

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**  
**Навчально-науковий інститут харчових технологій**  
**Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів**

«До захисту в ЕК»  
Директор інституту

\_\_\_\_\_ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО  
(підпис) (прізвище та ініціали)

«До захисту допущено»  
Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ проф. Володимир КОВБАСА  
(підпис) (прізвище та ініціали)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 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 технічного переоснащення тістоприготувального і пічного відділень ТДВ «Глухівський хлібозавод»»

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

Ісаєнко Ірина Володимирівна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Махинько Валерій Миколайович

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Консультанти**

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Рецензент**

Юлія ТИМЧЕНКО

(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

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

Здобувач \_\_\_\_\_

(підпис)

Київ 2024 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри Володимир  
КОВБАСА

“\_\_\_” \_\_\_ 20\_\_ року

**ЗАВДАННЯ  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА**

Ісаєнко Ірини Володимирівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Проект технічного переоснащення ТДВ "Глухівський хлібокомбінат»(м.Глухів Сумської області) з встановленням тістоприготувального обладнання Escher Maxers та сучасних нарізально-пакувальних машин

керівник роботи Махінько Валерій Миколайович

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від «\_\_» \_\_ 2024 року №

2. Строк подання здобувачем роботи 10 лютого 2021 р.

3. Вихідні дані до роботи Хліб «Пшеничний» масою 0,8 кг приготування на традиційній опарі; хліб «Козацький» масою 0,5 кг приготування на рідкій заквасці; батон « Особливий» безопарно 0,45 кг, Заходи: заміна тістоприготувальної машини на Escher Mlxers Встановлення новітнього пакувально-нарізального обладнання НОВА hollyHPL20 ?kumkaya odm-42/ Встановлення енергозберігаючого котла та енергозберігаючого освітлення; впровадження теплоізоляції вікон на хлібокомбінаті для збереження тепла.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які підлягають розробці)

Вступ ;1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху, відділення), 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; 5.1.Вихідні дані до технологічних розрахунків; 5.2. Продуктовий розрахунок чи розрахунок рецептур, розрахунок норм витрат сировини чи виходу виробів тощо (з урахуванням специфіки галузі); 5.3.Розрахунок витрат і запасів основної і додаткової сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів; 6.Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції; 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 використаної літератури.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Апаратурно-технологічна схема виробництва, Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини, План на відмітці 0.000, План на відмітці +3,600, +7,900, Розріз 1-1, 2-2, 3-3

## 6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№п/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ.		виконано
2.	Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання.		виконано
3.	Креслення технологічної схеми		виконано
4.	Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем		виконано
5.	Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання		виконано
6.	Технологічні розрахунки		виконано
7.	Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції. Розрахунок та підбір технологічного обладнання. Специфікація технологічного обладнання		
8.	Креслення планів заводу та розрізів		виконано
9.	Компонування відділень підприємства і обладнання. Опис Будівельної частини		виконано
10.	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. Заходи щодо ресурсозбереження		виконано
11.	Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення.		виконано
12.	Безпека життєдіяльності, система екологічного управління		виконано
13.	Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху, відділення), вибір асортименту продукції.		виконано
14.	Оформлення пояснювальної записки		виконано
15.	Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру		виконано

Здобувач

\_\_\_\_\_

( підпис )

Керівник роботи

\_\_\_\_\_

( підпис )

Ірина ІСАЄНКО

( прізвище та ініціали )

Валерій МАХИНЬКО

( прізвище та ініціали )

## АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційній роботі Ісаєнко Ірини Володимирівни здійснено заходи з технічного переоснащення хлібокомбінату в місті Глухів Сумської області з впровадженням у виробництво нового тістоприготувального та пакувально-нарізального обладнання.

Асортимент виробів у проекті ; Хліб «Пшеничний», Батон «Особливий» та Хліб «Козацький» обрано з найбільшим попитом регіону. У кваліфікаційній роботі обрано оптимальні схеми виробництва хлібобулочних виробів. Замість складу безтарного зберігання запропоновано склад тарного зберігання борошна . Для інтенсивного замісу тіста та прискорення дозрівання встановлено тістомісильні машини Escher Mixers MW LINE. Для прискорення процесу нарізання та пакування встановлено пакувально-нарізальне обладнання HOBA holle HPL20 Kumkaya ODM 42, яке дає змогу зробити процес пакування швидко та якісно.

Кваліфікаційна робота містить технологічні розрахунки та підбір обладнання.

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи викладена на \_\_сторінках, графічна частина представлена на 5 аркушах.

**Ключові слова:** хліб «Пшеничний», хліб «Козацький», батон «Особливий».

## ANNOTATION

In the qualification work of Iryna Volodymyrivna Isaienko, measures were taken to re-equip the bread factory in the city of Glukhiv, Sumy region, with the introduction of new dough-making and packaging-slicing equipment into production.

Assortment of products in the project; "Wheat" bread, "Special" loaf and "Cossack" bread were selected with the greatest demand in the region. In the qualification work, optimal schemes for the production of bakery products were selected. Instead of a warehouse for bulk storage, a warehouse for flour storage is proposed. Escher Mixers MW LINE dough mixers are installed for intensive dough kneading and acceleration of ripening. To speed up the slicing and packing process, the HOBA holle HPL20 Kumkaya ODM 42 packing and slicing equipment was installed, which enables the packing process to be done quickly and efficiently.

The qualification work includes technological calculations and selection of equipment.

The explanatory note of the qualification work is laid out on \_\_pages, the graphic part is presented on 5 sheets

Keywords: "Wheat" bread, "Cossack" bread, "Special" loaf

## Зміст

Вступ	5
1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху, відділення), вибір асортименту продукції	7
2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	12
3. Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	17
4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	25
5. Технологічні розрахунки	28
5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків	28
5.2. Продуктовий розрахунок чи розрахунок рецептур, розрахунок норм витрат сировини чи виходу виробів тощо (з урахуванням специфіки галузі)	30
5.3. Розрахунок витрат і запасів основної і додаткової сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів	47
6. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції	51
7. Розрахунок та підбір технологічного обладнання	53
8. Специфікація технологічного обладнання	63
9. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення	65
10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	78
11. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження	89
12. Будівельна частина	93
13. Система екологічного управління (Охорона довкілля)	96
14. Безпека життєдіяльності (Охорона праці)	100
Висновки та рекомендації	105
Список використаної літератури	106

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

## ВСТУП

Хліб –смачна і поживна їжа. Вона може довго зберігатися і порівняно дешева. Тому у багатьох народів хліб відноситься до основних видів продуктів харчування.

Технологія, як наука дуже розгалужена і поділяється на технологію органічних та неорганічних речовин. Одним із найстародавніших відгалужень, технології органічних речовин є харчова. По суті, харчова технологія була однією з перших, а млин був першим харчовим підприємством. Однією з особливостей харчової технології є переробка сировини рослинного та тваринного походження на харчові продукти. В сучасній харчовій технології широко застосовують процеси, що ґрунтуються на життєдіяльності мікроорганізмів, так звані біотехнологічні процеси. Вже з 2002 року відбулися певні зміни в харчовій промисловості, відбулося помітне покращення ситуації в результаті зростання обсягів виробництва в експортно-орієнтовних галузях та галузях кінцевого споживання, до яких належать сільське господарство і харчова промисловість.

Підвищення конкурентоспроможності української продукції забезпечило підвищення попиту на неї з одночасним витісненням з внутрішнього ринку більшої частини іноземних товарів. Через торгову мережу реалізується три четверті товарів вітчизняного виробництва, а продовольчих товарів – 95%

Позитивну роль у збільшенні обсягів виробництва в харчовій промисловості за останні роки відіграло поліпшення стану аграрного сектора, і це дало змогу використовувати краще борошно і у більшій кількості. Так як у харчовій промисловості борошно є головною сировиною, і це є сільськогосподарська продукція, тоді і аграрний сектор має основне місце в харчовій промисловості. Обсяги виробництва валової сільськогосподарської продукції в усіх категоріях господарств збільшилися на 7,6%. Харчова промисловість України складається з підприємств первинної переробки зерна, городини і садовини та з підприємств наступної глибокої переробки сировини на харчові продукти на основі новітніх технологій. Всі промислові технології, в тому числі й харчова, складається з обмеженої кількості технологічних операцій, для яких властиві певні фізичні, хімічні та біохімічні перетворення.

Отже, окремі технологічні операції створено за фундаментальними законами фізики, хімії, біохімії, а проектування та експлуатація технологічних ліній – за наведеними технологічними принципами або закономірностями. У зв'язку з появою нових видів харчової продукції виникла потреба застосування принципово нових технологічних операцій, режимів їх здійснення та розробки відповідних конструкцій машин і апаратів. Звичайно, з появою малих приватних підприємств для виготовлення харчових продуктів повинна змінитися і їх технологія.

У зв'язку з широким випробування у харчову технологію автоматичних і автоматизованих систем керування з'явилась необхідність вивчення явищ та удержання кількісної оцінки ще

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

одного боку технологічних процесів – їх специфічних властивостей як об'єктів керування. Оскільки автоматизація можлива тільки на основі оцінки перехідних процесів та якості функціонування об'єктів керування, якості продукції, то з'явилась необхідність розроблення методів формалізації. Це в свою чергу потребує більш глибокого вивчення фізико-хімічних явищ, удосконалення принципів розрахунку процесів та апаратів. Отже, широке впровадження автоматизації зумовлює також розвиток та удосконалення суто технологічних засобів, методів і процесів. Технологічна лінія виробництва харчових продуктів складається із окремих послідовних технологічних стадій, що здійснюється з використанням різних видів технологічного обладнання. Технологічну операцію, що здійснюється в машині (апараті, агрегаті) і забезпечує заданий технологічний режим. Технологія харчових продуктів відрізняється від інших технологій тим, що через нестійкість якісних показників харчової сировини використання високих температур і тиску, швидкості біотехнологічних процесів значно обмежуються, що в свою чергу знижує продуктивність підприємств.

У 60-80 роках продовжувались роботи по будівництву нових потужних хлібо заводів і реконструкції діючих. На підприємствах підвищувався рівень механізації, будувалися склади безтарного зберігання борошна, впроваджувались нові конструкції конвеєрних хлібопекарських печетунельні печі, тістоприготувальні агрегати безперервної дії, тістоподільне і тістоформуєчне обладнання. Підприємства переходять на порційні способи приготування тіста, організовують при заводах пекарні, укомплектовані імпортом обладнанням, що дозволяє значно розширити асортимент виробів. Впроваджуються прискорені технології виробництва хліба.

Основним завданням хлібопекарської промисловості є щоденне забезпечення населення продукцією у такому асортименті, який відповідав би його смакам і традиціям, зрештою, щоб це був дійсно справжній хліб, оскільки хлібобулочна продукція – основна складова в щоденному раціоні жителів України.

Основними напрямками розвитку галузі є забезпечення споживачів якісною продукцією за прийнятними цінами, отримання достатнього прибутку підприємством за рахунок підвищення ефективності діяльності.

Перспективи галузі пов'язані з її комплексним розвитком. Основними напрямками розвитку повинні стати автоматизація устаткування, тобто технологічне переозброєння; випуск нових продуктів з метою підвищення прибутковості галузі; досягнення максимально ефективного виробництва за рахунок зниження матеріаломісткості та енергоємності продукції; формування та використання новітніх технологій, що відповідають економічним, соціальним та екологічним вимогам.

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

# 1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З ТЕХНІЧНОГО ПЕРЕОСНАЩЕННЯ ТДВ «ГЛУХІВСЬКИЙ ХЛІБОКОМБІНАТ » ТА ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

Глухів - місто в Сумській області України. З 17 липня 2020 року входить до складу Шосткинського району. До цього був центром скасованого Глухівського району. За даними Всеукраїнського перепису 2022 року, чисельність населення міста склала 31 786 чоловік. З них більшість – українці. Центральна частина міста знаходиться на крутому березі річки, на пагорбах якого в свій час була заснована Глухівська фортеця.

Глухів розташований в історичних областях Сіверщина, Лівобережна Україна, Східне Полісся. Столиця Війська Запорозького впродовж 1708–1764 років та адміністративний центр Малоросійської губернії з 1765 по 1773 роки. Значний історичний осередок східного Полісся та театральний осередок України. В епоху Київської Русі та наступні століття Глухів був значним удільним містом Чернігівського князівства. Місто розташовувалося на стародавньому торговому та військовому шляху і знаходилося у сфері інтересів київських і чернігівських князів, які часто суперничали і ворогували між собою, і тому Глухів був ретельно укріплений. Тоді початкова назва «Глухів» отримала нове значення — «міцний, неприступний в обороні». Таким місто не раз поставало перед загарбниками протягом своєї багатовікової історії.

До 1991 року в місті були розвинені машинобудування, легка, харчова, лісова і деревообробна галузі промисловості. Найбільшими підприємствами міста були завод агрегатних вузлів, завод засобів обчислювальної техніки, «Електропанель», «Глухівський хлібокомбінат», «Глухівський маслосирзавод», «Глухівський м'ясокомбінат» завод «Сател» при науково-дослідному інституті «Сатурн», харчокомбінат продовольчих товарів, коноплепереробний та інші підприємства. У 2010 році в місті діяли: науково-виробнича фірма «Модуль», зерно-заготівельний і асфальтовий заводи, меблева фабрика «Мобус», підприємства «ГЛУХІВТЕХВОЛОКНО», «Глухівський хлібокомбінат», «Глухівський маслосирзавод».

Підприємство ТДВ «Глухівській хлібокомбінат» розташовано за адресою: Сумська область, м. Глухів, вул. Гоголя, 4.

ТДВ «Глухівській хлібокомбінат» працює з грудня 1964 року і на сьогоднішній день є одним із ведучих підприємств області по виробництву хлібобулочних виробів.

Хлібокомбінат максимально наближений до місць споживання своєї продукції. Завдяки місцю розташування, хлібокомбінат забезпечує споживачів свіжими виробами, крім того, постачальниками сировини є підприємства, що розташовані неподалік.

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

Асортимент продукції на ТДВ « Глухівській хлібокомбінат» складає більш 45 найменувань хлібобулочних виробів і кожного разу підприємство намагається здивувати приємною новинкою споживача.

Фахівці підприємства постійно працюють над технічним переоснащенням та реконструкцією підприємства.

На сьогоднішній день підприємство співпрацює більше ніж з 300 клієнтами Сумщини та інших прилеглих областей, забезпечує їх якісною продукцією в широкому асортименті. Найбільшим попитом користуються: хліб «Особливий», батон «Алчевський», хліб житній «Домашній», хліб пшеничний «Домашній», батон «Європейський», хліб «Петрівський», хліб «Колосок», хліб «Столовий», хліб «Селянський», хліб «Традиційний», хліб «Бородинський», хліб «Монастирський», хліб «Володимирський», та здобні булочні вироби в асортименті.

Проектна потужність підприємства складає – 15 тон/добу. Згідно заявок торговельних мереж хлібокомбінат виготовляє близько 10 тон/добу хлібобулочних виробів.

Фахівці підприємства весь час працюють над переоснащенням та його реконструкцією, так в 1980 році було збудовано склад безтарного зберігання борошна з встановленими 3-ма силосами. В 90-ті роки перейшли на газове опалення.

В 1997 році встановлено піч БН-25 і освоєно технологію випікання подового хліба.

В грудні 2008 року була введена в експлуатацію нова піч іноземного виробника «Winkler» і освоєна технологія випікання подового житньо-пшеничного хліба овальної форми.

З липня по листопад 2016 року проведена реконструкція комбінату, встановлено нове технологічне обладнання для випуску хлібобулочних виробів, а саме: дві ярусні подові печі з каменним подом FM-180, дві ротаційні печі FD-150, шафа попереднього вистоювання ADM – 240, тістоподільна машина КТМ -110.

Технологічні лінії забезпечені сучасним обладнанням вітчизняного та іноземного виробника. Підприємство укомплектовано кваліфікованими кадрами.

Понад 70 % всієї продукції пакується в плівку і пакети.

На території комбінату розташовано один виробничий корпус, в якому знаходиться хлібобулочний цех. В хлібобулочному цеху хлібокомбінату встановлено 3 комплексно – механізовані лінії. Перша лінія виробництва житньо-пшеничного хліба з піччю Winkler, лінія виробництва батонів з двома кам'яними печами FM-180. Крім того, на ротаційних печах малої потужності випікають здобні вироби майже 20 найменувань: рулет «Особливий» з маком, пиріг «Особливий» з маком, калач «Любительський» тощо.

У 2020 році було відкрито цех по виробництву слойки на третьому поверсі хлібокомбінату. Асортимент нараховує 6 найменувань: слойка «Цукрова», слойка «Вишня», слойка «Персик», слойка «Шоколад», слойка «Згущене молоко», слойка «Полуниця».

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

Забезпечення населення Глухова хлібобулочними виробами здійснюється провідними хлібопекарськими підприємствами області: ТДВ «Глухівський хлібокомбінат», ТДВ «Шосткинський хлібо завод», ТОВ «Сумська паляниця», ПП «Хлібзавод Дубов'язівський», а також частні пекарні ПП «Ді 2», ТОВ "ХЛЕБОСОЛОФФ", ПП «Перша пекарня твого міста» .

Хліб «Пшеничний» масою 0,8 кг

Тісто для хліба Пшеничного готується на густих опарах.. Для приготування опари в діжу тістомісильної машини Escher Mixers дозується вода, дріжджова суспензія за допомогою дозувальної станції ВНІХП-06 та борошно автоборошноміром 66. Замішана опара бродить 180-240 хв. До вибродженої опари додається борошно, яке дозується за допомогою автоборошноміра , сольовий розчин за допомогою дозуючої станції ВНІХП-06. Тривалість бродіння тіста 60-90 хв., при температурі 29-31°C. Вибродивше тісто за допомогою діжеперекидача потрапляє в приймальну воронку тістоподільника ,та до округлювача, потім потрапляє форм та шафи попереднього вистоювання

Відносна вологість у вистійній шафі 65-75%, температура 35-40 °С, тривалість вистоювання 4- 7хв. Після вистоювання форми потрапляють до рроторного посадчика та до шафи остаточного вистоювання і звідти до печі А2ХПК25 Випікання триває 30-50 хв при температурі 220-350°C. Після випікання вироби звільняють з форм на транспортер , які надходять на циркуляційний стіл відбраковують і укладають у лотки Вагонетки з виробами направляються в експедиці пакувальної машини НОВА Holly

Батон «Особливий» масою 0,45 кг

Батон Особливий пропонується виробляти готується безопарно періодичним способом. В тістомісильну машину Escher Mixers надходить борошно пшеничне за допомогою борошноміра дріжджова суспензія, вода та сольовий та цукровий розчин за допомогою дозуючої станції ВНІХП - 06 Замішується тісто протягом 7 хв, вологість тіста 43,5%, тривалість бродіння 40-90 хв при температурі 28-30 °С до кінцевої кислотності 3,5-4,5 град. Виброджене тісто за допомогою діжеперекидача потрапляє у приймальну воронку тістоподільника , де відбувається поділ тіста на шматки. Поділені тістові заготовки за потрапляють на стіл для розробки де формується батон, укладається на вагонетки для вистоювання у вистійну шафу Бриз 222 . Відносна вологість у вистійній шафі 65-75%, температура 35-40 °С, тривалість вистоювання 60-70 хв. Далі вистояні вироби потрапляють до печі FD 150 Тривалість випікання 22-24 хв при температурі пекарної камери 230-240°C. Вироби укладають на вагонетку а направляють в експедицію до пакувальної машини НОВА Holly

Хліб «Козацький» пропонується виготовляти на рідкій заквасці. Спосіб приготування тіста на рідких заквасках має високу технологічну гнучкість. Консистенція рідких заквасок

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

дозволяє легко транспортувати їх по трубопроводах, перекачувати насосами, механізувати процес дозування. Рідкі закваски у порівнянні з густими не так інтенсивно накопичують кислотність, містять менше летких кислот, що пом'якшує смакові якості хліба. При їх застосуванні знижуються затрати сухих речовин на бродіння, внаслідок цього підвищується вихід хліба. Приготування тіста на рідких заквасках без заварки забезпечує вищу якість виробів, оскільки при внесенні заварки хліб набуває присмаку заварного, затемнюється його м'якушка..

Розрахунок необхідної потужності нового підприємства ведуть, виходячи з кількості споживачів хлібобулочної продукції та добової норми її споживання. Добова норма споживання хлібобулочних виробів на одну людину прийнято 277 г. Населення міста Глухів складає 32,686 тис.осіб, Глухівського району 20,922 тис.осіб.

Тому потреба буде становити:  $53427 \cdot 0,277 = 14,799$  т/доб.

Оскільки проектна потужність хлібозаводу становить 28,6 т/добу то дефіциту у хлібі не буде, більш того підприємство зможе забезпечити інші регіони . Підприємство зможе забезпечити м. Шостка, інші регіони Чернігівської області, збільшуючи клієнтську базу підприємства.Для виготовлення хлібобулочних виробів підприємство використовує екологічно чисту сировину, постачальниками якої є філія ПАТ «ДПЗКУ» Кролевецький комбінат хлібопродуктів м. Кролевець, ТОВ «АВІС», ПАТ «Линовицький цукрокомбінат Красний» Чернігівська область, ТОВ «Авіс-Україна» Сумського району , Сумської області, ТОВ «Компанія Балекс»,ТОВ «АГРОПРОДРЕСУРС», ТОВ ВК «Укрсолод» і інші.

Сировина, яка поступає на підприємство, проходить вхідний контроль лабораторією і не приймається без супутніх документів. Лабораторією ведеться постійний контроль за якістю напівфабрикатів на всіх стадіях технологічного процесу, а також контролюється якість готових виробів. Виробнича лабораторія підприємства атестована на проведення вимірювань у сфері контролю якості та безпеки продуктів харчування.

Кваліфікаційною роботою передбачається технічне переоснащення тістоприготувального відділення та встановлення сучасних пакувально-нарізальних машин

Зважаючи на фізично застаріле устаткування підприємства технічним переоснащенням передбачається, заміна старого обладнання на нове, більш сучасне та продуктивніше:

- Встановлення тістомісильної машини безперервної дії Escher Mixers MW

Встановлення сучасної пакувально-нарізальної машини НОВА Holly HVC HPL-20

Приготування тіста передбачено порційним способом у машинах з підкатними діжами Escher HPL-20. Тістомісильні машини зі знімною дежою та з подвійним місильним інструментом

Лінія MW є рядом тістомісильних машин зі знімною дежою і подвійним місильним органом. Механізм передачі діжі у цих машин представлений у двох варіантах: із запатентованою конічною системою блокування та обертання діжі або з традиційною системою із затискачами та

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

подвійним фрикційним колесом. У порівнянні з іншими тістомісильними системами ці машини володіють неоціненними перевагами, що стосуються якості тіста:

- Швидке змішування всіх інгредієнтів до однорідної маси з наступним інтенсивним замішуванням (що не ушкоджує тісто).

- Вища погодинна виробка завдяки короткому циклу замісу

- Ідеальне рішення для тіста з високою гідратацією

- Ідеальне рішення для крутого тіста Підходить до всіх типів тіста (хліб / бісквіти / кондитерські вироби):

- пшеничне борошно

- житнє борошно

- цільнозернове борошно

- ніжне тісто або тісто з додаванням фруктів

- тісто для крекерів або дріжджове тісто з високим вмістом жиру та цукру

- можливе також змішування жирних вершків та інших начинок, таких як шоколад, нуга та трюфельні начинки

- Система управління з сенсорним екраном дозволяє проводити моніторинг операцій із профілактичного технічного обслуговування за допомогою інструкцій, інтегрованих в систему.

Тістомісильна машина може поставлятися з сенсорним дисплеєм та пристроєм керування швидкістю насадок та діжі (VDS – «Привідна система з варіатором швидкостей»). Безмасляна передача. Система керування із сенсорним екраном дозволяє проводити моніторинг операцій із профілактичного технічного обслуговування за допомогою інструкцій, інтегрованих в систему.

Упаковочна машина NOVA Holly HBS це результат еволюції горизонтальних пакувальних машин і багаторічного досвіду в сфері горизонтальної упаковки продуктів флоупак. Напівавтоматична пакувальна машина з системою закриття пакетів за допомогою кліп-стрічки. Пристрій для роздування пакетів забезпечує швидке відкриття пакета, в результаті чого продукт може бути моментально упакований і закритий на транспортері за допомогою кліп-стрічки. Ця високоякісна машина має міцні компоненти і підходить для закриття навіть великих або паперових пакетів. Дана пакувальна машина є компактною та надійною напівпромисловою лінією по нарізці та упаковці хліба.

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

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

### 2.1.1 Обґрунтування та опис технологічної схеми виробництва хліба «Козацького» масою 0,5 кг

Спосіб приготування тіста на рідких заквасках із суміші житнього з пшеничним широко застосовується у промисловості. В Україні більше 60 % хліба із цих сортів борошна виробляється саме на рідких житніх заквасках. У порівнянні з густими заквасками вони мають низьку в'язкість, гарно транспортуються по трубопроводах, легко дозуються, при їх застосуванні створюються умови для механізації процесу. Рідкі закваски у меншій мірі, ніж густі, схильні до переокисання, піддаються консервуванню, стабільно зберігають якість, завдяки чому нема потреби в оновленні їх мікрофлори протягом довгого часу.

У хлібопекарській промисловості розповсюджені кілька технологічних схем приготування рідких житніх заквасок. Вони відрізняються за складом чистих культур, бродильної мікрофлори, яка використовується в циклі розведення, складом живильного середовища, вологістю, температурою бродіння, ритмом відбору готової закваски на виробництво тощо.

Для приготування рідких житніх заквасок використовують чисті культури молочнокислих бактерій штамів *L. plantarum*-30, *L. brevis*-1, *L. casei*-26, *L. fermenti* 34 та дріжджі *S. Minor* "Чорноріченський" і *S. Cerevisiae* II-1.

Приготування закваски. Борошно житнє обдирне дозується дозатором МД-100 (61) і вода дозується за допомогою водомірного бачка АВБ-100 (12) в машину заварювальну типу ХЗМ-300 (62). Замішана рідка закваска насосом шестеренчастим (74) перекачується в чани ХЕ-44 (63) для бродіння на 180-270 хв. Відбір готової закваски йде періодично. У виробничому циклі закваску готують вологістю 78-80 %. Відбір на виробництво здійснюється через 3-4 години. Відбирають 50 % готової закваски і до маси борошна, що залишилася у чані, додають еквівалентну кількість живильної суміші з борошна та води. Кислотність стиглої закваски 9-11 град. Підйомна сила 25-35 хв. Температура бродіння 27-28 °С. Решта 50% закваски подається в напірну ємність для закваски (64) на заміс тіста.

Тісто замішують у тістомісильній машині безпервної дії Escher Mixers (67). В тістомісильну машину за допомогою дозатора борошна (66) дозують борошно першого сорту та решту борошна житнього обдирного, з дозувальної станції ВНИИХТ-06 (65) дозують рідку закваску, сольовий розчин, дріжджову суспензію. Замішують тісто вологістю 48 %. З тістомісильної машини тісто надходить на виброджування у корито агрегату ХТР (68). Тривалість бродіння тіста 60-90 хвилин до кислотності 7,0-7,5 град.

Виброджене тісто із корита прямує у приймальну лійку тістоподільника SOCA N (69). Маса тістових заготовок становить 0,566 кг з урахуванням величин упікання та усихання продукції на

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

підприємстві. Поділені тістові заготовки за допомогою формуючого транспортера ТФ-5 (70) подаються на укладчик ПТЗ-20 П (71), наноситься борошно на всю поверхню тістової заготовки, надання тістовій заготовці овальної форми. З посадчика (71) відбувається уклака тістових заготовок в люльку шафи остаточного вистоювання Краяни-РКШ 132 (72). Вистоювання проводиться в вистійній шафі з відносною вологістю 75-85%. Тривалість вистоювання 40-50 хв при температурі 35-40 °С. Вистояні тістові заготовки перекидаються з коліски на под тунельної печі ГОСТОЛ-25 (73). Структурно-механічні властивості житнього тіста інші, ніж пшеничного.

Температура випікання в першій зоні печі встановлюється 250-280, щоб закріпити форму виробів, тобто проводять «обжарку» тістової заготовки. Тривалість її 4-5 хв. За цей період на поверхні заготовки утворюються тонка плівка — скоринка. Відносна вологість у пекарній камері становить 20-30 %. Висока температура в першій зоні не лише забезпечує збереження форми тістової заготовки, а й покращує смак і аромат готового хліба. У наступних зонах пекарної камери температура знижується спочатку до 230-240, а пізніше до 180-200 °С. Под печі перед посадкою на нього тістових заготовок має бути підігрітим до 180-200 °С, інакше біля нижньої скоринки можуть виникнути під час випікання підриви. Тривалість випікання 30 хвилин.

Випечені вироби переносяться на стрічковий транспортер (47), після чого вони прямують на циркуляційний стіл (48), де готові вироби відбраковуються і складають у контейнери (49). Після повного остигання вироби відправляють на нарізання до різальної машини Kumkaya ODM-42 (52), після чого їх вкладають у пакет з логотипом, і кліпсують за допомогою ручного кліпсатора Kumkaya GKM-40 (51). Готова продукція укладається у контейнери (49). Упаковані вироби відправляються в торгівельну мережу.

### **2.1.2 Обґрунтування та опис технологічної схеми виробництва хліба «Пшеничного » масою 0,8кг**

Тісто для хліба Пшеничного готується на густих опарах.. Для приготування опари в діжці тістомісильної машини Escher Mixers дозується вода, дріжджова суспензія за допомогою дозувальної станції ВНІХП-06 та борошно дозатором борошна 66 . Замішана опара бродить 180-240 хв. До вибродженої опари додається борошно, яке дозується за допомогою автоборошноміра 66, сольовий розчин за допомогою дозуючої станції ВНІХП-06. Тривалість бродіння тіста 60-90 хв., при температурі 29-31°С. Вибродивше тісто за допомогою діжеперекидача 25 потрапляє в приймальну воронку тістоподільника , де відбувається ділення на шматки. Поділені тістові заготовки за допомогою транспортеру потрапляють до форм та вистійної шафи Відносна вологість у вистійній шафі 65-75%, температура 35-40 °С, тривалість вистоювання 45-50 хв. П Випікання триває 30-50 хв при температурі 220-350°С. Після випікання вироби зпотрапляють до вагонеток . Вагонетки з виробами направляються в експедиці на пакування

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

### **2.1.3 Обґрунтування та опис технологічної схеми виробництва батону «Особливого» масою 0,4 кг**

Батон Особливий пропонується виробляти готується безопарно періодичним способом. В тістомісильну машину Escher Mixers надходить борошно пшеничне вищого сорту за допомогою автоборошноміра , дріжджова суспензія, вода та сольовий та цукровий розчин за допомогою дозуючої станції ВНІХП – 06 Замішується тісто протягом 7 хв, вологість тіста 43,5%, тривалість бродіння 40-90 хв при температурі 28-30 °С до кінцевої кислотності 3,5-4,5 град. Виброджене тісто за допомогою діжеперекидача о2 потрапляє у приймальну воронку тістоподільника де відбувається поділ тіста на шматки. Поділені тістові заготовки потрапляють на стіл де формується батон потім т укладаються на листи по 15 штук, які ставлять на вагонетку для вистоювання у вистійну шафу Бриз 222. Відносна вологість у вистійній шафі 65-75%, температура 35-40 °С, тривалість вистоювання 60-70 хв. Далі вистояні вироби потрапляють до печі FD 150. Тривалість випікання 22-24 хв при температурі пекарної камери 230-240°С. Вироби укладають на вагонетку та направляють в експедицію.

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

Для виробництва хліба «Пшеничного», батону «Особливого» та хліба «Козацького» необхідна така сировина: борошно пшеничне вищого сорту, борошно пшеничне першого сорту, борошно житнє обдирне,, дріжджі хлібопекарські пресовані, вода, цукор білий кристалічний, сіль кухонна.

Борошно (ГСТУ 46.004-99, ДСТУ 8791:2018) на підприємство доставляється вантажною машиною з Сумського млинкомбінату. Зберігається в складі для тарного зберігання борошна. Запас борошна на підприємстві забезпечується на 7 діб. Мішки з борошном 1 розшивають вручну, потім за допомогою підйомника борошно засипається в просіювач «Піорат» 3, де воно просіюється і звільняється від металоманітних домішок. Після просіювання борошно за допомогою шнеку надходить до автоборошноміра МД-100 23..

Дріжджі хлібопекарські пресовані (ДСТУ 4812:2007) надходять на хлібопекарські підприємства з Львівського дріжджового заводу, охолодженими до температури 0-4 °С у вигляді загорнутих у папір брусків по 1000 г, упакованих у картонні ящики. Дріжджі - продукт, що швидко псується, тому зберігають їх у холодильних камерах (25) при температурі від 0 до 4 °С з відносною вологістю не вище 75 %. Гарантований термін зберігання — 12 діб. Підготовка пресованих дріжджів до виробництва полягає у звільненні їх від упаковки, грубому подрібненні та приготуванні дріжджової суспензії при співвідношенні дріжджів і води приблизно 1:3. Температура суспензії має бути 26-32 °С, але не вища 37 °С. Суспензію готують у дріжджемішалці Х-14 (13). Вода температурою 29-32 °С дозується з водомірного бачка АВБ-100 (12). Перед

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

надходженням на виробництво дріжджову суспензію необхідно пропустити крізь дротяне сито з отворами не більше 2,5 мм. Готова суспензія через насос (16) перекачується в напірну ємкість (19).

Сіль харчова кухонна (ДСТУ 3583:2015) На хлібозаводі використовують тарне зберігання солі, тобто сіль доставляється на підприємство в мішках і зберігається в окремому приміщенні з відносною вологістю повітря не вище 75% на дерев'яних стелажах із розрахунком 15-добової потреби. Перед виробництвом сіль розвантажується в солерозчинник марки ХСР-3/2 (33). Солерозчинник має прийомний відсік і 3 відстійних відсіків. В прийомний відсік проведенні трубопроводи з холодною водою. Розчин солі самопливом через отвори в перегородках і фільтри заповнює всі відсіки і фільтрується. Чистий розчин солі за допомогою насоса (16) перекачується в витратну ємкість ХС-48 (20). Для контролю концентрації розчину солі, яка повинна бути 24–26%, періодично перевіряють ареометром його густину.

Цукор білий (ДСТУ 4623:2006) надходить на підприємство з ПРАТ «Саливонкінський цукровий завод» розмішений в смт. Гребінки Київської області в поліпропіленових мішках масою по 50 кг. Мішки з цукром укладають на стелажі у штабелі по 8 рядів у висоту. Зважаючи на те, що цукор дуже гігроскопічний, склад повинен бути сухим, чистим, з відносною вологістю повітря 70 %. Забезпечується 15-добовий запас цукру. У виробництві цукор використовують у вигляді профільтрованого розчину. На ТДВ «Глухівський хлібокомбінат» розчин цукру готують густиною 1230 кг/м<sup>3</sup> (концентрація 50%) у спеціальних цукророзчинниках – ємкостях з мішалкою СЖР (15). Приготовлений розчин проціджують крізь шовкове сито з діаметром отворів не більше 1,5 мм, та за допомогою насоса (16) перекачують у напірну ємкість (17). Готується 8-годинний запас цукрового розчину.

Вода на хлібозавод надходить з міської мережі. Для виготовлення тіста вода повинна відповідати вимогам ДСТУ 4808:2007 «Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правила вибирання» та ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною». Бактеріологічний аналіз води здійснює санітарно-епідеміологічна станція відповідно до укладеного договору. Для забезпечення безперервного технологічного циклу виробництва, створення необхідного запасу холодної та гарячої води у найвищій точці корпусу хлібозаводу передбачається приміщення де встановлені баки гарячої (11) і холодної води (9). Ці баки запроектовані з ізоляцією і встановленні на піддони з відведенням в каналізацію. Всі трубопроводи холодної і гарячої води ізольовані. Об'єм водяних баків запроектований з розрахунку 8-годинну витрату на всі виробничі потреби включаючи витрати на душове обладнання. Температура гарячої води має бути 70 °С. Санітарна придатність води для харчових цілей характеризується ступенем обсіменіння її мікроорганізмами, зокрема кишковою паличкою. Воду, що йде на технологічний процес, доводять до потрібної

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

температури, змішуючи гарячу і холодну. Для нагрівання води через змієвик, що розміщений у баку (11), пропускається пара. Пара надходить від парогенератора (23). Вода в парогенератор (23) поступає від міської водомережі, попередньо очищаючись на катіонітових фільтрах (21).

						Арк.
						16
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

### 3 ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ

Таблиця 3.1 – Органолептичні показники заданого асортименту

Назва показника	Характеристика		
	Хліб «Пшеничний» СОУ158.3720383676	Батон « Особливий» ТУ 8-7-9-85	Хліб «Козацький» ДСТУ 4583:2006
Форма	Подовий, овальної форми. Дозволено форму у вигляді виробу нарізаного скибками.	Подовий, овальної форми.	Подовий, овальної форми. Дозволено форму у вигляді виробу нарізаного скибками.
Поверхня	Відповідає виду виробу, без забруднення, дозволено невеликі тріщини та підриви. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість.	Поверхня посипана цукровою пудрою. Відповідає виду виробу, без забруднення. Для упакованих виробів дозволена незначна зморшкуватість.	Відповідає виду виробу, без забруднення, дозволено невеликі тріщини та підриви. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість; для нарізаних виробів зі слідами розрізів.
Колір	Від світло-жовтого до коричневого, без підгорілості.	Від світло-жовтого до темно-коричневого, без підгорілості.	Від світло-коричневого до темно-коричневого, без підгорілості.
Стан м'якушки	Відповідає виду виробу. Пропечена, еластична, не волога на дотик, без слідів непромісу. Для виробів, збагачених харчовими волокнами, дозволено ущільненість	Пропечена, еластична, не волога на дотик, без слідів непромісу.	Пропечена, без слідів непромісу.
Смак і запах	Властивий даному виду хліба, без стороннього присмаку і запаху.	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку і запаху	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку і запаху

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

Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні показники заданого асортименту

Назва показника	Хліб «Пшеничний» СОУ158.3720383676	Батон « Особливий» ТУ 8-7-9-85	Хліб «Козацький» ДСТУ 4583:2006
Вологість м'якушки, %, не більше	44,0	43,0	47,0
Кислотність м'якушки, град, не більше	3,0	3,0	7,0
Пористість м'якушки, %, не менше	72,0	65,0	58,0
Термін реалізації, год	72	72	72

Для виробництва наданого асортименту використовується така сировина: борошно пшеничне вищого сорту, борошно пшеничне першого сорту, борошно житнє обдирне, вода питна, дріжджі хлібопекарські пресовані, сіль кухонна харчова, цукор білий кристалічний.

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

№п п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості	
			Органолептичні показники	Фізико-хімічні показники
1.	Борошно пшеничне вищого сорту	ГСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне. Технічні умови.	Колір – білий або білий з жовтим відтінком; Запах – властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не пліснявий, не затхлий. Смак – властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий.	Масова частка вологи, %, не більше – 15. Зольність у перерахунку на суху речовину, %, не більше – 0,55. Клейковина суха, %, не менше – 24. Якість не нижче 2-ої групи. Число падіння, с, не менше – 160. Білість, од. приладу РЗ-БПЛ – 54 і більше.

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

Продовження таблиці 3.3

№п п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості	
			Органолептичні показники	Фізико-хімічні показники
1	Борошно пшеничне вищого сорту		Вміст мінеральної домішки – при розжовуванні борошна не повинно відчуватися хрускоту.	Крупність помелу, %: залишок на ситі із шовкової тканини згідно з ГОСТ 4403, не більше – 5, тканина №43 або №49/52 ПА. Металомагнітна домішка, мг в 1 кг борошна: - розміром окремих частинок у найменшому лінійному вимірюванні, не більше 0,3 мм і (або) масою не більше 0.4 мг, не більше – 3. Зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запахів – не допускається.
2	Борошно пшеничне першого сорту	ГСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне. Технічні умови.	Колір – білий або білий з жовтим відтінком; Запах – властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не пліснявий, не затхлий. Смак – властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий. Вміст мінеральної домішки –	Масова частка вологи, %, не більше – 15. Зольність у перерахунку на суху речовину, %, не більше – 0,75. Клейковина суха, %, не менше – 25. Якість не нижче 2-ої групи. Число падіння, с, не менше – 160. Білість, од. приладу РЗ-БПЛ – 36-53. Крупність помелу, %: - залишок на ситі із шовкової тканини згідно з ГОСТ 4403, не більше – 2, тканина №35 або №33/6

Продовження таблиці 3.3

№п п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості	
			Органолептичні показники	Фізико-хімічні показники
2	Борошно пшеничне першого сорту		при розжовуванні борошна не повинно відчуватися хрускоту.	ПА. - прохід крізь сито із шовкової тканини згідно з ГОСТ 4403, не менше – 80 тканина №43 або 49/52ПА Металомагнітна домішка, мг в 1 кг борошна: - розміром окремих частинок у найменшому лінійному вимірюванні, не більше 0,3 мм і (або) масою не більше 0.4 мг, не більше – 3. Зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запахів – не допускається.
3	Борошно житнє обдирне	ДСТУ 8791:2018 Борошно житнє хлібопекарське. Технічні умови	Колір - сіро-білий або сірувато кремовий з вкрапленням частин борошна; Запах – властивий житньому борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий Смак – властивий житньому борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий.	Вологість не більше – 15,0 %. Зольність у перерахунку на суху речовину не більше – 1,45 %. Білість, од. приладу РЗ-БПЛ – не менше 6. Число падіння – не менше 150 с. Крупність помелу, %: - прохід крізь сито із шовкової тканини згідно з ГОСТ 4403, не менше – 60 тканина №38 або 46 Па 60 –60. Металомагнітна домішка, мг в 1 кг борошна:

Продовження таблиці 3.3

№п п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості	
			Органолептичні показники	Фізико-хімічні показники
3	Борошно житнє обдирне		Вміст мінеральної домішки – при розжовуванні борошна не повинно відчуватися хрускоту.	- розміром окремих частинок у найменшому лінійному вимірюванні, не більше 0,3 мм і (або) масою не більше 0.4 мг, не більше – 3. Зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запахів – не допускається.
4	Дріжджі хлібопекарські пресовані	ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови	Колір – рівномірний сіруватий з жовтуватим відтінком, на поверхні бруска не повинно бути темних плям; Консистенція – щільна, легко ламаються, не мажуться; Запах і смак – притаманний дріжджам, без гнилісного запаху, плісняви та інших сторонніх запахів.	Вологість, %, не більше – 75. Кислотність 100 г дріжджів в день виготовлення в перерахунку на оцтову кислоту, мг, не більше – 120. Кислотність 100 г дріжджів після 12 днів зберігання в перерахунку на оцтову кислоту, мг, не більше – 300. Підймальна сила, хв., не більше ніж – 55 хв. Стійкість, год, не менше – 60.
5	Сіль кухонна харчова	ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови.	Зовнішній вигляд – кристалічний сипкий продукт. Наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з походженням солі, не допускаються.	Масова частка вологи, %, не більше – 0,3; Масова частка хлористого натрію, %, не менше – 98,4; Масова частка нерозчинних у воді речовин, %, не менше – 0,16.

Продовження таблиці 3.3

№п п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості	
			Органолептичні показники	Фізико-хімічні показники
5	Сіль кухонна харчова		Смак – солоний, без стороннього присмаку. Колір – білий. Запах – відсутній.	Масова частка кальцій-іона, %, не більше - 0,35; Масова частка магній-іона, %, не більше – 0,05; Масова частка сульфат-іона, %, не більше – 0,8; Масова частка сульфату натрію, %, не більше – 0,2.
6	Цукор білий кристалічний. Цукрова пудра	ДСТУ 4623:2006 Цукор білий. Технічні умови.	Зовнішній вигляд - білий, чистий без плям і сторонніх домішок, для цукру третьої і четвертої категорій допускають жовтуватий відтінок Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають грудочки, що розпадаються у разі легкого натискання. Колір і смак - солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому	Масова частка вологи, %, не більше – 0,15. Масова частка на СР, %: цукрози, не менше – 99,75; Редукуючих речовин, не більше – 0,05; Зольність, %, не більше – 0,04; Кольоровість не більше умовних одиниць або одиниць оптичної густини – 0,8. Вміст феродомішок, %, не більше – 0,0003.

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

Закінчення таблиці 3.3

№п п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості	
			Органолептичні показники	Фізико-хімічні показники
6	Цукор білий кристалічний. Цурова пудра	.	цукрі, так і в його водному розчині. Чистота розчину - розчин цукру повинен бути прозорим, без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для цукрової пудри не визначають	
7	Вода питна	ДСТУ 4808:2007 Джерела централізованого питного водопостачання.	Запах і смак не більше – 2 бали; Кольоровість градуси Рт-Со шкали – 20 град; Каламутність, НОК - 1,0-2,6.	Загальна жорсткість, мг-екв/дм <sup>3</sup> (ммоль/дм <sup>3</sup> ) – 7,0. сухий залишок, мг/дм <sup>3</sup> – 1000. Сульфати, мг/дм <sup>3</sup> – 250. Хлориди, мг/дм <sup>3</sup> – 250. Залізо загальне, мг/дм <sup>3</sup> – 0,2. Марганець, мг/дм <sup>3</sup> – 0,05. Мідь, мг/дм <sup>3</sup> – 1. Цинк, мг/дм <sup>3</sup> – 1. Лужність, ммоль/дм <sup>3</sup> – 1,5-4,0. Водневий показник, одиниці рН - не визначають.

Вироби пакують у пакети з логотипом з полімерів та кліпсою. Пакети повинні відповідати вимогам стандарту ДСТУ 7275:2012 «Пакети з полімерних та комбінованих матеріалів. Загальні технічні умови».

Внутрішні поверхні пакета не повинні злипатися.

Пакети можуть бути художньо оформлені та містити інформацію щодо розфасованої продукції. Художнє оформлення та поліграфічне виконання пакета має відповідати зразку-еталону, затвердженому у встановленому порядку.

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

Друковане зображення, за наявності, має бути чітке, текст - такий, що можна легко прочитати. Не допустима наявність патьоків фарби, забрудненої не надрукованої ділянки. Допустима нечіткість зображення не більше двох символів (літер), що не спотворюють зміст символів або тексту. Несумісність фарб на відбитку у разі багатокольорового друку - не більше 0,5 мм. Тривкість друкованого зображення 2-3 бали.

Пакети за нормальних умов не виділяють в довкілля токсичних речовин і не роблять шкідливого впливу на організм людини під час безпосереднього контакту.

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

#### 4 ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 4.1 – Дані для розрахунку виробничої продуктивності печей

Вироби	Маса виробу, кг	Кількість виробів				Тривалість випікання, хв.
		На поду, шт		на листу, шт.		
		По довжині	По ширині	По довжині	По ширині	
Хліб «Пшеничний»	0,8	104	6	-	-	21,0
Хліб «Козацький»	0,5	88	6	-	-	30,0
Батон «Особливий»	0,35	-	-			22,0

Для розрахунку або уточнення виробничої потужності хлібозаводу та побудови графіка роботи печей необхідно обчислити їх продуктивність за годин  $P_{\text{год}}$ , кг/год:

Для хліба «Пшеничний» масою 0,8 кг

$$P_{\text{год}} = \frac{N \cdot n \cdot G_{\text{в}} \cdot 60}{\tau_{\text{вип}}}, \quad (4.1)$$

де  $N$  - кількість рядів по довжині поду в тунельній печі, шт.;

$n$  - кількість виробів по ширині поду в тунельній печі, шт.;

$G_{\text{в}}$  - стандартна маса виробу, кг;

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

На колісці розміщені форми трійниками, тобто всього форм на колісці 16 шт

$$P_{\text{год}} = \frac{36 \cdot 16 \cdot 0,8 \cdot 60}{40} = 691,2 \text{ кг/год}$$

Для батону «Особливий» масою 0,45 кг

Продуктивність шафної печі за годину розраховуємо за формулою

$$P_{\text{год}} = \frac{N \cdot n \cdot G_{\text{в}} \cdot 60}{\tau_{\text{вип}}}, \quad (4.1)$$

де  $N$  - кількість рядів по довжині поду в тунельній печі, шт.;

$n$  - кількість виробів по ширині поду в тунельній печі, шт.;

$G_{\text{в}}$  - стандартна маса виробу, кг;

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

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

$$n = \frac{B-a}{b+a}, \quad (4.2)$$

де  $B$ ,  $b$  - ширина, відповідно, поду печі та довжина виробу, мм.

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

a - відстань між виробами, мм. Зазвичай a = 30 – 40 мм.

$$n = \frac{750-30}{110+30} = 5,1, \text{ приймаємо } 5 \text{ шт.}$$

Кількість виробів по довжині поду в тунельній печі N, шт., розраховують за формулою:

$$N = \frac{L-a}{l+a}, \quad (4.3)$$

де L, l - довжина, відповідно, поду печі та ширина виробу, мм.

a – відстань між рядами виробів, мм,

$$N = \frac{1100-30}{270+30} = 3,5, \text{ приймаємо } 3 \text{ шт.}$$

$$P_{\text{год}} = \frac{3 \cdot 5 \cdot 0,45 \cdot 60}{22+5} = 270, \text{ кг/год}$$

Розрахунок продуктивності тунельної печі ГОСТОЛ-25 при виробництві хліба «Козацького»

Кількість виробів по ширині поду в тунельній печі розраховують за формулою (4.2):

$$n = \frac{2100-35}{270+35} = 6,7, \text{ приймаємо } 6 \text{ шт.}$$

Кількість виробів по довжині поду в тунельній печі розраховують за формулою (4.3):

$$N = \frac{12000-35}{100+35} = 88,6, \text{ приймаємо } 88 \text{ шт.}$$

Продуктивність тунельної печі при виробництві хліба «Козацького» розраховують за формулою (4.1)

$$P_{\text{год}} = \frac{88 \cdot 6 \cdot 0,5 \cdot 60}{30} = 528,0, \text{ кг/год}$$

Таблиця 4.2 - Графік роботи печі протягом доби

№ Печі	Марка печі	Години доби	
		Перша зміна	Друга зміна
		8:00-20:00	20:00-8:00
1	FD-150		
2	А 2 ХПК 25		+++++
3	ГОСТОЛ-25		=====

||||||| - випікання батона « Особливий» масою 0,4 кг;

+++++ - випікання хліба «Пшеничний» 0,8 кг;

===== - випікання хліба «Козацького» масою 0,5 кг.

Розрахунок добової продуктивності печі

Визначають добову продуктивність печі по даному виробу  $P_{доб}$ , кг/добу, за формулою:

$$P_{доб} = P_{год} \cdot \tau_{печі}, \quad (4.7)$$

де  $\tau_{печі}$  — кількість годин роботи печі за добу, год.

Хліб «Козацький»:

$$P_{доб} = 528,0 \cdot 11,50 = 6072,0 \text{ кг/добу.}$$

Батон «Особливий »:

$$P_{доб} = 270 \cdot 11,50 = 3105 \text{ кг/добу.}$$

Хліб «Пшеничний»:

$$P_{доб} = 691,2 \cdot 11,50 = 7948,8 \text{ кг/добу.}$$

Таблиця 4.3 - Виробнича продуктивність заводу в заданному асортименті

№ печі	Марка печі	Асортимент Виробів	Продуктивність за годину, кг	Тривалість роботи печей протягом доби, год.	Продуктивність за добу, кг
1	A2-ХПК-25	Хлібе «Пшеничний»	691,2	11,5	7948,8
2	ГОСТОЛ-25	Хліб «Козацький»	528,0	11,5	6072,0
3	FD-150	Батон «Особливий»	270,0	11,5	3105,0
Потужність заводу в асортименті (разом):					17 125,8

## 5 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

### 5.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

Таблиця 5.1 - Вихідні дані для розрахунків

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позна- чення	Значення показників і параметрів для виробів		
		Хліб «Пшенични й»	Батон «Особливий»	Хліб «Козацький»
Стандарт на готові вироби		СОУ 158:372038 3676	ТУ 8-7-9-85	ДСТУ 4583:2006
Показники якості виробів:				
Маса, кг	G <sub>в</sub>	0,80	0,45	0,50
Масова частка вологи, %, не більше	W <sub>в</sub>	44,0	43,0	47,0
Кислотність, град, не більше	K	3,0	3,0	7,0
Пористість, %, не менше	П	72,0	65,0	58,0
Розмір виробів:				
діаметр, мм	d	-		-
ширина, мм	l		-	100
довжина, мм	b		-	270
Рецептура на 100 кг борошна, кг:				
Борошно пшеничне вищого сорту	G <sub>б</sub>	100,0	100,0	-
Борошно пшеничне першого сорту	G <sub>б</sub>	-	-	70,0
Борошно житнє обдирне	G <sub>б</sub>	-	-	30,0
Дріжджі хлібопекарські пресовані	G <sub>др</sub>	5,0	1,0	0,7
Сіль кухонна харчова	G <sub>с</sub>	1,5	1,3	1,8
Цукор білий	G <sub>ц</sub>	-	1,0	-

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

Продовження таблиці 5.1

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позна- чення	Значення показників і параметрів для виробів		
		Хліб «Пшеничний »	Батон «Особливий»	Хліб «Козацький»
Основні показники технологічних режимів:				
Вологість першої фази, %	$W_o$	45.0	-	75,0
Вологість тіста, %	$W_T$	43.2	43.5	48,0
Тривалість бродіння першої фази, хв.	$\tau_o$	240-270	-	180-240
Тривалість бродіння тіста, хв.	$\tau_T$	60-90	25-40	60-90
Тривалість вистоювання, хв.	$\tau_p$	35-45	60-80	40-60
Тривалість випікання, хв.	$\tau_b$	30-50	22-24	35,0
Розміри листа	$L \times B$	-	0.6*0.9	
Розміри поду печі	$L \times B$	2.1*1.2	-	12000×2100
Концентрація розчину солі, %	$C_{p.c.}$	26	26	26
Концентрація розчину цукру, %	$C_{p.c.}$	-	50	-
Кратність розведення дріжджів водою	$\Pi$	1:3	1:3	1:3
Технологічні втрати і затрати:				
Втрати борошна до замішування тіста, % до маси борошна	$g_b$	0,04	0.03	0,03
Втрати борошна від замішування до випікання, % до маси борошна	$g_T$	0,06	0.08	0,04
Втрати сухих речовин на бродіння, % до сухих речовин тіста	$G_{сух}$	2.6	2.19	2,6
Втрати борошна на оброблення тіста, % до маси тіста	$g_{обр}$	1.0	0.36	0,8

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

Закінчення таблиці 5.1

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позна- чення	Значення показників і параметрів для виробів		
		Хліб «Пшеничний »	Батон «Особливий»	Хліб «Козацький»
Упікання, % до маси тіста	g <sub>уп</sub>	9.0	15.52	8,0
Зменшення маси виробу під час укладання, % до маси гарячого виробу	g <sub>укл</sub>	0,7	0.98	0,7
Усихання, % до маси гарячого виробу	g <sub>ус</sub>	4.0	5.55	4,0
Відхилення маси штучних виробів від номінальної, % до маси гарячого виробу	g <sub>шт</sub>	0,5	0.5	0,5
Масова частка крих і лому, % до маси борошна	g <sub>кр</sub>	0,02	0.04	0,02
Втрати від перероблення браку, % до маси борошна	g <sub>бр</sub>	0,02	0.03	0,02
Плановий вихід виробів	V <sub>пл</sub>	135.0	130.2	142,0

**5.2. Розрахунок рецептур, розрахунок норм витрат сировини чи виходу виробів тощо  
(з урахуванням специфіки галузі)**

5.2.1 Розрахунок пофазної рецептури для хліба «Пшеничний»

Вологість тіста для хліба «Пшеничного»  $W_T$ , %, приймають залежно від вологості готового виробу, а саме:

$$W_m = W_{xl} + n, \quad (5.1)$$

де  $W_{xl}$  - вологість мякушки хлібобулочних виробів;

$n$  - різниця між початковою вологістю тіста і м'якушки готового виробу, %.

$$W_T = 43.0 + 1.0 = 44,0 \%$$

Таблиця 5.2 - Кількість сировини, сухих речовин і вологи в сировині тіста для хліба «Пшеничного»

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	80,0	14,50	68,4

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

Закінчення таблиці 5.2

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1.0	75,00	0,25
Сіль кухонна харчова	1,3	0,0	1,3
Разом	102.3	-	87.05

Вихід тіста для хліба «Пшеничний»  $G_T$ , кг, визначаємо за формулою:

$$G_m = \frac{\sum G_{cp}^{sup} \cdot 100}{100 - W_m} \quad (5.2)$$

де  $\sum G_{cp}^{sup}$  - вміст сухих речовин у сировині тіста, кг;

$W_m$  - вологість тіста, %.

$$G_T = \frac{87,05 \cdot 100}{100 - 43,5} = 154,07 \text{ кг.}$$

Загальну масу води  $G_B$ , кг, обчислюємо за формулою:

$$G_B = G_T - \sum G_{сир} \quad (5.3)$$

де  $G_T$  – маса тіста, кг;

$\sum G_{сир}$  – маса сировини в тісто, кг.

$$G_B = 154,07 - 102,3 = 51,77 \text{ кг.}$$

Визначаємо масу розчину солі  $G_{p.c}$ , кг, за формулою:

$$G_{p.c} = \frac{G_c \cdot 100}{C_c} \quad (5.4)$$

де  $C_c$  — концентрація солі, кг у 100 кг розчину;

$G_c$  – маса солі, кг.

$$G_{p.c} = \frac{1,3 \cdot 100}{26} = 5,0 \text{ кг,}$$

де 26 - концентрація розчину солі, г на 100 г розчину, при  $\rho = 1,2 \text{ г/см}^3$ .

Кількість води що вноситься з розчином солі  $G_B^{p.c}$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_B^{p.c} = G_{p.c} - G_c \quad (5.5)$$

де  $G_{p.c}$  - маса розчину солі, кг.

$$G_B^{p.c} = 5,0 - 1,3 = 3,7 \text{ кг}$$

(5.6)

Маса борошна в опарі становить 50 % від загальної маси всього борошна в тісті:

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

Таблиця 5.3 – Маса сухих речовин в опарі

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	50,00	14,5	42,75
Дріжджі пресовані	1,0	75,0	0,25
Разом	51,0	-	43,0

Вихід опари  $G_o$ , кг, обчислюємо за формулою:

$$G_o = \frac{\sum G_{c.p}^o \cdot 100}{100 - W_o}, \quad (5.8)$$

де  $\sum G_{c.p}^o$  - маса сухих речовин опарі, кг;

$W$  – масова частка води в опарі, %.

$$G_o = \frac{43,0 \cdot 100}{100 - 45,0} = 78,18 \text{ кг.}$$

Масу води в опарі  $G_B^o$ , кг, визначають за формулою:

$$G_B^o = G_o - \sum G_{c.p}^o, \quad (5.9)$$

де  $\sum G_{c.p}^o$  - маса сировини, внесеної під час замішування опари, кг.

$$G_B^o = 78,18 - 51,0 = 27,18 \text{ кг.}$$

Масу дріжджової суспензії  $G_{dp.c}^{1:3}$ , кг, знаходимо за формулою:

$$G_{dp.c}^{1:3} = G_{dp} + C_{dp} \cdot 3, \quad (5.10)$$

де  $G_{dp}$  - маса дріжджів в суспензії, кг.

$$G_{dp.c}^{1:3} = 1,0 + 1,0 \cdot 3 = 4,0 \text{ кг.}$$

Масу води, внесеної в опару з дріжджовою суспензією  $G_B^{dp.c}$ , кг, визначаємо за формулою:

$$G_B^{dp.c} = G_{dp.c} - G_{dp}, \quad (5.11)$$

де  $G_{dp.c}$  - маса дріжджової суспензії, кг

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

Масу води, що вноситься в опару  $G_B^{1o}$ , кг, за винятком води дріжджової суспензії, розраховується за формулою:

$$G_B^{1o} = G_B^o - G_B^{dp.c}, \quad (5.12)$$

$$G_B^{1o} = 27,18 - 3,0 = 24,18 \text{ кг.}$$

Масу води, що дозується в тісто  $G_B^m$ , кг, розраховується за формулою:

$$G_B^T = G_B - G_B^{p.c} - G_B^{p.ц} - G_B^{dp.c} - G_B^{1o} - G_B^{розч}, \quad (5.13)$$

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

де  $G_B^{розч}$  - маса води в розчинах;

$$G_B^T = 51,77 - 3,0 - 3,7 - 24,18 = 20,89 \text{ кг.}$$

Таблиця 5.4 - Пофазна рецептура приготування тіста для хліба «Пшеничний», кг

Сировина і напівфабрикати	В опару	У тісто	На обробленн я
Борошно пшеничне вищого сорту	50,0	49,0	1,0
Дріжджова суспензія	4,0	-	-
Розчин солі	-	5,0	-
Вода	24,18	20,89	-
Опара	-	78,18	
Разом	78,18	153,07	1,0

### 5.2.2 Розрахунок пофазної рецептури для батону «Особливий»

Вологість тістарозраховують за формулою (5.1):

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

Таблиця 5.5 - Кількість сировини, сухих речовин і вологи в сировині тіста для батону «особливий»

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,50	85,50
Дріжджі пресовані	5,0	75,00	1,25
Сіль кухонна	1,5	0	1,5
Цукор білий	1,0	0	1,0
Разом	107,3	-	89,25

Вихід тіста для розраховується за формулою (5.2):

$$G_T = \frac{89,25 \cdot 100}{100 - 43,5} = 157,96 \text{ кг.}$$

Загальну масу води обчислюємо за формулою (5.3):

$$G_B = 157,96 - 107,5 = 50,46 \text{ кг}$$

Визначаємо масу розчину солі за формулою (5.4):

$$G_{рс} = 1,5 \cdot 100 / 26 = 5$$

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

Кількість води що вноситься з розчином солі розраховуємо за формулою (5.5):

$$G_{врс} = 5,77 - 1,5 = 4,27\text{г.}$$

Визначаємо масу розчину цукру за формулою (5.6):

$$G_{рс} = 1,0 * 100 / 50 = 2,0$$

Кількість води, що вноситься з розчином цукру розраховуємо за формулою (5.7):

$$G_{врс} = 2,0 - 1,0 = 1,0\text{кг.}$$

Масу дріжджової суспензії знаходимо за формулою (5.10):

$$G_{дрс} = 5(5 * 3) = 19\text{кг.}$$

Масу води, внесеної в тісто з дріжджовою суспензією визначаємо за формулою (5.11):

$$G_{дрс} = 19 - 5 = 14\text{кг.}$$

Масу води, яку потрібно вносити під час замішування тіста, визначаємо за формулою (5.13):

$$G_{в}^T = 50,46 - 4,27 - 1,0 - 14,0 = 31,19\text{кг.}$$

Таблиця 5.6 - Пофазна рецептура приготування тіста для батона «Особливий»кг

Сировина і напівфабрикати	Всього	У тісто	На обробленн я
Борошно пшеничне вищого сорту	100,00	99,00	1,00
Дріжджова суспензія	19,00	19,00	-
Розчин солі	5,77	5,77	-
Розчин цукру	2,0	2,0	-
Вода	31,19	31,19	-
Разом	157,96	156,96	1,00

### 5.2.3 Розрахунок пофазної рецептури для хліба «Козацького»

Вологість тіста розраховують за формулою (5.1):

$$W_T = 47,0 + 1,0 = 48,0 \%$$

Таблиця 5.7 - Кількість сировини, сухих речовин і вологи в сировині тіста для хліба «Козацького»

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне першого сорту	70,0	14,5	59,85
Борошно житнє обдирне	30,0	14,5	25,65
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,7	75,0	0,175

Сіль кухонна харчова	1,8	0,25	1,8
Разом	102,5	-	87,475

Вихід тіста для для хліба «Козацького» розраховується за формулою (5.2):

$$G_T = \frac{87,475 \cdot 100}{100 - 48,0} = 168,22 \text{ кг.}$$

Загальну масу води обчислюємо за формулою (5.3):

$$G_B = 168,22 - 102,5 = 65,72 \text{ кг}$$

Визначаємо масу розчину солі за формулою (5.4):

$$G_{p.c} = \frac{1,8 \cdot 100}{26} = 6,92 \text{ кг.}$$

Кількість води що вноситься з розчином солі розраховуємо за формулою (5.5):

$$G_B^{p.c} = 6,92 - 1,8 = 5,12 \text{ кг.}$$

Масу дріжджової суспензії знаходимо за формулою (5.10):

$$G_{др.с.}^{1:3} = 0,7 + 0,7 \cdot 3 = 2,8 \text{ кг.}$$

Масу води, внесеної в опару з дріжджовою суспензією визначаємо за формулою (5.11):

$$G_B^{др.с} = 2,8 - 0,7 = 2,1 \text{ кг.}$$

Вся вода тіста йде на приготування закваски  $G_B^T = G_B^3$ , кг, тоді масу води в заквасці розраховуємо за формулою (5.13).

$$G_B^3 = 65,72 - 5,12 - 2,1 = 58,5 \text{ кг.}$$

Масу борошна в заквасці  $G_6^3$ , кг, визначаємо за формулою:

$$G_6^3 = \frac{G_B^3 \cdot (100 - W_3)}{W_3 - W_6}, \quad (5.17)$$

де  $W_3$  – масова частка вологи в заквасці, %;

$W_6$  – масова частка вологи в борошні, %;

$$G_6^3 = \frac{58,5 \cdot (100 - 75,0)}{75,0 - 14,5} = 24,17 \text{ кг.}$$

Маса закваски  $G_3$ , кг, становить:

$$G_3 = 58,5 + 24,17 = 82,67 \text{ кг.}$$

Розрахунок рецептури закваски:

Масу стиглої закваски  $G_{ст.з}$ , кг, визначаємо за формулою:

$$G_{ст.з} = \frac{\%G_{ст.з} \cdot G_3}{100}, \quad (5.18)$$

де  $\%G_{ст.з}$  - частка стиглої закваски яка йде на поновлення закваски, становить 30-50 % до маси всієї закваски;

$$G_{ст.з} = \frac{50 \cdot 82,67}{100} = 41,33 \text{ кг.}$$

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

Масу борошна у стиглій заквасці, що йде на поновлення закваски  $G_6^{ст.з}$ , кг, знаходять за формулою:

$$G_6^{ст.з} = \frac{G_{ст.з}(100-W_3)}{100-W_6}, \quad (5.19)$$

$$G_6^{ст.з} = \frac{41,33(100-75,0)}{100-14,5} = 12,08 \text{ кг.}$$

Масу води у стиглій заквасці  $G_B^{ст.з}$ , кг, визначають за формулою:

$$G_B^{ст.з} = G_{ст.з} - G_6^{ст.з}, \quad (5.20)$$

$$G_B^{ст.з} = 41,33 - 12,08 = 29,25 \text{ кг.}$$

Масу живильної суміш і  $G_{ж.с}$ , кг, знаходять за формулою:

$$G_{ж.с} = G_3 - G_{ст.з}, \quad (5.21)$$

$$G_{ж.с} = 82,67 - 41,33 = 41,34 \text{ кг.}$$

Масу борошна і води в живильній суміші  $G_B^{ж.с}$  і  $G_6^{ж.с}$ , кг, визначають за формулами:

$$G_6^{ж.с} = G_6^3 - G_6^{ст.з}, \quad (5.22)$$

$$G_6^{ж.с} = 24,17 - 12,08 = 12,09 \text{ кг.}$$

$$G_B^{ж.с} = G_B^3 - G_B^{ст.з} \quad (5.23)$$

$$G_B^{ж.с} = 58,5 - 29,25 = 29,25 \text{ кг.}$$

Таблиця 5.8 – Рецептuru приготування закваски, кг

Сировина	Стигла закваска	Живильна суміш	Всього
Борошно житнє обдирне	12,08	12,09	-
Вода	29,25	29,25	-
Стигла закваска	-	-	41,33
Живильна суміш	-	-	41,34
Разом	41,33	41,34	82,67

Маса житнього борошна, що вноситься під час замішування тіста, становить:

$$G_6^T = 30 - 1,0 - 24,17 = 4,83 \text{ кг.}$$

Крім того, у тісто вносять 70 кг пшеничного борошна першого сорту.

Таблиця 5.9 - Пофазна рецептuru приготування тіста для хліба «Козацького», кг на 100 кг борошна

Сировина і напівфабрикати	Всього	Закваска	Тісто	На обробленн я
Борошно пшеничне першого сорту	70,0	-	70,0	-
Борошно житнє обдирне	30,0	24,17	4,83	1,0
Дріжджова суспензія	2,8	-	2,8	-

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

Розчин солі	6,92	-	6,92	-
Вода	58,5	58,5	-	-
Закваска	-	-	82,67	-
Разом	168,22	82,67	167,22	1,0

#### 5.2.4 Розрахунок виходу виробів

##### 5.2.4.1 Розрахунок виходу хліба «Пшеничного»

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

$$B_x = G_T - (B_{\bar{o}} + B_T + Z_{\bar{o}p} + Z_{\bar{o}br} + Z_{up} + Z_{ukl} + Z_{yc} + B_{kp} + B_{шт} + B_{\bar{o}p}), \quad (5.24)$$

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

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

$Z_{\bar{o}p}$  — затрати при бродінні напівфабрикатів;

$Z_{\bar{o}br}$  — затрати при обробленні тіста;

$Z_{up}$  — затрати при випіканні (упікання);

$Z_{ukl}$  — зменшення маси хліба під час транспортування його від печі та укладання на вагонетки або у контейнери;

$Z_{yc}$  — затрати під час зберігання хліба (усихання);

$B_{kp}$  — втрати хліба у вигляді крихт або лому;

$B_{шт}$  — втрати від неточності маси хліба при приготуванні штучних виробів;

$B_{\bar{o}p}$  — втрати від переробки браку.

Середньозважену вологість сировини для хліба «Пшеничного»  $W_c$ , %, розраховуємо за формулою:

$$W_c = \frac{G_{\bar{o}} \cdot W_{\bar{o}} + G_{\bar{o}p} \cdot W_{\bar{o}p} + G_c \cdot W_c + \dots}{G_{\bar{o}} + G_{\bar{o}p} + G_c + \dots}, \quad (5.25)$$

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

$$W_c = \frac{100 \cdot 14,5 + 1,0 \cdot 75 + 1,3 \cdot 0}{100 + 1,0 + 1,3} = 14,9 \%$$

Масу тіста із 100 кг борошна  $G_T$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_m = \frac{G_{сир} (100 - W_{сир})}{(100 - W_m)} + K \quad (5.26)$$

де  $G_{сир}$  — маса сировини у тіста з 100 кг борошна, кг;

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

$$G_T = \frac{102,3(100 - 14,9)}{100 - 43,5} = 154,08 \text{ кг.}$$

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

Втрати борошна до замішування тіста  $B_{\delta}$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$B_{\delta} = \frac{g_{\delta}(100 - W_{\delta})}{100 - W_m}, \quad (5.27)$$

де  $g_{\delta}$  — сумарні втрати борошна, кг;

$W_{\delta}$  — вологість тіста, %.

$$B_{\delta} = \frac{0,04 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 43,5} = 0,06 \text{ кг.}$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання,  $B_m$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$B_m = \frac{g_m(100 - W_c)}{100 - W_m}, \quad (5.28)$$

де  $g_m$  — втрати борошна і тіста під час замішування та приготування тіста, % до маси борошна;

$W_c$  — масова частка води у відходах, % (знаходиться в межах 30-36 %).

$$B_m = \frac{0,06 \cdot (100 - 29,5)}{100 - 43,5} = 0,08 \text{ кг.}$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів  $Z_{бр}$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$Z_{бр} = \frac{C_{сух} \cdot 0,96(G_{сир} - g_{обр})(100 - W_c)}{1,96 \cdot 100(100 - W_T)}, \quad (5.29)$$

де  $C_{сух}$  — затрати сухих речовин на бродіння, % до сухих речовин тіста;

$g_{обр}$  — затрати борошна під час оброблення тіста, % до маси борошна.

$$Z_{бр} = \frac{2,6 \cdot 0,95 \cdot 102,3 - 0,8 \cdot 100 - 14,9}{1,96 \cdot 100(100 - 43,5)} = 2,12 \text{ кг.}$$

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

$$Z_{обр} = \frac{g_{обр}(W_m - W_{\delta})}{100 - W_m}, \quad (5.30)$$

$$Z_{обр} = \frac{0,8 \cdot (44,5 - 14,5)}{100 - 44,5} = 0,43 \text{ кг.}$$

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

$$Z_{уп} = \frac{g_{уп}[G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_{обр})]}{100}, \quad (5.31)$$

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

$$Z_{уп} = \frac{9(154,08 - (0,06 + 0,08 + 2,12 + 0,49))}{100} = 15,06 \text{ кг.}$$

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

$$Z_{укл} = \frac{g_{укл}[G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп})]}{100}, \quad (5.32)$$

$g_{укл}$  — витрати під час укладання гарячого хліба, % до маси гарячого хліба;

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

$$Z_{\text{укл}} = \frac{0,7 \cdot (154,08 - (0,06 + 0,08 + 2,12 + 0,49 + 15,06))}{100} = 1,06 \text{ кг.}$$

Затрати на усихання  $Z_{\text{ус}}$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$Z_{\text{ус}} = \frac{g_{\text{ус}} [G_m - (B_{\text{б}} + B_m + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}} + Z_{\text{ун}} + Z_{\text{укл}})]}{100}, \quad (5.33)$$

$g_{\text{ус}}$  – витрати на усихання, % до маси гарячого хліба;

$$Z_{\text{ус}} = \frac{154,08 - (0,06 + 0,08 + 2,12 + 0,49 + 15,06 + 1,06)}{100} = 6,04 \text{ кг.}$$

Втрати від неточності маси штучних виробів,  $B_{\text{шт}}$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$B_{\text{шт}} = \frac{g_{\text{шт}} [G_m - (B_{\text{б}} + B_m + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}} + Z_{\text{ун}} + Z_{\text{укл}} + Z_{\text{ус}})]}{100}, \quad (5.34)$$

$g_{\text{шт}}$  – втрати від неточності маси виробів, % до маси гарячого хліба;

$$B_{\text{шт}} = \frac{0,5(154,08 - (0,06 + 0,08 + 2,12 + 0,49 + 15,06 + 1,06 + 6,04 + 0,03))}{100} = 0,73 \text{ кг.}$$

Втрати від крихт і лому  $B_{\text{кр}}$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$B_{\text{кр}} = \frac{g_{\text{кр}} [G_m - (B_{\text{б}} + B_m + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}} + Z_{\text{ун}} + Z_{\text{укл}} + Z_{\text{ус}} + B_{\text{шт}})]}{100}, \quad (5.35)$$

$g_{\text{кр}}$  – втрати з крихтами і ломом, % до маси борошна;

$$B_{\text{кр}} = \frac{0,02(154,08 - (3,06 + 0,08 + 2,12 + 0,49 + 15,06 + 1,06 + 6,04))}{100} = 0,03 \text{ кг.}$$

Втрати від переробки браку,  $B_{\text{бр}}$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$B_{\text{бр}} = \frac{g_{\text{бр}} [G_m - (B_{\text{б}} + B_m + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}} + Z_{\text{ун}} + Z_{\text{укл}} + Z_{\text{ус}} + B_{\text{шт}} + B_{\text{кр}})]}{100}, \quad (5.36)$$

$g_{\text{бр}}$  – втрати від перероблення браку, % до маси борошна.

$$B_{\text{бр}} = \frac{0,02 \cdot (154,08 - (0,06 + 0,08 + 2,12 + 0,49 + 15,06 + 1,06 + 6,04 + 0,03 + 0,73))}{100} = 0,03 \text{ кг.}$$

$$V_x = 154,0 - (0,06 + 0,08 + 2,12 + 0,49 + 15,06 + 1,06 + 6,04 + 0,03 + 0,73 + 0,03) = 137,8\%$$

#### 5.2.4.2 Розрахунок виходу батону «Особливий»

Середньозважену масову частку вологи у сировині визначаємо за формулою (5.25)

$$W_c = \frac{1829,7}{107,5} = 17,02\%$$

Втрати борошна до замішування тіста розраховуємо за формулою (5.27):

$$B_b = 0,2 \cdot 85,5 / 56,5 = 0,03 \text{ кг.}$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання розраховуємо за формулою (5.28):

$$B_r = \frac{0,06 \cdot 71}{56,5} = 0,08 \text{ кг.}$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів розраховуємо за формулою (5.29):

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

$$Z_{бр} = \frac{1,9 \cdot 0,95 \cdot 106,8 \cdot 71}{2 \cdot 56,5} = 2,19 \text{ кг.}$$

Затрати від упікання розраховуємо за формулою (5.31):

$$Z_{уп} = \frac{10,0 \cdot (157,9 - 2,65)}{100} = 15,52 \text{ кг.}$$

Затрати при укладанні розраховуємо за формулою (5.32):

$$Z_{укл} = \frac{0,7 \cdot (157,9 - 18,2)}{100} = 0,98 \text{ кг.}$$

Затрати на усихання розраховуємо за формулою (5.33):

$$Z_{ус} = \frac{157,9 - 19,2}{100} = 5,55 \text{ кг.}$$

Втрати від неточності маси штучних виробів розраховуємо за формулою (5.34):

$$B_{шт} = \frac{0,5 \cdot (157,9 - 24,74)}{100} = 0,67 \text{ кг.}$$

Втрати від крихт і лому розраховуємо за формулою (5.35):

$$B_{кр} = \frac{0,03 \cdot (187,4 - (0,04 + 0,055 + 1,53 + 0,277 + 18,55 + 1,169 + 6,631 + 0,795))}{100} = 0,047 \text{ кг.}$$

Втрати від переробки браку розраховуємо за формулою (5.36):

$$B_{бр} = \frac{0,02 \cdot (157,9 - 24,70)}{100} = 0,04 \text{ кг.}$$

Вихід обчислюють за формулою (5.24):

$$B_x = 133,1\%$$

#### 5.2.4.3 Розрахунок виходу хліба «Козацького»

Середньозважену масову частку вологи у сировині для хліба «Козацького» визначаємо за формулою (5.25):

$$W_c = \frac{70,0 \cdot 14,5 + 30,0 \cdot 14,5 + 0,7 \cdot 75,0 + 1,8 \cdot 0,25}{70,0 + 30,0 + 0,7 + 1,8} = 14,66 \text{ \%}$$

Масу тіста із 100 кг борошна розраховуємо за формулою (5.26):

$$G_T = \frac{102,5(100 - 14,66)}{100 - 48,0} = 168,22 \text{ кг.}$$

Втрати борошна до замішування тіста розраховуємо за формулою (5.27):

$$B_6 = \frac{0,03 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 48,0} = 0,049 \text{ кг.}$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання розраховуємо за формулою (5.28):

$$B_T = \frac{0,04 \cdot (100 - 30,0)}{100 - 48,0} = 0,054 \text{ кг.}$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів  $Z_{бр}$ , кг, розраховуємо за формулою (5.29):

$$Z_{бр} = \frac{2,6 \cdot 0,96(102,5 - 0,8)(100 - 14,66)}{1,96 \cdot 100(100 - 48,0)} = 2,125 \text{ кг.}$$

Затрати на оброблення тіста  $Z_{обр}$ , кг, розраховуємо за формулою (5.30):

$$Z_{обр} = \frac{0,8 \cdot (48,0 - 14,5)}{100 - 48,0} = 0,515 \text{ кг.}$$

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

Затрати від упікання  $Z_{уп}$ , кг, розраховуємо за формулою (5.31):

$$Z_{уп} = \frac{8,0 \cdot (168,22 - (0,049 + 0,054 + 2,125 + 0,515))}{100} = 13,238 \text{ кг.}$$

Затрати при укладанні  $Z_{укл}$ , кг, розраховуємо за формулою (5.32):

$$Z_{укл} = \frac{0,7 \cdot (168,22 - (0,049 + 0,054 + 2,125 + 0,515 + 13,238))}{100} = 1,066 \text{ кг.}$$

Затрати на усихання  $Z_{ус}$ , кг, розраховуємо за формулою (5.33):

$$Z_{ус} = \frac{4,0 \cdot (168,22 - (0,049 + 0,054 + 2,125 + 0,515 + 13,238 + 1,066))}{100} = 6,047 \text{ кг.}$$

Втрати від неточності маси штучних виробів,  $B_{шт}$ , кг, розраховуємо за формулою (5.34):

$$B_{шт} = \frac{0,5 \cdot (168,22 - (0,049 + 0,054 + 2,125 + 0,515 + 13,238 + 1,066 + 6,047))}{100} = 0,726 \text{ кг.}$$

Втрати від крихт і лому  $B_{кр}$ , кг, розраховуємо за формулою (5.35):

$$B_{кр} = \frac{0,02 \cdot (168,22 - (0,049 + 0,054 + 2,125 + 0,515 + 13,238 + 1,066 + 6,047 + 0,726))}{100} = 0,029 \text{ кг.}$$

Втрати від переробки браку,  $B_{бр}$ , кг, розраховуємо за формулою (5.36):

$$B_{бр} = \frac{0,02 \cdot (168,22 - (0,049 + 0,054 + 2,125 + 0,515 + 13,238 + 1,066 + 6,047 + 0,726 + 0,029))}{100} = 0,029 \text{ кг.}$$

Вихід хліба обчислюють за формулою (5.24):

$$V_x = 168,22 - (0,049 + 0,054 + 2,125 + 0,515 + 13,238 + 1,066 + 6,047 + 0,726 + 0,029 + 0,029) = 144,34\%$$

Таблиця 5.10 – Зведена таблиця виходів

Назва виробу	Вихід тіста, кг	Вихід хліба, %	
		Розрахунковий	Плановий
Хліб «Пшеничний» масою 0,8 кг	154,07	137,8	137,1
Батон «Особливий» масою 0,4кг	157,96	133,1	132,4
Хліб «Козацький» масою 0,5 кг	168,12	144,34	142,0

## 5.2.5 Розрахунок виробничих рецептур та вибір технологічних параметрів

### 5.2.5.1 Розрахунок виробничої рецептури для хліба «Пшеничний»

У разі порційного приготування тіста коефіцієнт перерахунку обчислюють залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном  $G_{\delta}^{\delta}$ , кг:

$$G_{\delta}^{\delta} = \frac{g_{\delta} \cdot V_{\delta}}{100}, \quad (5.37)$$

де  $g_{\delta}$  - маса борошна в тісті, кг, завантаженого на 100 дм<sup>3</sup> геометричного об'єму діжі;

$V_{\delta}$  - геометричний об'єм діжі, дм<sup>3</sup>.

$$G_{\delta}^{\delta} = \frac{30 \cdot 310}{100} = 93 \text{ кг.}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури:

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

$$K_{діж} = \frac{G_{\delta}^{\delta}}{100} \quad (5.38)$$

$$K_{діж} = \frac{93}{100} = 0,93$$

Таблиця 5.11 – Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Пшеничний» кг

Сировина і напівфабрикати	Витрати сировини та напівфабрикатів		
	В опару, на один заміс, кг	У тісто, на один заміс, кг	На оброблення, на один заміс, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	46,5	45,57	0,93
Дріжджова суспензія	3,72	-	-
Розчин солі	-	4,65	-
Вода	23,48	19,42	-
Опара	-	72,7	-
Разом	72,7	142,34	0,93

Температуру води на замішування напівфабрикатів (опари, закваски)  $t_{в.нф}$ , °С, розраховують за формулою:

$$t_{в}^{нф} = t_{т} + \frac{G_{\delta}^{нф} \cdot C_{\delta} (t_{нф} - t_{\delta})}{G_{в}^{нф} \cdot C_{в}} + n, \quad (5.39)$$

де  $t_{нф}$ ,  $t_{\delta}$  – відповідно температура опари або закваски і борошна, °С;

$c_{\delta}$ ,  $c_{в}$  – теплоємність борошна, води, кДж/кг·К (відповідно  $c_{\delta} = 1,257$ ,  $c_{в} = 4,19$ );

$n$  – поправка, яка залежить від пори року (влітку приймають 0 – 1°С, навесні та восени – 2°С, взимку – 3°С)

$$t_{в}^0 = 28 + \frac{27,0 \cdot 1,257 (28 - 15)}{13,05 \cdot 4,19} + 2 = 32^{\circ}\text{C}.$$

Температуру води для приготування тіста з використанням напівфабрикатів обчислюють за формулою:

$$t_{\epsilon} = t_m + \frac{G_{\delta} \cdot C_{\delta} (t_m - t_{\delta})}{G_{\epsilon} \cdot C_{\epsilon}} + \frac{G_{нф} \cdot C_{нф} (t_m - t_{нф})}{G_{\epsilon}^{нф} \cdot C_{\epsilon}} + k, \quad (5.40)$$

де  $t_m$  - початкова температура тіста, °С;

$G_{\delta}$  – витрати борошна на замішування тіста, кг;

$C_{\delta}$  – питома теплоємність борошна, кДж/кг·К ( $C_{\delta} = 1,257$  кДж/кг·К);

$t_{\delta}$  — відповідно температура борошна, °С;

$G_{в}$  – маса води для приготування тіста, кг;

$C_{в}$  — питома теплоємність води, кДж/кг·К ( $c_{в} = 4,19$  кДж/кг·К);

$G_{нф}$  – маса опари, закваски або рідких дріжджів, кг

$C_{нф}$  – питома теплоємність опари, закваски чи рідких дріжджів, кДж/кг·К;

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

$t_{нф}$  — температура опари, закваски чи рідких дріжджів, °С;

$G_{в}^{нф}$  - маса води для приготування напівфабрикату, кг.

$k$  — поправковий коефіцієнт на не враховані втрати тепла, °С (поправка становить, °С: в літній період – 1, зимовий – 3, осінній та весняний - 2).

Обчислюємо питому теплоємність опари за формулою:

$$C_{нф} = \frac{W_{нф} + (100 - W_{нф}) \cdot C_{\delta}}{100}, \quad (5.41)$$

$W$  – масова частка вологи у напівфабрикаті, %.

$$t_{в} = 29 + \frac{26,46 \cdot 1,257(29-28)}{24,33 \cdot 4,19} = 34 \text{ °С}$$

Розраховуємо масу шматка тіста  $n_{шм}^m$ , кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання:

$$n_{шм}^m = \frac{G_{хл} \cdot 100 \cdot 100}{(100 - G_{уп})(100 - G_{ус})}, \quad (5.42)$$

де  $G_{хл}$  – маса готового виробу, кг;

$G_{уп}$  – упікання, %;

$G_{ус}$  – усихання, %.

$$n_{шм}^т = \frac{0,8 \cdot 100 \cdot 100}{(100-9)(100-4)} = 0,91 \text{ кг.}$$

Таблиця 5.12 – Технологічний режим приготування хліба «Пшеничний»

Параметри Процесів	Одиниці виміру	Технологічний режим приготування хліба «Пшеничного»	
		Опара	Тісто
Початкова температура	° С	28,0-29,0	29,0-30,0
Кінцева кислотність	град	3,0-4,0	3,0-3,5
Вологість	%	45,0	44,0
Тривалість бродіння	хв	24-270	60-90
Маса шматків тіста	кг	-	0,91
Тривалість вистоювання	хв	-	35-45
Температура у вистійній шафі	° С	-	35-40
Відносна вологість у вистійній шафі	%	-	65-75
Тривалість випікання	хв	-	30-50
Температура пекарної камери	° С	-	220-260

5.2.5.2 Розрахунок виробничої рецептури для батону «Особливий»

Знаходимо допустиму величину завантаження діжі борошном за формулою (5.37):

$$G_{вд} = 30 \cdot 310 / 100 = 93,0 \text{ кг}$$

Обчислюємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури за формулою (5.38):

$$K_{діж} = 93 / 100 = 0,93$$

Таблиця 5.13 – Виробнича рецептура приготування тіста для батона «Особливий», кг

Сировина і напівфабрикати	У тісто, на один заміс, кг	На оброблення, на один заміс, кг
	Борошно пшеничне вищого сорту	93,0
Дріжджова суспензія	17,67	-
Розчин солі	5,36	-
Розчин цукру	1,86	-
Вода	29,0	-
Разом	145,97	0,93

Температуру води на приготування тіста безопарним способом на пресованих дріжджах,  $t_{в}$ , °C обчислюють за формулою:

$$t_e = t_m + \frac{G_{\delta} \cdot C_{\delta} (t_m - t_{\delta})}{G_e \cdot C_e} + k, \quad (5.43)$$

$$t_{в} = 28 + \frac{83,16 \cdot 1,257 (28 - 15)}{45,81 \cdot 4,19} + 2 = 34,0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Розраховуємо масу шматка тіста з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання за формулою (5.42):

$$n_{шм}^T = \frac{0,45 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 10)(100 - 4)} = 0,52 \text{ кг.}$$

Таблиця 5.14 – Технологічний режим приготування батона «Особливий»

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

Параметри Процесів	Одиниці виміру	Технологічний режим приготування для батону «Особливого»
		Тісто
Початкова температура	° С	26,0-30,0
Кінцева кислотність	град	2,0-3,0
Вологість	%	43,5
Тривалість бродіння	хв	25-40
Маса шматків тіста	кг	0,52
Тривалість вистоювання	хв	60-80
Температура у вистійній шафі	° С	35-40
Відносна вологість у вистійній шафі	%	65-75
Тривалість випікання	хв	22-24
Температура пекарної камери	° С	230-240

### 5.2.5.3 Розрахунок виробничої рецептури для хліба «Козацького»

У разі приготування напівфабрикатів безперервним способом визначають витрати борошна за годину при роботі однієї печі  $G_6^{\text{год}}$ , кг/год

$$G_6^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot 100}{B_x}, \quad (5.44)$$

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

$B_x$  – плановий вихід хліба, %.

$$G_6^{\text{д.}} = \frac{528,0 \cdot 100}{142,0} = 371,83 \text{ кг/год.}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури:

$$K_{\text{хв}} = \frac{G_6^{\text{год}}}{100 \cdot 60} \quad (5.45)$$

$$K_{\text{хв}} = \frac{371,83}{100 \cdot 60} = 0,06 \text{ кг/хв.}$$

У розрахунку виробничої рецептури для приготування напівфабрикатів у заварювальній машині коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховують згідно з формулою:

$$K_{\text{зав}} = \frac{E_{\text{нф}}}{G_{\text{нф}}} \quad (5.46)$$

де  $E_{\text{нф}}$  – кількість напівфабрикату в заварювальній машині, яку приймають на 25–30 % меншою за ємність апарату або обчислюють, виходячи з об'єму апарату для бродіння напівфабрикату та ритму його заповнення;

$G_{\text{нф}}$  – маса напівфабрикату відповідно до пофазної рецептури.

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

$$K_{зав} = \frac{270}{82,67} = 3,27$$

Таблиця 5.15 – Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Козацький», кг

Сировина і напівфабрикати	Витрати сировини та напівфабрикатів		
	В закваску, кг	У тісто, кг/хв	На оброблення, кг/хв
Борошно пшеничне першого сорту	-	4,2	-
Борошно житнє обдирне	79,03	0,29	0,06
Дріжджова суспензія	-	0,17	-
Розчин солі	-	0,41	-
Вода	191,30	-	-
Закваска		4,96	-
Разом	270,33	10,03	0,06

Температуру води на замішування напівфабрикатів (опари, закваски) за формулою (5.39):

$$t_B^{нф} = t_T + \frac{G_B^{нф} C_B (t_{нф} - t_B)}{G_B^{нф} \cdot C_B} + n,$$

$$t_B^3 = 29 + \frac{79,03 \cdot 1,257 (28 - 20)}{191,3 \cdot 4,19} + 2 = 32,0 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

Розраховуємо масу шматка тіста  $n_{шм}^m$ , кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання (5.42):

$$n_{шм}^T = \frac{0,5 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 8)(100 - 4)} = 0,566 \text{ кг}.$$

Таблиця 5.16 – Технологічний режим приготування хліба «Козацького»

Параметри Процесів	Одиниці виміру	Технологічний режим приготування хліба «Козацького»	
		Закваска	Тісто
Початкова температура	°C	28,0	29,0
Кінцева кислотність	град	9-11	7,0-7,5
Вологість	%	75,0	48,0

Закінчення таблиці 5.16

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

Параметри Процесів	Одиниці виміру	Технологічний режим приготування хліба «Козацького»	
		Закваска	Тісто
Тривалість бродіння	хв	180-270	60-90
Маса шматків тіста	кг	-	0,566
Тривалість вистоювання	хв	-	40-60
Температура у вистійній шафі	° С	-	35-38
Відносна вологість у вистійній шафі	%	-	75-80
Тривалість випікання	хв	-	30,0
Температура пекарної камери	° С	-	250-290

### 5.3 Розрахунок витрат і запасів основної і додаткової сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів

#### 5.3.1 Розрахунок витрат сировини для хліба «Пшеничного»

Обчислюємо годинні витрати борошна,  $G_{\text{б}}^{\text{год}}$ , кг/год за формулою:

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot 100}{B_{\text{x}}}, \quad (5.47)$$

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

$B_{\text{x}}$  – плановий вихід виробів

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{691,2 \cdot 100}{135,2} = 511,24 \text{ кг/год.}$$

Добова витрата борошна  $G_{\text{б}}^{\text{доб}}$ , кг/доб, обчислюється за формулою:

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = G_{\text{б}}^{\text{год}} \cdot 11,5 \quad (5.48)$$

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = 511,24 \cdot 11,5 = 5879,26 \text{ кг/доб.}$$

Добова витрата кожного виду сировини,  $q_{\text{с}}$ , т, для виробів розраховується за формулою:

$$q_{\text{с}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{доб}} \cdot C}{100}, \quad (5.49)$$

де  $C$  — витрата сировини за рецептурою на 100 кг борошна.

Добова витрата дріжджів:

$$q_{\text{др}} = \frac{5879,26 \cdot 1,0}{100} = 58,79 \text{ кг/доб.}$$

Для розрахунку добової витрати солі необхідно обчислити витрату товарної кухонної солі  $C_{\text{с}}^{\text{м}}$ , % до маси борошна:

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

$$C_c^m = \frac{C_c \cdot 100}{(100 - W_c) \frac{100 - H}{100} - 0,6H}, \quad (5.50)$$

де  $C_c$  – витрати солі за рецептурою, % до маси борошна;

$W_c$  — вологість товарної солі, %;

$H$  – вміст у товарній солі нерозчинних речовин, % до маси сухого залишку;

0,6 – коефіцієнт, що враховує наявність у осаді 60 % хлористого натрію від маси осаду.

$$\text{Сст}=1,34\%,$$

### 5.3.2 Розрахунок витрат сировини для батона «Особливий»

Обчислюємо годинні витрати борошна за формулою (5.47):

$$G_6^{\text{год}} = \frac{270,0 \cdot 100}{130,2} = 207,37 \text{ кг/год.}$$

Добова витрата борошна розраховується за формулою (5.48):

$$G_6^{\text{доб}} = 207,37 \cdot 11,507 = 2386,21 \text{ кг/доб.}$$

Добова витрата кожного виду сировини розраховується за формулою (5.49):

Добова витрата дріжджів:

$$q_{\text{др}} = \frac{2386,21 \cdot 5,0}{100} = 119,31 \text{ кг/доб.}$$

Для розрахунку добової витрати солі необхідно обчислити витрату товарної кухонної солі до маси борошна за формулою (5.50):

$$\text{Сст}=1,56\%,$$

Добова витрата солі:

$$q_c = \frac{2386,21 \cdot 1,56}{100} = 37,22 \text{ кг/доб.}$$

Добова витрата цукру білого:

$$q_{\text{ц}} = \frac{2386,21 \cdot 1,0}{100} = 23,86 \text{ кг/доб.}$$

### 5.3.3 Розрахунок витрат сировини для хліба «Козацького»

Обчислюємо годинні витрати борошна за формулою (5.47):

$$G_6^{\text{год}} = \frac{528,0 \cdot 100}{142,0} = 371,83 \text{ кг/год.}$$

Добова витрата борошна розраховується за формулою (5.48):

$$G_6^{\text{доб}} = 371,83 \cdot 11,5 = 4276,04 \text{ кг/доб.}$$

Добова витрата кожного виду сировини для хліба «Козацького» розраховується за формулою (5.49):

Добова витрата борошна першого сорту:

$$q_{1/\text{с.}} = \frac{4276,04 \cdot 70,0}{100} = 2993,23 \text{ кг/доб.}$$

Добова витрата борошна житнього обдирного:

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

$$q_{ж/об.} = \frac{4276,04 \cdot 30,0}{100} = 1282,81 \text{ кг/доб.}$$

Добова витрата дріжджів:

$$q_{др.} = \frac{4276,04 \cdot 0,7}{100} = 29,93 \text{ кг/доб.}$$

Для розрахунку добової витрати солі необхідно обчислити витрату товарної кухонної солі до маси борошна за формулою (5.50):

$$C_c^T = \frac{1,8 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,83 \%,$$

Добова витрата солі:

$$q_c = \frac{4276,04 \cdot 1,83}{100} = 78,25 \text{ кг/доб.}$$

Таблиця 5.17 – Добові витрати сировини на заводі

Вироби		Хліб «Пшеничний»	Батон «Особливий »	Хліб «Козацький»	Разом
Борошно пшеничне вищого сорт	Добові витрати, кг	5879,26	2070,0	-	7951,26
Борошно пшеничне першого сорт	Витрати до маси борошна, С <sub>с</sub> , %	-	-	70,0	2993,23
	Добові витрати, кг	-	-	2993,23	
Борошно житнє обдирне	Витрати до маси борошна, С <sub>с</sub> , %	-	-	30,0	1282,81
	Добові витрати, кг	-	-	1282,81	
Дріжджі пресовані	Витрати до маси борошна, С <sub>с</sub> , %	1,0	5,0	0,7	207,72
	Добові витрати, кг	58,79	119	29,93	
Сіль кухонна	Витрати до маси борошна, С <sub>с</sub> , %	1,34	1,56	1,83	105,15

Арк.

49

	Добові витрати, кг	15,0	11,9	78,25	
Цукор білий	Витрати до маси борошна, Сс, %	-	1,0	-	24
	Добові витрати, кг	-	24	-	

### 5.3.7 Розрахунок площ для зберігання сировини

Розрахунок запасів сировини для виробництва заданого асортименту здійснюють з урахуванням термінів її зберігання за нормами проектування.

Таблиця 5.18 – Запас сировини для виробництва виробів

Сировина	Добові витрати сировини, кг	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, діб	Необхідний запас сировини, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	7951,26	Тарний в мішках	30	7	55 658,82
Борошно пшеничне першого сорту	2993,23	Тарний в мішках	30	7	20 952,61
Борошно житнє обдирне	1282,81	Тарний в мішках	30	7	8 979,67
Дріжджі пресовані	207,72	Тарний, в ящиках	12	3	623,16
Сіль кухонна	105,15	Тарний, в мішках	90	15	1 577,25
Цукор білий	24	Тарний, в мішках	-	15	360,0

## 6 РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ СИРОВИНИ, ТАРИ, ДОПОМІЖНИХ ТА ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ, ПЛОЩ ХОЛОДИЛЬНИХ КАМЕР ТА СКЛАДІВ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Для зберігання іншої сировини тарним способом (сіть, дріжджі, цукор, маргарин тощо) потрібно розраховувати необхідну площу складу та холодильних камер  $F_c$ , м<sup>2</sup>:

$$F_c = \frac{G_{\text{зан}}}{q_{\text{сер}}}, \quad (6.1)$$

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

$q_{\text{сер}}$  — середнє навантаження на 1 м<sup>2</sup>, кг/м<sup>2</sup>.

Площа складу для зберігання борошна

$$F_b = \frac{81013,1}{800} = 101,26 \text{ м}^2.$$

Площа складу для зберігання солі:

$$F_c = \frac{105,15}{800} = 0,13 \text{ м}^2.$$

Площа складу для зберігання цукру:

$$F_{\text{ц}} = \frac{360}{800} = 0,45 \text{ м}^2.$$

Загальна площа складських приміщень:

$$F_c = 101,26 + 0,13 + 0,45 = 101,84 \text{ м}^2.$$

Приймаємо площу складських приміщень 102 м<sup>2</sup>.

Площа холодильної камери для зберігання дріжджів:

$$F_{\text{др}} = \frac{623,16}{250} = 2,49 \text{ м}^2$$

Загальна площа холодильної камери:

$$F_k = 2,49 \text{ м}^2.$$

Приймаємо холодильну камеру площею 3,0 м<sup>2</sup>

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

Орієнтовна площа хлібосховища, яке призначене для охолодження, накопичення та пакування хлібобулочних виробів, та експедиції повинна складати 10 – 12 м<sup>2</sup> на 1 т добової продуктивності лінії по кожному виду продукції із врахуванням максимальних термінів зберігання продукції на заводі.

Площу хлібосховища та експедиції  $S$ , м<sup>2</sup>, розраховують за формулою:

$$S = \sum S_i \cdot P_i, \quad (6.2)$$

де  $P_i$  – добова продуктивність підприємства по кожному виду продукції, т/добу;

$S_i$  – нормативна площа хлібосховища та експедиції на 1 т продуктивності підприємства.

Добова потужність заводу становить – 28,5775 т. Отже, площа хлібосховища становить:

$$S = 10 \cdot 28,5775 = 285,8 \text{ м}^2.$$

Площа експедиції складає 20 % від площі хлібосховища:

$$S = 285,8 \cdot 0,2 = 57,16 \text{ м}^2.$$

Підсобно-виробничі приміщення для:

ремонту контейнерів – 15,0 м<sup>2</sup>; санітарної обробки лотків та контейнерів – 55,0 м<sup>2</sup>; прийому замовлень від торгівельної мережі – 12 м<sup>2</sup>; диспетчера – 8,0 м<sup>2</sup>; комірників готової продукції – 8,0 м<sup>2</sup>; вантажників – 12,0 м<sup>2</sup>; водіїв – 19 м<sup>2</sup>.

Кількість дверних отворів для вивезення готової продукції з експедиції визначають за потужністю підприємства: до 65 т/добу – два отвори. Ширина зазначених отворів повинна бути не менше 2,0 м.

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

## 7 РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

### 7.1 Розрахунок місткостей для зберігання сировини

Об'єм ємкості  $V$ ,  $\text{дм}^3$ , для зберігання сольового і цукрового розчинів  $V$ ,  $\text{дм}^3$ , розраховуємо за формулою:

$$V_{\text{с.р}} = \frac{G_{\text{зап}} \cdot \tau \cdot 100 \cdot K}{\rho \cdot c}, \quad (7.2)$$

де  $G_{\text{зап}}$  – запас солі (цукру),  $\text{кг/год}$ ;

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

$\tau$  – запас сольового розчину,  $\text{год}$ ;

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

$c$  – концентрація розчину солі,  $\text{кг}$  на  $100 \text{ кг}$  розчину;

Об'єм ємкості для зберігання сольового розчину:

Розчин солі готується тричі на добу кожні 8 годин.

$$V_{\text{с.р}} = \frac{9,14 \cdot 8 \cdot 100 \cdot 1,2}{26,0 \cdot 1,2} = 281,23 \text{ дм}^3.$$

Кількість ємкостей  $N_{\text{м}}$ , шт., для зберігання сировини розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{міст}} = \frac{V}{V_{\text{міст}}}, \quad (7.3)$$

де  $V$  – потрібний об'єм цукру, солі;

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

Кількість ємкостей для зберігання сольового розчину:

$$N_{\text{м}} = \frac{1281,23}{300} = 0,93 \text{ шт.}$$

Приймається 1 ємності ХС-48 для зберігання сольового розчину

Об'єм ємкості для зберігання цукрового розчину розраховуємо за формулою (6.2):

$$V_{\text{ц.р}} = \frac{2,08 \cdot 8 \cdot 100 \cdot 1,2}{50,0 \cdot 1,23} = 32,46 \text{ дм}^3.$$

Кількість ємкостей для зберігання цукрового розчину розраховуємо за формулою (6.3):

$$N_{\text{м}} = \frac{32,46}{300} = 0,10 \text{ шт.}$$

Приймається 1 ємності ХС-48 для зберігання цукрового розчину

Для замісу тіста для хліба «Козацького» приймають 1 тістомісильну машину Х-12.

Розрахунок обладнання для бродіння напівфабрикатів

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

Розрахунок агрегатів безперервної дії типу ХТР. Розрахунок агрегату типу ХТР зводиться до визначення об'єму корита, необхідного для бродіння тіста. Необхідний об'єм місткості для бродіння напівфабрикатів  $V_T$ ,  $\text{дм}^3$ , визначають за формулою:

$$V_T = \frac{G_6^T \cdot \tau \cdot 100}{g}, \quad (7.19)$$

де  $G_6^T$  – годинні витрати борошна на приготування тіста,  $\text{кг/год}$ ;

$\tau$  – тривалість бродіння опари і тіста,  $\text{год}$ ;

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

$$V_T = \frac{371,83 \cdot 1 \cdot 100}{36} = 1032,86 \text{ дм}^3$$

Для бродіння тіста підбираємо корито агрегату ХТР марки Х-17 (габаритні розміри  $2492 \times 1410 \times 1804$  та  $V=1100 \text{ дм}^3$ ).

7.4.2 Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів для хлібів «Пшеничний» та батону «Особливий»

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії  $P$ ,  $\text{кг/год}$ , розраховуємо за формулою:

$$P = \frac{60 \cdot g_{\text{нф}}}{t_{\text{зам}} + t_{\text{доп}}}, \quad (7.20)$$

де  $g_{\text{нф}}$  - маса напівфабрикату, замішуваного в діжі,  $\text{кг}$ ;

$t_{\text{зам}}$  - тривалість змішування напівфабрикату,  $\text{хв}$ ;

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

Для хліба « Пшеничний»

Для опари:

$$P = \frac{60 \cdot 60,72,784,6}{10+3} = 335,5 \text{ кг/год.}$$

Для тіста:

$$P = \frac{60 \cdot 124,34}{10+3} = 656,9 \text{ кг/год.}$$

Для батона «Особливий»

$$P = \frac{60 \cdot 145097}{10+3} = 673,7 \text{ кг/год.}$$

Максимальну кількість борошна у діжі  $G_6^d$ ,  $\text{кг}$ , розраховуємо за формулою:

$$G_6^d = \frac{q \cdot V_d}{100} \text{ кг}, \quad (7.21)$$

де  $q$  – норма завантаження борошна на  $100 \text{ дм}^3$  геометричного об'єму діжі,  $\text{кг}$ ;

$V_d$  – геометрична місткість діжі,  $\text{дм}^3$ .

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

Для Хліба « Пшеничного»

Для опари

$$G_6^d = \frac{23 \cdot 310}{100} = 71,3 \text{ кг}$$

Для тіста

$$G_6^d = \frac{30 \cdot 310}{100} = 93 \text{ кг}$$

Для батону «Особливий»

$$G_6^d = \frac{30 \cdot 310}{100} = 93,0 \text{ кг}$$

Визначаємо годинну кількість діж  $D_{год}$ , шт., за формулою:

$$D_{год} = \frac{G_6^{год}}{G_6^d}.$$

Для хліба «Пшеничний»

(7.22)

Для опари

$$D_{год} = \frac{511,24}{71,3} = 7,2 \text{ шт.} = 8 \text{ шт}$$

Для тіста

$$D_{год} = \frac{511,24}{90,93} = 5,5 \text{ шт.} = 6 \text{ шт}$$

Для батону «Особливий»

$$D_{год} = \frac{207,37}{93} = 2,2 \text{ шт.} = 3 \text{ шт}$$

Визначаємо ритм замішування, г, хв, за формулою:

$$r = \frac{60}{D_{год}}.$$

Для хліба «Пшеничний»

(7.23)

Для опари

$$r = \frac{60}{8} = 7,5 \text{ хв.}$$

Для тіста

$$r = \frac{60}{6} = 10 \text{ хв.}$$

Для батону «Особливий»

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

$$r = \frac{60}{3} = 20 \text{ хв.}$$

Кількість діж  $D_m$ , шт, необхідних для замішування та бродіння опари  $D_o$  і тіста  $D_T$ , шт., розраховуємо за формулами:

$$D_o = \frac{D_{\text{зод}}^o \cdot \tau_o}{60}; \quad (7.24)$$

$$D_m = \frac{D_{\text{зод}}^m \cdot \tau_m}{60}. \quad (7.25)$$

де  $\tau_o$  – тривалість бродіння опари, хв.;

$\tau_m$  – тривалість бродіння тіста, хв.

Для хліба «Пшеничний»

Для опари:

$$D_o = \frac{8 \cdot 180}{60} = 24 \text{ шт}$$

Для тіста:

$$D_T = \frac{6 \cdot 60}{60} = 6 \text{ шт}$$

Для батону «Особливий»

$$r = \frac{3 \cdot 120}{4,4} = 6 \text{ шт хв.}$$

Кількість діж, необхідних для допоміжних операцій  $D_d$ , шт., розраховуємо за формулою:

$$D_d = \frac{D_{\text{зод}} \cdot \tau_d}{60}, \quad (7.26)$$

де  $\tau_d$  — зайнятість діж допоміжними операціями – дозування, розвантаження, підкочування тощо, хв.

Для хліба «Пшеничний»

Для тіста

$$D_d = \frac{30 \cdot 5}{60} = 2,5, \text{ приймаємо } 3;$$

Для батон «Особливий»

$$D_d = \frac{6 \cdot 5}{60} = 0,5, \text{ приймаємо } 1 \text{ діжу}$$

Сумарна кількість діж  $D$ , шт.:

$$D = D_o + D_T + D_d$$

(7.2)

Для хліб «Пшеничний»

$$D = 24 + 6 + 3 = 33 \text{ шт.}$$

Для батон «Особливий»

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

$$D = 6 + 1 = 7 \text{ шт.}$$

.Тістоподільники обираємо залежно від кількості тістових заготовок за хвилину  $N_d$ , яка відповідає продуктивності однієї печі:

$$N_d = \frac{P_{год}}{60 \cdot g_b}, \quad (7.29)$$

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

$g_b$  – маса виробу, кг.

Для хліба «Пшеничний»

$$N_d = \frac{691,2}{60 \cdot 0,9} = 12,8 \text{ шт./хв}$$

Для батону «Особливий»

$$N_d = \frac{270}{60 \cdot 0,9} = 10 \text{ шт./хв}$$

Кількість тістоподільних машин для заданого сорту розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{N_d \cdot \chi}{n_d}, \quad (7.30)$$

де  $n_d$  – продуктивність тістоподільника за технічною характеристикою, шматків за хвилину;

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

Для хліба «Пшеничний»

$$N = \frac{12,8 \cdot 1,05}{66,6} = 0,2 \text{ шт.}, \text{ приймаємо 1 тістоподільник}$$

Для батону «Особливий»

$$N = \frac{10 \cdot 1,05}{66,6} = 0,2 \text{ шт.}, \text{ приймаємо 1 тістоподільник}$$

Коефіцієнт використання тістоподільника розраховуємо за формулою:

$$\eta = \frac{N_d}{n_d} \leq 1, \quad (7.31)$$

Для хліба «Пшеничний»

$$\eta = \frac{12,80}{60} = 0,21$$

$$0,21 < 1$$

Для батону «Особливий»

$$\eta = \frac{6,75}{60} = 0,11$$

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

$$0,11 < 1$$

Приймаємо один тістоподільник КТМ-110.

Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів для хліба «Козацького»

За формулою (7.29) знаходимо необхідну хвилинну кількість тістових заготовок для забезпечення безперебійної роботи печі:

$$N_d = \frac{528,0}{60 \cdot 0,5} = 17,6 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 18 \text{ тістових заготовок.}$$

Кількість тістоподільних машин для заданого сорту розраховуємо за формулою (7.30):

$$N = \frac{18 \cdot 1,05}{45} = 0,42 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 1 \text{ тістоподільник}$$

Коефіцієнт використання тістоподільника розраховуємо за формулою (7.31):

$$\eta = \frac{18}{45} = 0,4$$

$$0,4 < 1$$

Приймаємо один тістоподільник SOCA N.

Попереднє вистоювання тістових заготовок для хліба «Пшеничний»

Кількість тістових заготовок у шафі попереднього вистоювання  $N_{Т.З}^{п.в}$ , шт., знаходять за формулою:

$$N_{т.з}^{п.в} = \frac{P_{зод} \cdot \tau_{п.в}}{60 \cdot g_v}, \quad (7.32)$$

де  $\tau_{п.в}$  – тривалість попереднього вистоювання, хв.;

$g_v$  – маса виробу, кг.

$$N_{Т.З}^{п.в} = \frac{691,2 \cdot 3}{60 \cdot 0,3} = 115,2 \text{ шт.}. \text{ Приймаємо } 116 \text{ шт.}$$

Кількість робочих колик у шафі попереднього вистоювання  $N_{КОЛ}^{п.в}$ , шт., знаходять за формулою:

$$N_{КОЛ}^{п.в} = \frac{N_{т.з}^{п.в}}{n_{КОЛ}}, \quad (7.33)$$

де  $n_{КОЛ}$  – кількість тістових заготовок на одній колісці шафи, шт.

$$N_{КОЛ}^{п.в} = \frac{116}{6} = 19,3 \text{ шт.}. \text{ Приймаємо } 20 \text{ колісок.}$$

Отже, використовується шафа попереднього вистоювання ADM-240 із 22 колісками.

Остаточне вистоювання

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

Остаточне вистоювання відбувається у вистійних шафах. Ємкість вистійної шафи, у шматках тіста, розраховуємо за формулою:

$$P_{ш} = \frac{P_{год} \cdot t_{вис}}{60 \cdot g_b}, \quad (7.34)$$

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

$t_{вис}$  — тривалість вистоювання, хв;

$g_b$  — маса виробів, кг.

Для хліба Пшеничного

$$P_{ш} = \frac{691,2 \cdot 50}{60 \cdot 0,8} = 640 \text{ шт.}$$

Для батон «Особливий»

$$P_{ш} = \frac{270 \cdot 50}{60 \cdot 0,45} = 500 \text{ шт.}$$

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

$$N_{роб} = \frac{P_{ш}}{n_k}, \quad (7.35)$$

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

Для хліб «Пшеничний»

$$N_{роб} = \frac{640}{16,1} = 40$$

Приймаємо 1 вистійну шафу Г4-РШВ.

Необхідну кількість вагонеток для остаточного вистоювання тістових заготовок у шафних камерах для вистоювання,  $N_{ваг}^{o.b.}$  шт., розраховуємо за формулою:

$$N_{ваг}^{o.b.} = \frac{P_{ш}}{n_n \cdot n_{ваг}^n}, \quad (7.36)$$

де  $n_n$  — кількість тістових заготовок на одній полиці вагонетки, шт.;

$n_{ваг}^n$  , — кількість полиць на вагонетці, шт.

Для батон «Особливий»

$$N_{ваг}^{o.b.} = \frac{500}{15 \cdot 18} = 1,87, \text{ приймаємо } 2 \text{ шт.}$$

Приймаємо 1 вистійну шафу Бриз-222 з двома вагонетками.

Остаточне вистоювання для хліба «Козацького»

Ємкість вистійної шафи, у шматках тіста, розраховуємо за формулою (7.34):

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

$$P_{ш} = \frac{528,0 \cdot 40}{60 \cdot 0,5} = 704 \text{ шт.}$$

Необхідна кількість робочих колик у вистійній шафі обчислюють за формулою (7.35):

$$N_{роб} = \frac{704}{6} = 117,3, \text{ приймаємо } 118 \text{ робочих колик}$$

Приймаємо 1 вистійну шафу Краєни РКШ-132.

Розрахунок обладнання для охолодження і пакування готової продукції

Кількість пакувальних машин  $N_{маш}$ , шт., розраховуємо за формулою:

$$N_{маш} = \frac{N_{шт}}{N_{пак}}, \quad (7.37)$$

де  $N_{шт}$  – обсяг продукції, що підлягає пакуванню, шт./год.;

$N_{пак}$  – продуктивність пакувальної машини, шт./год.

Нарізанню піддається весь об'єм хліба «Козацького» та 25% (444 шт) хліба «Пшеничного»

$$N_{маш} = \frac{1056+444}{1500} = 1,0, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Для нарізання приймаємо 1 різальну машину Kumkaya ODM-42 і кліпсатор упаковочний Kumkaya GKM-40.

Пакуванню піддається весь об'єм батону «Особливий» та 75 % хліба «Пшеничного»

$$N_{маш} = \frac{515+1338}{1800} = 1,0, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Для упаковки приймаємо упаковочну машину НОВА Holly HPL-20.

#### 7.7 Розрахунок тара-обладнання

Тара-обладнання призначене для укладання, зберігання, транспортування хлібобулочних виробів від підприємства до торговельних залів магазинів з подальшою можливістю продажу продукції методом самообслуговування.

Як тару-обладнання найчастіше використовують контейнери марки КХ-1 на 8 полицок, оснащені хлібними пластмасовими лотками розміром 740\*630\*60(мм).

Кількість лотків за годину для зберігання одного виду виробів  $N_l^{год}$ , шт., розраховують за формулою:

$$N_l^{год} = \frac{P_{год}}{n \cdot g_v}, \quad (7.38)$$

де  $n$  - кількість виробів на одному лотку, шт.;

$P_{год}$  - годинна продуктивність, кг/год;

$g_v$  - маса одного виробу, кг.

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

Хліб «Пшеничний»:

$$N_{л}^{год} = \frac{691,1}{16*0,1} = 48 \text{ шт}$$

Батон «Особливий»

$$N_{л}^{год} = \frac{270}{20*0,45} = 30 \text{ шт}$$

Хліб «Козацький»:

$$N_{л}^{год} = \frac{528,0}{18*0,5} = 58,7 \text{ приймаємо } 59 \text{ шт.}$$

Кількість вагонеток (контейнерів) за годину для зберігання одного виду виробів  $N_{г}^{год}$ , шт., розраховують за формулою:

$$N_{г}^{год} = \frac{N_{л}^{год}}{N_{л}}, \quad (7.39)$$

де  $N_{л}$  - кількість лотків у вагонетці ( контейнері), шт.

Хліб «Пшеничний»

$$N_{в}^{год} = \frac{48}{8} = 6 \text{ шт}$$

Батон «Особливий»

$$N_{в}^{год} = \frac{30}{8} = 3,75 \text{ приймаємо } 4 \text{ шт}$$

Хліб «Козацький»:

$$N_{в}^{год} = \frac{59}{8} = 7,37 \text{ шт. приймаємо } 8 \text{ шт}$$

Ритм заповнення вагонеток  $R$ , хв., обчислюємо за формулою:

$$R = \frac{60}{N_{г}^{год}}, \quad (7.40)$$

Хліб «Пшеничний»

$$R = \frac{60}{6} = 10 \text{ хв}$$

Батон «Особливий»

$$R = \frac{60}{4} = 15 \text{ хв.}$$

Хліб «Козацький»:

$$R = \frac{60}{7,37} = 8,1 \text{ хв.}$$

Кількість вагонеток, необхідних впродовж терміну зберігання одного виду виробів  $N_{в}^{36}$ , шт., розраховуємо за формулою:

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

$$N_B^{зб} = \frac{P_{год} \cdot \tau}{n \cdot g \cdot N_d} \quad (7.41)$$

Хліб «Пшеничний»

$$N_B^{зб} = 6 * 8 = 48 \text{ шт.}$$

Батон «Особливий»

$$N_B^{зб} = 4 * 6 = 24 \text{ шт.}$$

Хліб «Козацький»:

$$N_B^{зб} = \frac{528,0 \cdot 6}{18 \cdot 0,5 \cdot 8} = 44,0 \text{ шт.}$$

Загальну кількість вагонеток N, шт, розраховуємо за формулою:

$$N = N_1^{зб} + N_2^{зб} \quad , \quad (7.42)$$

$$N = 48 + 24 + 44 = 116 + 15\% = 133,4 \text{ шт.} \text{ приймаємо } 135$$

Отже, для зберігання виробів необхідно 135 вагонеток марки КХ-1.

## 8 СПЕЦИФІКАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

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

Таблиця 8.1 – Специфікація основного технологічного обладнання

№ позиції	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітки
6	Просіювач	5	ПСП-1500	Продуктивність – 1,5 т/год	
8	Бункер виробничий	9	БТВ-16-02	Місткість 4,65 м <sup>3</sup>	
33	Солерозчиник	1	ХСР-3/1	Місткість 1,0 м <sup>3</sup> .	
14,15	Цукрожиророзчиник	2	СЖР	Місткість 200,0 дм <sup>3</sup>	
13	Пропелерна мішалка	2	Х-14	Місткість 340 дм <sup>3</sup>	
17-20	Напірна ємкість	5	ХЄ-48	Місткість 300 дм <sup>3</sup>	
63	Машина заварювальна	2	ХЗМ-300	Місткість 300 дм <sup>3</sup>	
65	Чан	3	ХЄ-44	Місткість 2100 дм <sup>3</sup>	
36	Машина тістомісильна		Eccher Mixers	Об'єм діжі – 300 дм <sup>3</sup>	
70	Корито для бродіння Тіста	1	ХТР Х-17	габаритні розміри 2492x1410x1804 Місткість 1100 дм <sup>3</sup>	
71	Машина тістоподільна	1	SOCA N	Продуктивність – 45 шт/хв	
43	Шафа попереднього вистоювання	1	Fimak ADM-240	Кількість кошиків – 22 шт	
73	Шафа вистоювання	1	Краяни РКШ-132	Кількість кошиків – 132 шт	
60		1	Бриз-222	Кількість вагонеток – 2 шт	
46		1	Г4-РШВ	Кількість кошиків – 313 шт	

Закінчення таблиці 8.1

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

№ позиції	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітки
47	Піч	1	A2-ХПК-25	Розмір поду – 2,1×12 м	
61		1	FD-150	Розмір листа – 0,6×0,9 м	
74		1	ГОСТОЛ-25	Розмір поду – 2,1×12 м	
50	Контейнер	141	КХ-1	Лотки пластмасові розміром 740*630*60 мм	
51	Пакувальна машина	1	НОВА Holly HPL-20	Продуктивність – 1800 шт/хв	
53	Різальна машина	1	Kumkaya ODM-42	Продуктивність – 1500 шт/хв	
52	Кліпсатор	1	Kumkaya GKM-40	Продуктивність – 1500 шт/хв	

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

## 9 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Лабораторія являється самостійним структурним підрозділом ТДВ «Глухівський хлібокомбінат».

Головними задачами лабораторії є попередження випуску продукції яка не відповідає вимогам стандартів та технічних умов, рецептурі та технічній документації, а також закріплення виробничої дисципліни, підвищення відповідальності всіх відділів підприємства за якість продукції яку випускає хлібокомбінат.

Підприємство може реалізувати лише продукцію прийняту лабораторією. На продукцію повинні бути оформлені відомість якості або інші документи .

Покладання на робітників лабораторії обов'язків по виконанню виробничих операцій, не зв'язаних з здійсненням технічного контролю не допускається.

Лабораторію хлібозаводу очолює інженер – технолог, який знаходиться під керівництвом директора підприємства.

Контроль виробництва є основним засобом спостереження за правильним веденням технологічного процесу і його виправлення. Крім того данні виробничого контролю можуть бути основою для застосування оперативних мір для боротьби з втратами.

Постійний та правильно організований контроль виробництва дає можливість слідкувати за якістю готових виробів, не допускати відхилень від фізико-хімічних норм і забезпечити випуск продукції, яка відповідає вимогам нормативно-технічної документації.

ТХК на підприємствах хлібопекарського виробництва здійснюється виробничою лабораторією, функції і задачі якої визначаються положеннями про виробничі лабораторії.

Головна задача виробничої лабораторії – раціональна організація технологічного процесу, що забезпечує якість готових виробів при мінімальних технологічних затратах і втратах і високій організації праці.

Більше конкретними завданнями виробничої лабораторії по здійсненню технохімічного й мікробіологічного контролю виробництва є:

- 1) контроль за дотриманням установлених рецептур, технологічних інструкцій і санітарних правил на всіх стадіях виготовлення продукції;
- 2) аналіз причин, що викликають брак, участь у розробці пропозицій і заходів щодо усунення недоліків у виробництві й підвищенню якості продукції;
- 3) контроль за якістю сировини, матеріалів, тари, що надходять на підприємство;
- 4) контроль за дотриманням діючих інструкцій зі зберігання в цехах і на складах підприємства сировини, матеріалів і готової продукції;

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

5) мікробіологічний контроль виробництва на всіх стадіях технологічного процесу, а також мікробіологічний контроль чистоти повітря, води, апаратури, комунікацій і т.д.;

6) контроль за санітарним станом виробництва, дотриманням правил особистої гігієни працюючих, виконанням інструкцій із санітарно-технічного контролю виробництва й по запобіганню потрапляння сторонніх включень у продукцію;

7) аналіз витрати й втрат сировини, матеріалів у виробництві, участь у розробці заходів щодо зниження втрат і відходів;

8) організація органолептичної оцінки (дегустації) продукції, що виробляється.

Завданнями лабораторії по обліку виробництва й технохімічних звітностей є:

1) ведення технохімічного обліку виробництва на основі даних аналізів по затверджених формах обліку, звітності й інструкціям;

2) ведення лабораторних журналів і контроль за правильним веденням журналів технохімічного обліку виробництва;

3) складання разом з виробничим (технологічним) відділом технохімічних звітностей підприємства у встановленому порядку на підставі даних лабораторії й матеріально-бухгалтерського обліку виробництва;

4) участь у розробці заходів щодо усунення недоліків, виявлених у результаті аналізу роботи підприємства, з урахуванням матеріалів технохімічної звітності.

Здійснюваний виробничою лабораторією контроль за якістю продукції, що виробляється й дотриманням технологічних інструкцій не звільняє начальників цехів, відділів і ділянок, змінних інженерів, майстрів і бригадирів підприємства від відповідальності за випуск недоброякісної або тієї, що не відповідає стандартам або технічним умовам і рецептурам продукції, за порушення технології виробництва на керованих ними ділянках виробництва. Для здійснення контролю за дотриманням технології, якістю сировини, готової продукції, тари й матеріалів, витратою сировини підприємства середньої й великої потужності повинні мати відповідне метрологічне забезпечення.

Контроль на підприємствах галузі містить аналіз основної і додаткової сировини, аналіз готової продукції, контроль технологічного процесу.

Відповідно до інструкції щодо роботи виробничих технологічних лабораторій результати контролю повинні фіксуватися в лабораторних журналах.

Так на хлібопекарських підприємствах існують такі форми лабораторних журналів:

- Форма № 1 – журнал результатів аналізу борошна;
- Форма № 2 – журнал результатів аналізу сировини;
- Форма № 3 – журнал результатів аналізу хлібобулочних виробів;

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

- Форма № 3а – журнал контролю готових кондитерських виробів і напівфабрикатів;
- Форма № 4 – рецептура і технологічні вказівки згідно сорту виробів;
- Форма № 5 – журнал передачі соляного посуду;
- Форма № 6 – журнал обліку металомангнітних домішок в сировині;
- Форма № 7 – журнал контролю виробництва хлібобулочних виробів;
- Форма № 7а – журнал контролю виробництва кондитерських виробів;

Форми лабораторних журналів поширюються на всі підприємства хлібопекарської промисловості, що мають виробничі технологічні лабораторії (ВТЛ), а також на всі технологічні лабораторії об'єднання хлібопекарської промисловості.

Записи повинні вироблятися чітко та обов'язково чорнилами.

Результати кожного аналізу, записані в журнал, повинні бути підписані особою, що проводила аналіз. Начальник лабораторії вибірково перевіряє і підписує результати аналізу.

Термін збереження лабораторних журналів з якості сировини і готової продукції – 5 років, з контролю виробництва – 3 роки.

Вся основна і додаткова сировина має надходити на підприємства з якісними документами постачальника. Лабораторія хлібозаводу проводить перевірку відповідності якості сировини документам і нормам, встановлених відповідно діючим нормативно-технічним документам.

Аналіз основної і додаткової сировини проводиться за методами, передбаченими діючими стандартами ТУ або затвердженими інструкціями.

Органолептична оцінка якості сировини проводиться за всіма показниками, передбаченими нормативно-технічною документацією на даний вид сировини.

У процесі приготування хліба і хлібобулочних виробів для забезпечення належної якості готової продукції важливо контролювати якість основних напівфабрикатів - закваски, рідких і активованих дріжджів, тіста і ін. При цьому необхідно, щоб контроль мав дієвий характер і результати його своєчасно використовувалися для керування технологічним процесом.

Фізико-хімічні показники якості напівфабрикатів є специфічними для кожного сорту виробів і зазвичай передбачаються технологічними інструкціями з їхнього приготування. При цьому кислотність і вологість тіста визначаються стандартом на готовий продукт і залежать від якості сировини і умов виробництва.

Внутрішньовиробничий контроль допомагає забезпечити вироблення продукції хорошої якості, тому його організації і проведення повинна приділятися велика увага, особливо при безперервних методах приготування хлібних виробів.

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

Проба напівфабрикатів, відбирається для якісної оцінки, повинна представляти собою середній зразок даного напівфабрикату, виготовленого в одному цеху, за єдиною рецептурою і з певною тривалістю бродіння.

Якщо тісто готується в діжах, пробу відбирають з однієї діжі, в 3-5 різних по ширині і глибині місцях - всього близько 100 г.

Органолептичну оцінку напівфабрикату слід проводити не за середнім зразком, відібраного для аналізу, а безпосередньо в цеху при відборі середньої проби, оглядаючи всю масу напівфабрикату.

Якість заквасок, опар і тіста органолептично оцінюють за такими показниками:

- стан поверхні (випукла, плоска, осіла, заветреной, в дрібній сіточці і т.д.
- ступінь підйому і розпушеності;
- консистенція (слабка, міцна, нормальна) і проміс;
- ступінь «сухості» (вологі, сухі, такі, що мажуться, липкі, слизові);
- смак, колір, запах.

Про якість рідких дріжджів зазвичай судять за ступенем активності бродіння, консистенції, смаку і запаху їх. При якісній оцінці напівфабрикату фіксують тривалість бродіння.

Температуру напівфабрикатів вимірюють технічним термометром зі шкалою до 50-150 ° С з точністю відліку до 1 °.

Вологість напівфабрикатів зазвичай обчислюють за різницею в масі матеріалу до і після його висушування.

Показник титруємої кислотності є сумарним і відображає вміст кислот в напівфабрикатах, в тому числі і розчиненої вуглекислоти, а також і кількість розчинних з'єднань білка, що є амфотерними електролітами. Цей показник в достатній мірі характеризує ступінь дозрівання і зброджування напівфабрикатів.

Показник рН визначають колориметричним і електрометричним методами. Найбільш доступним є визначення рН за допомогою універсального індикаторного паперу.

Вироби повинні мати правильну форму, яка відповідає певному виробу. Забарвлення скоринки в залежності від сорту характеризується як бліда, золотисто-жовта, світло- і темно-коричнева, коричнева. Поверхня виробів повинна бути гладкою, рівномірно забарвленою з глянцем, не мати великих підривів і тріщин. Для визначення стану м'якушки виріб розрізають зверху вниз на 2 рівні частини. При органолептичній оцінці пористості м'якушки звертають увагу на величину пор, рівномірність розподілу пор на всьому зрізі м'якушки і товщину стінок пор. М'якуш повинен мати розвинену, рівномірну, і тонкостінну пористість. Не допускається відшарування скоринки від м'якушки.

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

Пропеченість м'якушки визначається по її еластичності. Оцінюючи еластичність м'якушки, необхідно злегка натиснути одним або двома пальцями на поверхню зрізу виробів і, швидко відірвавши пальці від поверхні, спостерігати за станом м'якушки.

М'якуш повинен бути без грудочок і слідів непромісу.

Колір м'якушки повинен відповідати сорту виробу. При контролі звертають увагу на колір м'якушки і його відтінки, відзначають рівномірність його забарвлення.

Смак і запах виробів визначають при їх дегустації. Вироби не повинні мати стороннього запаху і присмаку, їх смак і запах повинні відповідати даному сорту.

Для визначення маси виробу застосовують ваги середнього класу точності з ціною поділки не більше 2 г для маси до 200 г включно, не більше 5 г для маси понад 200 г при 5 класу точності.

Перед виконанням вимірювань перевіряють правильність установки ваг.

Визначення маси окремого виробу виробляють зважуванням не менше 10 шт виробів без упаковки. Середню масу виробу визначають як середньоарифметична величину одночасного зважування 10 виробів.

Допускається при відсутності можливості одночасного зважування 10 шт. виробів зважувати вироби поштучно з підсумовуванням результатів окремих зважувань.

Відхилення встановленої маси окремого виробу і середньої маси виражають в відсотках. Відхилення маси не повинні перевищувати відхилень, що допускаються нормативними документами на хліб і хлібобулочні вироби.

Фізико-хімічні показники готових виробів визначають протягом встановлених строків реалізації продукції, але не раніше, ніж через годину для дрібноштучних виробів масою 200 г і менше, і не раніше ніж через три години для всіх інших виробів.

Змінний інженер-технолог здійснює безпосередній оперативний контроль технологічного процесу виробництва. Контроль технологічного процесу включає перевірку виконання рецептур, при безперевному способі приготування напівфабрикатів — витрати інгредієнтів за хвилину, при порційному - витрати інгредієнтів на приготування порції напівфабрикатів, якості напівфабрикатів, параметрів технологічного режиму. Перелік аналізів та частота їх проведення встановлюються на підприємстві залежно від технології та штату лабораторії. В обов'язки змінного інженера-технолога входить контроль дотримання пропорцій при змішуванні борошна, хвилинної витрати сировини та напівфабрикатів — один раз у зміну; якості сировини перед пуском у виробництво; густини сольового та цукрового розчинів — 1—2 рази у зміну; приготування розчинів пресованих дріжджів та їх густини — 2—3 рази у зміну.

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

При виготовленні активованих, рідких дріжджів, мезофільних заквасок та інших напівфабрикатів здійснює такі аналізи: визначає вологість рідких дріжджів, заквасок, опар — вибірково 1 — 2 рази; вологість тіста — 6—8 разів; кислотність опар та тіста — 4— 8 разів; підйомну силу дріжджів — 2—3 рази за зміну.

Перелік найважливіших місць контролю технологічного процесу наведено у таблиці 9.1.

Таблиця 9.1 - Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів та готової продукції

Об'єкт контролю	Місце Контролю	Показники, що контролюються	Періодичність і момент контролю	Методи контролю	Відповідальна особа
Сировина					
Борошно	Склад боршна, просіювальне відділення	Колір, запах смак	Кожна партія	Органолептичний	Інженер-технолог центральної лабораторії
		Наявність хрускоту		Розжовуванням	
		Вологість		Висушуванням прискореним методом	
		Білість		Фотометричний метод	
		Зольність		Спалювання в муфельній печі	
		Кислотність		Титруванням	
		Крупність		На лабораторному розсіві	
		Масова частка феродомішок		Лабораторним магнітом	
		Зараженість шкідниками		Просіюванням крізь сито	
		Вміст сирії клейковини		Відмиванням	

Продовження таблиці 9.1

Об'єкт контролю	Місце контролю	Показники, що контролюються	Періодичність і момент контролю	Методи контролю	Відповідальна особа
Борошно	Склад боршна, просіювальне відділення	Якість сирі клейковини		Відмиванням	Інженер-технолог центральної лабораторії
		Розтяжність, еластичність, деформація		На приладі ІДК -1	
		Хлібопекарські властивості (об'ємний вихід хліба з 100 г пшеничного борошна)	При потребі	За результатами пробного випікання	
		Зараженість пшеничного борошна картопляною паличкою	В період з 01.04 до 01.10	За результатами пробного випікання	
		Автолітична активність	При потребі	За автолітичною пробою	
		Газоутворююча здатність		На приладі АГ- 1	
		Визначення числа падіння		За методом Пертена Хагберга	
Дріжджі хлібопекарські і пресовані	Холодильна камера	Колір, смак, запах, консистенція	Кожна партія	Органолептично	

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

Продовження таблиці 9.1

Об'єкт контролю	Місце контролю	Показники, що контролюються	Періодичність і момент контролю	Методи контролю	Відповідальна особа
Дріжджі хлібопекарські пресовані	Холодильна камера	Підймальна сила	Кожна партія	За тривалістю підйому тіста у формі або за часом спливання кульки тіста	Інженер технолог центральної лабораторії
		Вологість		Висушуванням на приладі ВНИИХП-ВЧ	
		Кислотність		Титруванням	
		Стійкість		Витримуванням у термостаті	
Сіль кухонна	Склад сировини	Зовнішній вигляд, смак, запах, колір	Кожна партія	Органолептичний метод	
		Масова частка вологи	Те саме	Висушуванням	
		Масова частка нерозчинних у воді речовин	Те саме	Фільтруванням розчину	
Вода питна	Система водогону	Запах, смак, колір	Кожна партія	Органолептичний метод	Інженер технолог центральної лабораторії
		Жорсткість		Осадженням	
Цукор білий	Склад сировини	Зовнішній вигляд, колір, запах і смак, чистота розчину	Кожна партія	Органолептичний метод	Інженер технолог центральної лабораторії
		Вологість та сухі речовини		Висушуванням	
		Масова частка сухих речовин		Рефрактометром	
		Визначення феродомішок		Лабораторним магнітом	

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Арк.

72

Продовження таблиці 9.1

Об'єкт контролю	Місце Контролю	Показники, що контролюються	Періодичність і момент контролю	Методи контролю	Відповідальна особа
Розчин солі, цукру	Чан для приготування розчину солі або цукру	Густина розчину	Перед подачею у витратні чани двічі за зміну	Ареометричним методом	Змінний інженер-технолог
Підготовка сировини до виробництва	Просіювальне відділення	Стан сит і магнітів	Кожну зміну	Органолептичний метод	Змінний інженер-технолог
		Вміст металомагнітних домішок			
	Відділення приготування розчинів	Якість санітарної обробки ємності для приготування розчинів			
Опара, закваска, тісто	Діжа для бродіння або тістопріготувальний агрегат	Зовнішній вигляд, колір.	Кожна порція напів-фабрикату	Органолептична оцінка	Змінний інженер-технолог
		Вологість	Двічі за зміну на початку бродіння	Експресним методом	
		Температура		Вимірюванням термометром	
		Тривалість бродіння	Кожна порція напів-фабрикату в кінці бродіння	Годинник	
		Кислотність	Двічі за зміну в кінці бродіння	Титруванням бовтанки розчином натрію гідроксиду	

Арк.

73

Продовження таблиці 9.1

Об'єкт контролю	Місце Контролю	Показники, що контролюються	Періодичність і момент контролю	Методи контролю	Відповідальна особа
Закваска		Підймальна сила	Один раз за зміну	За тривалістю підйому тіста у формі або за часом спливання кульки тіста	
Розробка	Тістоподільник, листи	Точність маси шматків тіста, якість формування, правильність укладання на листи, якість обробки листів	Відбірково	Зважування на вагах, органолептичний метод	Змінний інженер-технолог
Вистоювання	Вистійна шафа	Тривалість вистоювання, температура та відносна вологість	За потребою	Органолептично	Змінний інженер-технолог
Випікання	Піч	Температура пекарної камери	За потребою	Вимірювання термометром	Змінний інженер-технолог
		Тривалість випікання, ступінь зволоження пекарної камери, готовність виробів	Двічі за зміну	Вимірювання годинником, органолептичний метод	
Зберігання	Експедиція	Правильність укладання, відбраковка, умови зберігання, черговість відправлення в торгову мережу	Двічі за зміну	Органолептичний метод	Інженер технолог центральної лабораторії
Готова продукція					
Готові вироби	Хлібосховище	Колір, смак, пропеченість, еластичність.	Кожна партія	Оглядом продукції на 2-3 лотках від	Інженер-технолог центральної лабораторії

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

	або експедиці я			кожної вагонетки	
--	-----------------------	--	--	---------------------	--

Закінчення таблиці 9.1

Об'єкт контролю	Місце контролю	Показники, що контролюються	Періодичність і момент контролю	Методи контролю	Відповідальна особа
Готові вироби	Хлібосховище або експедиція	Вологість	Кожна партія	Висушуванням прискореним методом	Інженер-технолог центральної лабораторії
		Кислотність		Титруванням витяжки	
		Пористість		Приладом Журавльова	
		Маса		Зважуванням не менше 10 шт. виробів, відібраних на 2-3 лотках кожної вагонетки	
		Масова частка цукру		Перманганатний метод	
		Масова частка жиру		Рефрактометричний метод	

Метрологічне забезпечення якості продукції повинно гарантувати постійний контроль за відповідністю засобів та методів вимірювань, що застосовуються на підприємстві, вимогам стандартів, технічних умов, технологічних інструкцій та іншої документації по веденню технологічного процесу, а також проведення повірки, ремонту, налагодження вимірювальних засобів.

На хлібопекарських підприємствах розробляються спеціальні стандарти підприємства «Метрологічне забезпечення якості продукції на хлібозаводі». Ці стандарти встановлюють порядок метрологічного забезпечення засобів вимірювань, контроль за виконанням графіків повірки, зберіганням засобів вимірювань. Вони встановлюють параметри, що підлягають

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

контролю, від яких залежить якість продукції, порядок організації повірки та ремонту засобів вимірювань, їх зберігання та обліку. Засоби вимірювань повинні представлятись у відповідний центр метрології та стандартизації на держповірку згідно з графіком, затвердженим головним інженером підприємства та узгодженим з центром стандартизації та метрології.

На хлібопекарських підприємствах державна повірка та клейміння вимірювальних приладів та засобів міри здійснюються згідно ГОСТ 8.002—71.

Результати повірки сушильних шаф, пробника та інших приладів записують у «Журнал повірки роботи лабораторного обладнання.».

Таблиця 9.2 - Метрологічне забезпечення контролю виробництва

№	Стадія технологічного процесу, що контролюється	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування, позначення, стандарт або технічні умови	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
1	Зважування борошна	Прилад тензометричний	0 - 30 т	±0,5 %
2	Температура, вологість	Термометр Вологомір	8 – 18 °С ≥ 60 – 65%	±1,0%
3	Тиск повітря	Манометр	25 – 30 кПа	-
4	Дозування компонентів	Дозувальні станції КБД-РС Дозатор рідких компонентів ВНИХП-06 Автоводомірний бачок АВБ-100 Автоборошномір МД-100	0-100 кг 0-100 кг 0-100 кг	±0,5 %
5	Визначення густини сольового розчину	Ареометри загального призначення АОМ-2 ГОСТ 18481-81 та інші прилади з вказаними метрологічними характеристиками	1160 – 1240 кг/м <sup>3</sup>	0,001 кг/м
6	Визначення густини	Ареометри загального призначення АОМ-2 ГОСТ 18481-81 та інші прилади з вказаними	1160 – 1240 кг/м <sup>3</sup>	0,001 кг/м

					Арк.
					76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

	цукрового розчину	метрологічними характеристиками		
7	Визначення концентрації дріжджів в дріжджовій суспензії	Ареометр АС-3 ГОСТ 18481-81 та інші, що забезпечують вимірювання з вказаними метрологічними характеристиками	0–25% СР	0,05% СР

Закінчення таблиці 9.2

№	Стадія технологічного процесу, що контролюється	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування, позначення, стандарт або технічні умови	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
8	Змішування компонентів	Ваги	0-100 кг	±0,5 %
9	Тривалість замішування	Таймер	-	-
10	Визначення вологості	Сушильна шафа СЕШ-3М та приладу ВНИИХП ВЧ	0-130 °С 0-160 °С	±0,2 %
11	Визначення маси тістових заготовок	Тістоподільник КТМ-110 SD-180 Soca N	0-1,0 кг	±3 %
12	Подача газу	Манометр	0,04 – 0,05мПа	-
13	Подача пари	Манометр, витратомір	0,2мПа	-
14	Контроль температури пекарної камери	Термометри опору манометричні та інші, що забезпечують вимірювання	0 - 400 °С	±2 °С

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

## 10 ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

### 10.1 Опалення

Забезпечення цеху теплоносіями здійснюється від твердопаливного котла. Паливом для котлу є пелети, в процесі згорання яких в атмосферне повітря відбуваються викиди забруднюючих речовин: діоксин азоту, оксид вуглецю, метан, речовини у вигляді суспендованих твердих часток та парникові гази: діоксин вуглецю та діазоту оксид. В якості палива для котлів, протягом року, використано 212,2 тон. Паливо, що використовується для випікання - пелети та природній газ, річне використання пелет – 272,55 т/рік. Річна витрата природного газу – 58,485 тис м<sup>3</sup>/рік.

Для забезпечення виробництва паром та опалювання виробничих приміщень та адміністративних приміщень використовується власна котельня. В котельні встановлено два котли: Е-1-9 (2 шт). Котельня працює на природному газі.

Встановлена компресорна установка для отримання холоду GTM 40-КВ.

Теплоносієм для системи опалення є вода з температурою 50 – 70 °С.

Годинну витрату тепла на опалення,  $Q_{год}$ , Вт, обчислюють за формулою:

$$Q_{год} = 0,8 \cdot V \cdot q_0 (t_{cp} - t_n) \quad (10.1)$$

де  $V$  – будівельний об'єм хлібозаводу, м<sup>3</sup>;

$q_0$  – питомі втрати тепла на 1 м<sup>3</sup> будівлі, Вт /м<sup>3</sup>·К;

$t_{cp}$  – середня температура опалювальних приміщень (16 – 18 °С);

$t_n$  – середня температура шести найхолодніших днів опалювального сезону (для середньої частини України становить мінус 20 °С);

0,8 – коефіцієнт, який враховує опалювальну частину будівлі.

$$Q_{год} = 0,8 \cdot 13000 \cdot 0,48(17 + 8) = 124800 \text{ Вт.}$$

Річні витрати тепла на опалення,  $Q_{річ}$ , МВт, визначають за формулою

$$Q_{річ} = 0,8 \cdot V \cdot q_0 (t_{cp} - t_{cp}^1) \cdot T_o \cdot n_o \quad (10.2)$$

де  $t_{cp}^1$  – середня температура опалювального періоду за довідником, °С, (для Києва - мінус 3 °С),

$n_o$  - число днів опалювального сезону (для Глухова, за довідником, 212 днів.);

$T_o$  - час роботи підсистеми опалення протягом доби

$$Q_{річ} = 0,8 + 13000 \cdot 0,48(17+3) \cdot 11,5 \cdot 212 = 243409920 \text{ Вт}$$

### 10.2 Вентиляція та кондиціонування

Просіювальне відділення. Шкідливість - борошняний пил. Робота легка. Приміщення опалюється. Слід передбачити аспірацію машин: ПСП 1500 - просіювача, автовагів, шнеків, норій.

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

У холодний період року необхідно подавати підігріте зовнішнє повітря для компенсації місцевих відсмоктувань. Роздача повітря у верхню зону з малими швидкостями.

Дріжджове і заквашувальне відділення. Шкідливості - тепло від устаткування і вуглекислий газ. Робота середньої тяжкості. Приміщення опалюється. У всі періоди року витяжка механічна, при цьому 1/3 з нижньої зони, 2/3 з верхньої зони. У робочу зону - притока механічна, в холодний період року - з підігрівом.

тістомісильне, тістообробне і пекарне відділення, що розміщуються на різних поверхах. Основна шкідливість - тепло від печей, камер остаточного вистоювання тіста і від гарячого хліба. Крім того, в межах допустимої концентрації виділяється чадний газ (CO). Робота середньої тяжкості. Подачу припливного повітря з механічною спонукою слід передбачати в проходах між піччю і стояком шафи вистоювання в кількості, що забезпечує рухливість повітря в поперечному перетині проходу не менше 1,0 м/с в теплий період року і 0,5 м/с в холодний період року і розосереджена у верхній зоні. У холодний період року припливне повітря необхідно підігрівати. Рециркуляція повітря не допускається. Витяжка здійснюється: при незначних тепловиділеннях даховими вентиляторами; при значних тепловиділеннях через аераційний ліхтар або шахту.

Хлібосховища. Основні шкідливості - тепло і волога від остигаючого хліба. Опалювання повітря, суміщене з вентиляцією. Витяжка - з верхньої зони даховими вентиляторами або природна через шахти. Притока розосереджена по повітроводам у верхню зону, в холодний період року з підігрівом припливного повітря.

Експедиція. Для запобігання надходженню холодного повітря передбачаються біля воріт повітряно-теплові завіси.

У пекарному залі виділяється чадний газ CO. Гранично допустима концентрація CO - 20 мг/м.куб.

Загальну кількість повітря, що вентилується,  $L_n$ , м<sup>3</sup>/год, розраховують за формулою

$$L_n = \frac{60 \cdot V_n \cdot N}{100}, \quad (10.3)$$

де  $V_n$  – об'єм будівлі за зовнішнім обміром, м<sup>3</sup>;

60 – відсоток приміщень, що вентилуються;

$N$  – середня кратність повітрообміну за годину (приймають 3–5).

$$L_n = \frac{60 \cdot 13000 \cdot 4}{100} = 31200 \text{ м}^3/\text{год.}$$

Витрати електроенергії на вентиляцію,  $N_{вен}$ , кВт, обчислюють за формулою

$$N_{вен} = \frac{L_n \cdot H \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot \eta} \quad (10.4)$$

					Арк.
					79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

де  $H$  – середній опір припливних та витяжних систем (500 Па);

$\eta$  – к.к.д. вентилятора та приводу (0,7...0,8);

1,2 – середній коефіцієнт запасу на встановлену потужність.

$$N_{вен} = \frac{31200 \cdot 500 \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot 0,7} = 7,43 \text{ кВт}$$

Кондиціонування повітря у виробничих приміщеннях здійснюється у вистійній шафі.

Витрати холоду на кондиціонування повітря  $Q$ , Вт, обчислюють за формулою

$$Q = V_k \cdot c \cdot \Delta t \cdot m \quad (10.5)$$

де  $V_k$  – об'єм приміщення, де проводиться кондиціонування, м<sup>3</sup>;

$c$  – об'ємна теплоємність повітря (1,29 кДж/м<sup>3</sup>),

$\Delta t$  - різниця температур повітря перед кондиціонером та за ним, за середньої температури самого жаркого місяця більше 30 °С приймають 16 °С;

$m$  – середня кратність повітрообміну в приміщенні за годину, приймають рівною 7.

$$Q = 30 \cdot 1,29 \cdot 16 \cdot 7 = 4334,4 \text{ Вт}$$

Максимальні годинні витрати тепла на вентиляцію  $Q_{вен}^{год}$ , Вт, обчислюють за формулою

$$Q_{вен}^{год} = \frac{P_{доб} \cdot L_{пр} \cdot C \cdot (t_в - t_з)}{T} \quad (10.6)$$

де  $P_{доб}$  – добова потужність заводу, тон/добу;

$L_{пр}$  - кількість припливного повітря для вентиляції (7 – 12 тисяч кг/год на 1 т хліба);

$C$  – питома теплоємність повітря, 1,005 кДж/кг·град;

$t_в$  – температура внутрішнього повітря (до +15 °С);

$t_з$  – розрахункова температура зовнішнього повітря (за довідником для Києва становить – 20 °С);

$T$  – кількість годин роботи підприємства за добу.

$$Q_{вен}^{год} = \frac{28,56 \cdot 199,92 \cdot 1,005 \cdot (13 - (-20))}{23,0} = 7368,33 \text{ Вт}$$

Річні витрати тепла на вентиляцію  $Q_{вен}^{річ}$ , Вт, обчислюють за формулою

$$Q_{вен}^{річ} = \frac{P_{доб} \cdot L_{пр} \cdot C \cdot (t_в - t_з^1) \cdot T \cdot n_o}{24} \quad (10.7)$$

де  $n_o$  – кількість днів роботи припливної вентиляції з підігрівом повітря в опалювальний сезон на рік;

$t_з^1$  – середня температура зовнішнього повітря для опалювального сезону (обирають за довідником).

					Арк.
					80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$Q_{вен}^{рiч} = \frac{28,56 \cdot 199,92 \cdot 1,005 \cdot (13 - (-20)) \cdot 23,0 \cdot 212}{24} = 34430993,1 \text{ Вт}$$

### 10.3 Водопостачання

На підприємство вода подається для забезпечення господарських, санітарно-гігієнічних, технологічних цілей водою, яка відповідає за своїми якостями гігієнічним нормам і вимогам питної води. Вода підлягає спеціальному очищенню, дезінфекції на відповідних спорудах і подається по трубопроводах до місць споживання.

На даному заводі використовується централізоване водозабезпечення, тобто вода насосами подається із поверхневих або підземних джерел. Якість води, якою постачається хлібокомбінат, відповідає вимогам стандарту на питну воду ДержСанПін 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначної для споживання людиною»

Облік витрат води роблять щомісячно, щоквартально за допомогою лічильників марки WPD-50.

Водопостачання повинне мати два вводи для забезпечення безперебійної роботи підприємства. Водопостачання хлібозаводу здійснюють від міської водопровідної мережі. З метою створення постійного тиску холодної та гарячої води в найвищій частині виробничого корпусу встановлено баки холодної та гарячої води. Холодну воду подають у бак холодної води. З нього її через трубопровід зі зворотним клапаном подають у бак гарячої води, де вона нагрівається паром. З баків холодної та гарячої води її подають до споживачів.

Загальні витрати води за годину  $Q_B^r$ , м<sup>3</sup>, визначають за формулою:

$$Q_B^r = \frac{Q_n^d \cdot 4}{T_n}, \quad (10.8)$$

де  $Q_n^d$  — продуктивність печей за добу, т,

$q$  — норма витрати води для виробництва 1 т хлібних виробів, м<sup>3</sup>/т (приймають від 4 до 5 м<sup>3</sup>/т);

$T_n$  — тривалість роботи печей протягом доби, год.

$$Q_B^c = \frac{28,56 \cdot 4}{23,0} = 4,86 \text{ м}^3$$

Витрати підігрітої води за годину (суміш холодної й гарячої)  $Q_{B,п}^r$ , м<sup>3</sup>,

$$Q_{B,п}^r = \frac{80 \cdot Q_B^r}{100}, \quad (10.9)$$

де 80 — частка підігрітої води в загальній витраті води.

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

$$Q_{в.н}^2 = \frac{80 \cdot 4,86}{100} = 3,89 \text{ м}^3$$

Витрату гарячої води за годину для отримання необхідної кількості підігрітої води за годину  $Q_{в.г}^r$ ,  $\text{м}^3$ , визначають за формулою

$$Q_{в.г}^r = \frac{Q_{в.п}^r (t_{см} - t_x)}{t_r - t_x}, \quad (10.10)$$

де  $t_{см}$  — температура підігрітої води (суміші),  $^{\circ}\text{C}$  (у середньому буває від 50 до 55  $^{\circ}\text{C}$ );

$t_r$  — температура гарячої води,  $^{\circ}\text{C}$  (приймають від 70 до 75  $^{\circ}\text{C}$ );

$t_x$  — температура холодної води,  $^{\circ}\text{C}$  (приймають 5  $^{\circ}\text{C}$ ).

$$Q_{в.г}^2 = \frac{3,89(51-5)}{70-5} = 2,75 \text{ м}^3$$

Запас води в баках  $Q_{в}^3$ ,  $\text{м}^3$ , обчислюють за формулою

$$Q_{в}^3 = Q_{в}^r \cdot 8, \quad (10.11)$$

де 8 — запас води на 8 годин роботи підприємства

$$Q_{в}^3 = 4,86 \cdot 8 = 38,88 \text{ м}^3$$

Запас гарячої води  $Q_{в.г}^3$ ,  $\text{м}^3$ , розраховують за формулою

$$Q_{в.г}^3 = Q_{в.г}^1 + Q_{в.г}^2 + Q_{в.г}^k, \quad (10.12)$$

де  $Q_{в.г}^1$  — витрати води на приготування тіста протягом 4 год.,  $\text{м}^3$ ;

$Q_{в.г}^2$  — аварійний запас води ( $0,4 \cdot Q_{в.г}^1$ ),  $\text{м}^3$ ;

$Q_{в.г}^k$  — недоторканий запас води для водогрійних котлів печей та економайзерів,  $\text{м}^3$  (приймають 3 – 5 % від інших витрат гарячої води).

$$Q_{в.г}^1 = 4 \cdot Q_6^r \cdot Q_{в}^r, \quad (10.13)$$

де  $Q_6^r$  — витрати борошна для приготування тіста за годину, т;

$Q_{в}^r$  — норма витрати води для приготування тіста з 1 т борошна,  $\text{м}^3$  (приймають: для житнього тіста — 0,75, для пшеничного — 0,60).

$$Q_{в.г}^1 = 4 \cdot 0,8916 \cdot 0,75 = 2,67 \text{ м}^3$$

$$Q_{в.г}^3 = 2,67 + 1,068 + 0,13 = 3,868 \text{ м}^3$$

Витрати води для душів за зміну  $Q_{в}^d$ ,  $\text{м}^3$ , обчислюють за формулою

$$Q_{в}^d = \frac{N_p \cdot 100}{1000}, \quad (10.14)$$

де  $N_p$  — кількість робітників у зміні, осіб;

100 — норма витрати води на одного працівника за зміну,  $\text{дм}^3$ .

					Арк.
					82
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$Q_6^0 = \frac{15 \cdot 100}{1000} = 1,5 \text{ м}^3$$

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

$$V_x = \frac{(Q_B^3 - Q_{B.G}^3 - Q_B^d) \cdot 1,1}{\rho}, \quad (10.15)$$

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

$$V_x = \frac{(38,88 - 3,868 - 1,5) \cdot 1,1}{1} = 36,86 \text{ м}^3$$

Виходячи з об'єму бака  $V_x$  підбирають його розміри  $L$ ,  $B$ ,  $H$ , ( $3500 \cdot 3500 \cdot 3500$ )

де  $L$  – довжина бака,  $\text{мм}$ ;  $B$  – ширина,  $\text{мм}$ ;  $H$  – висота,  $\text{мм}$ .

Об'єм бака гарячої води  $V_r$ ,  $\text{м}^3$ , розраховують за формулою

$$V_r = \frac{(Q_{B.G}^3 + Q_B^d) \cdot 1,1}{\rho}. \quad (10.16)$$

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

$$V_r = \frac{(3,868 + 1,5) \cdot 1,1}{0,984} = 6,0 \text{ м}^3.$$

Виходячи з об'єму бака  $V_x$  підбирають його розміри  $L$ ,  $B$ ,  $H$ , ( $2000 \cdot 2000 \cdot 2000$ )

#### 10.4 Каналізація

Каналізація пропускає воду в кількості  $19,3 \text{ м}^3/\text{год}$ . Скидання відходів здійснюється в міську каналізаційну мережу. Загальна довжина мережі  $700 \text{ м}$ . Діаметр випуску  $300 \text{ мм}$ . Технологічні схеми приготування виробів не передбачають викиди в каналізацію шкідливих відходів виробництва.

На підприємстві відведення стічних вод здійснюють до міської каналізаційної системи без попереднього очищення. Відведення вод з покрівель будівель (дощі, танення снігу) забезпечують зливовідводи.

Об'єм стічних вод на хлібозаводі за годину  $Q_k^r$ ,  $\text{м}^3$ , обчислюють за формулою

$$Q_k^r = Q_n^r \cdot 3,6, \quad (10.17)$$

де  $Q_n^r$  — продуктивність печей за годину, т.

$$Q_k^r = 1,24 \cdot 3,6 = 4,46$$

					Арк.
					83
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

## 10.5 Газопостачання

Таблиця 10.1 - Середньозважені норми витрати газу на 1 т хлібобулочних виробів

№ п/п	Марка печі	Асортимент хлібобулочних виробів	Норма, м <sup>3</sup>
1	«Гостол»	Хліб із житнього борошна та суміші його з пшеничним	65
2	A2-ХПК-25	Хліб та булочні вироби із пшеничного борошна	49

Витрати газу за рік на печі А2-ХПК-25 становить:

$$D_{\Gamma} = 12,9996 \cdot 49 \cdot 365 = 232497,8 \text{ м}^3$$

Витрати газу за рік на печі «Гостол» становить:

$$D_{\Gamma} = 12,2659 \cdot 65 \cdot 365 = 291008,5 \text{ м}^3$$

## 10.6 Паропостачання

Витрати пари на зволоження пекарних камер печей  $D_{\text{печ}}$ , кг/доб., обчислюють за формулою:

$$D_{\text{печ}} = \frac{P_{\text{доб}} \cdot q}{23} \quad (10.18)$$

де  $P_{\text{доб}}$  – сумарна продуктивність печей, т/добу;

$q$  – питома норма витрат пари на 1 т продукції.

$$D_{\text{печ}} = \frac{28,56 \cdot 250}{23} = 310,43 \text{ кг/год.}$$

Витрати пари для створення температурно-вологового режиму в шафах остаточного вистоювання  $D_{\text{шаф}}$ , кг/доб., розраховують за формулою

$$D_{\text{шаф}} = \sum q_{\text{шаф}} \cdot T, \quad (10.19)$$

де  $\sum q_{\text{шаф}}$  – сума питомих норм витрат пари у шафах остаточного вистоювання, кг/год;

$T$  – кількість годин роботи шафи за добу.

$$D_{\text{шаф}} = 25 \cdot 23 = 575 \text{ кг/доб.}$$

Витрати пари на приготування заварок  $D_{\text{зав}}$ , кг/год., обчислюють за формулою

$$D_{\text{зав}} = q \cdot T, \quad (10.20)$$

де  $q$  – питома норма витрат пари для приготування заварки, кг/год.;

$T$  – кількість годин роботи заварювальної машини за добу.

$$D_{\text{зав}} = 20 \cdot 23 = 460 \text{ кг/доб.},$$

Сумарні витрати пари на технологічні потреби визначаються за формулою

$$D_{\text{сум}} = D_{\text{печ}} + D_{\text{шаф}} + D_{\text{зав}} \quad (10.21)$$

$$D_{\text{сум}} = 310,43 + 575 + 460 = 1345,43 \text{ кг/доб}$$

					Арк.
					84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Повернення конденсату до котельні складає

$$D_{\text{кон}} = n_1 \cdot D_{\text{шаф}} + n_2 \cdot D_{\text{зав}}, \quad (10.22)$$

де  $n_1$  та  $n_2$  – частка конденсату, що повертається до збірника конденсату в котельній; повернення конденсату з шаф остаточного вистоювання становить 80 % від кількості пари.

$$D_{\text{кон}} = 0,8 \cdot 575 + 0,8 \cdot 460 = 828$$

### 10.7 Електропостачання

Електропостачання здійснюється від мережі «Сумиенерго» через трансформаторну станцію з двома трансформаторами по 630 кВт кожен. Трансформаторна підстанція вмонтована в головний корпус. Для обліку витрат електроенергії встановлено лічильники.

Таблиця 10.2 - Середньозважені питомі норми витрат електроенергії на 1 т хлібобулочним виробів

№ п/п	Марка печі	Асортимент хлібобулочних виробів	Норма, кВт·год
1	«Гостол»	Хліб із житнього борошна та суміші його з пшеничним	60
2	A2-ХПК-25	Хліб та булочні вироби із пшеничного борошна	52

Потужність трансформаторів  $S$ , кВА, розраховують за формулою

$$S = \frac{\sum P \cdot J}{\cos f} \quad (10.23)$$

де  $\sum P$  – сумарна потужність електроспоживачів, кВт;

$J$  – коефіцієнт неспівпадіння максимальних навантажень окремих споживачів,  $J = 0,9 - 0,95$ ;  $\cos f$  – коефіцієнт потужності електроспоживачів після компенсації,  $\cos f = 0,95$ .

$$S = \frac{339,25 \cdot 0,95}{0,95} = 339,25 \text{ кВт}$$

Таблиця 10.3 - Сумарна потужність електроспоживачів підприємства

Обладнання	Кількість однотипних двигунів, шт.	Номінальна потужність двигуна, кВт	Загальна встановлена потужність,
Технологічне обладнання			
Тістомісильна машина Escher Mixers	4	12,38	49,52
Тістоподільник Fimак КТМ-110	1	1,8	1,8
Шафа попереднього вистоювання Fimак ADM-	1	0,75	0,75

					Арк.
					85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Діжеперекидач НК-170	1	1,5	1,5
Тістоокруглювач КСМ-2000А	1	1,35	1,35
Тістозакатувальна машина USV-3000М	1	1,1	1,1
Шафа вистоювання Г4-РШВ	1	1,5	1,5
Технологічне обладнання			
Піч А2-ХПК-25	1	6,0	6,0
Тістомісильна машина Л4-ХТВ	1	1,87	1,87
Тістоокруглювач ХТО	1	1,6	1,6
Шафа остаточного вистоювання Бриз-222	1	7,3	7,3

Продовження таблиці 10.3

Обладнання	Кількість однотипних двигунів, шт.	Номінальна потужність двигуна, кВт	Загальна встановлена потужність,
Тістоподільник GLIMEK SD-180	1	1,1	1,1
Діжеперекидач ПО-2	1	1,9	1,9
Піч FD-150	1	5,0	5,0
Дозатор рідких і сипучих компонентів КБД-РС	3	1,5	4,5
Циркуляційний стіл Х-ХГ	2	2	4,0
Тістомісильна машина Х-12	1	2,8	2,8
Тістоподільник SOCA N	1	1,9	1,9
Заварочна машина ХЗМ-300	2	3,0	6,0
Піч ГОСТОЛ	1	8,6	8,6
Вистійна шафа Краєни РКШ-132	1	0,75	0,75
Холодильна камера	1	10,0	10,0
Автоборошномір МД-100	2	1,0	2,0
Просіювач ПСП-1500	5	1,1	5,5
Просіювач ПСП-11	1	1,0	1,0
Приймальний щиток ХЩП-2	2	1,5	3,0
Дріжджемішалка Х-14	2	0,6	1,2
Жиротопка СЖР	1	0,6	0,6
Цукророзчинник СЖР	1	0,6	0,6
Вентилятор високого тиску ВВД	2	18,5	37,0
Пакувальна машина НОВА Holly HPL-20	1	1,4	1,4
Різальна машина Kumkaya ODM-42	1	0,85	0,85
Кліпсатор Kumkaya GKM-40	1	0,37	0,37
Разом			149,6

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Арк. 86
------	------	----------	--------	------	------------

Санітарно-технічне обладнання			
Вентилятор Ц9-57-3	4	1,1	4,4
Кондиціонери	5	0,5	2,5
Інше обладнання	–	–	43,5
Разом	–	–	50,4
Обладнання допоміжних цехів			
Столярна майстерня	–	–	21,0
Механічна майстерня	–	–	44,5
Лабораторія	–	–	12,5

Закінчення таблиці 10.3

Обладнання	Кількість однотипних двигунів, шт.	Номінальна потужність двигуна, кВт	Загальна встановлена потужність, кВт
Обладнання для прибирання приміщень	–	–	10,0
Буфет (електроплита)	–	–	7,0
Разом	–	–	95,0
Разом	-	-	295,0
Невраховане обладнання: Приймається 15% від усього встановленого обладнання	-	-	44,25
Разом	-	-	364,01

#### Електроосвітлення

В усіх виробничих приміщеннях передбачається система загального, місцевого та комбінованого освітлення.

Встановлена потужність внутрішнього освітлення для виробничих приміщень розраховується за формулою:

$$P_{\text{в.осв.}} = \sum S \cdot \rho_{\text{осв.}} \quad (10.24)$$

де  $\sum S$  – площа приміщень, яка підлягає освітленню, м<sup>2</sup>;

$\rho_{\text{осв.}}$  – питома потужність освітлення за нормами, Вт/м<sup>2</sup>.

Таблиця 10.4 - Встановлена потужність внутрішнього електроосвітлення

Найменування приміщень	Площа, м <sup>2</sup>	Питома потужність, Вт/м <sup>2</sup>	Встановлена потужність, кВт
Хлібосховище, експедиція	472	10	4,72
Тістоприготувальне та пічне відділення	1008	12	12,09

Арк.

87

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Підсобні виробничі приміщення	324	8	2,59
Складські приміщення	60	7	0,42
Адміністративно-побутові приміщення	50	16	0,8
Контрольно-пропускний пункт	20	12	0,24
Разом	1934	-	20,86

Встановлена потужність зовнішнього освітлення:

$$P_{\text{в.о.з.}} = S \cdot P_{\text{н.л.}}, \quad (10.25)$$

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

$P_{\text{н.л.}}$  – питома потужність, Вт/м<sup>2</sup>

$$P_{\text{в.о.з.}} = 1,5 \cdot 2537 = 3,8 \text{ кВт}.$$

### 10.8 Холодозабезпечення

Температура продуктів при їх завантаженні до камери приймається +15 °С, а при зберіганні +4 °С, вологість повітря – в межах 80 – 90 %, кратність його обміну – 2. Вода для приготування тіста в літній період охолоджується до 18 – 20 °С.

Розрахунок площі холодильних камер здійснюється по їх ємкості та нормах завантаження на 1 м<sup>2</sup> площі. У середньому завантаження камер приймається 200 кг на 1 м<sup>2</sup> площі.

Площу холодильної камери  $F$ , м<sup>2</sup>, обчислюють за формулою

$$F = \frac{G}{0,2}, \quad (10.24)$$

де  $G$  – маса охолоджуваних продуктів, т/добу; 0,2 – норма завантаження, т/м<sup>2</sup>.

$$F = \frac{0,533}{0,2} = 2,67 \text{ м}^2$$

Витрати холоду на підприємстві  $Q_x$ , кВт/год., обчислюють за формулою

$$Q_x = \frac{Q_{\text{печ}}^{\text{д}} \cdot 100000}{3600 \cdot 24}, \quad (10.25)$$

де  $Q_{\text{печ}}^{\text{д}}$  – продуктивність печей, т/добу;

3600 – кількість секунд в одній годині (перерахунок кДж у кВт);

24 – кількість годин роботи холодильної установки протягом доби.

$$Q_x = \frac{28,56 \cdot 100000}{3600 \cdot 24} = 33,06 \text{ кВт/год}$$

Холодопродуктивність холодильної камери  $Q_x^{\text{кам}}$ , ккал/доб., обчислюють за формулою

$$Q_x^{\text{кам}} = q_x \cdot F, \quad (10.26)$$

					Арк.
					88
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

де  $q_x$  – витрати холоду на 1 м<sup>2</sup> площі камери, приймається за довідником в залежності від типу камери, температури в камері, площі камери (до 100 м<sup>2</sup> або більше 100 м<sup>2</sup>);

$F$  – площа камери, м<sup>2</sup>.

$$Q_x^{\text{кам}} = 33 \cdot 2,67 = 88,11 \text{ ккал/доб}$$

Робочу продуктивність компресора  $Q_{к.роб}$ , ккал/год, обчислюються за формулою

$$Q_{к.роб} = \frac{Q_x^{\text{кам}}}{T} \cdot K, \quad (10.27)$$

де  $T$  – тривалість роботи холодильної машини (20 – 22 год.);  $K$  – к.к.д.(0,8 – 0,9).

$$Q_{к.роб} = \frac{88,11}{20} \cdot 0,8 = 3,52 \text{ ккал/год}$$

## 11 ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Проблема економії і зменшення споживання сировини, матеріалів, енергії під постійним контролем відповідних спеціалістів підприємства. Нагальне завдання ресурсозбереження на підприємстві може позитивно розв'язується шляхом запровадження маловідходної та безвідходної технології, збільшення виходу корисної продукції чи енергії з одиниці використовуваного матеріалу, використання дешевих і низькосортних видів сировини, підвищення якості матеріалів за допомогою первинної обробки, заміна імпорتنих сировини і матеріалів матеріальними ресурсами вітчизняного виробництва, раціоналізація управління виробничими запасами і розвитку ефективних джерел постачання.

Створення ефективного економічного механізму ресурсозбереження на підприємстві є важливим завданням, оскільки він має забезпечити високу ефективність ресурсоспоживання як на етапі формування ринкових відносин, так і при повноцінному функціонуванні інститутів ринку. Для підприємства є три стратегічних варіанти вирішення проблеми ресурсозбереження

- 1) перекладання витрат, що збільшилися, на споживачів;
- 2) зменшення ресурсних затрат на одиницю продукції (активне ресурсозбереження);
- 3) заміна ресурсів виробництва.

З метою стимулювання скорочення питомих витрат матеріальних, енергетичних та трудових ресурсів підприємство під час застосування методу регулювання тарифів шляхом установлення їх граничного рівня використовує кошти, отримані в результаті виконання програми поводження з побутовими відходами, на відновлення активів та матеріальне заохочення працівників за переліком, визначеним фінансовим планом.

Матеріальне стимулювання працівників за економію паливно-енергетичних ресурсів здійснюється у порядку, передбаченому положенням про матеріальне стимулювання колективів і окремих представників підприємств, організацій та установ за економію паливно-енергетичних ресурсів.

					Арк.
					89
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Серед актуальних проблем, що стоять перед сучасними підприємствами хлібопекарської промисловості України, можна виділити високу енергоємність виробничих процесів і нерациональність використання енергоресурсів. Аналіз витрат в сфері виробництва, розподілу і споживання електроенергії показує, що більша частина втрат (до 90 %) припадає на сферу енергоспоживання, тоді як втрати при передачі електроенергії складають лише 9-10 %. Таким чином, ключовим фактором підвищення енергоефективності виробництва є розробка та комплексна реалізація організаційних, технологічних, техніко-економічних та інших механізмів раціонального використання енергетичних ресурсів в рамках стратегії, спрямованої на енергозбереження.

Зважаючи на ті проблеми, що стоять не лише перед харчовою промисловістю, але й перед іншими галузями, необхідно на кожному підприємстві впроваджувати заходи щодо підвищення ефективності використання енергії та ресурсів, пошуку альтернативних джерел енергії. Такі заходи вплинуть не лише на зменшення собівартості продукції, але й зменшать забруднення довкілля.

### **11.1. Заходи зі збереження електроенергії**

Значну частину електроенергії використовують для підтримання освітлення на підприємстві.

Для освітлення приміщень підприємства використовувати енергоощадні лампи: LED-лампи (замість ламп розжарювання та люмінесцентних). Для освітлення території підприємства Orbis proligh 60.

Обов'язково для обладнання тістомісильних машин та просіювачів встановлювати енергозберігаючі двигуни.

Замість компресорних установок встановлюювати системи транспортування борошна за допомогою гнучких пружин типу Spiromatic. Наявність "гнучкого" робочого органу - спіралі забезпечує: простоту конструкції і монтажу транспортної системи; можливість оптимального вибору траси, в тому числі криволінійної і в різних площинах; відсутність втрат продукту і пилу; низьке енергоспоживання і безшумність в роботі; низьку вартість. Говорячи про низькому енергоспоживанні потрібно зауважити, що 90% потужності використовується тільки під час запуску системи, а при виході на робочий режим навантаження знижується чи не в два рази.

### **11.2 Заходи зі зменшення споживання енергоресурсів (природного газу)**

Забезпечення збереження ресурсів на проектованому підприємстві перш за все пов'язано з роботою обладнання, яке працює завдяки спалюванню природного газу.

Перевагами тунельних печей ГОСТОЛ та А2-ХПК-25 є те, що вони більш ефективно витрачають газ та забезпечують його повне згоряння.

						Арк.
						90
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Заміна хлібопекарських печей старих конструкцій на нові енергоощадні печі – нагальне завдання виробників хлібобулочних виробів, розробників та виробників нових печей.

При розробці печі особлива увага приділялась розв'язанню проблем, від яких значною мірою залежить економічність її роботи. Це, передусім, зменшення витрат теплової енергії завдяки:

- якісному спалюванню палива;
- зменшенню викидів теплоти в атмосферу з вихідними газами;
- зменшенню тепловиділення зовнішніми поверхнями печі;
- зменшення нерациональних витрат теплоти в пекарній камері;
- раціоналізації автоматизованої системи управління піччю;
- зменшення витрат пари на гіротермічну обробку тістових заготовок та теплоти на одержання цієї пари.

Якісне спалювання газу в печі А2-ХПК забезпечується як конструкцією топкової системи, так і застосуванням сучасних газових пальників фірми Dreizler (Німеччина).

Встановлення на хлібозаводі печей ГОСТОЛ сприяє енергозбереженню, оскільки ці печі є більш економічні та зручні при роботі підприємства в одну чи дві зміни.

Встановлення екоблоків, парогенераторів та утилізаторів для ефективнішого використання палива, що використовується при роботі печей.

Як паливо для ротаційних печей використовуються пелети. Пелети - це щільні гранули, які використовуються в якості твердого палива. Для виготовлення пеллет використовуються спеціальні преси-гранулятори, які пресують вихідний матеріал в щільні циліндричні гранули. Так як виробництво пелет в Україні тільки набирає свої оберти, то єдиного стандарту до зовнішнього вигляду і іншим властивостям одержуваних гранул немає. Найчастіше в нашій країні використовуються тирса, деревна труха і інші відходи лісового та деревообробного виробництва для виробництва пелет.

Котел Drewmet виробництва Польща в Україні - це котел індивідуального опалення, який не вимагає багато часу на обслуговування та допоможе Вам знизити витрату палива. Сучасні опалювальні котли на дровах Древет йдуть на зміну газових котлів, які вже не конкурентоспроможні на ринку паливних котлів в Україні через дорожнечу палива і необхідності постійного контролю з метою безпечності.

Твердопаливні котли Drewmet (Древет) користуються популярністю серед українського споживача. Це пов'язано як з якістю продукції, так і з дешевизною використовуваного палива для роботи котлів. Твердопаливний котел тривалого горіння Drewmet - це економічний котел не тільки в плані ціни, а й плані його швидкої окупності. Опалювальні котли Древет дуже зручні у використанні для будинку, які не потребують додаткових витрат часу при

						Арк.
						91
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

його обслуговуванні. З упевненістю можна сказати, що цей котел економічний. По-перше, це порівняно дешевий котел по відношенню до інших закордонним котлам такого ж якості, по-друге, це енергозберігаючий котел, що дозволяє заощадити кількість використовуваного палива, отримавши при цьому більше енергії, тобто тепла. Отоплюючий котел на твердому паливі Drevmet має широке поле свого використання, це: побутової котел для опалення будинку незначній площі; котел для теплиці та інших господарських споруд; промисловий котел для опалення великих виробничих площ і ін. Твердопаливні котли польського виробництва Древмет українського споживача привертають прийнятною ціною, високою якістю і безвідмовністю в роботі. Котел 100 кВт здатний підтримувати оптимальну температуру в приміщенні площею до 800 кв. м. В якості палива використовуються пелети, які є відносно дешевим джерелом тепла.

### **11.3.Заходи зі збереження тепла. Забезпечення теплоізоляції**

Більша частина тепла з будинку втрачається трьома шляхами: через двері та вікна, через дах та через зовнішні стіни. Відповідно, їх слід утеплювати. Найбільш доступний варіант, який може обрати кожен - утеплити вікна поролоновими смужками, підтягнути дверні петлі та додатково оббити самі двері, задути монтажною піною місця виходу та входу труб з оселі.

Утеплення конструкцій, які відкриваються. Це вікна, квартирки, двері. Встановлюйте двокамерні склопакети у вікна. Коли будете замінювати вхідні двері, підганяйте їх за розміром та утеплюйте усі стики. Старі двері можна використати як додаткові (подвійні двері), якщо це конструктивно можливо.

Утеплення огорожувальних конструкцій. Огороджувальні конструкції – це стіни, фундаменти, стелі, горища, підвали тощо. Використовуйте для їхнього утеплення такі матеріали, як пінополістирол, екструзійний пінополістирол, мінераловатні плити, базальтові плити, енергозберігаючі фарби. Непоганий варіант – спеціальні кількешарові системи утеплення.

### **11.4 Заходи щодо зменшення технологічних втрат і затрат**

#### **1. Зменшення витрат на упіання та усихання**

Встановлені тунельні печі Gostol та А2-ХПК-25 мають зменшені витрати на упіання. Регулювання температурного режиму та тривалості випікання контролюється на електронній панелі, що також забезпечує зменшення упіання хліба.

Пакування виробів зменшує затрати на усихання. Контролювання температурного режиму в експедиції також позитивно впливає на зменшення усихання хлібобулочних виробів.

#### **2. Забезпечення точного дозування сировини.**

Проводити контроль точності дозування сипких та рідких компонентів тензодатчиками. Також своєчасно регулювати відхилення дозування від норми.

**3. Зменшення відсотку бракованої продукції, а у разі її наявності комплексного перероблення на панірувальні сухарі або мочку.**

						Арк.
						92
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 12. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

Будівля хлібозаводу складається з трьох основних груп приміщень: виробничі, складські та адміністративно-побутові.

На території хлібозаводу окремо розміщена прохідна площею 20 м<sup>2</sup>. Загальна площа підприємства 3258 м<sup>2</sup>.

Безтарні склади борошна розташовано в окремих приміщеннях, що не суміжні з основним корпусом. В експедиції і в місцях прийому сировини є платформи з навісами.

Адміністративно-побутові приміщення розташовані на території хлібозаводу в адміністративно-побутовій зоні.

Компонування приміщень враховує послідовність виробничого потоку, зручний взаємозв'язок між окремими приміщеннями, скорочення протяжності транспортного зв'язку і пробігу пересувного обладнання.

Будівля хлібозаводу запроектовано каркасного типу зі збірними залізобетонними конструкціями суміжній поверховості.

Пічне та тістообробне відділення знаходиться на першому поверсі у виробничому цеху в трьох поверховій будівлі. Окремо, на першому поверсі, знаходиться пакувальне відділення, поряд з експедицією. Тістоприготувальне та дріжджове відділення розміщено на другому поверсі. Довжина будівлі на першому поверсі 60,5 м, ширина адміністративно побутової зони 36 м, а виробничого цеху 24 м.

Прольоти в виробничому приміщенні прийняті 6 м, крок колон 6 м. Прольоти і крок колон в підсобно-побутових приміщеннях прийняті 6 \* 6 м.

Висота адміністративно-побутового приміщення на першому поверсі становить 3,6 м, а виробничого цеху 7,2 м, що зроблено з врахуванням розмірів технологічного обладнання призначеного для обробки та випікання тістових заготовок.

Другий та третій поверх знаходиться над адміністративно-побутовим приміщенням. Ширина другого поверху 36,0 м, довжина 18,0 м. Висота другого поверху становить 3,6 м. На цьому поверсі знаходиться тістомісильне та дріжджові відділення, а також виробнича лабораторія. При цьому площадка закінчується огорожею, та металевими сходами які ведуть на перший поверх виробничого цеху.

Довжина третього поверху 12,0 м. На третьому поверсі розміщені виробничі бункери та баки для холодної та гарячої води в ізолюваному приміщенні з відводом до каналізації.

Колони - основний несучий елемент каркасу будівлі, має розміри в розрізі 400x400 мм. Колони спираються на стовпчасті фундаменти.

					Арк.
					93
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Навісні стіни (панелі) кріпляться до колон, а нижче панелі спираються на залізобетонні фундаментні балки, що укладаються на стовпчасті фундаменти колони. Колони є основним несучим елементом каркаса будівлі, зроблені каркасного перетину.

Висота колон промислових будівель кратна модулю 0,6 м.

Навісні стіни зібрані з панелей. Панелі багатошарові з ефективним утеплювачем.

Покриття запроєктовані безгорищними, тобто балки, плити, є несучими елементами і служать одночасно підставою, за якою укладається теплоізоляція і настеляються покрівельні матеріали.

Покрівля - по підставі з цементного розчину або асфальту, покладеним по термоізоляції, настиляється 3-4 шари руберойду на бітумної мастиці. За шарами руберойду насипаний захисний шар з гравію, втопленого в бітумну мастику, також використані залізобетонні балки.

Підлога складається з ґрунтової основи, підстилаючого шару бетону, цементно-піщаного прошарку. Покриття підлог в адміністративно-побутовому відділі з керамічної плитки, в складських приміщеннях асфальтобетонне. В тістоприготувальному відділенні, експедиції, в тістоподільному відділенні підлоги покриті залізними плитами.

Ширина вікон 1,5 і 2,0 м. Висота дверей 2,2 м. Двері відкриваються в напрямку евакуації людей. Пожежні сходи металеві, влаштовуються зовні. Двері виготовлені у вигляді блоків (дверне полотно і обв'язка). Встановлено одно- і двостворчасті дерев'яні та металеві полотна.

Природне освітлення приміщень виробничого корпусу здійснюється крізь віконні пройми. Вікна відкриваються в середину на висоті 1 м. Під вікнами розміщені елементи обігріву приміщень. Для звичайного провітрювання передбачені кватирки, віконні рами, які відкриваються. Переплетення для засклення виготовлені з дерева. Заповнення віконних проїмів склом подвійне.

Зовнішні стіни самонесучі з цегли М-75 на розчині марки М-25, товщиною 510 мм. Зовнішні стіни пофарбовані водостійкими синтетичними фарбами. Внутрішнє оздоблення виробничої будівлі здійснюється шляхом облицювання стін глазурованими плитками.

Внутрішні перегородки товщиною 200 мм, армовані сіткою з дроту діаметра 0,4 мм через кожні 25-30 см по всій висоті. Перегородки розміщені по лінії колони. Стінні площини вище панелей штукатурені, побілені вапняним розчином. Стелі в приміщеннях побілені. В душових, мийочних, туалетах стіни облицювані глазурованими плитками на всю висоту. Стелі в приміщеннях побілені. В коридорах і адміністративно-побутових приміщеннях панелі на висоту 1,8 м пофарбовані світлою масляною фарбою, а вище – клейова побілка. Інженерне обладнання у виробничому корпусі.

					Арк.
					94
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Встановлена приточно-витяжна витяжка з механічним спонуканням. У хлібосховищі передбачена вентиляційна камера, яка винесена в ізольоване приміщення, що дозволяє в значній мірі усунути шуми.

Виходячи з санітарно-гігієнічних норм, на підприємстві запроектована санітарно-технічна частина, яка призначена для постачання на підприємство свіжої води і відводу забруднених стічних вод.

Опалення заводу здійснюється централізовано з місцевими підігрівачами. Котельня, в якій нагрівається вода для обігріву приміщень, знаходиться в головному цеху виробничого корпусу.

Вода йде на технологічні потреби та інші цілі. Приготування гарячої води відбувається в баку гарячої води з барботером за допомогою пари, яка поступає з котельні. Витрати пари для підігріву води визначається в залежності від витрат води і температури підігріву. Теплопостачання будівель і споруд здійснюється від внутрішньої котельні.

Постачання електроенергії здійснюється трансформаторною підстанцією, яка знаходиться на території заводу з двома трансформаторами типу ТНФ (потужність кожного - 630 кВт). Проектом передбачене природне освітлення (в світлий час доби), яке сприятливо діє на організм людини, поліпшує умови праці, знижує стомлюваність, сприяє підвищенню продуктивності праці, а також штучне робоче та аварійне освітлення.

Штучне освітлення здійснюється за допомогою люмінесцентних ламп, а для охоронного освітлення лампи розжарювання. Інтенсивність робочого та охоронного освітлення не менше 75 лк.

На поточних лініях освітлення локалізоване.

Господарсько-побутові і виробничі стічні води по розподільчих відтоках (діаметр труб - 50...150 мм) поступають у внутрішню площадкову мережу (діаметр - 150 мм) з наступним надходженням до існуючих каналізаційних мереж заводу, а потім - у загальноміську каналізаційну систему.

						Арк.
						95
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 13 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ (ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ)

Екологія виробництва – це розділ екології, що вивчає вплив виробництва на живі організми, зокрема на людину. Запобіганням забрудненню є використання процесів, методів, досвіду, матеріалів або продукції, що не спричиняють забруднення або зменшують чи регулюють його, до яких можуть належати рециркуляція, перероблення, знищення чи очищення відходів, зміна технологій, засоби і механізми контролю та регулювання, ефективне використання ресурсів і заміна матеріалів. Потенційні вигоди від запобігання забрудненню включають зменшення шкідливого впливу на довкілля, підвищення ефективності діяльності та зниження витрат.

Безпека підприємства в екологічній сфері – це такий стан та умови навколишнього, природного середовища, при якому забезпечується екологічна рівновага та гарантується захист навколишнього середовища, захист від руйнівного впливу природних, техногенних чинників і наслідків господарської діяльності підприємства.

Система екологічного управління — сукупність організаційної структури, діяльності та відповідних ресурсів і методів для формування, здійснення, аналізу і актуалізації екологічної політики.

Впровадження системи екологічного управління дало підприємству ряд переваг:

- цілеспрямованому зменшенню обсягів матеріальних та енергетичних ресурсів, що споживаються, відходів виробництва і, відповідно, розмірів платежів за них;
- зменшенню захворювань та впливу на генофонд;
- зменшенню ризику відповідальності за забруднення;
- формуванню довіри населення до підприємства;
- врегулюванню відносин з громадськістю, місцевою владою та підвищенню іміджу підприємства;
- залученню інвестицій;
- отриманню переваг над конкурентами під час участі у конкурсах і тендерах;
- підвищенню авторитету серед кредитних організацій.

Об'єктами екологічного управління на хлібокомбінаті є:

- склад борошна;
- відділення для просіювання;
- тістомісильне відділення;
- топкове відділення.
- допоміжні виробництва, цехи і ділянки:
- котельня;
- холодильні камери;
- мийне відділення;

						Арк.
						96
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- механічна майстерня;
- гаражі, відкрита стоянка.
- склад борошна.

Питання охорони навколишнього середовища, раціонального природовикористання і екологічної безпеки на цьому підприємстві в основному вирішені.

Атмосфера повітря є одним із основних життєво важливих елементів навколишнього природного середовища. Науково-технічний прогрес, високі темпи розвитку виробництва, ріст міст, зростаючі масштаби впливу людини на навколишнє природне середовище потребують підвищеної уваги до охорони атмосферного повітря. Для забезпечення необхідної чистоти повітряного басейну - дотримання нормативів якості атмосферного повітря (ГДК забруднюючих речовин) в нашій державі здійснюється нормування промислових викидів в атмосферне повітря. Джерелами забруднення атмосферного повітря на ТДВ «Глухівський хлібокомбінат» є:

1. Спалювання природного газу в топках котлів і печі БН-25, при цьому з димовими газами в атмосферу потрапляє оксид азоту і оксид вуглецю; Паливом для котлу є пелети, в процесі згорання яких в атмосферне повітря відбуваються викиди забруднюючих речовин: діоксин азоту, оксид вуглецю, метан, речовини у вигляді суспендованих твердих часток та парникові гази: діоксин вуглецю та діазоту оксид. Викид продуктів згорання палива відбувається через окремі димові труби. Від пекарських камер встановлені витяжні системи, через труби яких газо побідні продукти відводяться в атмосферне повітря від печей Fimak FD-200 №1,2, від печей Fimak FM-180 №1,2, від печі Winkler.

2. Процес бродіння і випікання хлібобулочних виробів супроводжується виділенням етилового спирту, летких кислот і альдегідів, які в атмосферне повітря надходять через витяжки і труби, щитки від зонтів хлібопекарських печей, віконні фрамуги;

3. При охолодженні і зберіганні випечених виробів відбувається їх усихання, яке супроводжується виділенням спирту, летких кислот і альдегідів;

4. При проведенні дрібного ремонту на підприємстві використовують зварювання металів, при цьому в атмосферу виділяється окис заліза і оксиди марганцю.

Відпрацьовані люмінесцентні лампи зберігаються у спеціально відведеному приміщенні. На утилізацію передаються ТОВ «Елга» (м. Шостка) згідно договору.

Відпрацьовані шини зберігаються на спеціально огороженому майданчику. На утилізацію передаються ТОВ «Елга» (м. Шостка) згідно договору.

Відпрацьовані автомобільні акумулятори зберігаються у виділеному закритому приміщенні. На утилізацію передаються ТОВ «Елга» (м. Шостка) згідно договору.

Відпрацьовані автомобільні мастила використовуються для змащення робочих частин технологічного обладнання. Облік відходів не ведеться.

						Арк.
						97
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Металобрухт та металева стружка зберігаються на спеціально огороженому майданчику. Для утилізації дані відходи передаються на підприємство «Вторчермет». Облік відходів не ведеться.

Огарки електродів та відпрацьовані абразивні круги розміщуються на полігоні ТПВ.

Відходи поділяються на тверді та рідкі, промислові та побутові, виробництва та споживання. Відходи виробництва – це усе те, що утвориться в процесі виробництва чи після завершення його циклу, крім продуктів у вигляді енергії чи речовини – предметів виробництва.

Стічні води – це води, що утворилися в процесі господарсько-побутової виробничої діяльності, а також відведені з забудованої території, на якій вони утворилися. Для видалення виробничих і побутових стічних вод підприємство має бути каналізованим. Каналізаційна мережа має з'єднання з міською каналізацією. У стічних водах органічна речовина складає 58%, мінеральна речовина – 42%. Тут є мінеральні, органічні, бактеріальні та біологічні забруднювачі. Мінеральні забруднювачі – це пісок, глинисті частки, які потрапляють у воду після миття овочів. Органічні речовини поділяються на рослинні та тваринні.

Жирові ловушки призначені для максимального очищення стічних вод від присутності в них не тільки жирів та масел, але й важко розчинних речовин, які можуть нанести шкоду навколишньому середовищу.

На підприємстві відсутні локальні очисні спорудження і стічні води викидаються в колектор міських очисних споруджень, що в даний час є анахронізмом.

На підприємстві витрачається значна кількість води, що скидається в каналізацію. Доцільно направити воду на вторинне використання з забезпеченням круговороту води.

На всіх етапах життєвого циклу продукції застосовуються сучасні технологічні рішення з метою мінімізувати викиди в атмосферу, промислові стоки.

Екологічна складова полягає в дотриманні чинних екологічних норм, мінімізації втрат від забруднення навколишнього природного середовища. Проблему екологічної безпеки суспільства від суб'єктів господарювання, що здійснюють виробничо діяльність, можна вирішити тільки через розроблення і ретельне дотримання національних норм ГДК шкідливих речовин, які потрапляють у навколишнє природне середовище, а також дотримання екологічних параметрів продукції, що виготовляється. Недотримання вимог екологічної безпеки створює екологічно небезпечну ситуацію, яка загрожує стану навколишнього природного середовища та здоров'ю людини, спричиняє різноманітні наслідки.

Озеленення у системі зовнішнього благоустрою підприємства має велике значення. Зелені насадження значно зменшують наявність пилу й аерозолів в повітрі, відіграють роль фільтру. Впливають на формування мікроклімату, діють на тепловий режим, вологість і ступінь рухомості

					Арк.
					98
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

повітря. Територія підприємства на ТДВ «Глухівський хлібокомбінат» озеленена і має два в'їзди, один з яких запасний.

Для того щоб підприємство не завдавало шкоду навколишньому середовищу треба дотримуватись санітарних вимог, які забезпечать безпечне та чисте виробництво, яке не зашкодить ні людині, ні природі.

Згідно «Державним санітарним правилам планування та забудови населених пунктів України» затвердженим наказом МОЗ України від 19 липня 1996 року, підприємства хлібопекарної промисловості відносяться до п'ятого класу небезпеки і для них встановлюється нормативна санітарно-захисна зона 55 м. Підприємство в процесі діяльності дотримується встановлених нормативів на викиди на межі санітарно-захисної зони.

Загальний обсяг викидів забруднюючих речовин складає 788,004т/рік, у тому числі: тверді частинки (пил) – 2,4242 т/рік, сполуки азоту – 8,9918 т/рік, оксид вуглецю – 115,58 т/рік, вуглеводні – 0,2618 т/рік, метан – 0,031 т/рік, спирт етиловий – 6,8415 т/рік, акролеїн – 0,0218 т/рік, ацельдегід – 1,0937 т/рік, кислота оцтова – 3,078 т/рік, ртуть металева – 1,93E-07 т/рік.

Оскільки на майданчику ТДВ «Глухівський хлібокомбінат» відсутні перевищення нормативів викидів забруднюючих речовин, відсутні перевищення ГДК забруднюючих речовин на межі зони впливу та відсутні зауваження від населення та інших зацікавлених сторін, заходи щодо скорочення викидів, в тому числі заходи запобігання перевищенню встановлених нормативів граничнодопустимих викидів для окремих джерел не передбачаються.

						Арк.
						99
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 14 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ (ОХОРОНА ПРАЦІ)

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі трудової діяльності.

Санітарні вимоги до забруднення повітря робочої зони, випромінювань, освітленості, забезпечення спецодягом та засобами індивідуального захисту, забезпечення побутовими приміщеннями та спеціальними службами, що створюють нормальні умови для праці та інші відомості наводяться в нормативних документах, ГОСТах, ДНАОПах, санітарних нормах, будівельних нормах та правилах та інших нормативних документах, що обов'язкові для виконання всіма підприємствами, установами та організаціями України.

Улаштування побутових приміщень відповідає вимогам СНиП 2.09.04-87. В гардеробних кількості відділень в шафах та гачків вішалок для домашнього та спеціального одягу прийнято рівною обліковій чисельності працюючих; для вуличного одягу — чисельності у двох суміжних змінах. Кількість душових, умивальників та спеціальних побутових улаштувань прийнято за чисельністю працюючих в зміні.

Відстань від робочих місць у виробничих будівлях до вбиралень, місць куріння, приміщень для обігріву або охолодження, напівдушів, пристроїв питного водопостачання приймається не більше 75 м.

Освітлення відіграє важливу роль у житті людини. Біля 90% інформації сприймається через зоровий канал, тому правильно виконане раціональне освітлення має важливе значення для виконання всіх видів робіт. Залежно від джерела світла виробниче освітлення може бути трьох видів – природне, штучне, сполучене. Природне та штучне освітлення території підприємства, виробничих та допоміжних приміщень відповідає вимогам СП 52.13330.2016

Освітлення виробничих, адміністративних і побутових приміщень виконане у відповідності з розрядом зорових робіт і коефіцієнтом природної освітленості (КПО). Усі виробничі та допоміжні приміщення з тривалим перебуванням у них людей мають природне освітлення.

Як джерела штучного освітлення повинні застосовуватися люмінісцентні лампи і лампи розжарювання. Для живлення світильників загального освітлення повинна застосовуватися напруга не вище 380/220 В змінного струму при заземленій нейтралі і не вище 220 В змінного струму при ізольованій нейтралі і постійного струму.

На підприємстві не рідше одного разу на рік та після реконструкції освітлювальних установок проводиться контроль освітленості на робочих місцях. Вимірювання штучної освітленості проводиться у вечірній або нічний час, щоб виключити дію денного освітлення.

					Арк.
					100
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Світильники аварійного освітлення в приміщеннях можуть бути використані для евакуаційного освітлення. Світильники робочого і аварійного освітлення у виробничих будівлях і в зонах роботи на відкритому просторі мають живлення від різних незалежних джерел.

Вентиляція, аспірація та опалення приміщень відповідають вимогам СНиП 41-01-2008.

Вентиляцію зі штучним збуджуванням слід передбачати для приміщень і зон без природного провітрювання, якщо мікрокліматичні умови і чистота повітря не можуть бути забезпечені вентиляцією з природним збуджуванням або періодичним провітрюванням. Допускається передбачати змішану вентиляцію з частковим використанням природного збуджування для припливу або видалення повітря.

Машини і механізми, що є джерелами виділення пилу, газів, парів, є закритими і обладнані місцевими відсмоктувачами, аспіраційними та пилоуловлюючими пристроями.

Концентрація горючих газів, парів і пилу у повітрі, яке видаляється системами місцевих відсмоктувачів, не перевищує 50% нижньої концентраційної межі розповсюдження полум'я при температурі суміші, що видаляється.

Вентиляційне устаткування, яке обслуговує приміщення категорій А та Б та розташоване в цих приміщеннях, а також систем місцевих відсмоктувачів вибухонебезпечних сумішей є у вибухозахищеному виконанні

Системи місцевих відсмоктувачів шкідливих речовин або вибухопожежонебезпечних сумішей є окремими від систем загальної витяжної вентиляції. Система аспірації виконує очищення повітря від однієї технологічної лінії.

Приймання в експлуатацію змонтованих та реконструйованих вентиляційних і аспіраційних систем проводяться тільки після їх налагодження та випробування.

Контроль стану повітряного середовища у виробничих приміщеннях проводиться не рідше двох разів на рік (у зимовий і літній період).

У виробничих приміщеннях (крім приміщень з виділенням пилу — складів борошна, просіювальних відділень, приміщень мішкоочишувальних машин тощо) застосовується повітряна система опалення, сполучена з припливною вентиляцією, водяною або паровою низького тиску згідно з вимогами СНиП 41-01-2008.

Конструкція виробничого устаткування забезпечена:

- шумовою характеристикою — за ГОСТ 12.1.003-83 і Санітарними нормами виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку ;
- вібрацією — за ГОСТ 12.1.012-90 і Державними санітарними нормами виробничої загальної та локальної вібрації.

Під час опрацювання технологічних процесів, проектування, виготовлення та експлуатації машин та устаткування, виробничих споруд та будівель, а також у разі організації робочого місця

						Арк.
						101
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вживаються заходи щодо зниження шуму, який впливає на людину, до показників, що не перевищують гранично допустимих рівнів, який на постійних робочих місцях та на території підприємства не перевищує 80 дБА.

На підприємстві забезпечений контроль рівнів шуму та вібрації на робочих місцях не рідше одного разу на рік.

Під час розміщення устаткування забезпечується зручність обслуговування та безпечна евакуація людей у разі пожежі чи аварійних ситуацій. Під час розміщення устаткування передбачено:

- головні проходи за наявності постійних робочих місць — шириною не менше ніж 1,5 м;
- проходи біля віконних прорізів, доступних з рівня підлоги або площадки — шириною не менше ніж 1,0 м;
- проходи між устаткуванням для обслуговування та ремонту, а також поміж устаткуванням та стінами — шириною не менше ніж 0,8 м, за наявності постійних робочих місць між ними — 1,4 м;
- проходи між ємкостями, збірниками, мірильниками та стінами — 0,5 м;
- проходи між насосами та стінами — 0,3 м;
- у складах безтарного зберігання борошна проходи між рядами силосів не менше ніж 0,7 м, відстань між силосами і стінами — не менше ніж 0,7 м, відстань між суміжними у ряду силосами круглого перерізу — не менше ніж 0,25 м.

Огородження відповідають вимогам безпеки за ГОСТ 12.2.062-81. Усі рухомі, обертові та такі, що виступають, частини устаткування, допоміжних механізмів, якщо вони являють собою джерело небезпеки для людей надійно огорожені або розташовані таким чином, щоб виключалась можливість травмування обслуговуючого персоналу. Огородження пофарбовані у кольори відповідно до ГОСТ 12.4.026-76. Пофарбування періодично поновлюється.

Ємкості з пристроями для перемішування споряджені кришками або запобіжними ґратами з електроблокуванням, які виключають можливість пуску перемішуючого пристрою у разі відкритої кришки або запобіжних ґрат і забезпечує вимкнення привода під час їх відчинення. Кришка заварювальної машини має електроблокування, яке виключає вмикання машини з піднятою кришкою. Діжопідйомоперекидачі мають огороження зони підйому діжі з електроблокуванням, що виключає підймання діжі у разі відкритого огороження. Тістомісильні машини з підкатними діжами мають пристрої, які надійно закріплюють діжу до фундаментної плити, і електроблокування, яке виключає можливість пуску місильного органа у разі відсутності діжі або неправильного її закріплення.

Ємкісна апаратура з ЛЗР обладнується не менше ніж трьома сигналізаторами рівня. Сигналізація граничного верхнього рівня здійснюється від двох сигналізаторів рівня, нижнього —

						Арк.
						102
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

від одного. Ємкості для приготування і зберігання рідких напівфабрикатів мають покажчики рівня, з'єднані зі звуковою або світловою сигналізацією, що оповіщає про верхній або нижній рівень згідно з вимогами ДСТУ 2583-94

Пожежна безпека підприємства відповідає вимогам Закону України Про пожежну безпеку, Правил пожежної безпеки в Україні, ДБН В.1.1.7-2002 та вимогам відповідних нормативних актів.

У кожному підрозділі опрацьовані інструкції щодо заходів пожежної безпеки і схема евакуації людей з приміщення на випадок пожежі, затверджені роботодавцем, вивчені в системі виробничого навчання та вивішені на видному місці. Автоматичне пожежогасіння і пожежну сигналізацію в будівлях слід передбачати у відповідності з Переліком однотипних за призначенням об'єктів, які підлягають обладнанню автоматичними установками пожежогасіння та пожежної сигналізації .

Усі види пожежної техніки та протипожежного устаткування, що застосовуються для запобігання пожежам і їх гасіння, мають державний сертифікат якості.

Відповідальність за оснащення, технічне обслуговування, утримання та своєчасний ремонт пожежної техніки та обладнання, засобів зв'язку, вогнегасників та інших засобів пожежогасіння, а також навчання правилам користування вогнегасниками покладається на роботодавця або орендаря (згідно з договором оренди). Вогнегасники і засоби виклику пожежної допомоги, що знаходяться у виробничих приміщеннях, лабораторіях і складах, передаються під відповідальність (збереження) начальників цехів, складів та інших посадових осіб.

Для зазначення місця знаходження пожежної техніки і вогнегасних засобів встановлені вказівні знаки за ГОСТ12.4.026-76, які розміщені на видних місцях на висоті 2-2.5 м від рівня підлоги як всередині, так і поза приміщеннями . Для розміщення первинних засобів пожежогасіння у виробничих приміщеннях, на території підприємства встановлені спеціальні пожежні щити.

Протипожежне водопостачання відповідає вимогам ДБН В.2.5.56-2014.Водопровідна мережа, на якій встановлюється пожежне обладнання забезпечує необхідний напір та пропускає розраховану кількість води для потреб пожежогасіння. У разі недостатнього напору на об'єктах повинні встановлюватись насоси-підвищувачі. За пожежними резервуарами, водоймами, водопровідною мережею і гідрантами, спрінклерними, дренчерними і насосними установками здійснюється постійний технічний нагляд з метою забезпечення їх справного стану і постійної готовності до застосування у разі пожежі чи займання.

Біля місця розташування пожежного гідранта встановлений світловий або флуоресцентний покажчик з нанесеним літерним індексом ПГ, цифровими значеннями відстані у метрах від покажчика до гідранта і внутрішнього діаметра трубопроводу в міліметрах. Біля пожежної водойми встановлений покажчик з нанесеним літерним індексом ПВ, цифровими значеннями запасу води в

						Арк.
						103
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

кубічних метрах та кількості пожежних автомобілів, що можуть бути одночасно встановлені на майданчику біля водойми.

Місця робіт, пов'язані послідовністю або одночасністю виконуваних операцій, забезпечені двосторонньою звуковою або світловою сигналізацією (дзвінок, сирена, переговорна трубка, лампочка).

						Арк.
						104
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Кваліфікаційною роботою передбачено заміна застарілої тістомісильної машини на нову двошвидкісну Escher mixers MW Line \_ з коритом для бродіння тіста дає можливість механізувати потокову лінію виробничого процесу виробництва хлібобулочних виробів . Встановлення тістомісильної машини також дає можливість зменшити затрати людської праці та покращити структурно-механічні властивості тіста, прискорити процесузамісу та дозрівання тіста.

Заміна застарілого пакувально-нарізального обладнання на нове НОВА Holly HBS. Напівавтоматична пакувальна машина з системою закриття пакетів за допомогою кліп-стрічки. Пристрій для роздування пакетів забезпечує швидке відкриття пакета, в результаті чого продукт може бути моментально упакований і закритий на транспортері за допомогою кліп-стрічки. Ця високоякісна машина має міцні компоненти і підходить для закриття навіть великих або паперових пакетів. Дана пакувальна машина є компактною та надійною напівпромисловою лінією по нарізці та упаковці хліба.

Хліборізальна машина ODM 42 для нарізування хліба компактні, вони не займають багато місця і легко переміщуються за рахунок наявності коліщаток. Ножі хліборізки виготовлені з нержавіючої харчової сталі. Додатково на вимогу замовника автоматичні хліборізки оснащуються функцією упаковки і нанесення дати

Кваліфікаційною роботою передбачається полегшення та покращення виробництва, і як наслідок пришвидшення процесу приготування тіста, за допомогою нової тістомісильної машини. Та пришвидшення процесу пакування та нарізання готової продукції.

						Арк.
						105
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Верболоз Е.И., Мовчанюк Е.В., Арсеньев В.В. Тістомісильні машини безперервної дії: Метод. Вказівки до лабораторної роботи для студентів спец. 260601 всіх форм навчання.- СПб.: СПбГУНиПТ, 2010. – 23 с.
2. ГСТУ 46.004 – 99. Борошно пшеничне. Технічні умови: – [Чинний від 2000-10-21]. – К.: Держспоживстандарт України, 2000. – 21 с. – (Національний стандарт України)
3. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Довідник : навч. посіб. / 2-е вид., перероб. і допов. Київ, «ПрофКнига», 2019. — 580 с.
4. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва [Текст] / В.І.Дробот; Видавництво «Логос».— К.: Логос, 2002. — 364 с.
5. ДСТУ 8791:2018. Борошно житнє хлібопекарське. Технічні умови: – [Чинний від 2019-06-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2019.
6. ДСТУ 4583:2006. Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна. Загальні технічні умови. – К.: ДП ДАК «Хліб України», 2006..
7. Піч хлібопекарська тунельного типу марки А2-ХПК [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.kalinovka.ru](http://www.kalinovka.ru)
8. Обладнання для хлібопекарської і макаронної промисловості: Кат.- М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. – 240 с.
9. Смутко А. М. Проблеми розвитку хлібопекарського виробництва в Україні та шляхи їх подолання. Режим доступу: <http://confiarpv.at.ua>
10. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві (задачник) [Текст] : Навчально-методичний посібник/ За ред. чл.-кор. В.І.Дробот.; Видавництво «Кондор». – К.: Кондор, 2010.-440с.
11. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навч. посіб. / В. І. Дробот, В. Г. Юрчак, О. А. Білик та ін. ; за ред. В. І Дробот ; Нац. ун-т харч. технол. — К. : Кондор, 2015. — 972 с.

						Арк.
						106
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		









