3, \text{ приймаємо } 5 \text{ шт.}$$

$$P_{\text{год}} = 5 \times 5 \times 18 \times 0,15 \times 60 / 16 = 253,1 \text{ кг/год}$$

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

**Розрахунок продуктивності вистійно-пічного агрегату Г4-РПА-20, при випіканні хліба «Висівковий» масою 0,5 кг.**

Розрахунок вистійно-пічного агрегату за годину  $P_{\text{год}}$ , в кілограмах за формулою:

$$P_{\text{год}} = N_1 \times N_2 \times g_{\text{в}} \times 60 / \tau_{\text{вип}}, \quad (4.4)$$

де  $N_1$  – кількість форм на колисці, шт;

$N_2$  – кількість колисок в печі, шт.

$$P_{\text{год}} = 16 \times 67 \times 0,5 \times 60 / 45 = 714,7 \text{ кг/год}$$

**Розрахунок продуктивності печі Гостол, що випікає хліб «Хуторянський» масою 0,5 кг:**

Розрахунок продуктивності печей за годину  $P_{\text{год}}$ , в кілограмах за формулою:

$$P_{\text{год}} = N_1 \times N_2 \times g_{\text{в}} \times 60 / \tau_{\text{вип}}, \quad (4.5)$$

де  $N_1$  – кількість виробів по довжині поду печі, шт;

$N_2$  – кількість виробів по ширині поду печі, шт;

$g_{\text{в}}$  – стандартна маса виробу, кг;

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

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

$$N_1 = (L - a) / (b + a), \quad (4.6)$$

де  $L$  – довжина поду печі, мм;

$a$  – відстань між виробами, мм;

$b$  – ширина виробу, мм.

$$N_1 = (12000 - 40) / (200 + 40) = 49,8 \text{ шт.}$$

Приймаємо 49 шт

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

$$N_2 = (B - a) / (l + a), \quad (4.7)$$

де  $B$  – ширина поду, мм;

$l$  – довжина виробу, мм.

$$N_2 = (2100 - 40) / (200 + 40) = 8,6, \text{ приймаємо } 8 \text{ шт.}$$

$$P_{\text{год}} = 49 \times 8 \times 0,5 \times 60 / 42 = 280,0 \text{ кг/год}$$

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



## 5 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

### 5.1 Вихідні дані

Таблиця 5.1 – Вихідні дані для розрахунків

Вироби	Хліб «Хуторянський»	Батончик «До чаю»	Хліб «Висівковий»
Стандарт	ДСТУ 4583:2006	ТУУ 15,8- 05415042- 002:2011	ДСТУ 4588:2006
Маса, кг	0,5	0,15	0,5
Вологість м'якушки, %	46,0	40,0	43,0
Кислотність, град	9,0	3,0	4,0
Пористість, %	57,0	-	60,0
Масова частка цукру, %, не менше	5,9	9,0	-
Масова частка жиру, %, не менше		6,0	-
Розміри виробу, довжина,мм ширина,мм діаметр,мм	200	100 40	240 110
<b>Рецептура на 100 кг борошна, кг</b>			
Борошно пшеничне першого сорту	40,0	100,0	90,0
Борошно житнє обдирне	60,0	–	–
Висівки пшеничні		–	10,0
Дріжджі хлібопекарські	1,0	1,5	4,0
Цукор білий		10,0	-
Сіль	1,5	1,5	1,0
Масло вершкове несолене		8,0	–
Цибуля ріпчаста сушена	2,0		
Разом	104,5	121,0	105,0
<b>Основні показники технологічних режимів:</b>			
Вологість першої фази, %	50,0		44
Вологість тіста, %	47,0		43,5
Тривалість бродіння першої фази, хв	150-180	240-300	180-240
Тривалість бродіння тіста, хв.	30-40	90-120	60-90
Тривалість вистоювання, хв	40-55	40-45	50-60
Тривалість випікання, хв	40-42	14-20	45-50
Розміри поду печі або колик	2100×12000	620×340	67 люльок по 16 форм
Концентрація розчину солі, %	26	26	26
Концентрація розчину цукру, %	-	-	-
Кратність розведення дріжджів водою	1:3	1:3	1:3

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

Технологічні втрати і затрати			
Втрати борошна до замішування тіста, %	0,02	0,02	0,02
Втрати борошна від замішування до випікання, %	0,03	0,03	0,03
Витрати сухих речовин на бродіння, % до сухих речовин тіста	3,1	3,1	3,1
Втрати борошна на оброблення тіста, %	1,0	1,0	1,0
Упікання, %	10,0	10,0	10,0
Зменшення маси хліба під час укладання, %	0,5	0,5	0,5
Усихання, %	4	4	4
Відхилення маси штучних виробів від номінальної, %	0,4	0,4	0,4
Масова частка крих і лому, %	0,03	0,03	0,03
Втрати від перероблення браку, %	0,02	0,02	0,02

## 5.2 Розрахунок пофазних рецептур

### Розрахунок рецептури для батончика «До чаю» масою 0,15 кг

Вихід тіста  $G_T$ , кг, розраховують за формулою:

$$G_T = \sum G_{\text{ср}}^{\text{сир}} \times 100 / (100 - W_T), \quad (3.5)$$

де  $G_{\text{ср}}^{\text{сир}}$  – маса сухих речовин в тісті, кг;

$W_T$  – вологість тіста, %.

Маса сухих речовин в тісті розраховується в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне першого сорту	100	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	1,5	75,0	0,38
Сіль	1,5	0	1,5
Цукор білий	10,0	0,15	10,0
Масло вершкове несолене	8,0	16,0	6,72
Всього	121,0		104,08

Вологість тіста  $W_T$ , %, знаходиться за формулою:

$$W_T = W_B$$

$$W_T = 40,0$$

$$G_T = 104,08 * 100 / (100 - 40) = 173,5 \text{ кг}$$

Розрахунок загальної маси води в тісті,  $G_{B}^{заг}$ , в кілограмах за формулою:

$$G_{B}^{заг} = G_T - G_{сир} \quad (3.6)$$

$$G_{B}^T = 173,5 - 121,0 = 52,5 \text{ кг}$$

Розрахунок маси розчину солі,  $G_{р. солі}$ , в кілограмах за формулою:

$$G_{р. солі} = G_{сир} * 100 / C \quad (3.7)$$

де  $C$  – концентрація розчину солі, %

$$G_{р.с.} = 1,5 * 100 / 26 = 5,8 \text{ кг}$$

Розрахунок маси води, що вноситься в розчин солі,  $G_{B}^{р. солі}$ , в кілограмах за формулою:

$$G_{B}^{р. солі} = G_{р. солі} - G_c \quad (3.8)$$

$$G_{B}^{р.с.} = 5,8 - 1,5 = 4,3 \text{ кг}$$

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

$$G_{др.с.} = 1,5 + (1,5 * 3) = 6,0 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься в дріжджову суспензію  $G_{B}^{др.с.}$ , кг, обчислюється за формулою:

$$G_{B}^{др.с.} = 6,0 - 1,5 = 4,5 \text{ кг}$$

Маса розчину цукру  $G_{р.ц.}$ , кг, знаходиться за формулою:

$$G_{р.ц.} = 10 * 100 / 50 = 20 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься в розчин цукру  $G_{B}^{р.ц.}$ , кг, обчислюється за формулою:

$$G_{B}^{р.ц.} = 20,0 - 10,0 = 10,0 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься в тісто  $G_{B}^T$ , кг, розраховується за формулою:

$$G_{B}^T = G_{B}^T - G_{B}^{р.с.} - G_{B}^{др.с.} - G_{B}^{р.ц} \quad (3.9)$$

$$G_{B}^T = 52,5 - 4,3 - 4,5 - 10 = 33,7 \text{ кг}$$

### Розрахунок рецептури опари

Сума сухих речовин в опарі розраховується в таблиці 3.3

Таблиця 3.3 – Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне першого сорту	60	14,5	51,3
Дріжджі пресовані	1,5	75	0,38
Всього	61,5		51,7

Маса опари  $G_o$ , кг, розраховується за формулою:

$$G_o = 51,7 * 100 / (100 - 45) = 94,0 \text{ кг}$$

Маса води в опарі  $G_{B}^o$ , кг, розраховується за формулою:

$$G_{B}^o = 94,0 - 61,5 = 32,5 \text{ кг}$$

Масо води, що вноситься в опару  $G_{B}^{o'}$ , кг, розраховується за формулою:

$$G_{B}^{o'} = G_{B}^o - G_{B}^{др.с.}$$

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

$$G_B^{o'} = 32,5 - 4,5 = 28,0 \text{ кг}$$

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

$$G_B^{T'} = G_B^T - G_B^{p.c.} - G_B^{др.с.} - G_B^{p.ц} - G_B^{o'} \quad (3.10)$$

$$G_B^{T'} = 52,5 - 4,3 - 4,5 - 10 - 28 = 5,7 \text{ кг}$$

Пофазної рецептури приготування тіста для батончика «До чаю» наведено в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Пофазна рецептура приготування тіста для батончика «До чаю» масою 0,15 кг

Сировина і напівфабрикати	Всього	Фази технологічного процесу	
		Опара	Тісто
Борошно пшеничне першого сорту	100,0	60	40
Дріжджова суспензія	6,0	6,0	–
Розчин солі	5,8	–	5,8
Розчин цукру	20,0	–	20,0
Масло вершкове несолене	8,0	–	8,0
Опара	–	–	94,0
Вода	33,7	28,0	5,7
Всього	173,5	94,0	173,5

### Пофазна рецептура для хліба «Висівковий»

Вологість тіста  $W_T$ , %, знаходиться за формулою :

$$W_T = 43,0 + 0,5 = 43,5 \%$$

Маса сухих речовин в тісті розраховується в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне першого сорту	90,0	14,5	76,95
Висівки пшеничні	10,0	15	8,5
Дріжджі пресовані	4,0	75,0	1
Сіль	1,0	0	1
Всього	105,0	–	87,45

Вихід тіста  $G_T$ , кг, розраховують за формулою:

$$G_T = 87,45 \times 100 / (100 - 43,5) = 154,8 \text{ кг}$$

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

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

$$G_B^T = 154,8 - 105,0 = 49,8 \text{ кг}$$

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

$$G_{p.c.} = 1,0 * 100 / 26 = 3,8 \text{ кг}$$

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

$$G_B^{p.c.} = 3,8 - 1,0 = 2,8 \text{ кг}$$

Розрахунок маси дріжджової суспензії,  $G_{д.с.}$ , в кілограмах за формулою:

$$G_{д.с.} = G_{сир} + G_{сир} \times n, \quad (3.11)$$

де  $n$  – кратність розведення.

$$G_{др.с.} = 4,0 + (4,0 \times 3) = 16,0 \text{ кг}$$

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

$$G_B^{др.с.} = 16,0 - 4,0 = 12,0 \text{ кг}$$

### Розрахунок рецептури опари

Сума сухих речовин в опарі розраховується в таблиці 3.6

Таблиця 3.6 – Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне першого сорту	40,0	14,5	34,2
Висівки	10,0	15	8,5
Дріжджі пресовані	4,0	75	1,0
Всього:	54,0		43,7

Маса опари  $G_o$ , кг, розраховується за формулою:

$$G_o = 43,7 \times 100 / 100 - 44 = 78,0 \text{ кг}$$

Маса води в опарі  $G_B^o$ , кг, розраховується за формулою:

$$G_B^o = 78,0 - 54,0 = 24,0 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься в опару  $G_B^{o'}$ , кг, розраховується за формулою:

$$G_B^{o'} = G_B^o - G_{др.с.} \quad (3.12)$$

$$G_B^{o'} = 24,0 - 12,0 = 12,0 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься в тісто  $G_B^T$ , кг, розраховується за формулою:

$$G_B^T = G_B^T - G_B^{p.c.} - G_B^{др.с.} - G_B^{o'} \quad (3.13)$$

$$G_B^T = 49,8 - 2,8 - 12,0 - 12,0 = 23,0 \text{ кг}$$

Пофазна рецептура приготування тіста приведена в табл. 3.7.

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

Таблиця 3.7 – Пофазна рецептура приготування тіста для хліба «Висівковий» масою 0,5 кг

Сировина та напівфабрикати	Всього	Опара	Тісто
Борошно пшеничне I сорту	90,0	40,0	50,0
Висівки пшеничні	10,0	10,0	–
Дріжджова суспензія	16,0	16,0	–
Сольовий розчин	3,8	–	3,8
Опара	–	–	78,0
Вода	35,0	12,0	23,0
Всього	154,8	78,0	154,8

### Пофазна рецептура для хліба «Хуторянський» масою 0,5 кг

Вологість тіста  $W_T$ , %, знаходиться за формулою:

Для житньо-пшеничних сортів хліба масою 1,0 кг вологість тіста на 1 % більша вологості готового виробу.

$$W_T = 46,0 + 1 = 47,0 \%$$

Маса сухих речовин в тісті розраховується в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 – Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно житнє обдирне	60,0	14,5	51,3
Борошно пшеничне першого сорту	40,0	14,5	34,2
Дріжджі пресовані	1,0	75,0	0,25
Сіль	1,5	0	1,5
Цибуля сушена ріпчаста	2,0	8,0	1,84
Всього	104,5	–	89,09

Вихід тіста  $G_T$ , кг, розраховують за формулою:

$$G_T = 89,09 * 100 / (100 - 47,0) = 168,1 \text{ кг}$$

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

$$G_B^T = 168,1 - 104,5 = 63,6 \text{ кг}$$

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

$$G_{p.c.} = 1,5 * 100 / 26 = 5,8 \text{ кг}$$

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

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

$$G_B^{p.c.} = 5,8 - 1,5 = 4,3 \text{ кг}$$

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

$$G_{др.с.} = 1,0 + 1,0 * 3 = 4,0 \text{ кг}$$

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

$$G_B^{др.с.} = 4,0 - 1,0 = 3,0 \text{ кг}$$

### Розрахунок рецептури густої закваски

З густою закваскою в тісто вноситься 25-33 % борошна.

Маса густої закваски  $G_3$ , кг, розраховується за формулою:

$$G_3 = G_6^3 * (100 - W_6) / (100 - W_3), \quad (3.11)$$

де  $W_3$  – вологість закваски, %;

$W_6$  – вологість борошна, %.

$$G_3 = 25,0 * (100 - 14,5) / (100 - 50,0) = 42,75 \text{ кг}$$

Маса води в закваску  $G_B^3$ , кг, розраховується за формулою:

$$G_B^3 = G_3 - G_6^3, \quad (3.12)$$

$$G_B^3 = 42,75 - 25,0 = 17,75 \text{ кг}$$

Маса борошна в тісто,  $G_6^T$ , в кг за формулою:

$$G_6^T = G_6 - G_6^3 \quad (3.13)$$

$$G_6^T = 100,0 - 25,0 = 75,0 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься в тісто  $G_B^T$ , кг, розраховується за формулою:

$$G_B^T = G_6^T - G_B^{p.c.} - G_B^{др.с.} - G_B^{p.п.} - G_B^{закв} \quad (3.14)$$

$$G_B^T = 63,6 - 4,3 - 3,0 - 17,75 = 38,6 \text{ кг}$$

Пофазна рецептура приготування тіста приведена в таблиці 3.7.

**Таблиця 3.7 – Пофазна рецептура приготування тіста для хліба «Хуторянського» масою 0,5 кг**

Сировина та напівфабрикати	Всього	Закваска	Тісто	На обробку
Борошно житнє обдирне	60,0	25,0	34,0	1,0
Борошно пшеничне I сорту	40,0	–	40,0	
Дріжджова суспензія	4,0	–	4,0	
Сольовий розчин	5,8	–	5,8	
Цибуля сушена ріпчаста	2,0	–	2,0	

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

Закваска	–	–	42,75	
Вода	56,35	17,75	38,6	
Всього	168,1	42,75	167,1	1,0

### 5.3 Розрахунок виходу виробів

Вихід хліба  $V_x$ , % залежить від виходу тіста, виготовленого з сировини, передбаченої рецептурою, технологічних затрат і втрат. Його обчислюємо за формулою:

$$V_x = G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{\bar{o}p} + Z_{\bar{o}b} + Z_{yn} + Z_{ykl} + Z_{yc} + B_{xp} + B_{um} + B_{\bar{o}p}), \quad (3.14)$$

#### Батончик «До чаю»

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

$$G_{cup} = 100 + 1,5 + 1,5 + 10,0 + 8,0 = 121,0 \text{ кг}$$

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

$$W_c = \frac{G_{\bar{o}} \times W_{\bar{o}} + G_{\bar{o}p} \times W_{\bar{o}p} + G_c \times W_c + \dots}{G_{\bar{o}} + G_{\bar{o}p} + G_c + \dots}, \quad (3.15)$$

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

$$W_c = \frac{100 \times 14,5 + 1,5 \times 75,0 + 1,5 \times 0 + 10,0 \times 0,15 + 8,0 \times 16}{121,0} = 14,0\%$$

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

$$G_m = \frac{G_{cup} \times (100 - W_{cup})}{(100 - W_m)} + K \quad (3.16)$$

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

$K$  — маса сировини на оздоблення та включення, кг.

$$G_m = \frac{121,0 \times (100 - 14,0)}{(100 - 40,0)} = 173,5 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста ( $B_{\bar{o}}$ ), % до маси борошна, визначаємо за формулою:

$$B_{\bar{o}} = \frac{g_{\bar{o}} \times (100 - W_{\bar{o}})}{100 - W_m} \quad (3.17)$$

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

де  $g_{\delta}$  — втрати борошна, кг на 100кг борошна (при безтарному зберіганні борошна  $g_{\delta} = 0,02\%$ )

$$B_{\delta} = \frac{0,02 \times (100 - 14,5)}{100 - 40,0} = 0,03\%$$

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

$$B_m = q_m \times \frac{100 - W_{cp}}{100 - W_m} \quad (3.18)$$

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

$$B_m = 0,06 \times \frac{100 - 14,0}{100 - 40,0} = 0,1\%$$

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

$$3_{\delta p} = \frac{C_{сyx} \times 0,96 \times (G_{сyp} - q_{\delta p}) \times (100 - W_{cp})}{1,96 \times 100 \times (100 - W_m)} \quad (3.19)$$

$$3_{\delta p} = \frac{2,5 \times 0,96 \times (121,0 - 0,8) \times (100 - 14,0)}{1,96 \times 100 \times (100 - 40,0)} = 2,1\%$$

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

$$3_{\delta p p} = q_{\delta p p} \times \frac{W_m - W_{\delta}}{100 - W_m} \quad (3.20)$$

$$3_{\delta p p} = 0,8 \times \frac{47,0 - 14,5}{100 - 47,0} = 0,5\%$$

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

$$3_{yn} = \frac{q_{yn} \times [G_m - (B_{\delta} + B_m + 3_{\delta p} + 3_{\delta p p})]}{100} \quad (3.21)$$

$$3_{yn} = \frac{14,0 \times [173,5 - (0,03 + 0,1 + 2,1 + 0,5)]}{100} = 23,9\%$$

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

$$3_{yкл} = \frac{q_{yкл} \times [G_m - (B_{\delta} + B_m + 3_{\delta p} + 3_{\delta p p} + 3_{yn})]}{100} \quad (3.22)$$

$$3_{yкл} = \frac{0,7 \times [173,5 - (0,03 + 0,1 + 2,1 + 0,5 + 23,9)]}{100} = 1,0\%$$

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

$$3_{yc} = \frac{q_{yc} \times [G_m - (B_{\delta} + B_m + 3_{\delta p} + 3_{\delta p p} + 3_{yn} + 3_{yкл})]}{100} \quad (3.23)$$

$$3_{yc} = \frac{4,5 \times [173,5 - (0,03 + 0,1 + 2,1 + 0,5 + 23,9 + 1,0)]}{100} = 6,6\%$$

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

$$q_{кр \text{ хл}} = \frac{q_{кр} \times 100}{B_{хл}^{пл}} \quad (3.24)$$

$$q_{кр \text{ хл}} = \frac{0,02 \times 100}{140,0} = 0,014\%$$

$$q_{бр \text{ хл}} = \frac{q_{бр} \times 100}{B_{хл}^{пл}} \quad (3.25)$$

$$q_{бр \text{ хл}} = \frac{0,02 \times 100}{140,0} = 0,014\%$$

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

Потім втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули:

$$B_{кр} = \frac{q_{кр-хл} \times [G_m - (B_{\sigma} + B_m + z_{бр} + z_{обр} + z_{ун} + z_{укл} + z_{ус})]}{100} \quad (3.26)$$

$$B_{кр} = \frac{0,014 \times [173,5 - (0,03 + 0,1 + 2,1 + 0,5 + 23,9 + 1,0 + 6,6)]}{100} = 0,02\%$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули:

$$B_{бр} = \frac{q_{бр-хл} \times [G_m - (B_{\sigma} + B_m + z_{бр} + z_{обр} + z_{ун} + z_{укл} + z_{ус} + B_{кр})]}{100} \quad (3.27)$$

$$B_{бр} = \frac{0,014 \times [173,5 - (0,03 + 0,1 + 2,1 + 0,5 + 23,9 + 1,0 + 6,6 + 0,02)]}{100} = 0,02\%$$

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

$$B_{ум} = \frac{q_{ум} \times [G_m - (B_{\sigma} + B_m + z_{бр} + z_{обр} + z_{ун} + z_{укл} + z_{ус} + B_{кр} + B_{бр})]}{100} \quad (3.28)$$

$$B_{ум} = \frac{0,2 \times [173,5 - (0,03 + 0,1 + 2,1 + 0,5 + 23,9 + 1,0 + 6,6 + 0,02)]}{100} = 0,3\%$$

Визначаємо розрахунковий вихід батончика «До чаю»:

$$B_x = 173,5 - (0,03 + 0,1 + 2,1 + 0,5 + 23,9 + 1,0 + 6,6 + 0,02 + 0,02 + 0,3) = 139,0\%$$

Розрахунковий вихід батончика «До чаю» 139,0%, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід — 138,0%.

### Хліб «Висівковий»:

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

$$G_{сир} = 90 + 10 + 4 + 1 = 105,0 \text{ кг}$$

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

$$W_c = \frac{90 \times 14,5 + 10 \times 15,0 + 4 \times 75,0 + 1,0 \times 0}{105,0} = 16,7\%$$

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

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

$$G_m = \frac{105,0 \times (100 - 16,7)}{(100 - 43,5)} = 154,8 \text{ кг}$$

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

$$B_{\delta} = \frac{0,02 \times (100 - 14,5)}{100 - 43,5} = 0,03\%$$

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

$$B_m = 0,05 \times \frac{100 - 16,7}{100 - 43,5} = 0,08\%$$

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

$$z_{\text{бр}} = \frac{3,0 \times 0,96 \times (105,0 - 0,6) \times (100 - 14,5)}{1,96 \times 100 \times (100 - 43,5)} = 2,3\%$$

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

$$z_{\text{обр}} = 0,8 \times \frac{43,5 - 14,5}{100 - 43,5} = 0,4\%$$

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

$$z_{\text{вп}} = \frac{9,0 \times [154,8 - (0,03 + 0,08 + 2,3 + 0,4)]}{100} = 13,7\%$$

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

$$z_{\text{укл}} = \frac{0,7 \times [154,8 - (0,03 + 0,08 + 2,3 + 0,4 + 13,7)]}{100} = 1,0\%$$

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

$$z_{\text{ус}} = \frac{2,0 \times [154,8 - (0,03 + 0,08 + 2,3 + 0,4 + 13,7 + 1,0)]}{100} = 3,7\%$$

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

$$q_{\text{кр хл}} = \frac{0,03 \times 100}{132,0} = 0,023\%$$

$$q_{\text{бр хл}} = \frac{0,03 \times 100}{132,0} = 0,023\%$$

Втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули:

$$B_{\text{кр}} = \frac{0,023 \times [154,8 - (0,03 + 0,08 + 2,3 + 0,4 + 13,7 + 1,0 + 3,7)]}{100} = 0,03\%$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули:

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

$$B_{\text{бр}} = \frac{0,023 \times [154,8 - (0,03 + 0,08 + 2,3 + 0,4 + 13,7 + 1,0 + 3,7 + 0,03)]}{100} = 0,03\%$$

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

$$B_{\text{ум}} = \frac{0,5 \times [154,8 - (0,03 + 0,08 + 2,3 + 0,4 + 13,7 + 1,0 + 3,7 + 0,03 + 0,03)]}{100} = 0,7\%$$

Визначаємо розрахунковий вихід хліба «Висівковий»:

$$B_x = 154,8 - (0,03 + 0,08 + 2,3 + 0,4 + 13,7 + 1,0 + 3,7 + 0,03 + 0,03 + 0,7) = 132,8\%$$

Розрахунковий вихід хліба «Висівковий» — 132,8%, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід — 132,0%.

### Хліба «Хуторянського»

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

$$G_{\text{сир}} = 100 + 1 + 1,5 + 2,0 = 104,5 \text{ кг}$$

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

$$W_c = \frac{100 \times 14,5 + 1,0 \times 75,0 + 1,5 \times 0,0 + 2,0 \times 8}{104,5} = 14,7\%$$

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

$$G_m = \frac{104,5 \times (100 - 14,7)}{(100 - 47,0)} = 168,1 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста ( $B_{\text{б}}$ ), % до маси борошна, визначаємо за формулою:

$$B_{\text{б}} = \frac{0,02 \times (100 - 14,5)}{100 - 47,0} = 0,03\%$$

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

$$B_m = 0,06 \times \frac{100 - 14,5}{100 - 47,0} = 0,1\%$$

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

$$z_{\text{бр}} = \frac{3,2 \times 0,96 \times (104,5 - 0,8) \times (100 - 14,7)}{1,96 \times 100 \times (100 - 47,0)} = 2,6\%$$

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

$$z_{\text{обр}} = 0,8 \times \frac{47,0 - 14,5}{100 - 47,0} = 0,49\%$$

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

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

$$z_{yn} = \frac{11,0 \times [168,1 - (0,03 + 0,1 + 2,6 + 0,49)]}{100} = 18,1\%$$

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

$$z_{укл} = \frac{0,7 \times [168,1 - (0,03 + 0,1 + 2,6 + 0,49 + 18,1)]}{100} = 1,0\%$$

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

$$z_{yc} = \frac{2 \times [168,1 - (0,03 + 0,1 + 2,6 + 0,49 + 18,1 + 1,0)]}{100} = 2,9\%$$

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

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

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

Потім втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули:

$$B_{кр} = \frac{0,014 \times [168,1 - (0,03 + 0,1 + 2,6 + 0,49 + 18,1 + 1,0 + 2,9)]}{100} = 0,02\%$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули:

$$B_{бр} = \frac{0,014 \times [168,1 - (0,03 + 0,1 + 2,6 + 0,49 + 18,1 + 1,0 + 0,02 + 0,02)]}{100} = 0,02\%$$

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

$$B_{ум} = \frac{0,1 \times [168,1 - (0,03 + 0,1 + 2,6 + 0,49 + 18,1 + 1,0 + 2,9 + 0,02 + 0,02)]}{100} = 0,15\%$$

Визначаємо розрахунковий вихід хліба «Хуторський»:

$$B_x = 168,1 - (0,03 + 0,1 + 2,6 + 0,49 + 18,1 + 1,0 + 2,9 + 0,02 + 0,02 + 0,15) = 142,7\%$$

Розрахунковий вихід хліба «Хуторський» 142,7 %, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід — 142,0 %.

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

Плановий вихід та розрахований вихід для виробів занесені в таблицю 3.8  
Таблиця 3.8 – Вихід виробів

Вироби	Хліб «Хуторянсько го»	Батончик «До чаю»	Хліб «Висівковий»
Вихід плановий, %	142,0	138,0	132,0
Вихід розрахований, %	142,7	139,0	132,8

#### 5.4 Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

##### 5.4.1 Розрахунок виробничої рецептури для батончика «До чаю» масою 0,15 кг

*Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури для опари і тіста:*

У разі приготування тіста порційно визначаємо завантаження діжі борошном ( $E_T$ ), кг:

$$E_T^m = \frac{e_m \times V_d}{100} \quad (3.29)$$

де  $e_T$  – кількість борошна, кг, що завантажується на 100 дм<sup>3</sup> геометричного об'єму діжі;

$V_d$  – геометричний об'єм діжі, дм<sup>3</sup>.

Для опари 
$$E_T^m = \frac{25 \times 300}{100} = 75 \text{ кг}$$

Для тіста 
$$E_T^m = \frac{35 \times 300}{100} = 105 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури ( $K_{діж}$ ), обчислюється за формулою:

$$K_{діж}^m = E_T / 100 \quad (3.30)$$

Для опари 
$$K_{діж}^m = \frac{75}{100} = 0,75$$

Для тіста 
$$K_{діж}^m = \frac{105}{100} = 1,05$$

Маса шматків тіста  $n_{шм}^T$ , кг, обчислюється за формулою:

$$n_{шм}^T = G_B \times 100 \times 100 / (100 - g_{уп}) \times (100 - g_{yc}), \quad (3.31)$$

де  $G_B$  – маса готового виробу, кг.

$$n_{шм}^T = 0,15 \times 100 \times 100 / (100 - 14,0) \times (100 - 4,5) = 0,18 \text{ кг}$$

						Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Виробнича рецептура приготування тіста для батончика «До чаю» масою 0,15 кг наведена в таблиці 3.9.

Таблиця 3.9 – Виробнича рецептура приготування тіста для батончика «До чаю» масою 0,15 кг

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	Опара, кг на 1 заміс	Тісто, кг на 1 заміс
Борошно пшеничне першого сорту	45,0	42,0
Дріжджова суспензія	4,5	–
Розчин солі	–	6,09
Розчин цукру	–	21,0
Масло вершкове несолене	–	8,4
Опара	–	98,7
Вода	21,0	6,0
Всього	70,5	182,18

#### 5.4.2 Розрахунок виробничої рецептури для хліба «Висівковий» масою 0,5 кг

Тісто і опару готують безперервно у машині X-12.

Розрахунок годинної витрати борошна,  $G_6^{\text{год}}$ , кг, за формулою:

$$G_6^{\text{год}} = P_{\text{год}} \times 100 / V_x \quad (3.32)$$

$$G_6^{\text{год}} = 714,7 \times 100 / 132,0 = 541,4 \text{ кг}$$

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

$$K = G_6^{\text{год}} / 100 \times 60 \quad (3.33)$$

$$K = 541,4 / 100 \times 60 = 0,09$$

Маса шматка тіста  $n_{\text{шм}}^T$ , кг, обчислюється за формулою (3.37):

$$n_{\text{шм}}^T = 0,5 * 100 * 100 / (100 - 9,0) * (100 - 2) = 0,57 \text{ кг}$$

Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Висівковий» наведена в таблиці 3.11

Таблиця 3.11 – Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Висівковий» масою 0,5 кг

Сировина та напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	Опара, кг/хв	Тісто, кг/хв
Борошно пшеничне I сорту	3,6	4,5
Висівки пшеничні	0,9	–
Дріжджова суспензія	1,44	–

Сольовий розчин	–	0,34
Опара	–	7,02
Вода	1,08	2,07
Всього	7,02	13,93

#### 5.4.3 Розрахунок виробничої рецептури для хліба «Хуторянського» масою 0,5 кг

Тісто і опару готують порційно в машині Diosna.

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

$$\text{Для закваски} \quad E_T^m = \frac{38 \times 300}{100} = 114 \text{ кг}$$

$$\text{Для тіста} \quad E_T^m = \frac{35 \times 300}{100} = 105 \text{ кг}$$

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

$$\text{Для закваски} \quad K_{діж}^m = \frac{114}{100} = 1,14$$

$$\text{Для тіста} \quad K_{діж}^m = \frac{105}{100} = 1,05$$

Маса шматка тіста  $n_{шм}^T$ , кг, обчислюється за формулою (3.37):

$$n_{шм}^T = 0,5 * 100 * 100 / (100 - 11,0) * (100 - 2) = 0,57 \text{ кг}$$

Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Хуторянського» наведена в таблиці 3.11 Таблиця 3.11 – Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Хуторський» масою 0,5 кг

Сировина та напівфабрикати	Фази технологічного процесу		
	Закваска, кг на 1 заміс	Тісто, кг на 1 заміс	На обробку
Борошно житнє обдирне	28,5	35,7	1,0
Борошно пшеничне I сорту	-	42	-
Дріжджова суспензія	-	4,2	-
Сольовий розчин	-	6,09	-
Цибуля сушена ріпчаста	-	2,1	-

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

Закваска	-	44,89	-
Вода	20,24	40,53	-
Всього	48,74	175,46	1,0

### 5.5 Розрахунок витрат сировини та площ для її зберігання

Розрахунок годинної витрати борошна,  $G_b^{год}$ , кг, за формулою:

$$G_b^{год} = P_{год} \times 100 / V_x \quad (3.32)$$

Розрахунок годинної витрати борошна для батончиків «До чаю»,  $G_b^{год}$ , кг, за формулою:

$$G_b^{год} = 253,1 \times 100 / 138,0 = 183,4 \text{ кг}$$

Розрахунок годинної витрати борошна для хліба «Висівковий»,  $G_b^{год}$ , кг, за формулою:

$$G_b^{год} = 714,7 \times 100 / 132,0 = 541,4 \text{ кг}$$

В тому числі пшеничного першого сорту:

$$G_{бп}^{год} = 541,4 \times 90 / 100 = 487,26 \text{ кг}$$

висівок пшеничних:

$$G_{бж}^{год} = 541,4 \times 10 / 100 = 54,14 \text{ кг}$$

Розрахунок годинної витрати борошна для хліба «Хуторянського»,  $G_b^{год}$ , кг, за формулою:

$$G_b^{год} = 280,0 \times 100 / 142,0 = 197,2 \text{ кг}$$

В тому числі пшеничного першого сорту:

$$G_{бп}^{год} = 197,2 \times 40 / 100 = 78,9 \text{ кг}$$

Борошна житнього:

$$G_{бж}^{год} = 197,2 \times 60 / 100 = 118,3 \text{ кг}$$

Добова витрата борошна:

Для батончиків «До чаю»  $g_b^{доб} = 183,4 \times 23 = 4218,2 \text{ кг}$

Для хліба «Висівковий»  $g_b^{доб} = 541,4 \times 23 = 12452,2 \text{ кг}$

в тому числі: висівок пшеничних  $54,14 \times 23 = 1245,22 \text{ кг}$

для пшеничного борошна  $487,26 \times 23 = 11206,98 \text{ кг}$

Для хліба «Хуторянського»  $g_b^{доб} = 197,2 \times 23 = 4535,6 \text{ кг}$

в тому числі: борошна першого сорту  $78,9 \times 23 = 1814,7 \text{ кг}$

для борошна житнього  $118,3 \times 23 = 2720,9 \text{ кг}$

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

Добова витрата іншої сировини,  $g_{\text{сир}}^{\text{доб}}$ , кг, обчислюється за формулою:

$$g_{\text{сир}}^{\text{доб}} = G_{\text{б}}^{\text{доб}} \times G_{\text{с}} / 100 \quad (3.33)$$

де  $G_{\text{с}}$  – витрата сировини за рецептурою на 100 кг борошна.

Добова витрата дріжджів:

Для батончиків «До чаю»  $g_{\text{др}}^{\text{доб}} = 4218,2 \times 1,5 / 100 = 63,3$  кг

Для хліба «Висівковий»  $g_{\text{др}}^{\text{доб}} = 12452,2 \times 4,0 / 100 = 498,1$  кг

Для хліба «Хуторянського»  $g_{\text{др}}^{\text{доб}} = 4535,6 \times 1,0 / 100 = 45,36$  кг

Добова витрата солі:

Для батончиків «До чаю»  $g_{\text{с}}^{\text{доб}} = 4218,2 \times 1,5 / 100 = 63,3$  кг

Для хліба «Висівковий»  $g_{\text{с}}^{\text{доб}} = 12452,2 \times 1,0 / 100 = 1245,22$  кг

Для хліба «Хуторянського»  $g_{\text{с}}^{\text{доб}} = 4535,6 \times 1,5 / 100 = 68,0$  кг

Добова витрата цукру:

Для батончиків «До чаю»  $g_{\text{ц}}^{\text{доб}} = 4218,2 \times 10,0 / 100 = 421,8$  кг

Добова витрата масла вершкового несоленого:

Для батончиків «До чаю»  $g_{\text{м}}^{\text{доб}} = 4218,2 \times 8,0 / 100 = 337,5$  кг

Добові витрати цибулі сушеної:

Для хліба «Хуторянського»  $g_{\text{ц.с.}}^{\text{доб}} = 4535,6 \times 2,0 / 100 = 90,7$  кг

Розрахунки витрати сировини добу приведені в табл. 5.18

Таблиця 3.13 – Витрати сировини за добу

Вироби		Хліб «Хуторянський»	Батончики «До чаю»	Хліб «Висівковий»	Разом
Борошно пшеничне першого сорт	Витрати до маси борошна, Сс, %	40,0	100,0	90,0	17239,9
	Добові витрати, кг	1814,7	4218,2	11206,98	
Борошно житне обдирне	Витрати до маси борошна, Сс, %	60,0			2720,9
	Добові витрати, кг	2720,9			
Висівки	Витрати до			10,0	1245,22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Арк. 43

пшеничні	маси борошна, Сс, %				
	Добові витрати, кг			1245,22	
Дріжджі пресовані	Витрати до маси борошна, Сс, %	1,0	1,5	4,0	606,76
	Добові витрати, кг	45,36	63,3	498,1	
Сіль кухонна	Витрати до маси борошна, Сс, %	1,5	1,5	1,0	1376,52
	Добові витрати, кг	68,0	63,3	1245,22	
Цукор білий кристалічний	Витрати до маси борошна, Сс, %		10,0		421,8
	Добові витрати, кг		421,8		
Масло вершкове несолене	Витрати до маси борошна, Сс, %		8,0		337,5
	Добові витрати, кг		337,5		
Цибуля сушена	Витрати до маси борошна, Сс, %	2,0			90,7
	Добові витрати, кг	90,7			

Розрахунок запасу сировини та площі складів для її зберігання наведено в табл. 3.14.

Таблиця 3.14 – Розрахунок запасів сировини

Сировина	Добові витрати сировини, кг	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, діб	Необхідний запас сировини, кг
----------	-----------------------------	-------------------	------------------------------------	------------	-------------------------------

Борошно пшеничне першого сорту	17239,9	Безтарний, в силосах	30	5	86199,5
Борошно житнє обдирне	2720,9	Безтарний, в силосах	30	5	13604,5
Висівки пшеничні	1245,22	Безтарний, в силосах	30	10	12452,2
Дріжджі пресовані	606,76	Тарний, в ящиках на піддонах	12	3	1820,28
Сіль кухонна	1376,52	Тарний, в мішках	90	15	20647,8
Цукор білий кристалічний	421,8	Тарний, в мішках	-	15	6327,0
Масло вершкове несолене	337,5	Тарний, в ящиках в холодильній камері	45	5	1687,5
Цибуля сушена	90,7	Тарний, в мішках	90	15	1360,5

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

## 6 РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ПЛОЩ ХОЛОДИЛЬНИХ КАМЕР

### 6.1 Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, пакувальних матеріалів та площ холодильних камер

Необхідна площа складу для зберігання сировини  $F_c$ ,  $m^2$ , обчислюється за формулою:

$$F_c = G_{\text{зап}} / g_{\text{сер}}, \quad (6.1)$$

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

$g_{\text{сер}}$  – середнє навантаження на  $1 m^2$ ,  $kg/m^2$ .

Площа холодильних камер для зберігання дріжджів  $F_{x.k.}^d$ ,  $m^2$ , обчислюється за формулою (6.1):

$$F_{x.k.}^d = 1820,28 / 250 = 7,3 m^2$$

Площа складу для зберігання масла вершкового несоленого  $F_c^m$ ,  $m^2$ , обчислюється за формулою (6.1):

$$F_c^m = 1687,5 / 800 = 2,1 m^2$$

Загальна площа холодильних камер:  $7,3 + 2,1 = 9,4 m^2$

Площа складу для зберігання солі  $F_c^c$ ,  $m^2$ , обчислюється за формулою (6.1):

$$F_c^c = 20647,8 / 800 = 25,8 m^2$$

Площа складу для зберігання цукру  $F_c^u$ ,  $m^2$ , обчислюється за формулою (6.1):

$$F_c^u = 6327,0 / 1000 = 6,3 m^2$$

Площа складу для зберігання цибулі сушеної  $F_c^{u.c.}$ ,  $m^2$ , обчислюється за формулою (6.1):

$$F_c^{u.c.} = 1360,5 / 1000 = 1,36 m^2$$

Загальна площа складу:  $25,8 + 6,3 + 1,36 = 33,5 m^2$

### 6.2 Розрахунок площ хлібосховища та експедиції

Орієнтовна площа приміщення для охолодження, накопичення та підготовки хлібобулочних виробів до відвантаження на підприємства торгівлі повинна складати 10 – 12  $m^2$  на 1 т добової продуктивності лінії по кожному асортименту із врахуванням максимальних термінів зберігання продукції на заводі.

Добова потужність заводу становить – 28,7 т. Отже, площа хлібосховища становить:

$$28,7 \times 10 = 287,0 m^2$$

Площа експедиції складає 20 % від площі хлібосховища:

$$287,0 \times 0,2 = 57,4 m^2$$

Підсобно-виробничі приміщення для:

ремонті контейнерів – 54,5  $m^2$ ; санітарної обробки лотків та контейнерів – 24,6  $m^2$ ; прийому замовлень від торгівельної мережі – 12  $m^2$ ; диспетчера – 18,0  $m^2$ ; комірників готової продукції – 9,1  $m^2$ ; вантажників – 18,2  $m^2$ ; водіїв – 19  $m^2$ .

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

## 7 РОЗРАХУНОК ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

### 7.1 Розрахунок місткостей для зберігання сировини

Кількість силосів для зберігання борошна  $N$ , шт, розраховуються за формулою:

$$N = G_6^{\text{доб}} \times 5 / V_c, \quad (7.1)$$

де  $V_c$  – ємкість одного силосу, т.

$$N = 17239,9 \times 5 / 30000 = 2,9 \text{ шт.}$$

Приймається 3 силоси Spiromatic для зберігання пшеничного борошна першого сорту

$$N = 2720,9 \times 5 / 30000 = 0,5 \text{ шт.}$$

Приймається 1 силос Spiromatic для зберігання житнього борошна обдирного

$$N = 1245,22 \times 10 / 30000 = 0,4 \text{ шт.}$$

Приймається 1 силос Spiromatic для зберігання висівків

Додатково приймаємо один запасний силос. Всього встановлюємо  $3+1+1+1=6$  силосів Spiromatic місткістю 30 т.

Об'єм ємкості  $V$ ,  $\text{дм}^3$ , для зберігання сольового розчину визначається за формулою:

$$V = G_{\text{зап}} \times 100 \times K / c \times \rho, \quad (7.2)$$

де  $G_{\text{зап}}$  – запас сировини (6 год), кг;

$K$  – коефіцієнт збільшення об'єму ємкості;

$c$  – концентрація розчину солі, %;

$\rho$  – густина розчину солі,  $\text{кг}/\text{дм}^3$ .

$$V = 359,1 \times 100 \times 1,2 / 26 \times 1,1963 = 1386,0 \text{ дм}^3$$

Кількість ємкостей для зберігання сольового розчину  $N$ , в шт., за формулою:

$$N = V / V_{\text{міст}}, \quad (7.3)$$

де  $V$  – потрібний об'єм сольового розчину,  $\text{дм}^3$ ;

$V_{\text{міст}}$  – об'єм стандартної ємкості,  $\text{дм}^3$ .

$$N = 1386,0 / 600 \times 6 = 0,4$$

Приймається солерозчинник ХСР 3/2.

Об'єм ємкості  $V$ ,  $\text{дм}^3$ , для зберігання цукрового розчину визначається за формулою:

$$V = 110 \times 100 \times 1,2 / 50 \times 1,23 = 214,6 \text{ дм}^3$$

Кількість ємкостей для зберігання цукрового розчину  $N$ , в шт., за формулою:

$$N = 214,6 / 340 = 0,7$$

Приймається цукрожиророзчинник Х-15Д.

Об'єм місткостей для розтоплення масла визначають за формулою:

$$V = \frac{14,7 \cdot 12 \cdot 1,2}{0,92} = 230,0 \text{ дм}^3$$

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

Кількість ємкостей для масла N, в шт., за формулою:

$$N=230/340=0,7$$

Приймаємо цукро-жиророзчинник X-15Д для розтоплення масла 1 раз за зміну

Об'єм місткостей для приготування дріжджової суспензії визначають за формулою:

$$V = \frac{26,4 + (26,4 \cdot 3) \cdot 6 \cdot 1,2}{0,94} = 269,6 \text{ дм}^3$$

Кількість ємкостей для масла N, в шт., за формулою:

$$N=269,6/340=0,7$$

Приймаємо пропелерну мішалку X-14 для приготування дріжджової суспензії.

## 6.2 Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення

Кількість борошняних ліній  $N_{б.л.}$ , обчислюється за формулою:

$$N_{б.л.} = \sum G_6^{год} / Q_{б.л.}^{год}, \quad (7.4)$$

де  $Q_{б.л.}^{год}$  – годинна продуктивність борошняної лінії, т/год.

$$N_{б.л.} = (183,4 + 487,26 + 197,2) / 1500 = 0,6 \text{ шт.}$$

Приймається дві просіювальні лінії з просіювачами ПТ-1500.

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна пшеничного першого сорту для батончика «До чаю»  $V_6$ , в  $\text{м}^3$ , за формулою:

$$V_6 = G_6^{год} \times t / \rho_6, \quad (7.5)$$

де  $G_6^{год}$  – годинні витрати борошна для приготування напівфабрикату, кг/год;

t – запас борошна в силосі, год;

$\rho_6$  – об'ємна маса борошна,  $\text{кг}/\text{м}^3$ .

$$V_6 = 183,4 \times 2 / 650 = 0,6 \text{ м}^3$$

Приймається один бункер ХЕ-112.

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна пшеничного першого сорту для приготування опари для хліба «Висівковий»  $V_6$ , в  $\text{м}^3$ , за формулою (7.5):

$$V_6 = 216,0 \times 2 / 650 = 1,5 \text{ м}^3$$

Приймається один бункер ХЕ-112 для опари.

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна пшеничного першого сорту для приготування тіста для хліба «Висівковий»  $V_6$ , в  $\text{м}^3$ , за формулою (7.5):

$$V_6 = 270,0 \times 2 / 650 = 0,8 \text{ м}^3$$

Приймається один бункер ХЕ-112 для тіста.

						Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна пшеничного першого сорту для приготування закваски і тіста для хліба «Хуторянського»  $V_6$ , в  $m^3$ , за формулою (7.5):

$$V_6=78,9 \times 2/650=0,2 \text{ м}^3$$

Приймається один бункер ХЕ-112.

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна житнього для приготування закваски для хліба «Хуторянського»  $V_6$ , в  $m^3$ , за формулою (7.5):

$$V_6=118,3 \times 2/650=0,4 \text{ м}^3$$

Приймається один бункер ХЕ-112.

### 7.3 Розрахунок обладнання в тістоприготувальному відділенні

#### Батончики «До чаю»

Годинна кількість діж  $D_{\text{год}}$ , шт, за формулою:

$$D_{\text{год}}=G_6^{\text{год}}/G_6^{\text{д}} \quad (7.6)$$

$$D_{\text{год}}=183,4/105,0=1,7$$

Ритм замішування тіста  $r$ , хв, за формулою:

$$r=60/D_{\text{год}} \quad (7.7)$$

$$r=60/1,7=36 \text{ хв}$$

Кількість діж необхідних для бродіння тіста  $D$ , шт, за формулою:

$$D=D_{\text{год}} \times \tau_{\text{т}}/60 \quad (7.8)$$

$$D=1,7 \times 90/60=2,6 \text{ шт}$$

Приймається 3 діжі для тіста.

Кількість діж необхідних для бродіння опари  $D$ , шт, за формулою:

$$D=D_{\text{год}} \times \tau_{\text{о}}/60 \quad (7.9)$$

$$D=1,7 \times 210/60=5,95 \text{ шт}$$

Приймається 6 діж для тіста.

Кількість діж необхідних для допоміжних операцій  $D_{\text{п}}$ , шт, за формулою:

$$D_{\text{п}}=D_{\text{год}} \times \tau_{\text{п}}/60, \quad (7.10)$$

де  $\tau_{\text{п}}$  – зайнятість діж допоміжними операціями – дозування, розвантаження, підкочування тощо, хв.

$$D_{\text{п}}=1,7 \times 10/60=0,3$$

Приймається 1 діжа

Сумарна кількість діж  $D$ , шт, знаходиться за формулою:

$$D=D_{\text{т}}+D_{\text{о}}+D_{\text{п}} \quad (7.10)$$

$$D=3+6+1=10 \text{ шт}$$

Кількість тістомісильних машин для замішування тіста і опари  $N_{\text{м}}$ , шт, за формулою:

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

Тривалість замісу тіста 8 хв, тривалість замісу опари 8 хв. Для допоміжних операцій приймає по 5 хв для кожного напівфабрикату. Отже на заміс тіста і опари разом витрачається:  $8+8+5+5=26$  хв.

$$N_M=25/36,0=0,8 \text{ шт.}$$

Отже, однієї тістомісильної машини Diosna вистачить для приготування опари і тіста.

#### Хліб «Висівковий»

Розрахунок продуктивності тістомісильної машини X-12Д Р, кг/хв, проводиться за формулою:

$$P=q \times K_3, \quad (7.11)$$

де  $q$  – маса напівфабрикату, що замішується,

$K_3$  – коефіцієнт, що враховує можливі зупинки,  $K=1,06-1$ .

Розрахунок тістомісильних машин для опари:

$$P=7,02 \times 1,06=7,4 \text{ кг/хв}$$

Кількість тістомісильних машин,  $N$ , розраховується за формулою:

$$N=P/P_{\text{тех}} \quad (7.12)$$

$P_{\text{тех}}$  – продуктивність тістомісильної машини по паспорту кг/год.

$$N=7,4/30,2=0,3$$

Встановлюємо одну тістомісильну машину X-12 для замішування опари.

Розрахунок тістомісильних машин для тіста:

$$P=13,93 \times 1,06=14,8 \text{ кг/хв}$$

Кількість тістомісильних машин,  $N$ , розраховується за формулою:

$$N=P/P_{\text{тех}} \quad (7.13)$$

$P_{\text{тех}}$  – продуктивність тістомісильної машини по паспорту кг/год.

$$N=14,8/30,2=0,5$$

Встановлюємо одну тістомісильну машину X-12 для замішування тіста.

Геометричний об'єм місткості для бродіння тіста  $V_T$ ,  $\text{дм}^3$ , за формулою:

$$V_T=G_6^{XB} \times \tau_T \times 0,8 \times 100/g \times 1000, \quad (7.14)$$

де  $\tau_T$  – тривалість бродіння тіста, год;

$g$  – норма завантаження борошна, кг на  $100 \text{ дм}^3$  об'єму корита.

$$V_T=3,6 \times 60 \times 0,8 \times 100/35 \times 1000=0,5 \text{ м}^3$$

Приймається корито ХТР

Геометричний об'єм місткості для бродіння опари  $V_o$ ,  $\text{дм}^3$ , за формулою:

$$V_T=4,5 \times 60 \times 0,8 \times 100/25 \times 1000=0,9 \text{ м}^3$$

Приймається корито ХТР

#### Хліб «Хуторянський»

Годинна кількість діж  $D_{\text{год}}$ , шт, за формулою:

$$D_{\text{год}}=197,2/105,0=1,9 \text{ шт.}$$

Ритм замішування тіста  $r$ , хв, за формулою:

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

$$r=60/1,9=32 \text{ хв}$$

Кількість діж необхідних для бродіння тіста  $D$ , шт, за формулою:

$$D=1,9 \times 40/60=1,3 \text{ шт}$$

Приймається 2 діжі для тіста.

Кількість діж необхідних для бродіння закваски  $D$ , шт, за формулою:

$$D=1,9 \times 180/60=5,7 \text{ шт}$$

Приймається 6 діж для тіста.

Кількість діж необхідних для допоміжних операцій  $D_p$ , шт, за формулою:

$$D_p=1,9 \times 10/60=0,3 \text{ шт.}$$

Приймається 1 діжа

Сумарна кількість діж  $D$ , шт, знаходиться за формулою:

$$D=2+6+1=9 \text{ шт}$$

Кількість тістомісильних машин для замішування напівфабрикатів  $N_m$ , шт, за формулою:

Тривалість замісу тіста 10 хв, тривалість замісу закваски 10 хв. Для допоміжних операцій приймає по 5 хв для кожного напівфабрикату. Отже на заміс тіста і закваски разом витрачається:  $10+10+5+5=30$  хв.

$$N_m=30/32,0=0,9$$

Отже, однієї тістомісильної машини *Diosna* вистачить для приготування закваски і тіста.

#### 7.4 Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Кількість тістоподільних машин для батончиків «До чаю»  $N_d$ , шт, за формулою:

$$N_d=P_{\text{год}} \times \chi / n_d \times 60 \times g, \quad (7.11)$$

де  $\chi$  – коефіцієнт запасу, який враховує зупинку тістоподільника і брак шматків;

$n_d$  – продуктивність тістоподільника за технічною характеристикою, шт/хв.

$$N_d=253,1 \times 1,05/50 \times 60 \times 0,15=0,6$$

До установки приймається тістодільник *Glimek*

Кількість тістоподільних машин для хліба «Висівковий»,  $N_d$ , шт, за формулою (7.11):

$$N_d=714,7 \times 1,05/40 \times 60 \times 0,5=0,6$$

До установки приймається ділильно-укладальний автомат *ШЗЗ-ХДЗУ*

Кількість тістоподільних машин для хліба «Хуторянський»,  $N_d$ , шт, за формулою (7.12):

$$N_d=280,0 \times 1,05/40 \times 60 \times 0,5=0,2$$

До установки приймається тістодільник *Кузбасс*

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

Кількість колик у шафі кінцевого вистоювання для батончика «До чаю»  
 $N_{\text{кол}}$ , в шт, за формулою:

$$N_{\text{кол}}=P_{\text{год}} \times \tau_{\text{в}} / n_{\text{т.з.}} \times g \times 60, \quad (7.13)$$

де  $\tau_{\text{в}}$  – тривалість вистоювання, хв

$n_{\text{т.з.}}$  – кількість тістових заготовок на колісці, шт.

$$N_{\text{кол}}=253,1 \times 45 / 25 \times 18 \times 0,15 \times 60 = 2,8 \text{ шт}$$

До установки приймається 2 шафи остаточного вистоювання Polin, які вміщують по 2 вагонетки кожна.

Кількість колик у шафі попереднього вистоювання для батончика «До чаю»  $N_{\text{кол}}$ , в шт, за формулою (7.13):

$$N_{\text{кол}}=253,1 \times 7 / 6 \times 0,15 \times 60 = 33 \text{ шт}$$

До установки приймається шафа Glimek.

Кількість колик у шафі кінцевого вистоювання для хліба «Висівковий»  
 $N_{\text{кол}}$ , в шт, за формулою (7.13):

$$N_{\text{кол}}=714,7 \times 50 / 16 \times 0,5 \times 60 = 75 \text{ шт}$$

До установки приймається шафа вистійно-пічного агрегату.

Кількість колик у шафі кінцевого вистоювання для хліба «Хуторянського»  
 $N_{\text{кол}}$ , в шт, за формулою (7.13):

$$N_{\text{кол}}=280,0 \times 50 / 8 \times 0,5 \times 60 = 59 \text{ шт}$$

До установки приймається шафа Краяни РКШ-132.

### 7.5 Розрахунок обладнання для пакування продукції

Зв годину на підприємстві виготовляється:

Батончик «До чаю» – 1688 шт

Хліб «Висівковий» – 1430 шт

Хліб «Хуторянського» – 560 шт

Батончики до чаю пакують по 2 шт, тому пакувальних одиниць маємо  $1688 / 2 = 844$  шт.

Всього пакується хліба  $844 + 1430 + 560 = 2834$  шт.

Для пакування виробів обираємо пакувальний автомат Hartmann.

Продуктивність автомату 2500-2800 шт/год.

Розрахунок потреби в пакувальних автоматах проводимо за формулою:

$$N = n / P \quad (7.14)$$

де  $n$  – кількість пакувальних одиниць за годину, шт;

$P$  – потужність пакувального обладнання, кг/год.

$$N = 2834 / 2500 = 1,2 \text{ шт}$$

Отже, приймає мо 2 автомати Hartmann.

### 7.6 Розрахунок тара-обладнання

Кількість контейнерів на термін зберігання для батончика «До чаю»,  $N$ , в шт, за формулою:

$$N = P_{\text{год}} \times \tau / n \times g \times N_{\text{л}} \quad (7.15)$$

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

$$N=253,1 \times 6 / 60 \times 0,15 \times 8 = 21,1$$

До установки приймається 22 контейнери КХ-1.

Кількість контейнерів на термін зберігання для хліба «Висівковий», N, в шт, за формулою (7.14):

$$N=714,7 \times 6 / 24 \times 0,5 \times 8 = 44,7$$

До установки приймається 45 контейнерів КХ-1.

Кількість контейнерів на термін зберігання для хліба «Хуторянського», N, в шт, за формулою (7.14):

$$N=280,0 \times 6 / 15 \times 0,5 \times 8 = 28$$

До установки приймається 28 контейнерів КХ-1.

Разом:  $22+45+28=95$  шт

З урахуванням 15 % запасних приймається 95 контейнерів КХ-1.

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

## 8 СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 8.1 – Специфікація основного технологічного обладнання

Найменування обладнання	Марка обладнання	Продуктивність	Потужність електродвигуна	Кількість, шт	Габаритні розміри, мм		
					довжина	ширина	висота
1	2	3	4	5	6	7	8
Силос	Спіроматік	–	–	6	3000	3000	14000
Просіювач	ПТ-1500	1500 кг/год	1,1	2	1560	652	1115
Бункер виробничий	ХЕ-112	1,5 м <sup>3</sup>	–	5	1500	1500	3200
Машина тістомісильна	Diosna	–	8	2	1180	800	1330
Тістоподільник	Glimek	2280 шт/год	2	2	800	1550	1620
	ШЗЗ-ХДЗУ	30 шт/хв	1,5	1	1810	3400	1105
Тістоокруглювач	Glimek	2500 шт/год	0,75	2	990	990	1390
Тістозакаточна машина	Glimek	50 шт/хв	0,75	1	2290	900	1480
Шафа вистоювання	Polin	2 ваго нетки	9,6	2	2300	960	2120
	Краяни	132 колиски	7,2	1	6800	3152	4000
Піч хлібопекарська	Polin Scooter 4060	253,1	64,0	1	1860	1220	2310
	Г4-РПА-12	714,7	10,0	1	13690	3110	3930
	Гостол	280,0	14,2	1	14800	3200	2620
Контейнер	КХ-1	–	–	95	830	700	1760

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

## 9 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

### Основні функції лабораторії

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

Лабораторія виконує технологічний контроль якості основної та допоміжної сировини, напівфабрикатів, готової продукції, а також контроль дотримання встановлених параметрів технологічного процесу.

Лабораторія щорічно підготує проект наказу, в якому встановлюються основні параметри технологічного процесу по видам виробів та агрегатам: вологість тіста, його кінцева кислотність, маса тістової заготовки, тривалість випікання.

Веде контроль розміру технологічних втрат та витрат і виходу готових виробів розрахунковим методом, при необхідності – шляхом проведення пробних випікань разом з завідуючим виробництвом і плановим відділом.

Веде вивчення та подальше покращення технологічного процесу.

Щомісячно узагальнює дані про якість борошна і щоквартально передає їх у вищі організації. Складає звіт про якість готової продукції.

Технохімконтроль складається з вхідного контролю, (контроля якості основної і допоміжної сировини, яка потрапляє на виробництво), контролю технологічного процесу і контролю якості готової продукції.

Вхідний контроль передбачає аналіз кожної партії сировини, яка потрапляє на підприємство. Визначаються органолептичні властивості і найбільш важливі фізико-хімічні показники сировини. У випадку розходження даних аналіз даними сертифікатів і якісних посвідчень проводиться арбітражний аналіз в присутності поставщика сировини і представника контролюючої організації. Остаточне заключення про якість сировини і його використанні дає представник контролюючої організації.

Аналіз основної та додаткової сировини проводиться за методиками, передбаченими діючої нормативною документацією.

Органолептична оцінка якості сировини проводиться за всіма показниками, передбаченими нормативно – технічною документацією на даний вид сировини. За іншими показниками контроль якості сировини проводиться згідно з обсягом роботи фахівців лабораторії, що здійснюють цей контроль.

Органолептична оцінка якості готової продукції проводиться за всіма показниками, передбаченими діючою нормативною документацією.

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

Фізико–хімічні показники визначаються з періодичністю, встановленою обсягом роботи для фахівців лабораторії, що здійснюють аналітичний контроль готової продукції.

Результати контролю основної та додаткової сировини, готових виробів, а також контролю технологічного процесу записуються у лабораторні журнали і контролюються начальником технологічної лабораторії.

На основі технологічних планів виробництва, прийнятої схеми ведення технологічного процесу технологічна лабораторія:

- встановлює виробничі рецептури та технологічні режими приготування виробів на всіх стадіях виробництва та вносить до них зміни в разі необхідності в залежності від якості основної та додаткової сировини, а також можливих змін в умовах виробництва;
- встановлює основні показники технологічного процесу, подає їх на затвердження головному інженеру та доводить до відома виконавців;
- встановлює порядок витрати борошна та контролює виконання цього порядку;
- організовує та контролює оновлення рідких заквасок;
- визначає розміри технологічних витрат і втрат та розраховує величину виходу готової продукції по сортах, а також, по мірі необхідності, проводить контрольні виробничі випічки;
- контролює додержання виробничих рецептур, якості напівфабрикатів, додержання технологічного режиму з вологості, кислотності, температури, тривалості бродіння, маси тістових заготовок, режимів вистоювання, заморожування та випікання, правильності укладання готових виробів і напівфабрикатів.

Таблиця 9.1 – Контроль якості сировини

Найменування сировини	Поточні аналізи	Додаткові аналізи
Борошно пшеничне хлібопекарське ГСТУ 46.004-99	Органолептична оцінка Вологість Визначення кількості і якості клейковини	Кислотність, крупність, домішки, зараженість картопляною хворобою автолітична активність
Борошно житнє ДСТУ 8791:2018	Органолептична оцінка Вологість Визначення кількості і якості клейковини	Кислотність, крупність, домішки, зараженість картопляною хворобою автолітична активність
Дріжджі пресовані хлібопекарські ДСТУ 4812:2007	Органолептична оцінка Підйомна сила Кислотність	Вологість Стійкість дріжджів після оброблення
Цукор білий ДСТУ 4623:2006	Органолептична оцінка Чистота розчину	Вміст цукрози, речовин, що редукують,

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

	Визначення ферродомішок	кольоровість, зольність
Сіль кухонна харчова ДСТУ 3583:2015	Органолептична оцінка	
Висівки пшеничні ТУ У 00951706-004-98	Органолептична оцінка Визначення ферродомішок Масова частка вологи	кольоровість, зольність
Цибуля сушена ДСТУ 8103:2015	Органолептична оцінка Масова частка вологи	
Масло вершкове ДСТУ 4339:2005	Органолептична оцінка Масова частка жиру	
Вода СанПиН 2.1.4.1074-01	Органолептична оцінка	Твердість води

Таблиця 9.2 – Контроль технологічного процесу

Напівфабрикат або стадія готування хліба	Поточні аналізи		Додаткові аналізи	
	Вид аналізу	Місце контролю й відбору проб	Вид аналізу	Місце контролю й відбору проб
Опара, густа закваска	Органолептична оцінка Вологість Температура  Кислотність Підйомна сила	На початку бродіння  На початку й кінці бродіння Наприкінці бродіння	Зміст спирту Кількість клейковини Кількість водорозчинного азоту	Наприкінці бродіння
Тісто	Органолептична оцінка Вологість Температура  Кислотність Підйомна сила	Після замісу  Після замісу й перед подачею на оброблення Перед подачею на оброблення	Зміст спирту Кількість клейковини Кількість водорозчинного азоту	Наприкінці вистоювання перед посадкою в піч
Оброблення і формування	Відповідність форми й довжини тістової заготовки, точність маси шматка тіста	Перед вистоюванням	—	—

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

Вистоювання	Готовність заготовки Тривалість вистоювання Температура приміщення Відносна вологість повітря	Перед випічкою  В шафі вистоювання	—	—
Випікання	Готовність хліба Тривалість випічки Температура по зонах	При випічці печі Тиск пари на паропроводі, введеному в піч	Температура центра м'якушки	Після виходу з печі

Контроль якості готових виробів роблять відповідно до стандартів, технологічними умовами, а також використовують ряд об'єктивних методів аналізу.

Контроль якості готової продукції здійснюється лабораторією для кожної партії виробів.

Свіжість, висока якість продуктів харчування - найважливіші характеристики і для виробника, і для покупця. З метою контролю якості продовольства розроблена система ХААСП.

Система ХААСП - надійний захист прав споживачів від свідомо небезпечних або неякісних продуктів харчування. Сьогодні її принципами керуються багато країн світу. Цілі і завдання ХААСП Система менеджменту безпеки харчової продукції є прогресивним методом контролю якості, що дозволяє запобігти погіршенню якості продукту на кожному етапі виробництва. Керуватися принципами системи рекомендується на етапах закупівлі, зберігання, транспортування і т.д.

Мета концепції - розробити таку систему, при виконанні всіх вимог якої виробничий брак стане неможливий або буде зведений до мінімальних показників. Для реалізації мети необхідно передбачити всі загрози, які можуть негативно позначитися на якості продукції, і розробити методи контролю потенційних загроз.

Відповідно до системи ХААСП, всі потенційні ризики на харчовому виробництві можна розділити на три групи:

Біологічні ризики - вплив на продукцію мікроорганізмів або бактерій, не передбачених стандартами виробництва.

Фізичні ризики - забруднення різного типу, що з'являються в ході виробництва, особливо дрібні субстанції (тріски, металева стружка), потрапивши в їжу вони можуть завдати шкоди здоров'ю людини.

Хімічні ризики - небезпечні хімічні речовини, які під час виробництва та інших етапів можуть потрапити в сировину або готову продукцію. Таким

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

чином, система ХААСП охоплює всі можливі види виробничих ризиків, які можуть зробити продукцію небезпечною для споживача. З метою мінімізації негативного впливу ризиків визначаються контрольні точки, розробляються попереджувальні та коригувальні дії на кожному етапі виробництва. Переваги використання системи менеджменту ХААСП

Переваги використання системи ХААСП в виробничих процесах оцінили вже багато харчових компанії США, Японії, Канади та європейських держав. Можна відзначити наступні переваги:

Істотне примноження показників безпеки продукції.

Підвищення ефективності системи управління безпекою продукції.

Зростання довіри до продукції з боку клієнтів і партнерів, а також представників наглядових органів.

Створення позитивного іміджу для торгової марки і виробництва в цілому;

Поліпшення перспектив розвитку на ринку, зростання бази клієнтів.

Практика харчових виробництв показує, що з моменту впровадження ХААСП обсяги браку значно скорочуються.

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

# 10 ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

## 10.1 Система водопостачання

Витрати води на приготування тіста, м<sup>3</sup>/год, визначаємо за формулою:

$$Q_{в.з.} = \frac{P_{доб} \cdot q}{T}, \quad (10.1)$$

$$P_{доб} = 28,7 \text{ т/доб}; T = 23 \text{ год}$$
$$Q_{в.з.} = \frac{28,7 \cdot 4}{23} = 5,0 \text{ м}^3 / \text{год}$$

Витрата підігрітої води за годину,  $Q_{в.п.}^{\text{год}}$ , м<sup>3</sup>:

$$Q_{в.п.} = \frac{Q_{в.з.} \cdot 80}{100} \quad (10.2)$$

де 80 – частка підігрітої води в загальній витраті води.

$$Q_{в.п.} = \frac{5,0 \cdot 80}{100} = 4,0 \text{ м}^3$$

Витрата гарячої води для отримання необхідної кількості підігрітої води, л/год:

$$Q_{г.в.} = Q_{н.з.} \frac{t_c - t_x}{t_2 - t_x} \quad (10.3)$$

$$Q_{г.в.} = 4,0 \frac{50 - 5}{75 - 5} = 2,6 \text{ м}^3 / \text{год}$$

Запас води в баках  $Q_6^3$ , м<sup>3</sup>, обчислюють за формулою

$$Q_6^3 = Q_6^2 \cdot 8, \quad (10.5)$$

де 8 - запас води на 8 годин роботи підприємства

$$Q_6^3 = 5,0 \cdot 8 = 40,0 \text{ м}^3$$

Запас гарячої води  $Q_{г.з.}^3$ , м<sup>3</sup>, розраховують за формулою

$$Q_{г.з.}^3 = Q_{г.з.}^1 + Q_{г.з.}^2 + Q_{г.з.}^k, \quad (10.6)$$

$$Q_{г.з.}^1 = 4 \cdot Q_6^2 \cdot Q_6^m, \quad (10.7)$$

$$Q_{г.з.}^1 = 4 \cdot (1,34 \cdot 0,60 + 0,23 \cdot 0,75) = 3,9 \text{ м}^3$$

$$Q_{г.з.}^2 = 0,4 \cdot Q_{г.з.}^1 = 0,4 \cdot 3,9 = 1,6 \text{ м}^3;$$

$$Q_{г.з.}^k = \frac{3,6 \cdot 3 \cdot n \cdot Q}{2262}, \quad (10.8)$$

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

Для даного підприємства  $Q_{6.2}^k$  не розраховуємо, оскільки водогрійні котли на печах не використовуються.

$$Q_{6.2}^3 = 3,9 + 1,6 = 5,5 \text{ м}^3$$

Витрата води для душів за зміну  $V_x$ ,  $\text{м}^3$ , розраховуємо за формулою

$$Q_6^0 = \frac{Np \cdot 100}{1000}, \quad (10.9)$$

де  $Np$  - кількість робітників у зміні, осіб; 100 – норма витрати води на одного робітника за зміну,  $\text{дм}^3$ .

$$Q_6^0 = \frac{26 \cdot 100}{1000} = 2,6 \text{ м}^3$$

Об'єм бака холодної води  $V_x$ ,  $\text{м}^3$ , розраховуємо за формулою:

$$V_x = \frac{(Q_6^3 - Q_{6.2}^3 - Q_6^0) \cdot 1,1}{\rho}, \quad (10.10)$$

де  $\rho$  - густина води,  $\text{кг/дм}^3$  (приймають  $1 \text{ кг/дм}^3$ )

$$V_x = \frac{(40,0 - 5,5 - 2,6) \cdot 1,1}{1,0} = 35,1 \text{ м}^3$$

Приймаємо бак об'ємом  $36 \text{ м}^3$  кожен розмірами  $4000 \times 3000 \times 3000 \text{ мм}$ .

Об'єм бака гарячої води  $V_z$ ,  $\text{м}^3$ , розраховуємо за формулою:

$$V_z = \frac{(Q_{6.2}^3 + Q_6^0) \cdot 1,1}{\rho}. \quad (10.11)$$

Приймаємо  $\rho = 0,984 \text{ кг/дм}^3$

$$V_z = \frac{(5,5 + 2,6) \cdot 1,1}{0,984} = 9,1 \text{ м}^3$$

Приймаємо бак об'ємом  $9,2 \text{ м}^3$  з розмірами  $2200 \times 2200 \times 1900 \text{ мм}$ .

## 10.2 Каналізація

Об'єм стічних вод на хлібозаводі за годину,  $\text{м}^3$ , розраховуємо за формулою:

$$Q_k^2 = Q_n^2 \cdot 3,6, \quad (10.12)$$

де  $Q_n^2$  - продуктивність печей за годину, т ( $Q_n^2 = 1,25 \text{ т}$ ).

$$Q_k^2 = 1,25 \cdot 3,6 = 11,3 \text{ м}^3.$$

## 10.3 Опалення

### Розрахунки витрат тепла

Годинна витрата тепла на опалення  $Q_m^0$  обчислюємо за формулою

$$Q_m^0 = 0,8 \cdot V_6^0 \cdot g_0 \cdot (t_n - t_z), \quad (10.13)$$

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

$$Q_m^o = 0,8 \cdot 19052 \cdot 0,32 \cdot [18 - (-20)] = 185338 \text{ Вт} = 185,34 \text{ кВт}$$

Річні витрати теплоти на опалення:

$$Q_m^{piu} = 0,8 \cdot V_o \cdot g_o \cdot (t_n - t_n) \cdot T_o \cdot \Pi_o, \quad (10.14)$$

$$Q_m^{piu} = 0,8 \cdot 19052 \cdot 0,32 \cdot (18 - 3) \cdot 24 \cdot 212 = 372,2 \text{ МВт} \cdot \text{год}$$

#### 10.4 Електропостачання

##### Розрахунки витрат електроенергії

Встановлену напругу силового обладнання підприємства визначають по номінальній напрузі окремих силових струмоприймачів:

$$P_{y.c} = P_n \cdot N$$

##### Електроосвітлення

Встановлена потужність внутрішнього освітлення (площа 2400 м<sup>2</sup> по 16 Вт на 1 м<sup>2</sup>):

$$P_{ocb} = S \cdot p_{он}$$

де S – освітлювана площа території, м<sup>2</sup>;

p<sub>он</sub> – потужність, Вт/м<sup>2</sup>.

$$P_{ocb} = 2400 \times 16 = 38,4 \text{ кВт}$$

У всіх виробничих приміщеннях передбачається система загального, місцевого та комбінованого освітлення.

#### 10.5 Вентиляція і кондиціонування

Загальні витрати повітря при вентиляції обчислюємо за формулою

$$L_g = \frac{60 \cdot V_o \cdot n}{100}, \quad \text{м}^3/\text{ГОД} \quad (10.19)$$

де 60 - відсоток об'єму, що вентилюється; n - кількість разів обміну повітря приміщень, що вентилюються, за годину (приймаємо 4 рази)

$$L_g = \frac{60 \cdot 19052 \cdot 4}{100} = 45725 \text{ м}^3/\text{ГОД}$$

Втрати тепла з повітрям, що вентилюється обчислюємо за формулою

$$Q_m^g = \frac{L_g \cdot \rho \cdot c \cdot (t_n - t_3)}{3,6}, \quad \text{Вт} \quad (10.20)$$

де ρ - густина повітря, кг/м<sup>3</sup> (ρ = 1,2); c - теплоємність повітря, кДж/кг·К (c = 1,0)

$$Q_m^g = \frac{45725 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot [15 - (-25)]}{3,6} = 610000 \text{ Вт} = 610,0 \text{ кВт}$$

Річні втрати тепла з повітрям, що вентилюється

$$Q_m^g = \frac{L_g \cdot \rho \cdot c \cdot (t_n - t_{co}) \cdot T \cdot n}{3,6}, \quad \text{Вт} \quad (10.21)$$

$$Q_m^g = \frac{45725 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot (15 - (-3,2)) \cdot 24 \cdot 168}{3,6} = 1118,5 \text{ МВт}$$

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

Потужність електродвигунів у вентиляційних установках,  $N_{\delta}$ , кВт, обчислюємо за формулою

$$N_{\delta} = \frac{L_{\delta} \cdot H \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot \eta}, \quad (10.22)$$

де  $H$  - середній опір у системі вентиляції ( $H = 500$  Па);  $\eta$  - коефіцієнт корисної дії приводу (0,5...0,8)

$$N_{\delta} = \frac{45725 \cdot 500 \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot 0,7} = 10,9 \text{ кВт}$$

Річну витрату електроенергії на вентиляцію визначаємо за формулою

$$N_p = N \cdot T \cdot n, \text{ кВт год}$$

$$N_p = 10,9 \cdot 24 \cdot 365 = 95484 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

## 10.6 Паропостачання

Витрати пари на кондиціювання повітря у вистійних шафах, кг/год, визначаємо за формулою

$$D_1 = P_{\text{год}} \cdot q_1, \quad (10.23)$$

де  $P_{\text{год}}$  – годинна продуктивність печей, т/год;

$q_1$  – питомі витрати пари на кондиціювання на 1 т виробів, кг;  $q_1 = 45$  кг

$$D_1 = 1,25 \cdot 45 = 56,3 \text{ кг} / \text{год}$$

Витрати пари на зволоження пекарних камер, т/год, визначаємо за формулою

$$D_2 = P_{\text{год}} \cdot q_2, \quad (10.24)$$

де  $q_2$  – питомі витрати пари на зволоження пекарних камер на 1 т виробів, кг;  $q_2 = 200$  кг

$$D_2 = 1,25 \cdot 200 = 250 \text{ кг} / \text{год}$$

Витрати пари на гаряче водопостачання, кг/год, визначаємо за формулою

$$D_3 = \frac{3,6 \cdot Q}{(i_n - i_k) \eta_6}, \quad (10.25)$$

$$D_3 = \frac{3,6 \cdot 808,1}{(2710 - 212) \cdot 0,95} = 1,23 \text{ кг} / \text{год}$$

Загальні витрати пари на виробничі потреби

$$D_{\text{заг}} = D_1 + D_2 + D_3, \text{ кг/год} \quad (10.26)$$

$$D_{\text{заг}} = 56,3 + 250 + 1,23 = 307,5 \text{ кг} / \text{год}$$

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

### 10.7 Холодозабезпечення

Витрати холоду на підприємстві, кВт/год, визначаємо за формулою:

$$Q_x = \frac{Q_n^o \cdot 100000}{3600 \cdot 24}, \quad (10.27)$$
$$Q_x = \frac{28,7 \cdot 100000}{3600 \cdot 24} = 33,2 \text{ кВт/год}$$

### 10.8 Витрати палива

Витрати палива для печей розраховуються за формулою:

$$Q_{нал}^{зод} = \frac{Q_n^{зод} \cdot g_n \cdot 7000 \cdot 4,187}{Q_p} \quad (10.28)$$
$$Q_{нал}^{зод} = \frac{1,25 \cdot 65 \cdot 7000 \cdot 4,187}{33500} = 71,1 \text{ м}^3$$

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

## 11 ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

В Україні на розвиток промислових підприємств має значний негативний вплив велика частка енергетичних витрат на виробництві. Ця частка на вітчизняних підприємствах складає в середньому 8-12%. Вона складає не тільки високі відсотки, але й має тенденцію до зростання. Пов'язане це з великим моральним та фізичним зносом обладнання та суттєвими втратами при транспортуванні енергетичних ресурсів.

Шукаючи нові шляхи економії та зниження витрат енергоресурсів, на підприємствах впроваджують певні заходи, такі як: використовують відпрацьоване тепло холодильників та кондиціонерів для підігріву води; застосовують системи оборотного водопостачання; фарбують стіни приміщень в світлий колір; очищують вікна для більшого доступу природного освітлення. Впроваджують також системи частотного регулювання або інші пристрої для забезпечення ККД електродвигунів на насосних станціях, в системах вентиляції ті різних інших об'єктах зі змінним навантаженням.

У кваліфікаційній роботі на даному підприємстві пропонується впровадити ряд енергозберігаючих заходів. Серед них першочерговими є заходи по встановленню сучасного обладнання, яке має більший потенціал як в технологічному процесі, так і по енергозбереженню. Пропонується встановити:

- тунельну енергозберігаючу піч Гостол, вистійно-пічний агрегат Г4-РПА-20 та ротаційну піч Polin. Печі Гостол є представниками сучасних енергозберігаючих печей. Сьогодні це є найбільш енергоефективні печі, які випускаються у світі. Ці печі є найкращим рішенням для випічки житньо-пшеничного хліба, оскільки здатні забезпечити високу температуру в пекарній камері, яку потребує житній хліб. Конструкція вистійно-пічного агрегату дозволяє повністю механізувати процес вистоювання, випікання і виймання з форм готового хліба.

- облаштувати склад БЗБ силосами Спіроматик;
- для замісу тіста періодичним способом встановити двошвидкісну тістомісильну машину Diosna. Заміс тіста здійснюється в робочій камері тістомісильної машини протягом 0,5-4,0 хв, в результаті ретельного перемішування компонентів і механічного їх опрацювання, що істотно впливає на структуру і властивості тіста, інтенсивність його дозрівання і якість готового продукту;
- у тістоформувальному відділенні передбачити обладнання Glimek;
- парогенератори на печах для покращення ведення технологічного процесу, якості продукції (хліб буде мати рівномірну м'якушку, хороший об'єм, тонку глянцеvu скоринку), скорочення капітальних витрат на експлуатацію та ремонт парового обладнання, зменшення випуску бракованої продукції через перебої та аварійні зупинки, зниження втрат тепла в конденсатопроводах та паропровадах;

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

- транспортну систему Спіроматик, яка має низький рівень енергоспоживання. Привабливість цієї системи полягає в наявності в неї гнучкого шнека, який призначений для транспортування сипучих продуктів на різну висоту та відстань. Наявність в системі гнучкої спіралі дозволяє транспортувати продукт по вигинах та нахилах. При щільному компонування обладнання така система є незамінною, оскільки гнучка властивість робочого органу –спіралі спрощує конструкцію монтажу транспортної системи, знижує енергоспоживання, забезпечує безшумність в роботі, відсутність втрат продукту і пилу, створює оптимальний вибір шляхів в різних площинах, має низьку вартість. Встановлення спірального транспортера створює можливість безтарного збереження борошна на складах та автоматизацію процесів дозування сировини;

- пакування продукції сприяє подовженню терміну зберігання, зменшують затрати на усихання і покращуються санітарно-гігієнічні умови виробів і під час транспортування, і під час реалізації;

- світлодіодні лампи, споживча потужність яких становить 30 Вт, в порівнянні з люмінесцентними, які споживають 80 Вт, вони є не тільки енергозберігаючими, але й екологічнішими, тому що не містять ртуті і не потребують утилізації та додаткових витрат на це. Також світлодіодні лампи мають довший термін експлуатації, що становить 80 тис. годин, на відміну від люмінесцентних, які втрачають свої властивості вже на 2 тис. годин роботи до 40%.

Впровадження таких заходів приведе до відчутних наслідків в питаннях енергозбереження.

На підприємстві ведеться цілодобовий контроль за якістю сировини та готової продукції, за веденням технологічного процесу. Цю роботу здійснює технологічна служба підприємства.

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

## 12 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

Проект будівлі цеху має прямокутну форму та складається з основної будівлі до якої прибудований склад БЗБ.

При будівництві враховувалось те, що всі стіни будівлі будуть нести на собі певне навантаження та мати власне призначення. В основі будівлі є несущі, самонесучі та навісні стіни.

Завдання несущих стін – сприймати власну вагу, вагу покриттів та перекриттів, які спираються на них. На самонесучих стінах лежить завдання сприймати лише власну вагу, а перекриття і покриття спираються на колони. Навісні ж стіни, виконуючі функцію огорожі, спираються на колони.

При зведенні стін використовують ефективну (з пустотами) цеглу та блоки. Цегляна кладка має товщину 1,5; 2; 2,5 цеглини, що становить 380-640 мм. Також застосовують глиняну цеглу при зведенні несущих стін. При будівництві стін у приміщеннях з відносною вологістю менше 60% використовують силікатну цеглу. Щоб досягти більшої стійкості, при високій висоті, роблять місцеві потовщення, так звані пілястри.

Номінальну довжину 12 та 18 м мають плити перекриття у напрямі кроку колон.

Щоб запобігти температурним коливанням, на покриття укладають шар теплоізоляції (пінобетон, керамзитобетон, фіброліт). Від зволоження парами з приміщення плити перекриття також попередньо промащують 2-3 рази бітумом. При значній вологості приміщення стелять руберойд, полімерні плівки, толь.

Щоб зміцнити покрівлю, укладають по термоізоляції основу з цементного розчину або асфальту, яку настеляють 3-4 шарами руберойду на бітумній мастиці. Руберойд встеляється захисним шаром втопленого в мастику гравію.

Для освітлення приміщення використовують як природне, так і штучне освітлення. В проекті будівлі передбачене природне освітлення різних видів: верхнє – за допомогою світлових ліхтарів, бічне – за допомогою віконних отворів в зовнішніх стінах, комбіноване. Щоб запобігти температурним коливанням, на покриття укладають шар теплоізоляції (пінобетон, керамзитобетон, фіброліт). Від зволоження парами з приміщення плити перекриття також попередньо промащують 2-3 рази бітумом. При значній вологості приміщення стелять руберойд, полімерні плівки, толь. Щоб зміцнити покрівлю, укладають по термоізоляції основу з цементного розчину або асфальту, яку настеляють 3-4 шарами руберойду на бітумній мастиці. Руберойд встеляється захисним шаром втопленого в мастику гравію. Для освітлення приміщення використовують як природне, так і штучне освітлення. В проекті будівлі передбачене природне освітлення різних видів: верхнє – за допомогою світлових ліхтарів, бічне – за допомогою віконних отворів в зовнішніх стінах, комбіноване.

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

Згідно державних санітарних норм та правил СНіП П-а 8-72 запроектовані вікна в будівлі. Фрамуги з пристроями, які керуються з середини приміщення; кватирки; стулки рам, які відкриваються, передбаченні для природного провітрювання приміщення. Розраховуючи розміри світлових отворів, співвідносять їхню площу до площі приміщення. Коли роблять у відсотках підрахунок світлових отворів до площі приміщення не враховують ряд чинників: світлового клімату місця споруди, розташування і види світлових отворів, вплив відбитого світла від світлих кольорів стін та стелі, наявність затемнення навпроти стоячими будинками та ін.

Віконні рами та двері виготовлені з металопластику.

Внутрішні стіни виробничих приміщень, колони, перегородки облицьовують глазурованою плиткою заввишки 1,8 м, утворюючи панелі. На такій ж висоті роблять панелі і в коридорах. Їх покривають масляною фарбою або плиткою. Стіни вище над панелями штукатурять та покривають вапняною фарбою. Також штукатурять та фарбують вапняною фарбою цегляну поверхню у підсобно-виробничих приміщеннях та складах.

Від збірного залізобетону утворюються шви на стелях, які затирають та фарбують вапняною фарбою.

Для покраски зовнішніх стін будівлі застосовують водостійкі синтетичні фарби, якими покривають стіни у два шари.

Для покраски сталевих конструкцій застосовують спеціальну фарбу.

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

### 13 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Стоки харчової промисловості бувають абсолютно різного складу, тому до кожного проекту здійснюється індивідуальний підхід. Залежно від виробництва і його забруднених стоків, фахівці створюють очисні станції, за допомогою яких стічні води доводять до високих показників чистоти, що дає можливість їх скидання в міську каналізаційну систему, а також в наявні поруч водойми.

Стоки, які утворюються при роботі хлібопекарських підприємств, по органічних забруднювачів відносяться до висококонцентрованих.

Вони мають різні види забруднень, наприклад: молоко; дріжджі; жир; фекалії; солі; миючі засоби.

Вода в харчовій промисловості широко використовується для потреб різного значення. Стоки харчової промисловості утворюються через використання води співробітниками підприємства, а також з-за застосування її в виробничих потребах. В основному в промислових цілях її використовують для охолодження або нагрівання устаткування та продукції, миття виробничих приміщень, резервуарів, обладнання та інвентарю. В результаті проведення всіх цих заходів виникають стічні води, які потрібно очистити перед тим, як буде проведено їх відведення.

У разі, коли завод знаходиться в межах міста, водовідведення проводиться шляхом підключення трубопроводу до міських очисних комплексів. Однак, часто підприємства розміщуються у віддаленій поза межами міста, де вартість землі або оренди помітно нижче, але воно не може підключитися до муніципальних очисних через сильну віддаленості від них. Рішенням цього питання є установка локальних очисних систем, здатним працювати автономно.

Неочищені забруднені стічні води харчових підприємств можуть завдати серйозної шкоди поверхневому водоймі, в який вони скидаються, створити повне або часткове знищення флори і фауни.

При скиданні неочищених стоків в міський колектор можна порушити роботу міської станції аерації, за рахунок істотних перевищень органічних, мінеральних, а також токсичних речовин, перевищення яких згубно впливають на життєдіяльність мікроорганізмів, що здійснюються біологічну очистку від органічних забруднювачів.

Для очищення стічних вод на підприємстві встановлюють спеціальні системи для очищення води. Вода в таких системах проходить декілька фаз. В першій фазі воду очищують механічним способом, відділяючи тверді часточки та залишки харчових продуктів. Далі встановлюють пристрої для осадки жирових складових. Також проводять мікробіологічне очищення стічних вод. Лише після такого очищення воду направляють до міської каналізаційної системи.

Для захисту повітря від забруднюючих речовин на підприємстві встановлюють фільтри на обладнання, особливо на хлібопекарські печі. Крім того, труби підприємства, які відводять шкідливі викиди в атмосферу, монтують висотою не 75 м.

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

Для уникнення потрапляння паливно-мастильних препаратів у ґрунт на підприємстві передбачено покриття проїзних шляхів асфальтом та бетоном. Усі ремонтні приміщення та площадки також забетоновані. На території підприємства передбачено відведення дощової води у спеціальні стоки.

Територія хлібозаводу повинна регулярно прибиратися, вивозитися сміття зі сміттєзбірників. Площадка під сміттєзбірниками також забетонована.

Отже. На підприємстві дотримано усіх вимог з охорони навколишнього середовища.

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

## 14 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Під охороною праці мається на увазі створена з метою збереження життя і здоров'я працівника протягом його трудової діяльності система, що вбирає нижченаведені заходи:

- правові;
- соціально-економічні;
- організаційно-технічні;
- санітарні та гігієнічні;
- лікувально-профілактичні;
- реабілітаційні та інші.

Організація роботи з охорони праці покладається на роботодавця. З цією метою їм формується служба охорони праці, яка перебуває в безпосередній підлеглості керівника або одного з його помічників.

Дана служба є незалежною структурною одиницею підприємства, в штат якої входять відповідні фахівці. Нормативною базою, що лежить в основі діяльності цієї служби, є законодавчі та інші нормативні правові акти, колективний договір, трудова угода.

У своїй діяльності працівники служби охорони повинні взаємодіяти з іншими службами, з особами, рекомендованими для охорони праці з боку профспілки або трудового колективу, а ще й з державними органами управління охороною праці. В якості основної мети даної служби - створення безпечних умов праці для кожного працівника.

Управління охороною праці вважається прерогативою роботодавця (керівника). Для початкового формування даної служби особливих установчих документів не потрібно. Але при цьому, коли досягається певна кількість співробітників, а також в той час, коли починає використовуватися затверджена структура, роботодавець видає наказ про створення цієї служби. Згідно з цим наказом формується окремий структурний підрозділ, яке підпорядковується керівництву компанії або одному з уповноважених заступників, якщо на нього будуть покладені такі функції.

Слідувати запитам охорони праці та мати для управління даним процесом відповідну структуру - обов'язок будь-якого колективу, де є працівники чисельністю від 50 осіб і більше.

З цією метою на виробництві відбувається формування служби охорони праці або в роботу вступає фахівець з охорони праці, до якого пред'являються вимоги про відповідну підготовку або досвід роботи за даною спеціальністю.

У разі ж, коли чисельність організації не перевищує 50 одиниць, функції охорони здійснює сам керівник, який має статус індивідуального підприємця або призначена ним особа. Крім цього, до цієї роботи в сфері охорони праці може бути притягнутий працівник-фахівець, який надає послуги в цій сфері. Такий фахівець запрошується на роботу на основі цивільно-правового договору. Організація, яка надає цього фахівця, обов'язково повинна володіти акредитацією.

В обов'язки співробітників служби охорони праці входять найрізноманітніші функції, основні з яких передбачають:

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

здійснення контролю за виконанням положень нормативних вимог, а також локальних нормативних актів у даній області;

здійснення атестації робочих місць в строк не рідше, ніж один раз в 5 років;

розслідування подій на виробництві;

систематичні перевірки дотримання основних правил з охорони праці на виробництві;

розрахунок графіків, за якими здійснюються медогляди працівників за професіями і посадами;

керівництво роботою тих, хто влаштовується, а також учнів і студентів, приступили до виробничого навчання за наказом керівника навчального закладу;

навчання працівників правилам безпечної праці на виробництві, здійснення вступних, позапланових, повторних інструктажів;

ознайомлення працівників з положеннями інструкцій, навчальної літератури з питань охорони праці на виробництві;

озвучування рекомендацій і демонстрація практичних прийомів в області надання першої медичної допомоги потерпілому на виробництві.

Для здійснення доручених їм основних функцій, працівники служби охорони праці, крім обов'язків, повинні володіти і відповідними правами. Так, для належного виконання своїх основних функцій працівник має право вільного доступу в будь-які виробничі, побутові, службові та інші приміщення організації.

Служба має право пред'являти обов'язкові для керівництва приписи, необхідні для усунення існуючих недоліків. Крім того, співробітники служби мають право отримання від керівників різних документів, інструкцій, положень з охорони праці та нормативних матеріалів з потрібних питань.

Основними цілями в промисловій безпеці є:

Організація і забезпечення промислової безпечної при експлуатації підйомних споруд та обладнання, що працює під надлишковим тиском;

Здійснення виробничого контролю шляхом проведення комплексу заходів, спрямованих на забезпечення безпечного функціонування небезпечних виробничих об'єктів, а також на попередження аварій на цих об'єктах і забезпечення готовності до локалізації аварій і інцидентів, і ліквідації їх наслідків.

Шляхи досягнення цілей:

Розробка і впровадження заходів, спрямованих на поліпшення стану промислової безпеки;

Контроль за організацією роботи з підготовки проведення експертизи промислової безпеки технічних пристроїв, будівель і споруд, документації на небезпечних виробничих об'єктах;

Контроль за виконанням графіків періодичного огляду та планово-попереджувального ремонту;

Доведення до відома працівників небезпечних виробничих об'єктів інформації про зміну вимог промислової безпеки, що встановлюються нормативними правовими актами.

До провідних цілей протипожежної профілактики входять:

Забезпечення пожежної безпеки будівель, споруд, транспорту;

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

Підтримка високого рівня пожежної безпеки.

Шляхи досягнення цілей:

Розробка і здійснення заходів, спрямованих на усунення причин, які можуть спричинити виникнення пожеж;

Забезпечення своєчасного виявлення виниклої пожежі, швидкого виклику пожежної охорони та успішного гасіння пожежі;

Періодичні перевірки стану пожежної безпеки об'єкта в цілому і його окремих ділянок, а також забезпечення контролю за своєчасним виконанням запропонованих заходів;

Постійний контроль за проведенням пожежонебезпечних робіт, виконанням протипожежних вимог на об'єктах нового будівництва, при реконструкції та переобладнання цехів, установок, майстерень, складів і інших приміщень;

Проведення бесід-інструктажів та спеціальних занять з робітниками і службовцями з питань пожежної безпеки (а також з тимчасовими робочими інших підприємств і організацій, які прибули на об'єкт) та інших заходів з протипожежної пропаганди та агітації.

У гардеробних число відділень в шафах або гачків вішалок для домашнього і спеціального одягу слід приймати рівним облікової чисельності працюючих, вуличного одягу - чисельності в двох суміжних змінах. При обліковій чисельності працюючих на підприємстві до 50 чоловік допускається передбачати загальні гардеробні для всіх груп виробничих процесів. Гардеробні домашнього і спеціального одягу повинні бути окремими для кожної з груп. У гардеробних при обліковій чисельності працюючих, що не перевищує 150 осіб, допускається виділяти місце для розміщення шаф спецодягу, якщо їх число не перевищує 25% загального числа шаф. При гардеробних слід передбачати комори спецодягу, убиральні, приміщення для чергового персоналу з місцем для прибирального інвентарю, місця для чищення взуття, гоління, сушіння волосся. Крім окремих гардеробних для вуличного одягу. Для груп при чисельності працюючих не більше 20 чоловік в зміну комори спецодягу допускається не передбачати. Число душових, умивальників і спеціальних побутових пристроїв слід приймати по чисельності працюючих в зміні або частини цієї зміни, що одночасно закінчують роботу. Душові обладнуються відкритими душовими кабінами. До 20% душових кабін допускається передбачати закритими.

Убиральні в багатоповерхових побутових, адміністративних і виробничих будівлях повинні бути на кожному поверсі. При чисельності працюючих на двох суміжних поверхах 30 чоловік або менше убиральні слід розміщувати на одному з поверхів з найбільшою чисельністю. При чисельності працюючих на трьох поверхах менше 10 чоловік допускається передбачати одну убиральню на три поверхи. При наявності в числі працюючих інвалідів з порушенням роботи опорно-рухового апарату убиральні слід розміщувати на кожному поверсі незалежно від чисельності працюючих на поверхах. У убиральнях більш ніж на чотири санітарних приладу слід передбачати одну кабінку для осіб похилого віку та інвалідів. При наявності в числі працюючих інвалідів з порушенням роботи опорно-рухового апарату кабінку для інвалідів слід передбачати незалежно від

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

числа санітарних приладів у вбиральнях. Загальну вбиральню для чоловіків і жінок допускається передбачати при чисельності працюючих в зміну не більше 15 чоловік. На підприємствах, де передбачається можливість використання праці сліпих, вбиральні для чоловіків і жінок повинні бути роздільними. Вхід до вбиральні повинен передбачатися через тамбур з самозакриваючими дверима. В чоловічих вбиральнях згідно з відомчими нормами допускається застосовувати замість індивідуальних лоткові пісуари з настінним змивом. При наявності в числі працюючих інвалідів, що користуються кріслами-колясками, один з пісуарів у вбиральнях повинен розміщатися на висоті не більше 0,4 м від підлоги. Відстань від робочих місць у виробничих будівлях до вбиралень, приміщень для куріння, приміщень для обігріву або охолодження, напівдушів, пристроїв питного водопостачання повинна прийматися не більше 75 м, для інвалідів з порушенням роботи опорно-рухового апарату і сліпих - не більше 60 м, а від робочих місць на майданчику підприємства - не більше 150 м. Для прання спецодягу при виробничих підприємствах або групі підприємств повинні передбачатися пральні з відділеннями хімічної чистки. В обґрунтованих випадках допускається використання міських пралень за умови влаштування в них спеціальних відділень (технологічних ліній) для обробки спецодягу. Склад і площа приміщень пралень, хімічного чищення, відновлення просочення і знешкодження спецодягу повинні встановлюватися в технологічній частині проекту з урахуванням санітарних вимог її обробки. Для знешкодження спецодягу, забрудненого нелетучими речовинами, допускається використовувати окрему технологічну лінію в пральнях. Стіни і перегородки гардеробних спецодягу, душових, переддушових, умивальних, вбиралень, приміщень для сушіння, знепилення та знешкодження спецодягу повинні бути виконані на висоту 2 м з матеріалів, що допускають їх миття гарячою водою із застосуванням миючих засобів. Стіни і перегородки зазначених приміщень вище відмітки 2 м, а також стелі повинні мати водостійке покриття. При пралень слід передбачати приміщення для ремонту спецодягу з розрахунку 9 м<sup>2</sup> на одне робоче місце. Число робочих місць слід приймати з розрахунку одне робоче місце з ремонту взуття і два робочих місця з ремонту одягу.

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

## ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Для будівництва проєктуючого хлібозаводу було обрано селище міського типу Оржиця Лубенського р-ну Полтавської обл., колишній центр Оржицького р-ну. Дане селище було обрано доцільно, донедавна у селищі діяло підприємство «Хлібкомбінат», проте з ряду причин підприємство припинило свою діяльність. Наразі селище забезпечується продукцією з хлібозаводі Полтави та Черкас. Проте відстань до цих обласних центрів становить 80-160 км і доставка хліба значно впливає на формування цінової політики хлібобулочних виробів для даного регіону

На даному підприємстві запроваджено традиційні технології виготовлення хлібобулочних виробів, здійснено встановлення нового потужного обладнання та вжито заходи щодо мінімізації ручної праці. На хлібозаводі встановлено 3 технологічні лінії, а саме виготовлення батончика «До чаю», хліба «Хуторянського» та хліба «Висівкового».

На даному виробництві забезпечено метрологічний контроль сировини та готової продукції, комфортні умови для праці, проаналізовані причини можливого забруднення навколишнього середовища і вжиті заходи задля їх зменшення.

Таким чином, під час проєктування нового хлібозаводу в селищі міського типу Оржиця було прийнято заходи щодо удосконалення та модернізації виробництва хлібобулочних виробів, шляхом встановлення новітнього обладнання, яке дає змогу для ресурсозаощадження, автоматизації виробничих процесів, покращення умов праці та виготовлення якісної продукції.

Для подальшого розвитку підприємства доцільним буде розширити асортимент хлібобулочних виробів оздоровчої дії.

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

## СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Дробот, В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва [Текст] : навч. посіб. для студентів закл. вищої освіти / В. І. Дробот. - Київ : ПрофКнига, 2019. - 579 с.
2. Дробот, В.І. Технологія хлібопекарського виробництва: Підруч. / В. І. Дробот. — К.: Логос, 2002. — 365 с.
3. ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень»
4. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництва: Навч. посіб. / В. І. Дробот, Л. Ю. Арсеньєва, О. А. Білик та ін.; Ред. В.І. Дробот. — К. : Центр навч. літ-ри, 2006. — 341 с.
5. Махинько, В.М. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР [Електронний ресурс][Текст] : конспект лекцій для студ. осві. Ступ. «Бакалавр» спец. 181 «Харчові технології» ден. Та заоч. Форм навч. / В.М. Махинько, О.О. Кохан; Нац. Ун-т харч. Технол. — Київ : НУХТ, 2017. — 113 с.
6. Методичні рекомендації до виконання дипломного проекту (роботи) для студентів спеціальності 181 “Харчові технології” на здобуття освітнього ступеня “Бакалавр” денної та заочної форм навчання / уклад. : В. Г. Юрчак, В. М. Кошова, В. І. Бабенко [та ін.] ; Нац. ун-т харч. технол. – Київ : НУХТ, 2017. – 37 с.
7. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту (хлібопекарське виробництво) для студентів спеціальності 181 «Харчові технології», спеціалізації «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання / уклад. В.І. Дробот, В.Г. Юрчак, В. М. Ковбаса, В.В. Малиновський – К.: НУХТ, 2016. – 54 с.
8. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів : навчальний посібник / за ред. чл.-кор. В.І. Дробот – К.: Кондор-Видавництво, 2015.– 958 с.
9. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві (задачник) : навчально-методичний посібник / В. І. Дробот, В. Г. Юрчак, Л. Ю. Арсеньєва та ін.; за ред. В. І. Дробот. — К.: Кондор, 2010. — 440 с.
10. Піч хлібопекарська Гостол. Режим доступу: <https://gostolgroup.ru/product/equipent-for-baking/tunnel-oven-tpn>

						Арк.
						76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		