

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 технології
хлібопекарських і кондитерських
виробів

Ковбаса В.М

“ _____ ” _____ 2020 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Кримова Валерія Анатолійовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект хлібозаводу потужністю 45 т/добу в місті Суми з впровадженням виробу оздоровчого призначення

керівник роботи _____ професор, д.т.н. Ковбаса Володимир Миколайович,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “16”березня 2020 року №231КС

2. Строк подання здобувачем роботи 03 червня 2020 року

3. Вихідні дані до роботи: хліб Український новий подовий з борошна житнього обойного на рідкій заквасці, масою 0,87 кг, батон Студентський з борошна пшеничного на густій опарі, масою 0,3 кг та булочку «3 висівками», безопарним способом, масою 0,2 кг.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити:

Вступ. 1. Обґрунтування будівництва підприємства, вибір асортименту продукції. 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем. 3. Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів. 4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання. 5. Технологічні розрахунки 6. Розрахунок площ складських приміщень 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. 14. Безпека життєдіяльності. Висновки та рекомендації. Список використаної літератури

5. Перелік графічного матеріалу

Аркуш 1 – Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини (A4), Аркуш 2 – Схеми технологічні (A4), Аркуш 3 – План на відмітці 0.000 (A4), Аркуш 4 – Розріз 1-1, Розріз 2-2 (A4), Аркуш 5 – генеральний план підприємства (A4)

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 04.05 2020 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	<i>Вступ.</i>	04.05	виконано
2	<i>Характеристика сировини та готових виробів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання.</i>	05.05-07.05	виконано
3	<i>Технологічні розрахунки</i>	08.05-10.05	виконано
4	<i>Розрахунок і підбір обладнання</i>	10.05-13.05	виконано
5	<i>Компонування відділень підприємства і обладнання. Обґрунтування вибраного рішення і будівельних конструкцій</i>	13.05 – 15.05	виконано
6	<i>Санітарно-технічна частина. Заходи щодо енерго- і ресурсозаощадження</i>	15.05-17.05	виконано
7	<i>Креслення апаратурно-технологічних схем</i>	17.05-20.05	виконано
8	<i>Креслення планів підприємства</i>	20.05-23.05	виконано
9	<i>Креслення розрізів підприємства</i>	23.05-26.05	виконано
10	<i>Технохімічний контроль виробництва</i>	26.05-28.05	виконано
11	<i>Охорона праці, система екологічного управління</i>	28.05-1.06	виконано
12	<i>Оформлення пояснювальної записки</i>	01.06-03.06	виконано
13	<i>Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру, попередній захист проекту</i>	04.06	виконано

Здобувач _____
(підпис)

Кримов В.А
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____
(підпис)

Ковбаса В.М
(прізвище та ініціали)

Анотація

У кваліфікаційній роботі представлено проєкт хлібозаводу в м. Суми потужність 45 т/добу з впровадженням у виробництво хліба українського, батону «Студентського» та виробу оздоровчого призначення – булочок «З висівками». Проєкт передбачає встановлення сучасних тканинних силосів Trevira, енергозберігаючої системи транспортування борошна Spiromatic, енергозберігаючих печей «Werner & Pfleiderer» з відмінними експлуатаційними характеристиками, які відповідають сучасним вимогам, економічності, надійності, безпечної експлуатації і ергономічності. Здійснено комплекс розрахунків та підбору обладнання, технологічних розрахунків рецептур, запропоновано заходи з контролю якості сировини, напівфабрикатів та готової продукції, охорони праці та охорони довкілля.

Робота складається з 14 розділів. Пояснювальна записка викладена на 125 сторінках, графічна частина представлена на 5 аркушах.

Ключові слова: Хліб «Український», батон «Студентський», булочки «З висівками», піч «Werner & Pfleiderer», піч Kumkaya.

Annotation

In the project presented a project of a bakery in Sumy , with a capacity of 45 t / day with the introduction of Ukrainian bread, "Student" loaf and health products - buns "With bran". The project involves the installation of modern fabric silos Trevira, an energy-saving system for transporting Spiromatic flour, energy-saving «Werner & Pfleiderer» with excellent performance that meet modern requirements, cost-effectiveness, reliability, safe operation and ergonomics. Complex of calculations and selection of equipment, technological calculations of recipes, measures for quality control of raw materials, semi-finished products and finished products, labor protection and environmental protection were offered.

The project consists of 14 sections. The explanatory note is presented on 125 pages, the graphic part is presented on 4 sheets.

Key words: bread «Ukrayins'kyu», loaf «Students'kyu», buns «Z vysivkami», "Werner & Pfleiderer" oven, Kumkaya oven

ВСТУП

Однією з найбільш стратегічно важливих галузей харчової промисловості є хлібопекарська. Хліб і хлібобулочні вироби є одним з основних і масових продуктів харчування, що споживаються всіма категоріями населення України незалежно від місця проживання, статі, соціального статусу, рівня доходів. На сьогоднішній день діє більше 1000 хлібо заводів різної потужності, котрі щодоби виробляють 6,8 тис. т хліба і хлібобулочних виробів (річний обсяг виробництва фіксується на рівні 2,5 млн. т.). Потужності промислових хлібо заводів використовуються на 30 – 40 %, за винятком хлібо заводів Києва і деяких великих міст, де заводи працюють на повну потужність. Близько 20 % хліба і хлібобулочних виробів випікають малі пекарні. Відтак, «хлібний» ринок України представлений продукцією вітчизняного виробництва.

Асортиментний склад більшості заводів - виробників хлібобулочної продукції представлений хлібом пшеничним та житньо-пшеничним, який займає найбільшу частину об'єму випуску серед булочних виробів та інших видів хліба (дієтичний, елітний, сухарі, бубличні вироби та інше). Останні роки динаміка обсягів виробництва хліба та хлібобулочних виробів в Україні має стійку тенденцію до спаду. Основною причиною такої ситуації є скорочення обсягів виробництва великими заводами масових сортів хліба та надання споживачами переваг дієтичним та елітним сортам продукції хлібопечення.

Аналіз зносу основних засобів на підприємствах хлібопекарської галузі показав, що в середньому їх зношеність становить 48%. За даними об'єднання «Укрхлібпром», в минулі роки оновлення основних виробничих засобів у галузі становило 4-5% на рік. Сьогодні на більшості вітчизняних хлібо заводів використовується морально і фізично застаріле обладнання. Особливо це стосується печей. У хлібопекарській галузі експлуатується близько 1800 печей, у тому числі понад 1000 тупикових печей марки ФТЛ– 2, які були в експлуатації більше, ніж 25-30 років і перевищили всі нормативні терміни їх експлуатації. Не в кращому технічному стані й тістоприготувальне, тістообробне обладнання та

									Лист
									4
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата					

інше. Встановлення цін на газ, воду, енергоносії, борошно і зерно на рівні світових, необхідність підвищення заробітної плати працівників сприяє зростанню вартості хлібопечення. Проте, стримуючі заходи держави не дозволяють виробникам збільшувати ціни на необхідний рівень. Це, в свою чергу, не дає можливості хлібопекарським підприємствам оновлювати свою матеріальну базу сучасним прогресивним устаткуванням та впроваджувати сучасні технології (виробництво заморожених напівфабрикатів, напіввипеченої продукції, її вакуумування, нарізання та пакування готових виробів тощо).

Отже, серед головних проблем хлібопекарських підприємств, що впливають на ефективність їх виробничо-господарської діяльності і гальмують технічний розвиток галузі, можна виділити наступні: прогресуючий ріст цін на борошно та паливно-енергетичні ресурси при адміністративному утримання цін на хліб і, як наслідок, стійке зниження рентабельності хлібо заводів; невисока якість борошна, яке не відповідає вимогам хлібопекарського виробництва; низькі темпи оновлення основного технологічного обладнання хлібо заводів внаслідок браку фінансових ресурсів; відсутність єдиної скоординованої політики, що стосується питань випуску хлібопекарського обладнання вітчизняними виробниками.

Неможливо також оминати проблеми які пов'язані з якістю продукції хлібопечення, оскільки відповідність випущеного хліба і хлібобулочних виробів визнаним державним стандартам якості є одним з важливим критерієм виживання підприємств хлібопекарської галузі в умовах постійно зростаючих потреб споживачів. Головною причиною низької якості вітчизняного хліба є нестача борошна з високими хлібопекарськими властивостями. Водночас, досвід господарювання вітчизняних підприємств доводить неможливість забезпечити належну систему контролю якості сировини і готової продукції. Так як невеличка приватна пекарня ще не є гарантом якості продукту внаслідок відсутності акредитованих лабораторій з оцінки технологічних і споживчих характеристик продукції. Це пов'язано з тим, що дрібне хлібопечення використовує прискорені технології виготовлення хліба на сухих заквасках за технічними умовами

										Лист
										5
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата						

1 ОБҐРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ.

Сучасний етап розвитку економіки України характеризується необхідністю розвитку перспективних напрямків науки і техніки і підвищенням ефективності виробництва з метою доведення якості продукції до світових стандартів.

Технічний розвиток підприємства - сукупність організаційно-технічних заходів, які виступають завершальним етапом певних науково-технічних програм, здійснюється у межах підприємства і виконують роль інтенсифікатора щодо певних ділянок виробничого процесу.

Фундаментальною базою технічного розвитку будь-якого підприємства стають усі пріоритетні напрямки науково-технічного прогресу. Технічний розвиток відображає процес формування та вдосконалення техніко-технологічної бази підприємства, що має бути постійно зорієнтованим на кінцеві результати його виробничо-господарської, комерційної чи іншої діяльності.

Виробництво хлібобулочних виробів є однією з провідних галузей в харчовій промисловості України. Хліб є основним продуктом харчування в раціоні населення, його доля споживання складає 15 %. Галузь є широкою мережею хлібозаводів і пекарень, що забезпечують хлібом населення. Найбільші виробничі потужності хлібопекарської галузі зосереджені, як правило, в регіонах найбільшого виробництва борошна.

Розширення мережі підприємств різної потужності сприяє покращанню забезпечення свіжим хлібом населення віддалених районів міст, невеликих населених пунктів і особливо сільської місцевості, що має велику соціальну значимість. Будівництво хлібозаводу є вигідним для споживачів тому, що продукція користується великим попитом завдяки доступній ціні на хлібобулочні вироби. Ще одна особливість хлібозаводу полягає в тому, що магазини будуть близько розташовані до підприємства, завдяки цьому випечені хлібобулочні вироби одразу будуть надходити у торговельну мережу, що сприяє їх реалізацію. До складу хлібозаводу буде входити буде декілька магазинів, куди буде постачатися

									Лист
									7
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата					

готова продукція. Це дозволить спостерігати та вивчати попит на свою виготовлену продукцію. У результаті вивчення попиту спостерігається перевага попиту на окремі види хлібобулочних виробів, це дає змогу збільшити привабливість даного підприємства.

Розрахунок потреби населення в хлібобулочних виробів проводиться з врахуванням не тільки чисельності населення міста, так як продукція реалізується в населених пунктах району, області (близько третини виробленої продукції).

Згідно з Законом України “Про прожитковий мінімум” норма споживання хліба складає 277 г/добу, або 101 кг на рік. Потреба населення в хлібі визначається множенням загальної кількості споживачів на середньодобову норму споживання хліба однією людиною, що становить 0,277кг. Чисельність населення міста близько 264 тис. мешканців.

$$264000 * 0,277 \text{ кг} = 73128 \text{ кг} = 73,1 \text{ т}$$

Резерв виробничої потужності визначається як 10% від потреби населення в хлібі: $10\% \cdot 73,1 = 7,3$.

Загальна виробнича потужність хлібопекарської бази визначається сумою потреби населення в хлібі й резерву виробничої потужності:

$$73,1 + 7,3 = 80,4 \text{ т.}$$

Враховуючи виробіток малих підприємств міста та прилеглих селищ, приймаємо забезпечення населення підприємством що проектується - 55 %. Виходячи з географічного розташування міста та середньої маси хліба, що вживається 1 людиною за добу, розраховано проектна потужність хлібозаводу – 45 тон за добу.

Хлібобулочні вироби – це товар з дуже високим коефіцієнтом оборотності коштів тому вироби потрібно реалізувати протягом 24 годин з моменту випікання. Термін реалізації, тобто проміжок часу з моменту відвантаження товару до моменту надходження грошей на розрахунковий рахунок пекарні повинен обмежуватись одним тижнем.

Підприємство буде розташоване на території площею 3024 м². На підприємстві будуть розташовані як адміністративні так і виробничі

						Лист
						8
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата		

приміщення. До виробничих приміщень відносяться виробничий цех, приміщення з холодильною камерою, склад додаткової сировини, підготовка сировини до виробництва, приміщення з водобакми, просіювальне відділення. Перелічені приміщення будуть розташовані недалеко від основного виробництва. Поблизу цеха будуть розміщені кімнати - столярна майстерня, хлібосховище, експедиція. Також на підприємстві передбачається приміщення виробничого та пожежного інвентарю.

Головною метою роботи підприємства є повне задоволення потреб населення міста, де планується будівництво. Пропонується виготовляти хліб Український новий подовий з борошна житнього обойного, масою 0,87 кг, батон Студентський з борошна пшеничного, масою 0,3 кг та булочку «З висівками», масою 0,2 кг. До рецептури цих виробів входить незначна кількість додаткової сировини, роздрібна ціна їх буде невисока, завдяки чому вони будуть мати попит у населення. Технологія приготування – на рідких заквасках для хліба Українського, на густих опарах періодично – для батону Студентського, безопарним способом для булочок «З висівками».

Ринок хлібобулочних виробів є одним з важливіших тому що хліб і хлібні вироби в харчовому раціоні слов'ян є щоденними продуктами. Їх значення підтверджується нормами споживчого кошику, рекомендаціями лікарів про здорове харчування населення а також традиціями споживного раціону українців. Особливе положення хліба в харчуванні визначає необхідність чіткої орієнтації виробників і споживачів в розвитку асортименту на майбутнє.

Основні масові сорти хлібних виробів залишаться основою асортименту тому що звичні для споживачів і забезпечують людині значну частку живильних речовин і енергії. Додатковий асортимент, який постійно змінюється і дуже різноманітний (приблизно 10 %), потребує визначення напрямків розвитку. При цьому потрібно урахувати, що українська норма споживання хлібобулочних виробів більш ніж в 2 рази перевищує середнє значення по європейських країнах (134 г/доб), а фактичне споживання ще вище (345 г/доб). Цей переки з одного боку обумовлений національною традицією вживати всі

									Лист
									9
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата					

страви з хлібом, а з іншої – недоліком коштів у населення для вибору раціональнішої дієти. За рекомендацією А.А.Покровського енергетична цінність добового раціону харчування дорослої людини повинна складати 3-3,5 тис. Ккал., в тому числі третину дають хлібобулочні вироби. Ця норма суперечить як фактичному значенню, так і рекомендаціям ВОЗ – 2-2,5 тис. При цьому відомо, що енерговитрати на основний обмін в середньому складають 1800 Ккал /доб. Однак українська національна кухня і традиції здорового харчування обумовлені тривалою адаптацією населення до умов життя і особливостей навколишнього середовища.

Світові тенденції вирішення проблем в області харчування пов'язані із створенням асортименту продуктів, які покращують здоров'я людей при щоденному споживанні у складі раціонів, що отримали назву «функціональних». Індустрія виробництва продовольства, що має профілактичні і лікувальні властивості, об'єднує широке коло фахівців і підприємств з області сільського господарства, харчової промисловості, медицини, науки і техніки, торгівлі і ін. Їх завдання - розробка і випуск продуктів харчування для масового оздоровлення населення.

Хліб Український подовий містить 60 % житнього борошна, яке являється цінним за амінокислотним складом. Порівняно з виробами із пшеничного борошна житній хліб вигідно відрізняється за вмістом незамінних амінокислот, мінеральних речовин, вітамінів. Тому він, маючи нижчу, ніж пшеничний хліб, енергетичну цінність, має вищу біологічну цінність, тобто краще забезпечує організм людини необхідними речовинами.

Користь житнього хліба безсумнівна, особливо в холодну пору року, коли організм людини відчуває деякий дефіцит вітамінів, мінералів, корисних речовин. Саме в житньому хлібі містяться незамінні для людського організму амінокислоти, клітковина, макроелементи, мінеральні солі, мікроелементи. Входять до складу цього істинно продукту харчування особливо цінні вітаміни групи В, вітаміни А, РР, Е.

									Лист
									10
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата					

Користь житнього хліба полягає в необхідності щоденного включення даного продукту харчування в раціон. При регулярному споживанні хліба, приготованого з житнього борошна, значно прискорюється процес метаболізму в організмі людини, токсини, шлаки виходять з помітною регулярністю. Вважається, що такий хліб виводить зайвий холестерин із судин. При недостатньою і нерегулярної роботі кишечника необхідно обов'язково щодня вживати в їжу житній хліб.

Численні дослідження показали сприятливий вплив житнього хліба на організм людини, особливо на роботу шлунково-кишкового тракту. Цей хліб в кілька разів знижує загрозу захворювання на цукровий діабет і, навіть, запобігає утворенню онкологічних захворювань. Необхідно вживати житній хліб людям, страждаючим занепадом сил, недокрів'ям, що мають низький рівень гемоглобіну в крові. Всі ці чудові показники має житній хліб у перші 36 годин після випікання. Потім позитивні якості житнього хліба знижуються, з нього можна готувати сухарики, які також знаходять своє гідне застосування.

Лікарями помічена виняткова користь житнього хліба при наявності стану депресії. Вітаміни групи В і вітамін Е, що входять в даний продукт, допоможуть позбутися від цієї недуги. Існує велика кількість народних лікувальних рецептів від різноманітних захворювань, основою в яких є житній хліб. Наприклад, вважається, що кожній жінці корисно щодня з'їдати по два шматочки житнього хліба в якості профілактичного заходу від онкологічного захворювання молочної залози.

Значну частку загального вироблення дієтичних сортів хліба складають булки з пониженою кислотністю (25,7 %), діабетичні вироби з пониженим вмістом вуглеводів (24,1 %) і хлібобулочні вироби з підвищеним вмістом харчових волокон (23,8 %). Загальна потреба в цих сортах задовольняється на 20-25 % , тому на підприємстві планується виготовляти булочку «З висівками». До складу булочок входять висівки. Висівки - це побічний продукт борошномельного виробництва, вони складаються з оболонок зерна та не відсортованого борошна. Але назвати висівки відходами виробництва - це буде занадто несправедливо,

										Лист
										11
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата						

адже вони володіють унікальними здібностями допомагати при різноманітних проблемах зі здоров'ям.

Висівки на 50 % складаються із харчових волокнистих речовин — клітковини, геміцелюлози, лігніну, пектину, які покращують роботу шлунково-кишечного тракту, запобігають ожирінню, виводять з організму токсичні речовини, що утворюються при нормальному обміні речовин і надходять з їжею. При додаванні висівків у хлібобулочних виробках збільшується вміст баластних речовин, ненасичених жирних кислот, вітамінів групи В, токоферолів, а також макро— і мікроелементів. Радіобіологічні дослідження показали, що клітковина злакових має унікальну здатність адсорбції радіонуклідів та їх виведення з організму людини. Високий вміст харчових волокон також дозволяє нормалізувати вміст цукру в крові та детоксикацію організму в цілому.

При цукровому діабеті висівки уповільнюють розщеплення крохмалю і здатні впливати на глікемічний індекс продуктів. У боротьбі із зайвою вагою висівки також неоціненні : їжа з великою кількістю клітковини повільніше поглинається і дає відчуття насичення на більш тривалий час, а посилилася перистальтика кишечника зменшить всмоктування живильних речовин і, отже, калорійність з'їденої їжі.

Висівки гарні для регулювання обміну речовин в організмі. Клітковина не спалює жир, не впливає на видимі сліди зайвої ваги, а впливає на саму причину - порушення обмінних процесів в організмі. Висівки сприяють поліпшенню перистальтики товстої кишки і моторики кишечника в цілому, знижують рівні продуктів розпаду жирів, які пов'язують з утворенням канцерогенів. Ефект детоксикації організму також виникає завдяки вмісту у висівках різноманітних волокон, які є універсальним біологічним речовиною, що зв'язує іони важких металів , радіонукліди, шкідливі продукти розпаду харчових речовин.

У висівках міститься до 15% протеїну, а ще калій, магній і інші мікроелементи. Калій - відіграє важливу роль у забезпеченні нормальної діяльності серцево-судинної системи, у виведенні рідини з організму. Магній -

має судинорозширювальну властивість, саме тому продукти, його містять, включають до раціону харчування при гіпертонічній хворобі. А ще, крім білка, висівки багаті поліненасиченими жирними кислотами, які беруть участь в енергетичному жировому обміні, у формуванні оболонок клітин, в імунній відповіді.

Приміщення хлібозаводу повинно відповідати нормам технологічного проектування. Організація підприємства має бути погоджена з місцевими органами державного санітарно-епідеміологічного нагляду.

Види обладнання для хлібозаводу: хлібопекарські печі, обладнання для підготовки сировини, тістомісильні машини, тістоподільники та інше обладнання.

В проєкті будівництва для виготовлення виробів передбачається встановлення провідного обладнання, яке забезпечить необхідну якість готовим виробам. Пропонується встановити три лінії з приготування виробів зі встановленням тунельних печей «Werner & Pfleiderer» та ротаційної печі Kumkaya. На цих технологічних лініях в подальшому також можна виготовляти різноманітний асортимент хлібних, булочних та здобних виробів. Обрані печі являються простими в обслуговуванні, економними і дозволяють повністю виключити ручну працю.

Для зберігання і підготовки борошна встановлюються тканинні силоси Trevira і 3 вібраційні просіювачі фірми Volgor. Транспортуватися борошно буде за допомогою транспортуючої системи Spiromatic. Ця фірма є виробником досконалих систем спірального транспортування для сипучих продуктів. Борошно та інші сипучі продукти транспортуються, як правило, трубними системами діаметром 90 мм або 125 мм. Спіраль із спеціального виду загартованої сталі, розташована в транспортному проводі, виготовленому зі сталі або пластмаси, що має сертифікат, дозволяє контакт з харчовими продуктами.

У кваліфікаційній роботі передбачається облаштування заквасочного відділення, яке буде розташоване в окремому приміщенні. Для приготування

										Лист
										13
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата						

рідких заквасок плануються встановити 2 заварочні машини ХЗМ-300 та ємкості для бродіння ХЕ - 44 місткістю 2100 дм³.

Для приготування тіста для хліба Українського та батонів Студентських будуть використовуватись тістомісильні машини безперервної дії И8-ХТА12/1. Для приготування тіста булочки висівкової - Kumkaya SP 250M. Спіральні тістоміси - це нова розробка компанії Кумкая, обладнання здатне впоратися з замісом різних видів тіста з меншими витратами часу і енергії. Вони призначені для дбайливого замішування тіста періодичним способом. Забезпечують рівномірний заміс та завдяки рівномірній подачі потужності машина працюватиме без шуму. Для бродіння опар та тіста при безперервному тісто приготуванні використовуються корита типу ХТР.

Для розроблення тіста з пшеничного (батон Студентський, булочка «3 висівками») та суміші житнього і пшеничного борошна (хліб Український новий) використовуватимуться тістоподільники фірми Kumkaya STORM 216, що призначені для різних типів тіста. Спеціальний ріжучий механізм і вакуумний захоплювач дозволяють обробляти навіть дуже ніжні види тіста, не травмуючи і не стискаючи його. Тістоподільник має досить широкий спектр у масі тістових заготовок – від 200 до 1600 гр. Тістозакаточну машину LM 3100 S і округлювач СМ3100 для пшеничних сортів - також цієї фірми. Це дасть змогу економити кошти при доставці обладнання та отримати знижки при комплексній закупівлі.

Для остаточного вистоювання виробів буде встановлено шафи: Т1-ХРЗ (хліб Український), «Werner & Pfleiderer» (батон Студентський), «Sottoriva CLQ 4060/24» з 4 вагонетками (булочка «3 висівками»).

Забезпечення пакування виробів за рахунок встановлення нарізально-пакувального автомату «BSM RPMB 250». Заплановано пакувати 100 % готової продукції.

Також на підприємстві планується встановити систему спіроматик – яка призначена для переміщення на різну відстань і висоту різних сипучих продуктів. Ця система не потребує встановлення компресорної станції та іншого допоміжного обладнання, яке необхідне наприклад для аерозольтранспорту, тим

										Лист
										14
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата						

самим зменшує затрати на електроенергію та не потребує додаткового приміщення. Борошно як правило, транспортується трубними системами діаметром 90 мм або 125 мм. Спіраль із спеціального виду загартованої сталі, розташована в транспортному проводі виготовленому зі сталі або пластмаси, що має сертифікат, дозволяє контакт з харчовими продуктами. яка є виробником досконалих систем спірального транспортування для сипучих продуктів.

Переваги :

- відсутність ризику залягання старого продукту всередині проводів ,
- самоочищення транспортних трубопроводів ,
- аерація продукту в момент засипання,
- натуральне розпушення продукту під час транспортування,
- відсутність зміни властивостей продукту під час транспортування ,
- можливість дуже точного дозування продуктів, що транспортуються ,
- відсутність пневматики і виключення зараження зовні,
- невелика витрата енергії,
- низький рівень шуму.
- низька вартість експлуатації та сервісу.

Також передбачено встановлення енергетичного комплексу "Стожари" СС - 250, для нагрівання води та опалення приміщень. СС - це енергетичні комплекси з автоматичним спалюванням відходів деревини. Енергетичні комплекси "Стожари" застосовуються для опалення будинків та приміщень різного призначення площею від 500 до 20000 м², опалення сушильних камер об'ємом до 400 м³ деревини, опалення теплиць.

До складу енергокомплексу входить автоматична система спалювання (надалі АСС), і водогрійний твердопаливний котел. АСС складається з бункера для сипучого палива, камери попереднього спалювання, вентилятора піддуву, пульта управління.

Твердопаливні котли підтримують задану температуру води, автоматично спалюючи необхідну кількість відходів деревини.

										Лист
										15
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата						

Для спалювання в автоматичному режимі використовуються сипкі відходи деревини: стружка, тирса, тріска, пелети, кора, деревний пил, а також відходи переробки соняшника, горіхів, льону та інших видів біомаси.

Таким чином, якщо хлібобулочна продукція користується постійним і повсюдним попитом у населення, то хлібозаводи мають сприятливі умови для збільшення обсягів виробництва. Однак, тільки правильно організувавши виробництво хлібобулочних виробів, підприємство може отримати позитивні результати.

Таким чином у даній кваліфікаційній роботі запропоновано такі заходи:

1) Розроблено асортимент хліба:

- хліб український новий з суміші борошна житнього та пшеничного, подовий, масою 0,87 кг;
- батон «Студентський» з борошна пшеничного 1 сорту , масою 0,3 кг;
- булочка «3 висівками» з борошна пшеничного 1 сорту масою 0,2 кг.

2) Обрано та впроваджено технології приготування тіста :

Хліб український новий – на рідких заквасках безперервно;

Батон «Студентський» - на великій густій опарі безперервно;

Булочка « 3 висівками» - однофазний безопарний спосіб приготування періодично в діжах.

3) Встановлено 3 технологічні лінії з печами «Werner & Pfleiderer» та ротаційної печі Kumkaуа.

4) Встановлено сучасне енергозберігаюче тісторозробне обладнання фірми Kumkaуа.

5) Встановлено тканинні силоси Trevira з віброситами та системою транспортування борошна «Спіроматик».

6) Забезпечено пакування виробів та можливе нарізання за рахунок встановлення пакувально- нарізальної машини «BSM RPMB 250». Заплановано пакувати 100 % виробів.

						Лист
						16
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата		

2 ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

2.1 Зберігання та підготовка сировини до виробництва

Борошно житнє обдирне ДСТУ 8791:2018, пшеничне ГСТУ 46.004-99 на хлібозавод надходить з мелькомбінатів і зберігається в складі безтарного зберігання борошна закритого типу у тканинних силосах Trevira (2) місткістю 40 т кожний – це забезпечує запас на сім діб, такий запас борошна необхідний для безперервної роботи підприємства і часткового дозрівання борошна. При в'їзді на територію борошновоз зважується на автомобільних вагах, потім за допомогою гнучкого шлангу приєднується до приймального щитка ХЦП-2 (1) і згідно з розпорядженням оператора безтарного зберігання сировини і майстра борошно потрапляє до відповідного силосу.

Із силосів для зберігання борошно проходить через вібропросіювач Volgor (4), де очищується від домішок і просіюється, та за допомогою системи «Спіроматик» (3) подається по трубам у виробничі бункери ХЕ-63В-1,8 (7). У виробничих бункерах забезпечується запас борошна не менше як на дві години роботи.

Висівки пшеничні ТУ У 00951706-004-98 зберігаються в складі тарного зберігання борошна. Перед подачею на виробництво висівки просіюють за допомогою просіювача «РОСС» (5), перекачують у виробничий бункер (7). Для приготування тіста запарюють з водою протягом 60 хвилин (32), віджимають і вносять при приготуванні тіста.

Сіль ДСТУ 3583:2015 зберігається в окремому складі в сухому вигляді. Перед подачею у виробництво сіль розчиняють у солерозчиннику Ліфенцева (19). Густина розчину солі повинна бути $1,2 \text{ кг/м}^3$, концентрація 26 %. Сольовий розчин подають спочатку у проміжну ємкість (10), а потім на дозувальну станцію Ш24-ХДВ (35) для дозування при приготуванні тіста.

Вода ДСанПін 2.2.4-171-10 на підприємство надходить з міської мережі. Якість води повинна відповідати нормативної документації. Бактеріологічний

						Лист
						18
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата		

аналіз води здійснює санітарно- епідеміологічна станція. На підприємстві забезпечується запас води на вісім годин, для чого на підприємстві встановлено баки з холодною (8) та з гарячою водою (9). Гарячу воду одержують шляхом підігрівання паром, яка виробляється паровим котлом (24).

Дріжджі пресовані ДСТУ 4812:2007 надходять з харківського дріжджового заводу. Дріжджі зберігаються в холодильній камері 18 при температурі $0 +4^{\circ}\text{C}$, запас дріжджів 3 доби. Перед використанням на виробництві дріжджі підлягають органолептичному і фізико – хімічному контролю. При підготовці дріжджі звільняються від упаковки і розчиняються в спеціальній ємкості (11) у співвідношенні 1:3, після чого дріжджова суспензія подається у витратну ємкість (10) та на дозувальну станцію Ш24-ХДВ (35).

Цукор ДСТУ 4623:2006 на хлібозаводі зберігається в окремому складі. Перед використанням на виробництві готують розчин цукру в цукророзчиннику (14). У цю ємкість подається вода і за допомогою мішалки перемішується. Густина розчину складає $1,23 \text{ кг/м}^3$. Готовий розчин цукру перекачують у витратну ємкість (10), а потім подається на дозувальну станцію Ш24-ХДВ (35).

Маргарин ДСТУ 4465:2005 надходить на підприємство у ящиках. У цій упаковці він зберігається на піддонах у холодильниках (18) з постійною циркуляцією повітря при температурі не вище 10°C . Маргарин зберігає якість при температурі $0-4^{\circ}\text{C}$ 2 місяця, а при $4-10^{\circ}\text{C}$ - 1,5місяці. Перед надходження на виробництво маргарин розтоплюють. Для цього його звільняють від упаковки, очищують поверхню від забруднення, подрібнюють на шматки, перевіряють внутрішній стан і закладають у жиротопку (15), звідки перекачують у витратну ємкість (10), потім вносять при приготуванні тіста. При розтопленні маргарину температура його не повинна перевищувати $40-45^{\circ}\text{C}$. При більш високій температурі відбувається розшарування маргарину на жир і воду, що призведе до порушення рецептури виробів.

Молоко сухе незбиране ДСТУ 4556:2006 на виробництво надходить у мішках.

Зберігається при температурі від 0°C до 10°C та відносній вологості повітря не вище ніж 85% і не більше 8 місяців з дати виробництва. Перед використанням

									Лист
									19
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата					

розводять з водою в співвідношенні 1:10 у ємкості з мішалкою (12), при температурі не більше 30 °С. Зберігають у ємкостях з охолоджуючою сорочкою (10), перед подачею на замішування тіста проціджують крізь сита з отворами не більше 1,0 мм.

Масло вершкове несолоне ДСТУ 4399:2005 доставляється з Харківського жирового комбінату в картонних ящиках, які застелені пергаментним папером або целофаном, зберігається в холодильних камерах з постійною циркуляцією повітря при температурі не вище 10⁰С і відносній вологості повітря від 75-80% окремо від речовин із специфічним запахом. Запас становить 5 діб.

Перед надходженням на виробництво масло звільняють від упаковки, очищують поверхню від забруднення (при необхідності), подрібнюють на шматки, перевіряють внутрішній стан жиру. При замішуванні тіста на булочку «З висівками» масло вноситься вручну.

2.2 Обґрунтування вибору технології та опис технологічної схеми виробництва хліба Українського нового.

Тісто для хліба Українського нового подового масою 0,857 кг готується на рідких заквасках. У процесі бродіння під активною дією амілолітичних і протеолітичних ферментів, а також у результаті життєдіяльності мікрофлори у заквасці накопичується велика кількість продуктів гідролізу крохмалю і білків, водорозчинні та ароматичні сполуки. Цей фактор сприяє прискоренню дозрівання тіста, виготовленого на рідких заквасках.

Цикл розведення рідких заквасок.

Рідкі закваски готують за Ленінградською схемою. В розводочному циклі використовують молочнокислі бактерії А-63, В-5, В-78 і дріжджі раси Мінор – Черноріченський. Суть розводочного циклу полягає в накопиченні чистих культур молочнокислих бактерій спочатку в лабораторних умовах на стерильному живильному середовищі, а потім у виробничих умовах на середовищі борошна і води. Розводочний цикл проводять один або два рази на рік. Якщо якість закваски знижується із-за забруднення сторонньою

									Лист
									20
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата					

мікрофлорою, то розводочний цикл проводять частіше. У виробничих умовах живильне середовище готують з борошна і води у заварочній машині ХЗМ-300 (31), борошно дозується дозатором періодичної дії Ш2-ХДЗ-100 (30), вода – водомірним бачком (13). Суміш перемішується протягом 5-7 хвилин, потім додають 50% готової попередньо приготованої закваски і після перемішування перекачують в ємність для бродіння (33). Тривалість бродіння закваски 180-240 хвилин, при вологості 75% до кінцевої кислотності 8-9 град при температурі 26-28 С.

Після бродіння 50% готової закваски використовують для приготування нової закваски, а решту закваски за допомогою відцентрового насосу (16) перекачують в збірник (34) на виробництво.

Закваска з витратної ємності потрапляє на дозувальну станцію Ш24-ХДВ (35), також із збірника на дозувальну станцію потрапляє самопливом сольовий розчин та дріжджова суспензія. Борошно у тістомісильну машину потрапляє із виробничого бункера і дозується барабанним дозатором (37). Замішується тісто вологістю 48,5 % в тістомісильній машині И8-ХТА12/1 (38). Далі тісто по транспортеру (39) потрапляє в корито для бродіння (40). Бродить тісто 60-90 хв, при температурі 29-31 С, кислотність тіста – 7-8 град. Тісто, що вибродило з корита потрапляє в приймальну воронку тістоподільника Kumkaya STORM 216 (41), в якому відбувається ділення на шматки. Потім шматки тіста направляються до укладальника Вінницький (42), який укладає тістові заготовки у касети вистійної шафи Т1-ХРЗ-120 (43). Вистоювання триває 40-60 хвилин при температурі 35-40 °С і відносній вологості повітря 75 %. Після вистоювання заготовки автоматично потрапляють на под печі «Werner & Pfleiderer» (44). Там відбувається випікання тістових заготовок при температурі 180-320 С протягом 50-55 хвилин. Випечений хліб по транспортеру потрапляє на циркуляційний стіл (45), де відбраковується і вкладається у контейнери ХКЛ-18 (46). Вироби, які остигли підлягають пакуванню за допомогою пакувальної машини «BSM RРMB 250» (36). Упаковані вироби відправляють в експедицію.

									Лист
									21
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата					

2.3 Обґрунтування вибору технології та опис технологічної схеми виробництва батонів «Студентських»

Тісто для батонів «Студентських» готується опарним способом безперервно. Спосіб приготування тіста на густих опарах, універсальний, він надає технологічному процесу певної гнучкості та забезпечує високу якість всіх видів булочних виробів.

Опарний спосіб складається з двох технологічних операцій – операція приготування опари; операція приготування тіста. Опару готують із частини борошна, води і дріжджів. При опарному способі приготування витрати дріжджів зменшується, що дає економію коштів хлібозаводу. Вуглекислий газ який утворився в результаті бродіння тіста - розрихлює його. В присутності кисню в поживному середовищі дріжджі розкладають цукор з утворенням води та вуглекислого газу. Метою приготування опари є адаптація дріжджів до життєдіяльності в анаеробних умовах борошняного середовища, їх розмноження; гідратація і ферментативний гідроліз біополімерів борошна; накопичення кислот, водорозчинних і ароматичних речовин. З метою створення сприятливих умов для життєдіяльності мікрофлори опару готують рідшої консистенції, ніж тісто.

Приготування тіста на великих густих опарах передбачає вміст в опарі 60-70 % всього борошна, інтенсивну обробку тіста при замішуванні, скорочення терміну бродіння тіста до 30-40 хв. Опара готується на пресованих дріжджах. Опара замішується в тістомісильній машині И8-ХТА12/1 (38). Рідкі компоненти дозуються за допомогою дозуючої станції Ш24-ХДВ (35). Опара замішується температурою 30-32 °С. Тривалість бродіння опари 180-240 хвилин, при вологості 44 %, до кінцевої кислотності 3,0-4,0 град.

Тісто замішується в тістомісильній машині И8-ХТА12/1 (38). Рідкі компоненти дозуються за допомогою дозуючої станції Ш24-ХДВ (35). Вологість тіста – 43,5 %, тривалість бродіння тіста 60-90 хвилин до кінцевої кислотності 3,0-3,5 градуси. Тісто потрапляє в корито для бродіння (47). Потім подається до приймальної воронки тісто подільника Kumkaya STORM 216 (41) , де

						Лист
						22
Роз.	Лист	№ документи.	Підпис	Дата		

поділяється на шматки масою 0,34 кг. Далі тістова заготовка по транспортеру подається в округлювач Kumkaya CM3100 (49). Округлення проводиться для того, щоб надати тістовій заготовці однорідної структури, кулеподібної форми та рівномірно розподілити газові включення в тісті. Потім тістові заготовки потрапляють в закатувальну машину Kumkaya LM 3100 (50), де набувають подовгувато-овальної форми. Потім за допомогою роторно-стрічкового посадчика (52) потрапляють у колиски вистійної шафи Werner & Pfleiderer (51) для вистоювання.

За допомогою остаточного вистоювання створюються оптимальні умови для інтенсивного бродіння тіста перед випіканням, відбувається відновлення зруйнованого клейковинного каркасу, тістова заготовка збільшується в об'ємі, а також її поверхня стає гладкою і еластичною. Температура у вистійній шафі складає 35-40 °С, при відносній вологості повітря 70-75%. Вистоювання триває протягом 40-60 хвилин. Вистояні тістові заготовки автоматично надрізаються та потрапляють на под печі печі Werner & Pfleiderer (44). Випікається батон протягом 19-21 хвилини при температурі 200 – 220 °С у зволоженій пекарній камері. Випечені вироби відбраковують і вкладають у контейнери ХКЛ-18 (46). Вироби, які остигли підлягають пакуванню за допомогою пакувальної машини «BSM RPMB 250» (36). Упаковані вироби відправляють в експедицію, потім - у торгівельну мережу.

2.4 Опис апаратурно-технологічної схеми лінії з виробництва булочок «З висівками»

Булочки «З висівками» готуються періодичним способом в тістомісильній машині. Технологія приготування – однофазний безопарний спосіб. Однофазні способи приготування тіста — безопарний і прискорені — мають короткий технологічний цикл. Порівняно з опарним способом тривалість приготування тіста скорочується більше, ніж удвічі при безопарному і в 2,5-3 рази при прискорених способах, затрати сухих речовин на бродіння знижуються на 1,2-1,5 %.

									Лист
									23
Роз.	Лист	№ документу.	Підпис	Дата					

Приготування тіста в одну стадію потребує значно менше обладнання, ємкостей для бродіння, виробничих площ.

Для приготування тіста у тістомісильну машину Kumkaya SP 250M (54) дозується борошно пшеничне першого сорту дозатором борошна Ш2-ХД3-100 (30), дріжджова суспензія, вода, молоко відновлене та сольовий розчин дозуються за допомогою дозатора рідких компонентів ДЖК (53). Масло вершкове вноситься вручну. У підкатну діжу (55) попередньо вносять запарені висівки.

Замішується тісто вологістю 44,5 % протягом 10 хвилин і у діжі (55) направляється на бродіння, де бродить протягом 120-150 хв, в залежності від необхідної кислотності. Початкова температура тіста – 30-32 °С.

Виброджене тісто подається у воронку тістоподільника Kumkaya STORM 216 (41) за допомогою діжеперекидача Tilti (56) , де поділяється на шматки визначеної маси 0,22 кг. Далі тістові заготовки подають на округлювач Kumkaya CM3100 (49), де округлюються. Округлення проводиться для того, щоб надати тістовій заготовці однорідної структури, кулеподібної форми та рівномірно розподілити газові включення в тісті. Потім тістові заготовки укладають на листи вагонетки (59), яку закочують до вистійної шафи «Sottoriva CLQ» (58) для вистоювання. За допомогою остаточного вистоювання створюються оптимальні умови для інтенсивного бродіння тіста перед випіканням, відбувається відновлення зруйнованого клейковинного каркасу, тістова заготовка збільшується в об'ємі, а також її поверхня стає гладкою і еластичною. Вистоювання триває протягом 40-60 хвилин при температурі 35-40 °С і відносній вологості повітря у вистійній шафі 75 %. Вагонетку переміщують у піч Kumkaya (60). Випікаються булочки протягом 18-20 хвилин при температурі 200 – 220 °С. Випечені вироби укладають у лотки контейнерів. Після остигання до температури 50-55 °С булочки пакують у поліетиленову плівку за допомогою пакувальної машини «BSM RPMB 250» (36). Упаковані вироби відправляють в експедицію, потім - у торгівельну мережу.

						Лист
						24
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата		

3 ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ

3.1 Характеристика товарної продукції

Хліб український новий подовий масою 0,87 кг має округлу форму.
Відповідає вимогам ДСТУ 4583:2006.

Зовнішній вигляд:

Форма – округла, не розпливчата, без притисків.

Поверхня – відповідає виду виробу, без забруднення, дозволено невеликі тріщини та підриви. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість; для нарізаних виробів зі слідами розрізів.

Колір - світло-коричневий.

Стан м'якушки: пропеченість – пропечена, не волога на дотик, еластична; проміс – без грудочок та слідів не промішування; пористість – розвинута без пустот та ущільнення; смак – властивий, без сторонніх присмаків, солодкуватий; запах – властивий, без стороннього запаху.

Фізико-хімічні показники :

Вологість - 47,5 %

Кислотність – 9,0 град

Пористість – 56 %

Термін максимальної витримки на хлібопекарському підприємстві після виймання з печі готового хліба без упаковки - не більше ніж 14 год; упакованого хліба - не більше ніж 28 год.

Термін придатності до споживання (термін реалізації у роздрібній торговельній мережі) з моменту виймання з печі хліба без упаковки — не більше ніж 36 год; упакованого хліба — не більше ніж 72 год.

Батон Студентський масою 0,3 кг має подовгувато- овальну форму.
Відповідає вимогам ДСТУ 7707: 2015.

Органолептичні показники.

									Лист
									25
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата					

Зовнішній вигляд:

Форма –подовгувато-овальна не розпливчаста, не пом'ята.

Поверхня – гладка, глянцева.

Колір – світло-коричневий, без підгорілості.

Стан м'якушки:

Пропеченість – пропечена, не волога на дотик, еластична. Після легкого натискання пальцями м'якушка повинна відновлювати форму.

Пористість – дрібна, без пустот.

Колір – кремовий.

Смак - притаманний даному виду виробів, солодкуватий, без стороннього присмаку.

Запах – притаманний даному виду виробів, без стороннього запаху.

Фізико хімічні показники.

Кислотність – не більше 3,0 град.

Вологість – не більше 43,0 %.

Пористість – не менше 68 %

Масова частка цукру, % до сухих речовин – $2,0 \pm 1,0$

Масова частка жиру, % до сухих речовин – $3,5 \pm 0,5$

Булочка «3 висівками» має округлу форму. Відповідає вимогам ДСТУ 4588: 2006.

Органолептичні показники.

Зовнішній вигляд:

Форма – округла, правильна не розпливчаста, не пом'ята.

Поверхня – шорсткувата.

Колір – світло-коричневий, без підгорілості.

Стан м'якушки:

Пропеченість – пропечена, не волога на дотик, еластична. Після легкого натискання пальцями м'якушка повинна відновлювати форму.

Пористість – дрібна, без пустот.

									Лист
									26
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата					

Колір – злегка сіруватий.

Смак - притаманний даному виду виробів, без стороннього присмаку, без ознак гіркоти.

Запах – притаманний даному виду виробів, без стороннього запаху.

Фізико хімічні показники.

Кислотність – не більше 3,0 град.

Вологість – не більше 44,0 %.

Масова частка жиру, % до сухих речовин – $4,0 \pm 0,5$

3.2 Характеристика товарної сировини

Борошно пшеничне ГСТУ 46.004-99.

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

Колір білий або з кремовим відтінком.

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

Крупність помелу є характерною для кожного сорту борошна. Визначається шляхом просіювання борошна на ситах певного розміру. Нормується величиною сходу з верхнього сита (в %, не більше) і проходу через нижнє сито (в %, не менше). Вищі сорти борошна мають дрібніші частинки, ніж більш низькі.

Вологість пшеничного борошна має бути не більшою за 15 %. Борошно з підвищеною вологістю швидко псується під час зберігання, а в процесі

									Лист
									27
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата					

замішування тіста поглинає менше води, ніж сухе. Сухе борошно після стиснення його у долоні має розсіпатися.

Зольність і білість характеризують сорт борошна. Величина зольності залежить від вмісту в борошні периферійних частинок зерна, які є основними носіями мінеральних речовин і обумовлюють затемнення борошна. Для вищого гатунку – 0,55 %

Зараженість борошна шкідниками не допускається.

Кількість і якість клейковини, що відмивається з пшеничного борошна, є основними показниками його якості. В свій час згідно з ГОСТ 26574-85 на борошно хлібопекарське, що діяв на всій території колишнього СРСР, масова частка клейковини в борошні вищого сорту мала бути 28 %, I сорту – 30, II сорту – 25 і обойному – 20 %. Вимоги до якості борошна, передбачені в ГСТУ за всіма показниками відповідають тим, які були в ГОСТ 26574-85, за винятком масової частки клейковини. Цей показник встановлено для борошна вищого сорту – 24 %, I сорту – 25, II сорту – 21 і обойного борошна – 18 %.

Важливим показником, який має велике значення у хлібопеченні, є кислотність борошна. Вона характеризує сорт і свіжість борошна, впливає на смак і запах хліба.

Борошно житнє (ДСТУ 8791:2018)

Таблиця 3.1 – Показники якості борошна житнього обдирного

Назва показника	Характеристика і норма
Колір	Сірувато-білий або сірувато-кремовий з вкрапленнями частинок оболонки зерна
Запах	Властивий житньому борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий
Смак	Властивий житньому борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий

Продовження таблиці 3.1

Назва показника	Характеристика і норма для борошна
Вміст мінеральних домішок	При розжовуванні не повинно відчуватися хрусту
Вологість, %, не більше	15,0
Зольність у перерахунку на суху речовину, %, не більше	1,45
Число падіння, с, не менше	150
Крупність помелу, % - залишок на ситі із дротяної сітки згідно з ТУ 14-4-1374, не більше	2 №045
Металомагнітні домішки, мг в 1 кг борошна:	
- розміром окремих частинок в найбільшому лінійному вимірі, не більше 0,3 мм та (або) масою не більше 0,4 мг, не більше	3,0
- розміром та масою окремих частинок більше вказаних вище значень	Не допускається
Зараженість та забрудненість шкідниками хлібних запасів	Не допускається

Висівки пшеничні (ТУ У 00951706-004-98)

Таблиця 3.2 - Показники якості висівок

Назва показника	Характеристика і норма
Колір	Червоно-жовтий з сіруватим відтінком
Запах	Властивий висівкам, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий
Смак	Властивий висівкам, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий
Вологість, %, не більше	15,0
Металомагнітні домішки:	
- частинки розміром до 2 мм на 1 кг висівок, не більше	5,0
Зараженість та забрудненість шкідниками хлібних запасів	Не допускається

Дріжджі хлібопекарські пресовані (ДСТУ 4812:2007)

Таблиця 3.3 – Органолептичні показники якості дріжджів хлібопекарських пресованих

Назва показника	Характеристика
Колір	Рівномірний сіруватий з жовтуватим відтінком, на поверхні бруска не повинно бути темних плям
Запах	Прісний, властивий дріжджам, без запаху плісняви та інших сторонніх запахів
Смак	Властивий дріжджам, без стороннього присмаку
Консистенція	Щільна. Дріжджі повинні легко ламатись і не мазатись

Таблиця 3.4 – Фізико-хімічні показники якості дріжджів хлібопекарських пресованих

Назва показника	Норма
Вологість у день виготовлення, %, не більше	75,0
Підймальна сила (підняття тіста до 70 мм), хв., не більше	55
Кислотність 100 г дріжджів у день виготовлення у перерахунку на оцтову кислоту, мг, не більше	120
Кислотність 100 г дріжджів після 12 діб зберігання або транспортування за температури від 0°C до 4°C у перерахунку на оцтову кислоту, мг, не більше	300
Стійкість дріжджів (за температури випробування 35°C), год, не менше	60

Таблиця 3.5 – Мікробіологічні показники якості дріжджів хлібопекарських пресованих

Назва показника	Маса дріжджів, г, в якій не допускають
Бактерії групи кишкових паличок (колі форми)	0,01
Патогенні мікроорганізми, зокрема сальмонела	25
Плісняві гриби	-

Маргарин столовий (ДСТУ 4465:2005).

Маргарин – це високоякісний, одержаний штучним шляхом жир, подібний до вершкового масла за структурою і органолептичними показниками. В маргарині міститься: жиру – 72-82%; води – 15,6-26,8%; білків – 0,3-0,5%; вуглеводів – 0,9-1,2%.

Залежно від призначення і рецептури маргарини поділяють на три групи: бутербродні, столові, для промислової переробки. Маргарин Екстра може бути використаний для приготування борошняних виробів на підприємствах громадського харчування.

Маргарин столовий вищого сорту повинен мати чистий, чітко виявлений молочний або молочнокислий смак і запах (Молочний, Новий, Сонячний), з вершковим присмаком (Екстра, Слов'янський) або молочнокислий з слабким присмаком вершкового масла (Вершковий, Любительський). Сторонні присмаки і запахи не допускаються. Консистенція повинна бути пластичною, щільною, однорідною, легкоплавкою, поверхня зрізу – блискучою або слабо блискучою, сухою на вигляд. Колір маргарину – світло-жовтий, однорідний по всій масі. Зберігають маргарин при температурі 4°C, відносній вологості повітря 80

Цукор білий (ДСТУ 4623: 2006).

Органолептичні показники якості: 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; запах і смак – солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині, для цукру четвертої категорії допускають слабкий запах меляси; чистота розчину – розчин цукру повинен бути прозорим, без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають опалесценцію.

Таблиця 3.6 — Фізико-хімічні показники якості кристалічного цукру

Назва показника	Категорії цукру піску			
	1 (екстра)	2	3	4
Масова частка сахарози (поляризація), %, не менше ніж	99,7	99,7	99,61	99,5
Масова частка редукувальних речовин (в перерахуванні на суху речовину), %, не більше ніж	0,04	0,04	0,05	0,065
Масова частка вологи, %, не більше ніж:	0,06	0,1	0,14	0,15
Масова частка золи (в перерахуванні на суху речовину), %, не більше ніж:	0,011	0,027	0,04	0,05
Кольоровість в розчині, не більше ніж: одиниць ICUMSA	22,5	45,0	104	195
балів	3	6	-	-
умовних одиниць	-	-	0,8	1,5
Масова частка феродомішок, %, не більше ніж	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Величина окремих часток феродомішок, в найбільшому лінійному вимірі, мм, не більше ніж	0,3	0,3	0,3	0,3

Сіль кухонна харчова (ДСТУ 3583:2015)

Сіль кухонна — це речовина у вигляді кристаликів, яка містить 93-99 % хлористого натрію і домішки солей кальцію, магнію, калію, які надають їй гігроскопічності при відносній вологості повітря більше 75%. 5% розчин солі повинен мати солоний смак, без сторонніх присмаків і запахів. Зберігають сіль в сухих складських приміщеннях при температурі 17°C і відносній вологості повітря нижче 75%. Сіль являє собою кристалічний сипкий порошок без запаху з

солоним смаком без присмаку, в якому не допускається присутність сторонніх домішок, що не пов'язані з методом добування солі. Колір екстра та вищого гатунків — білий, однак для першого та другого допускаються сірий, жовтуватий, рожевий та блакитний відтінки в залежності від походження солі. За розміром зерен мелену сіль поділяють на номери: 0, 1, 2, 3. Чим більший номер, тим більші зерна солі.

Таблиця 3.7 — Фізико-хімічні показники якості солі кухонної

Назва показника	Норма		
	гаунок Екстра	Вищий гаунок	1 гаунок
Масова частка хлористого натрію, %, не менше ніж	99,50	98,20	97,50
Масова частка кальцій-іона, %, не більше ніж	0,02	0,35	0,55
Масова частка магній-іона, %, не більше ніж	0,01	0,08	0,10
Масова частка сульфат-іона, %, не більше ніж	0,20	0,85	1,20
Масова частка калій-іона (для продукту без йод овалної добавки), %, не більше ніж	0,02	0,10	0,20
Масова частка оксиду заліза (III), %, не більше ніж	0,005	0,040	0,040
Масова частка сульфату натрію, %, не більше ніж	0,21	не регламентується	
Масова частка нерозчинного у воді залишку (н.з.), %, не більше ніж	0,03	0,25	0,45
Масова частка вологи, %, не більше ніж	0,10	0,70	0,70
pH розчину	6,5- 8,0	не регламентується	
Крупність: до 0,5 мм включ., %, не менше ніж	95,0	95,0	95,0
понад 0,5 мм до 1,2 мм, %, не більше ніж	5,0	5,0	5,0

Молоко сухе незбиране (ДСТУ 4556:2006) - білий порошок з кремівим відтінком. Вологість його становить при герметичній упаковці не більше 4 %, негерметичній — не більше 7 %. Масова частка жиру у незбираному сухому молоці 25 %. Кислотність відновленого з масовою часткою Ср -9 % становить 21 градус Тернера.

Масло вершкове (ДСТУ 4339:2005)

Таблиця 3.8 - Показники якості масла вершкового.

Показники	Характеристика
Консистенція	Однорідна, пластична, щільна, поверхня. Поверхня на розрізі блискуча або слабкоблискуча, суха . Допускаються недостатньо щільну і пластичну консистенцію, поверхня на розрізі злегка матова з наявністю поодиноких дрібних крапель вологи розміром до 1 мм.
Колір	Від світло-жовтого до жовтого, однорідний за всією масою.
Смак і запах	Чистий, добре виражений з присмаком пастеризації для солодковершкового масла.

Вода питна ДСанПін 2.2.4-171-10.

Для виготовлення тіста вода повинна відповідати таким вимогам :

запах і смак при 20 та 60 °С, бали, не більше 2

кольоровість за шкалою, град, не більше 20

те ж за дозволом санепідемслужби, не більше 35

каламутність за шкалою, мг/л, не більше 1,5

загальна жорсткість, мг-екв./л, не більше 7

те ж за дозволом санепідемслужби, мг-екв./л, не більше 10

сухий залишок, мг/л 1000

те ж за дозволом санепідемслужби, мг/л 1500

вміст, мг/л:

хлоридів 350

сульфатів 500

цинку 5,0

поліфосфатів 3,5

міді 1,0

заліза 0,3

марганцю 0,1

										Лист
										34
Роз.	Лист	№ документу.	Підпис	Дата						

4 ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

У разі випікання виробів в тунельних печах розрахунок продуктивності печі відбувається за формулою:

$$P_{год} = \frac{N \cdot n \cdot q \cdot 60}{\tau}; \text{кг/ГОД} \quad (4.1)$$

де N — кількість колик агрегату для ошпарювання і випікання, шт.;

n — кількість виробів на одній колісці, шт.;

g_s — стандартна маса виробу, кг;

τ — сумарна тривалість циклу ошпарювання і випікання, хв.

Кількість виробів по ширині поду тунельної печі n , розраховують за формулою:

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

де B, b — ширина відповідного поду печі та виробу, мм

a — відстань між виробами, мм.

Кількість рядів виробів по довжині поду тунельної печі N , шт., розраховують за формулою:

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

де L, l — довжина відповідного поду печі та довжина або ширина виробу, мм

a — відстань між виробами, мм.

4.1 Розрахунок продуктивності печі для хліба українського нового

Кількість виробів по ширині поду тунельної печі n , розраховують за формулою 4.2:

$$N_{ш}^n = \frac{2100 - 20}{230 + 20} = 8.32 \text{ шт.}$$

Приймаємо 8 шт.

Кількість рядів виробів по довжині поду тунельної печі N , шт., розраховують за формулою 4.3:

						Лист
						35
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата		

$$N_d^l = \frac{24000 - 20}{230 + 20} = 95.92 \text{ шт.}$$

Приймаємо 95 шт.

Розрахунок продуктивності печі для хліба Українського нового відбувається за формулою 4.1:

$$P_{\text{год}} = \frac{95 \cdot 8 \cdot 0.87 \cdot 60}{50} = 793.44 \text{ кг/год}$$

Після цього визначають добову продуктивність печей по даному виробу $P_{\text{доб}}$, кг/добу:

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{год}} \cdot \tau_{\text{печи}}, \quad (4.4)$$

де $\tau_{\text{печи}}$ — кількість годин роботи печі за добу.

$$P_{\text{доб}} = 793.44 \cdot 23 = 18249.12 \text{ кг/добу}$$

4.2 Розрахунок продуктивності печі для батонів Студентських

Кількість рядів виробів по довжині поду тунельної печі N , шт.:

$$N = \frac{24000 - 40}{90 + 40} = 184.3 \text{ шт.},$$

Приймаємо 92 штуки

Кількість рядів виробів по ширині поду тунельної печі n , шт:

$$n = \frac{2100 - 40}{260 + 40} = 6.8 \text{ шт.},$$

Приймаємо 6 штук

$$P_{\text{год}} = \frac{184 \cdot 6 \cdot 0.3 \cdot 60}{20} = 993.6 \text{ кг/год}$$

$$P_{\text{доб}} = 993.6 \cdot 23 = 22852.8 \text{ кг/доб}$$

4.3 Розрахунок продуктивності печі для булочки «3 висівками»

У разі випікання виробів в ротаційних печах для розрахунку виробничої потужності хлібозаводу необхідно обчислити їх продуктивність за годину $P_{\text{год}}$, кг/год:

$$P_{\text{год}} = \frac{N_l \cdot N_d \cdot N_{\text{ш}} \cdot g_s \cdot 60}{\tau_s + \tau_d}, \quad (4.5)$$

						Лист
						36
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата		

де $N_{л'}$ — кількість листів на візку шафної печі, шт., N_{δ} - кількість виробів по довжині листа, $N_{ш}$ - кількість виробів по ширині листа, шт., g_v - маса готового виробу, кг, $T_{вип}$ - час випікання, хв., τ_{δ} - час, необхідний для завантаження візка і вивантаження з печі, хв..

Кількість виробів по ширині листа $N_{ш}^л$, шт, розраховують за формулою 4.2

$$N_{ш}^л = \frac{B' - a}{b' + a},$$

де B' — ширина листа, мм; b' — ширина або довжина виробу, мм (по ширині листа); a — відстань між виробами, мм (20 - 40).

$$N_{ш}^л = \frac{600 - 30}{120 + 30} = 3,8 \text{ шт.}$$

Приймаємо 3 шт

Кількість виробів по довжині листа $N_{\delta}^л$, шт, розраховують за формулою 4.3

$$N_{\delta}^л = \frac{L' - a}{l' + a},$$

де L' — довжина листа, мм; l' — довжина або ширина виробу, мм

$$N_{\delta}^л = \frac{800 - 30}{120 + 30} = 5,8 \text{ шт.}$$

Приймаємо 5 шт

Годинна продуктивність печі:

$$P_{год} = \frac{16 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 0,2 \cdot 60}{18 + 2} = 144,0 \text{ кг/год}$$

Добову продуктивність печей розраховують за формулою 4.4

$$P_{доб} = 144,0 \cdot 23 = 3312 \text{ кг/доб}$$

						Лист
						37
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.2 – Виробнича продуктивність заводу в заданому асортименті

№ печі	Марка печі	Асортимент виробу	Продуктивність за годину, кг	Тривалість роботи печей протягом доби	Продуктивність за добу, кг
1	«Werner & Pfleiderer»	Хліб Український новий	793.44	23	18149,12
2	«Werner & Pfleiderer»	Батони студентські	993.6	23	22852,8
3	Kumkaya	Булочка «З висівками»	144	23	3312
		Всього			44313,92

5 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

5.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

Таблиця 5.1 - Вихідні дані до технологічних розрахунків

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметрів для		
		хлібу Українського нового	батону «Студентського»	булочки «З висівками»
Стандарт на готові вироби		ДСТУ 4583:2006	ДСТУ 7707:2015	ДСТУ 4588: 2006
Показники якості виробів:				
Маса, кг	G_b	0,87	0,3	0,2
Масова частка вологи, %, не більше	W_b	47,5	43,0	44,0
Кислотність, град, не більше	K	9,0	3,0	3,0
Пористість, % не менше	Π	56	68	-
Масова частка цукру, % до сухих речовин	$g_{\text{ц}}$	-	2,0±1,0	-
Масова частка жиру, % до сухих речовин	$g_{\text{ж}}$	-	3,5±0,5	4±0,5
Розміри виробів:				
довжина, мм	L	-	260	-
ширина, мм	B	-	90	-
діаметр, мм	d	230	-	120
Рецептура на 100 кг борошна, кг:				
Борошно житнє обдирне	$G_{\text{б}}$	60,0	-	-
Борошно пшеничне II с.	$G_{\text{б}}$	40,0	-	-
Борошно пшеничне I с.	$G_{\text{б}}$	-	100,0	80
Висівки пшеничні	$G_{\text{в}}$	-	-	20
Дріжджі пресовані	$G_{\text{д}}$	0,5	1,0	3,5
Сіль кухонна	$G_{\text{с}}$	1,5	1,5	1,7
Цукор білий	$G_{\text{ц}}$	-	2,0	-
Маргарин столовий	$G_{\text{мар}}$	-	4,5	-
Молоко сухе незбиране	$G_{\text{мс}}$	-	-	2,5
Масло вершкове	$G_{\text{мас}}$	-	-	5,0
Основні показники технологічних режимів:				
Вологість першої фази, %	W_0	75,0	43-48	-
Вологість тіста, %	W_m	48,5	43,5	44,5
Тривалість бродіння першої фази, хв.	τ_0	180-240	210-240	-

Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата
------	------	--------------	--------	------

Продовження таблиці 5.1

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умов ні позна чення	Значення показників і параметрів для		
		хлібу Українсько го нового	батону «Студентсь кого»	булочки «З висівками»
Тривалість бродіння тіста, хв.	τ_m	60-90	40-60	90-150
Тривалість вистоювання, хв.	τ_p	45-50	50-70	40-60
Тривалість випікання, хв.	τ_v	50-55	19-21	18-20
Концентрація розчину солі, %	$C_{p.c.}$	26,0	26,0	26,0
Кратність розведення дріжджів водою	n	1:3	1:3	1:3
Технологічні втрати і затрати:				
Втрати борошна до замішування тіста, % маси борошна	g_{δ}	0,04	0,03	0,05
Втрати борошна від замішування до випікання, % до маси борошна	g_m	0,05	0,05	0,06
Витрати сухих речовин на бродіння, % до сухих речовин тіста	$C_{сух}$	2,8	3,2	1,8
Втрати борошна на оброблення тіста, % до маси тіста	g_p	0,7	1,0	1,0
Упікання, % до маси тіста	$g_{уп}$	11,0	10,0	12,0
Зменшення маси хліба під час укладання, % до маси гарячого хліба	$g_{ук}$	0,7	0,50	0,5
Усихання, % до маси гарячого хліба	$g_{ус}$	3,0	4,0	4,0
Відхилення маси штучних виробів від номінальної, % до маси гарячого хліба	$g_{шт}$	0,5	0,02	0,5
Втрати від переробки браку, % до маси борошна	$g_{бр}$	0,02	0,02	0,02
Вихід плановий	$B_{хл}$	141,0	136,5	128,0

5.2 Розрахунок пофазних рецептур

5.2.1 Розрахунок пофазних рецептур для хліба Українського нового Вологість тіста W_n приймають залежно від вологості готового виробу, а саме:

$$W_m = W_x + n \quad (5.1)$$

де, W_x – вологість м'якушки хлібобулочних виробів, %

n – різниця між початковою вологістю тіста і м'якушки виробу, %

$$W_m = 47.5 + 1 = 48,5 \%$$

Вихід тіста визначають за формулою:

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

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

W_m - вологість тіста, %.

Таблиця 5.2 – Співвідношення вологи та сухих речовин у сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Вологість, %	Сухі речовини, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно житнє обдирне	60	14,5	85,5	51,3
Борошно пшеничне	40	14,5	85,5	34,2
Дріжджі	0,5	75	25	0,125
Сіль	1,5	0	100	1,5
Разом	102	-	-	87,125

$$G_m = \frac{87.125 \cdot 100}{100 - 48.5} = 169.17 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті G_b , кг, обчислюють за формулою:

$$G_b = G_m - \sum G_{cup} \quad (5.3)$$

$$G_b = 169,17 - 102,0 = 67,17 \text{ кг}$$

						Лист
						41
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата		

Масу розчину солі $G_{p.c}$, кг, розраховують 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.

$$G_{p.c} = \frac{1.5 \cdot 100}{26} = 5.77 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься з розчином солі $G_{\delta}^{p.c}$, кг

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

$$G_{\delta}^{p.c} = 5.77 - 1.50 = 4.27 \text{ кг}$$

Пресовані дріжджі вносять у тісто у вигляді суспензії в співвідношенні 1:3
Маса дріжджової суспензії розраховується за формулою:

$$G_{др.с} = G_{др} \cdot n + G_{др} \quad (5.6)$$

$$G_{др.с} = 0.5 \cdot 3 + 0.5 = 2.0 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься в дріжджову суспензію:

$$G_{\delta}^{др.с} = G_{др.с} - G_{др} \quad (5.7)$$

$$G_{\delta}^{др.с} = 2.0 - 0.5 = 1.5 \text{ кг}$$

Масу води в тісті без врахування води, внесеної з розчином солі та дріжджової суспензії

$$G_{\delta}^m = G_{\delta} - G_{\delta}^{p.c} - G_{\delta}^{др.с} \quad (5.8)$$

$$G_{\delta}^m = 67.17 - 4.27 - 1.5 = 61.4 \text{ кг}$$

Так як тісто готують без заливу води, кількість борошна в заквасці визначають за формулою:

$$G_{\delta}^{нф} = \frac{G_{нф} \cdot (100 - W_{нф})}{W_{нф} - W_{\delta}} \quad (5.9)$$

де $G_{\delta}^{нф}$ - маса напівфабрикату

						Лист
						42
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата		

$W_{нф}$ – вологість напівфабрикату

$W_{б}$ – вологість борошна

$$G_{б}^{нф} = \frac{61,4 \cdot (100 - 75)}{75 - 14,5} = 25,37 \text{ кг}$$

Маса закваски становить :

$$G_3 = G_6^3 + G_6^3 \quad (5.10)$$

$$G_3 = 61,4 + 25,37 = 86,77 \text{ кг}$$

Розрахунок рецептури закваски:

Маса стиглої закваски становить:

$$G_{смз} = \frac{\%G_{смз} \cdot G_3}{100} \quad (5.11)$$

$$G_{смз} = \frac{50 \cdot 86,77}{100} = 43,39 \text{ кг}$$

Маса борошна в стиглій заквасці за формулою 5.9:

$$G \frac{смз}{б} = \frac{43,39 \cdot (100 - 75)}{100 - 14,5} = 12,69 \text{ кг}$$

Маса води в стиглій заквасці:

$$G_{в} = 43,39 - 12,69 = 30,7 \text{ кг}$$

Маса борошна та води на приготування живильної суміші:

$$G_{б}^{ж.с} = 25,37 - 12,69 = 12,68 \text{ кг}$$

$$G_{в}^{ж.с} = 61,4 - 30,7 = 30,7 \text{ кг}$$

Маса живильної суміші:

$$G_{ж.с} = 12,68 + 30,7 = 43,38 \text{ кг}$$

Таблиця 5.3 – Рецептuru приготування закваски

Сировина	Стигла закваска	Живильна суміш	Всього
Борошно житнє обдирне	12,69	12,68	-
Вода	30,7	30,7	-
Стигла закваска	-	-	43,39
Живильна суміш	-	-	43,38
Разом	43,39	43,38	86,77

Таблиця 5.4 – Пофазна рецептура приготування для хліба «Українського
НОВОГО»

Сировина і напівфабрикати	Маса	Закваска	Тісто	Оброблення
Борошно житнє обдирне	60.0	25.37	33.63	1,0
Борошно пшеничне	40.0	-	40.0	
Дріжджова суспензія	2.0	-	2.0	
Розчин солі	5.77	-	5.77	
Вода	61.4	61.4	-	
Закваска	-	-	86.77	
Разом	169.17	86.77	168.17	1,0

5.2.2 Розрахунок пофазних рецептур для батону «Студентського»

Вологість тіста W_n приймають залежно від вологості готового виробу, розраховують за формулою 5.5:

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

Таблиця 5.5 - Співвідношення вологи та сухих речовин в тісті

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Масова частка сухих речовин, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне першого сорту	100,0	14,5	85,5	85,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,0	75,0	25,0	0,25
Сіль кухонна харчова	1,5	0	97,0	1,5
Цукор білий	2,0	0,15	99,85	2,0
Маргарин столовий	4,5	16,5	83,5	3,76
Разом	109,0			92,97

Розраховують вихід тіста для батонів студентських, G_m , кг, за формулою 5.2:

$$G_m = \frac{92,97 \cdot 100}{100 - 43,5} = 164,55 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті G_w , кг, обчислюють за формулою 5.3:

$$G_6 = 164,55 - 109,0 = 55,55 \text{ кг}$$

Маса розчину солі $G_{p.c}$, кг, розраховують за формулою 5.3:

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

Маса води, що вноситься з розчином солі $G_6^{p.c}$, кг:

$$G_6^{p.c} = 5,77 - 1,5 = 4,27 \text{ кг}$$

Масу розчину цукру $G_{p.ц}$, кг, розраховують за формулою:

$$G_{p.ц} = \frac{G_ц \cdot 100}{C_ц}, \quad (5.12)$$

де $C_ц$ — концентрація цукру, кг у 100 кг розчину;

$$G_{p.ц} = \frac{2,0 \cdot 100}{50} = 4,0 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься з розчином цукру $G_6^{p.ц}$, кг:

$$G_6^{p.ц} = G_{p.ц} - G_ц \quad (5.13)$$

$$G_6^{p.ц} = 4,0 - 2,0 = 2,0 \text{ кг}$$

Пресовані дріжджі вносять у тісто у вигляді суспензії (дріжджі: вода) у співвідношенні 1 : 3, тобто при дозуванні 1,0 кг дріжджів з ними вносять 3,0 кг води. Загальна кількість дріжджової суспензії - 4,0 кг.

Таблиця 5.6 - Кількість сухих речовин і вологи в сировині опари

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Масова частка сухих речовин, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне першого сорту	70,0	14,5	85,5	59,85
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,0	75,0	25,0	0,25
Разом				60,1

Розрахунок рецептури опари проводять, виходячи із співвідношення сухих речовин і масової частки вологи в сировині опари. Маса борошна в опарі становить 70 % від загальної маси борошна в тісті:

$$G_o^o = \frac{100,0 \cdot 70}{100} = 70,0 \text{ кг}$$

Масу опари G_o , кг, визначають за формулою:

$$G_o = \frac{\sum G_{cp}^o \cdot 100}{100 - W_o}, \quad (5.14)$$

де $\sum G_{cp}^o$ — кількість сухих речовин в опарі, кг;
 W_o — вологість опари, %.

$$G_o = \frac{60,1 \cdot 100}{100 - 44} = 107,32 \text{ кг}$$

Кількість води в опарі, G_o^o , кг:

$$G_o^o = G_o - \sum G_{cup}^o, \quad (5.15)$$

де $\sum G_{cup}^o$ — маса сировини, що вноситься під час замішування опари, кг.

$$G_o^o = 107,32 - 74 = 33,32 \text{ кг}$$

Визначають масу води G_o^m , кг в тісті, крім тієї, яка вноситься з розчином солі, цукру, дріжджовою суспензією та опарою:

$$G_o^m = G_o - G_o^o - G_o^{p.c.} - G_o^{p.ч.} \quad (5.16)$$

$$G_o^m = 55,55 - 33,32 - 4,27 - 2,0 - 3 = 12,96 \text{ кг}$$

Масу борошна G_o^m , кг, що вноситься під час замішування тіста, визначають за формулою:

$$G_o^m = G_o - G_o^o - G_o^{обп} \quad (5.17)$$

$$G_o^m = 100 - 70 - 1 = 29 \text{ кг}$$

Таблиця 5.7 - Пофазна рецептура приготування тіста для батонів студентських на 100 кг борошна

Сировина і напівфабрикати	Всього	В опару	У тісто	На оброблення
Борошно пшеничне першого сорту	100,0	70,0	29,0	1,0

Продовження таблиці 5.7 - Пофазна рецептура приготування тіста для батонів студентських на 100 кг борошна

Сировина і напівфабрикати	Всього	В опару	У тісто	На оброблення
Дріжджова суспензія	4,0	4,0	-	-
Розчин солі	5,77	-	5,77	-
Розчин цукру	4,0	-	4,0	-
Маргарин столовий	4,5	-	4,5	-
Вода	46,28	33,32	12,96	-
Опара	-	-	107,32	-
Разом	164,55	107,32	163,55	1,0

5.2.3 Розрахунок пофазних рецептур для булочок «3 висівками»

Вологість тіста W_n приймають залежно від вологості готового виробу, розраховують за формулою 5.1:

$$W_m = 44,0 + 0,5 = 44,5 \%$$

Таблиця 5.8 - Співвідношення сухих речовин і води у тісті

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка води, %	Сухі речовини, кг	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне 1с	80,0	14,5	85,5	68,4
Висівки пшеничні	20,0	15,0	85,0	17,0
Дріжджі хлібопекарські	3,5	75,0	25,0	0,875
Сіль кухонна харчова	1,7	0	100,0	1,7
Молоко сухе незбиране	2,5	4,0	96,0	2,4
Масло вершкове	5,0	16,0	84,0	4,2
Разом	112,7	-	-	94,57

Вихід тіста G_m , кг, розраховують за формулою 5.2:

$$G_m = \frac{94,57 \cdot 100}{100 - 44,5} = 170,4 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті G_6 , кг, обчислюють за формулою 5.3:

$$G_6 = 170,4 - 112,7 = 57,7 \text{ кг}$$

Масу розчину солі $G_{p.c}$, кг, розраховують за формулою 5.4:

$$G_{p.c} = \frac{1,7 \cdot 100}{26} = 6,5 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься з розчином солі $G_6^{p.c}$, кг, розраховують за формулою 5.5:

$$G_6^{p.c} = 6,5 - 1,7 = 4,8 \text{ кг}$$

Маса дріжджової суспензії розраховують за формулою 5.6:

$$G_6^{dp} = 3,5 + 3,5 \cdot 3 = 14,0 \text{ кг}$$

Масу води у дріжджовій суспензії, кг, визначаємо за формулою 5.7:

$$G_6^{dp} = 14 - 3,5 = 10,5 \text{ кг}$$

Молоко сухе відновлюємо при гідромодулі 1:10, тобто для приготування 2,5 кг молока використовується 25 кг води. Загальна кількість молока відновленого становить 27,5 кг

Маса води, що дозується в тісто, кг, визначаємо за формулою 5.8:

$$G_6^m = 57,7 - 4,8 - 10,5 - 25,0 = 17,4 \text{ кг}$$

Таблиця 5.9- Зведена таблиця пофазної рецептури для булочки «З висівками»

Сировина і напівфабрикати	Маса, кг	Тісто, кг	Оброблення
Борошно пшеничне 1с	80,0	79,0	1,0
Висівки пшеничні	20,0	20,0	
Дріжджова суспензія	14,0	14,0	
Сольовий розчин	6,5	6,5	
Молоко відновлене	27,5	27,5	
Масло вершкове	5,0	5,0	
Вода	17,4	17,4	1,0
Разом	170,4	169,4	1,0

5.4 Розрахунок виходу готових виробів

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

$$V_x = G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{\bar{b}p} + Z_{\bar{o}bp} + Z_{yn} + Z_{ykl} + Z_{yc} + B_{kp} + B_{um} + B_{\bar{b}p}), \quad (5.18)$$

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

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

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

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

Z_{yn} — затрати при випіканні (упікання);

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

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

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

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

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

5.4.1 Розрахунок виходу для хлібу Українського

Середньозважена вологість сировини W_{cup} , %:

$$W_c = \frac{G_{\bar{o}} \cdot W_{\bar{o}} + G_{dp} \cdot W_{dp} + G_c \cdot W_c + \dots}{G_{\bar{o}} + G_{dp} + G_c + \dots}, \quad (5.19)$$

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

$$W_c = \frac{100 \cdot 14,5 + 0,5 \cdot 75 + 1,5 \cdot 3,0 + 2 \cdot 22}{100 + 0,5 + 1,5 + 6} = 15,04,$$

Маса тіста із 100 кг борошна G_m , кг:

$$G_m = \frac{G_{cup}(100 - W_{cup})}{(100 - W_m)}, \quad (5.20)$$

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

K - маса сировини на оздоблення та включення, кг.

$$G_m = \frac{104(100 - 15,04)}{(100 - 48,5)} = 169,17$$

Втрати борошна до замішування тіста $B_{\bar{o}}$, кг:

						Лист
						49
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата		

$$B_{\sigma} = \frac{g_{\sigma}(100 - W_{\sigma})}{100 - W_m} \quad (5.21)$$

$$B_{\sigma} = \frac{0,04 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 48,5} = 0,07$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання, B_m , кг:

$$B_m = \frac{g_m(100 - W_{cp^i})}{100 - W_m}, \quad (5.22)$$

де W_{cp^i} — вологість відходів, %.

$$W_{cp^i} = \frac{G_m \cdot W_m + 100 \cdot W_{\sigma}}{G_m + 100} \quad (5.23)$$

$$W_{cp^i} = \frac{169,17 \cdot 47,5 + 100 \cdot 14,5}{169,17 + 100} = 35,49$$

$$B_m = \frac{0,05(100 - 35,49)}{100 - 48,5} = 0,06$$

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

$$Z_{бр} = \frac{C_{сх} \cdot 0,96(G_{сир} - g_{обр})(100 - W_{cp})}{1,96 \cdot 100(100 - W_T)} \quad (5.24)$$

$$Z_{бр} = \frac{3 \cdot 0,96 \cdot 104(100 - 35,49)}{1,96(100 - 48,5)} = 3,68$$

Затрати на оброблення тіста $Z_{обр}$, кг

$$Z_{обр} = \frac{g_{обр}(W_m - W_{\sigma})}{100 - W_m} \quad (5.25)$$

$$Z_{обр} = \frac{0,05(48,5 - 14,5)}{100 - 48,5} = 0,03$$

Затрати від упікання $Z_{уп}$, кг:

$$Z_{уп} = \frac{g_{уп}[G_m - (B_{\sigma} + B_m + Z_{бр} + Z_{обр})]}{100} \quad (5.26)$$

$$Z_{уп} = \frac{11[169,17 - (0,07 + 0,06 + 3,68 + 0,03)]}{100} = 18,8$$

Затрати при укладанні $Z_{укл}$, кг:

						Лист
						50
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата		

$$z_{укл} = \frac{g_{укл} [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + z_{\bar{o}p} + z_{\bar{o}op} + z_{yn})]}{100} \quad (5.27)$$

$$z_{укл} = \frac{0,7[169,17 - (0,07 + 0,06 + 3,68 + 0,03 + 18,8)]}{100} = 1,07$$

Затрати від усихання, z_{yc} , кг:

$$z_{yc} = \frac{g_{yc} [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + z_{\bar{o}p} + z_{\bar{o}op} + z_{yn} + z_{укл})]}{100} \quad (5.28)$$

$$z_{yc} = \frac{3,0[169,17 - (0,07 + 0,06 + 3,68 + 0,03 + 18,8 + 1,07)]}{100} = 4,53$$

Втрати від неточності маси штучних виробів, $B_{умт}$, кг:

$$B_{умт} = \frac{g_{умт} [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + z_{\bar{o}p} + z_{\bar{o}op} + z_{yn} + z_{укл} + z_{yc})]}{100} \quad (5.29)$$

$$B_{умт} = \frac{0,4[169,17 - (0,07 + 0,06 + 3,68 + 0,03 + 18,8 + 1,07 + 4,53)]}{100} = 0,59$$

Втрати від крихт і лому $B_{кр}$, кг:

$$B_{кр} = \frac{g_{кр} [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + z_{\bar{o}p} + z_{\bar{o}op} + z_{yn} + z_{укл} + z_{yc} + B_{умт})]}{100} \quad (5.30)$$

$$B_{кр} = \frac{0,03[169,17 - (0,07 + 0,06 + 3,68 + 0,03 + 18,8 + 1,07 + 4,53 + 0,59)]}{100} = 0,04$$

Втрати від переробки браку, $B_{\bar{o}p}$, кг

$$B_{\bar{o}p} = \frac{g_{кр} [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + z_{\bar{o}p} + z_{\bar{o}op} + z_{yn} + z_{укл} + z_{yc} + B_{умт} + B_{кр})]}{100} \quad (5.31)$$

$$B_{\bar{o}p} = \frac{0,02[169,17 - (0,07 + 0,06 + 3,68 + 0,03 + 18,8 + 1,07 + 4,53 + 0,59 + 0,04)]}{100} = 0,03$$

Вихід виробів, B_x , кг

$$B_x = 169,17 - (0,07 + 0,06 + 3,68 + 0,03 + 18,8 + 1,07 + 4,53 + 0,59 + 0,04 + 0,03) = 142,95\%$$

5.4.2 Розрахунок виходу для батону «Студентського»

Середньозважена вологість сировини становить:

$$W_c = \frac{100 \cdot 14,5 + 1,0 \cdot 75,0 + 1,5 \cdot 3,0 + 2,0 \cdot 0,15 + 4,5 \cdot 16,5}{109,0} = 14,72\%$$

Маса тіста із 100 кг борошна G_m , %:

$$G_m = \frac{109,0 \cdot (100 - 14,72)}{(100 - 43,5)} = 164,52\%$$

Втрати борошна до замішування тіста B_o , %:

$$B_o = \frac{0,03 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 43,5} = 0,05\%$$

Вологість відходів W_{cp} , %, визначають за формулою 5.23:

$$W_{cp'} = \frac{164,52 \cdot 43,5 + 100 \cdot 14,5}{164,52 + 100} = 32,54\%$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання, B_m , %:

$$B_m = \frac{0,05 \cdot (100 - 32,54)}{100 - 43,5} = 0,06\%$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів $Z_{бр}$, %:

$$Z_{бр} = \frac{3,2 \cdot 0,95 \cdot (109 - 0,8) \cdot (100 - 14,72)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 43,5)} = 2,53\%$$

Затрати на оброблення тіста $Z_{обр}$, %:

$$Z_{обр} = \frac{0,8 \cdot (43,5 - 14,5)}{100 - 43,5} = 0,41\%$$

Затрати від упікання $Z_{уп}$, %:

$$Z_{уп} = \frac{10,0 \cdot [164,52 - (0,05 + 0,06 + 2,53 + 0,41)]}{100} = 16,15\%$$

Затрати при укладанні $Z_{укл}$, %:

$$Z_{укл} = \frac{0,7 \cdot [164,52 - (0,05 + 0,06 + 2,53 + 0,41 + 16,15)]}{100} = 1,02\%$$

						Лист
						52
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата		

Затрати від усихання, Z_{yc} , %:

$$Z_{yc} = \frac{4,0 \cdot [164,52 - (0,05 + 0,06 + 2,53 + 0,41 + 16,15 + 1,02)]}{100} = 5,77\%$$

Втрати від крихт і лому $B_{кр}$, %:

$$B_{кр} = \frac{0,02 \cdot [164,52 - (0,05 + 0,06 + 2,53 + 0,41 + 16,15 + 1,02 + 5,77)]}{100} = 0,03\%$$

Втрати від неточності маси штучних виробів, $B_{умт}$, %:

$$B_{умт} = \frac{0,5 \cdot [164,52 - (0,05 + 0,06 + 2,53 + 0,41 + 16,15 + 1,02 + 5,77 + 0,03)]}{100} = 0,69\%$$

Втрати від переробки браку, $B_{бр}$, %:

$$B_{бр} = \frac{0,02 \cdot [164,52 - (0,05 + 0,06 + 2,53 + 0,41 + 16,15 + 1,02 + 5,77 + 0,03 + 0,69)]}{100} = 0,03\%$$

%

Вихід готових виробів B_x , %, розраховують за формулою 5.18:

$$B_x = 164,52 - (0,05 + 0,06 + 2,53 + 0,41 + 16,15 + 1,02 + 5,77 + 0,03 + 0,69 + 0,03) = 137,78\%$$

Для булочок «З висівками» вихід розраховуємо аналогічно за допомогою програми EXCEL

						Лист
						53
Роз.	Лист	№ документу.	Підпис	Дата		

Питомі втрати і затрати технологічного процесу виробництва булочок "З висівками" масою 0, 2 кг

	Можливі варіанти
q_{δ} - 0,05	від 0,02 до 0,05
q_{τ} - 0,06	від 0,02 до 0,06
q_p - 1	
$C_{\text{сух}}$ - 1,8	від 1,8 до 3,3
$q_{\text{уп}}$ - 12	від 6 до 12
$q_{\text{упл}}$ - 0,5	
$q_{\text{ус}}$ - 4	від 2 до 4
$q_{\text{кр}}$ - 0,03	від 0,02 до 0,03
$q_{\text{шт}}$ - 0,5	
$q_{\text{бр}}$ - 0,02	

Розрахунок виходу

Вологість виробу - 44

Вологість тіста - 44,5

1. Середньозважена вологість сировини, %

$$W_{\text{сер. зв.}} = 1727,0 / 105,2 = \boxed{16,42}$$

2. Маса тіста, %

$$M_{\tau} = 105,2 * 83,584 / 55,5 = \boxed{158,43}$$

3. Втрати борошна до замісу тіста, %

$$B_{\delta} = 0,05 * 85,5 / 55,5 = \boxed{0,08}$$

4. Втрати тіста і борошна в період замісу, %

$$B_{\text{сп}} = 59 / 2 = \boxed{29,5}$$

$$B_{\tau} = 0,06 * 70,5 / 55,5 = \boxed{0,08}$$

5. Затрати при розробці, %

$$Z_p = 1 * 30 / 55,5 = \boxed{0,54}$$

Таблиця 5.10 – Зведена таблиця виходів

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба, %	
		Розрахунковий	Плановий
Хліб Український новий	169,17	142,95	141,0
Батон «Студентський»	164,52	137,78	136,5
Булочка «3 висівками»	170,4	130,12	128,0

5.5 Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів
Для хліба Українського нового

Для приготування напівфабрикатів у заварювальній машині коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховують згідно з формулою:

$$K_{зав} = \frac{E_{нф}}{G_{нф}}, \quad (5.32)$$

де $E_{нф}$ – 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;

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

$$K_{зав} = \frac{210}{86,77} = 2.42,$$

Годинні витрати борошна при роботі однієї печі $G_{б}^{год}$, т/год:

$$G_{б}^{год} = \frac{P_{год} \cdot 100}{B_x}, \quad (5.33)$$

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

B_x – плановий вихід хліба.

$$G_{б}^{год} = \frac{793.44 \cdot 100}{141} = 562.72 \text{ кг/год},$$

Потім розраховуємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури:

$$K_{хв} = \frac{G_{б}^{год}}{100 \cdot 60}, \quad (5.34)$$

$$K_{xв} = \frac{562.72}{100 \cdot 60} = 0.09$$

Результати розрахунку виробничих рецептур заводять у табл. 5.11

Таблиця 5.11 –Виробнича рецептура приготування тіста для хліба Українського нового

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	закваска, кг	тісто, кг/хв
Борошно житнє	61,39	3.03
Борошно пшеничне 2 сорту	-	3.6
Дріжджова суспензія	-	0.18
Розчин солі	-	0.52
Вода	148,58	-
Закваска	-	7.8
Разом	209,97	15.14

Температуру води на замішування напівфабрикатів $t_e^{нф}$, °С, розраховують за формулою:

$$t_e^{нф} = t_{нф} + \frac{G_b^{нф} \cdot c_b (t_{нф} - t_b)}{G_e^{нф} \cdot c_e} + n, \quad (5.35)$$

де $t_{нф}$, t_b — відповідно температура закваски і борошна, °С;

c_b , c_v — теплоємність борошна, води, кДж/кг·К (відповідно $c_b = 1,257$, $c_v = 4,19$);

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

$$t_e^{нф} = 27 + \frac{61.3 + \cdot 1.257(25 - 15)}{148.58 \cdot 4.19} + 1 = 29 \text{ } ^\circ \text{C},$$

У таблицю технологічних режимів вносять розрахункову величину маси шматків тіста $n_{шм}^m$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання

$$n_{шм}^m = \frac{G_{хл} \cdot 100 \cdot 100}{(100 - G_{уп})(100 - G_{ус})}, \quad (5.36)$$

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

$G_{уп}$ — упікання, %;

$G_{ус}$ — усихання, %.

$$n_{шм}^m = \frac{0.87 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 11)(100 - 3)} = 0.98,$$

Таблиця 5.12 – Технологічний режим приготування хліба Українського НОВОГО

Параметри процесів	Одиниці виміру	Закваска	Тісто
Початкова температура	° С	26-28	29-31
Кінцева кислотність	град	8-9	7
Вологість	%	75	48,5
Тривалість бродіння	хв	210-270	60-90
Маса шматків тіста	кг	-	0,98
Тривалість вистоювання	хв	-	45-50
Температура у вистійній шафі	° С	-	35-40
Відносна вологість у вистійній шафі	%	-	70-75
Тривалість випікання	хв	-	50-55
Температура пекарної камери	° С	-	230-320

Для батону «Студентського»

Так як відповідно до завдання, напівфабрикати готують в устаткуванні безперервної дії, то при розрахунку виробничих рецептур визначають витрати сировини і напівфабрикатів за хвилину. Для цього необхідно розрахувати коефіцієнт перерахунку, на який потрібно перемножити дані таблиці пофазної рецептури, розрахованої на 100 кг борошна.

Для розрахунку виробничої рецептури батонів студентських розраховують годинні витрати борошна при роботі однієї печі $G_6^{год}$, кг/год:

$$G_6^{год} = \frac{993.6 \cdot 100}{136,5} = 727.9 \text{ кг/год}$$

Потім розраховують коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури:

$$K_{xs} = \frac{727.9}{100 \cdot 60} = 0,12$$

Таблиця 5.13 - Виробнича рецептура приготування тіста для батонів студентських масою 0,3 кг

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	опара, за хвилину, кг	тісто, за хвилину, кг
Борошно пшеничне першого сорту	8.4	3.48
Дріжджова суспензія	0.48	-
Розчин солі	-	0.69
Розчин цукру	-	0.48
Маргарин столовий	-	0.54
Вода	4.0	1.55
Опара	-	12.88
Разом	12.88	19.62

Температуру води на замішування опари $t_e^{нф}$, °С, розраховують за формулою 5.36:

$$t_e^{нф} = 27 + \frac{70 \cdot 1,257(27-16)}{33,32 \cdot 4,19} + 2 = 35,9 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Температуру води для замішування тіста t_e^T , °С, обчислюють за формулою:

$$t_e^T = t_T + \frac{G_o^m \cdot c_o (t_T - t_o)}{G_e \cdot c_e} + \frac{G_{нф} \cdot c_{нф} (t_T - t_{нф})}{G_e^{нф} \cdot c_e}, \quad (5.37)$$

де t_T — задана температура тіста, °С;

G_o^m — кількість борошна в тісті, кг;

t_o — температура борошна, °С;

$c_{нф}$ — теплоємність напівфабрикату, кДж/кг·К;

$G_{нф}$ — кількість напівфабрикату, кг;

$t_{нф}$ — температура напівфабрикату на момент замішування тіста, °С;

$G_e^{нф}$ — кількість води, внесеної у тісто, кг.

Теплоємність напівфабрикату обчислюють за формулою:

$$c_{нф} = \frac{G_o^{нф} \cdot c_o + G_e^{нф} \cdot c_e}{G_{нф}}, \quad (5.38)$$

де $G_o^{нф}$ — кількість борошна в напівфабрикаті, кг;

$G_e^{нф}$ — кількість води, внесеної в напівфабрикат, кг;

$G_{нф}$ — кількість напівфабрикату, кг;

c_o і c_e — теплоємність відповідно борошна і води, кДж/кг·К.

$$c_{нф} = \frac{70 \cdot 1,257 + 33,32 \cdot 4,19}{107,55} = 2,1$$

$$t_6^T = 29 + \frac{29 \cdot 1,257(29-16)}{46,28 \cdot 4,19} + \frac{163,55 \cdot 2,1(29-27)}{12,96 \cdot 4,19} = 44,1 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Розрахункова величина маси шматків тіста $n_{шм}^m$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання розраховується за формулою 5.37:

$$n_{шм}^m = \frac{0,3 \cdot 100 \cdot 100}{(100-10,0)(100-4,0)} = 0,347 \text{ кг}$$

Таблиця 5.14- Технологічний режим приготування батону «Студентського»

Параметри процесів	Одиниці виміру	Опара	Тісто
Початкова температура	° C	28-30	29-31
Кінцева кислотність	град	3,0-4,0	3-3,5
Вологість	%	43,0-48,0	43,5
Тривалість бродіння	хв	270-330	40-60
Маса шматків тіста	кг	-	0,35
Тривалість вистоювання	хв	-	50-70
Температура у вистійній шафі	° C	-	35-40
Відносна вологість у вистійній шафі	%	-	75-80
Тривалість випікання	хв	-	19-21
Температура пекарної камери	° C	-	180-220

Для булочок «З висівками»

Допустиму величину завантаження борошна (для тіста) розраховують за формулою:

$$E_m = \frac{e_m \cdot V_d}{100} \quad (5.39)$$

де e_m — кількість борошна, кг, що завантажують на 100 дм³ геометричного об'єму діжі; V_d – геометричний об'єм діжі, дм³.

$$E_m = \frac{32 \cdot 230}{100} = 73,6 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховують за формулою

$$K_{діж} = \frac{E_m}{100} \quad (5.40)$$

$$K_{\text{діж}} = \frac{73,6}{100} = 0,73$$

Таблиця 5.15 – Виробнича рецептура приготування тіста для булочок «З висівками»

Сировина і напівфабрикати	Тісто, кг	На оброблення
Борошно пшеничне 1с	57,67	0,73
Висівки пшеничні	14,6	
Дріжджова суспензія	10,22	
Сольовий розчин	4,75	
Молоко відновлене	20,07	
Масло вершкове	3,65	
Вода	12,7	
Разом	123,7	0,73

Температуру води на замішування напівфабрикатів розраховують за формулою 5.36

$$t_{\text{в}}^{\text{нф}} = 30 + \frac{57,67 \cdot 1,257(27 - 16)}{30,9 \cdot 4,19} = 36 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Розрахункова величина маси шматків тіста $n_{\text{шм}}^m$, кг :

$$n_{\text{шм}}^m = \frac{0,2 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 12,0)(100 - 4,0)} = 0,22 \text{ кг}$$

Таблиця 5.17 – Технологічний режим приготування булочок «З висівками»

Параметри процесів	Одиниці виміру	Тісто
Початкова температура	° C	30-32
Кінцева кислотність	град	3,0-4,0
Вологість	%	44,5
Тривалість бродіння	хв	90-150
Маса шматків тіста	кг	0,22
Тривалість вистоювання	хв	40-60
Відносна вологість у вистійній шафі	° C	75-80
Температура у вистійній шафі	%	35-40
Тривалість випікання	хв	18-20
Температура пекарної камери	° C	210-220

5.5 Розрахунок витрат сировини і запасу сировини

Розраховують годинні витрати борошна, $G_{\text{б}}^{\text{год}}$, кг/год, за формулою 5.33

Для хліба **Українського нового** годинні витрати борошна:

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{793.44 \cdot 100}{141} = 562.72 \text{ кг/год,}$$

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

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = G_{\text{б}}^{\text{год}} \cdot 23. \quad (5.41)$$
$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = 562.72 \cdot 23 = 12942.56 \text{ кг/доб.}$$

Добова витрата кожного виду сировини, q_c , т, по сортах виробів:

$$q_c = \frac{G_{\text{б}}^{\text{доб}} \cdot C}{100}. \quad (5.42)$$

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

Добові витрати борошна пшеничного 2с:

$$q_{\text{пш.}} = \frac{12942.56 \cdot 40}{100} = 5177.02 \text{ кг/доб.}$$

Добові витрати борошна житнього:

$$q_{\text{жс}} = \frac{12942.56 \cdot 60}{100} = 7765.53 \text{ кг/доб.}$$

Добова витрата дріжджів:

$$q_{\text{др}} = \frac{12942.56 \cdot 0.5}{100} = 64.71 \text{ кг/доб.}$$

Для розрахунку добової витрати солі необхідно обчислити витрату товарної кухонної солі C_c^m , % до маси борошна:

$$C_c^m = \frac{C_c \cdot 100}{(100 - W_c) \frac{100 - H}{100} - 0,6H}, \quad (5.43)$$

						Лист
						62
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата		

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.

$$C_c^m = \frac{1.5 \cdot 100}{(100 - 0.25) \frac{100 - 0.85}{100} - 0.6 \cdot 0.85} = 1.52,$$

Добова витрата солі:

$$q_c = \frac{12942.56 \cdot 1.52}{100} = 196.73 \text{ кг/доб.}$$

Для батонів Студентських

Годинні витрати борошна пшеничного 1 с:

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{993.6 \cdot 100}{136.5} = 727.9 \text{ кг/год}$$

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

$$P_{\text{доб}} = 727.9 \cdot 23 = 16741.7 \text{ кг/доб}$$

Добова витрата хлібопекарських пресованих дріжджів за формулою 5.42:

$$q_{\text{др}} = \frac{16741.7 \cdot 1.0}{100} = 167.42 \text{ кг/доб}$$

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник витрати товарної кухонної солі C_c^m , % до маси борошна, який обчислюють за формулою 5.43:

$$C_c^m = \frac{1.5 \cdot 100}{(100 - 0.25) \frac{100 - 0.85}{100} - 0.60 \cdot 0.85} = 1.53 \%$$

Добова витрата солі за формулою 5.42:

$$q_c = \frac{16741.7 \cdot 1.52}{100} = 254.47 \text{ кг/доб}$$

						Лист
						63
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата		

Добова витрата цукру за формулою 5.42:

$$q_{ц} = \frac{16741.7 \cdot 2.0}{100} = 334.83 \text{ кг/доб}$$

Добова витрата маргарину за формулою 5.42:

$$q_{м} = \frac{16741.7 \cdot 4.5}{100} = 753.37 \text{ кг/доб}$$

Для булочок «З висівками»

Годинні витрати борошна

$$G_{\text{год}}^{\text{год}} = \frac{144 \cdot 100}{128} = 112.5 \text{ кг/год,}$$

Добова витрата борошна $G_{\text{доб}}^{\text{доб}}$, кг/доб, складає:

$$P_{\text{доб}} = 112.5 \cdot 23 = 2587.5 \text{ кг/доб}$$

Добові витрати борошна пшеничного 1с:

$$q_{\text{пш.}} = \frac{2587.5 \cdot 80}{100} = 2070 \text{ кг/доб.}$$

Добові витрати висівок пшеничних:

$$q_{\text{пш.}} = \frac{2587.5 \cdot 20}{100} = 517.5 \text{ кг/доб.}$$

Добова витрата хлібопекарських пресованих дріжджів за формулою 5.42:

$$q_{\text{др}} = \frac{2587.5 \cdot 3.5}{100} = 90.56 \text{ кг/доб}$$

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник витрати товарної кухонної солі C_c^m , % до маси борошна, який обчислюють за формулою 5.43:

$$C_c^m = \frac{1.7 \cdot 100}{(100 - 0.25) \frac{100 - 0.85}{100} - 0.60 \cdot 0.85} = 1.74 \%$$

Добова витрата солі за формулою 5.42:

						Лист
						64
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата		

$$q_c = \frac{2587.5 \cdot 1074}{100} = 45.02 \text{ кг/доб}$$

Добова витрата молока сухого за формулою 5.42:

$$q_{cm} = \frac{2587.5 \cdot 2.5}{100} = 64.69 \text{ кг/доб}$$

Добова витрата масла вершкового за формулою 5.42:

$$q_{mv} = \frac{2587.5 \cdot 5.0}{100} = 129.37 \text{ кг/доб}$$

Таблиця 5.16 – Добові витрати сировини на заводі

Сировина		хліб Українсь кий новий	Батон Студетський	Булочки «3 висівками»	Разом
Борошно житнє обдирне		5177.02	-	-	5177.02
Борошно пшеничне 2с		7765.53	-	-	7765.53
Борошно пшеничне 1с		-	16741.7	2070	18811,7
Висівки пшеничні				517,5	517,5
Дріжджі	%	0,5	1,0	3,5	-
	кг	64,71	167,42	90,56	322,69
Сіль	%	1,52	1,52	1,74	-
	кг	196,73	254.47	45,02	496,22
Цукор	%	-	2,0	-	-
	кг	-	334,83	-	334,83
Молоко сухе	%			2,5	
	кг			64,69	64,69
Маргарин столовий	%	-	4,5	-	-
	кг	-	753,37	-	753,37
Масло вершкове	%	-	-	5,0	-
	кг	-	-	129,37	129,37

Приймаємо площу складу 18 м².

Площу для зберігання борошна у мішкотарі в штабелях розраховуємо за формулою:

$$F = \frac{\sum G_0 \cdot f}{g \cdot K} \cdot \mu, \quad (6.2)$$

де G_0 – маса борошна, що зберігається, кг;

f – площа штабеля, м²;

g – маса мішка, кг;

K — кількість мішків у штабелі, шт.;

μ – коефіцієнт, що враховує проїзди, проходи; ($g = 50$ кг; f – для трійників 1,25 x 1,0 м, для п'ятериків 1,50 x 1,25 м; K – для трійників 18-24, для п'ятериків 35-40 шт.; $\mu = 1,25$).

Висівки пшеничні

$$F = \frac{5175 \cdot 1,88}{50,0 \cdot 35} \cdot 1,25 = 6,95 \text{ м}^2$$

Приймаємо площу складу – 7 м²

Розрахунок потреби пакувальних матеріалів і тари.

Витрати пакувальних матеріалів і тари розраховуються по діючим нормам для кожного виду хлібопекарських виробів.

Хлібопекарські вироби пакуються для зберігання їх від шкідливого впливу повітря, світла, вологи, від механічних пошкоджень. Пакування повинно бути міцним, достатньо герметичним і яскравим.

На підприємстві передбачено пакування:

булочок «3 висівками» - 100 %, хліба українського - 100 %, батону

Студентського - 100 %

						Лист
						68
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата		

Таблиця 6.3 – Розрахунок потреби в пакувальних матеріалах

Виріб		Хліб Український новий масою 0,87 кг	Батон Студентський, масою 0,3 кг	Булочки «3 висівками», масою 0,2 кг
Скільки пакується продукції, кг		18149,12	22852,8	3312
Плівка п/е, кг	Витрата на 1 виріб	0,006	0,004	0,003
	Витрата на 1 т продукції	6,9	13,3	15
	Потреба в матеріалі	125,22	303,94	49,68
Етикет, шт	Витрата на 1 виріб	1	1	1
	Витрата на 1 т продукції	1150	3334	5000
	Потреба в матеріалі	20871	76191	16560

Таблиця 6.4 – Витрати та запас пакувальних матеріалів

№ п/п	Найменування матеріалу	Добова витрата	Термін зберігання, діб	Запас
1	Плівка п/е, кг	478,84	30	14365,2
2	Етикет, шт	113622	30	3408660

Розрахунок площ для зберігання готових виробів.

Визначаємо площу хлібосховища та експедиції:

$$S = 15 \cdot P_{\text{Доб}} \quad (6.3)$$

$$S = 15 \cdot 44313,92 = 664,7 \text{ м}^2$$

Визначаємо площу хлібосховища:

$$S_{\text{хл}} = \frac{S \cdot 80}{100} \quad (6.4)$$

$$S_{\text{хл}} = \frac{664,7 \cdot 80}{100} = 531,8 \text{ м}^2$$

Визначаємо площу експедиції:

$$S_{\text{ек}} = S - S_{\text{хл}} \quad (6.5)$$

$$S_{\text{ек}} = 664,7 - 531,8 = 132,9 \text{ м}^2$$

7 РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

7.1 Розрахунок місткостей для зберігання сировини

Кількість силосів для безтарного зберігання борошна пшеничного в/с N, шт, розраховують за формулою

$$N = \frac{G_6^{доб} \cdot 7}{V_6}, \quad (7.1)$$

де $G_6^{доб}$ — добові витрати борошна одного сорту, т;

V_6 — ємкість одного бункера, т.

Кількість силосів для безтарного зберігання борошна пшеничного в /с, N, шт, розраховують за формулою 6.2:

Розраховуємо кількість силосів для борошна житнього:

$$N = \frac{5,18 \cdot 7}{40} = 0,9 \text{ шт}$$

Розраховуємо кількість силосів для борошна пшеничного 2с:

$$N = \frac{7,76 \cdot 7}{40} = 1,35 \text{ шт}$$

Розраховуємо кількість силосів для борошна пшеничного 1с:

$$N = \frac{18,8 \cdot 7}{40} = 3,2 \text{ шт}$$

Приймаємо 7 тканинних силосів Trevira і 1 запасний.

Об'єм ємкості V , дм^3 , для зберігання сольового і цукрового розчинів визначають за формулою

$$V = \frac{G_{зан} \cdot 100 \cdot K}{c \cdot \rho}, \quad (7.2)$$

де $G_{зан}$ — запас солі (цукру), кг;

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

c — концентрація розчину солі (цукру), кг на 100 кг розчину;

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

Об'єм ємкості для приготування сольового розчину

$$V = \frac{496,22 \cdot 100 \cdot 1,2}{26 \cdot 1,2} = 1908,3 \text{ дм}^3$$

						Лист
						70
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата		

Кількість місткостей для зберігання сировини N, шт., розраховуємо

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

де V- потрібний об'єм сировини; V_{міст} - об'єм стандартної місткості, дм

$$N_{міст} = \frac{1908.3}{2100} = 0.9шт,$$

Приймаємо місткість ХЄ-44, місткістю 2100 дм³., місткістю 2100 дм³.

Об'єм ємкості для приготування цукрового розчину

$$V = \frac{334.83 \cdot 100 \cdot 1,2}{50 \cdot 1,23} = 653.32 дм^3$$

$$N_{міст} = \frac{653.32}{1000} = 0.6шт,$$

Приймаємо місткість ХЄ-46, місткістю 1000 дм³.

Об'єм місткості V, дм³, для приготування дріжджової суспензії:

$$V_{др.с} = \frac{322.69 \cdot 100 \cdot 1,25}{1,01 \cdot 25} = 1597.5 дм^3$$

$$N_{міст} = \frac{1597,5}{2100} = 0,7$$

Приймаємо місткість ХЄ-44, місткістю 2100 дм³.

Об'єм ємкості для маргарину

$$V = \frac{753.37 \cdot 1,2}{0,98} = 922.5 дм^3$$

$$N_{міст} = \frac{922.5}{1000} = 0,9шт,$$

Приймаємо місткість ХЄ-46, місткістю 1000 дм³.

Загальна кількість місткостей – 5 шт.

7.2 Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення

Розрахунок кількості борошняних ліній.

Кількість борошняних ліній для окремого сорту борошна

						Лист
						71
Роз.	Лист	№ документу.	Підпис	Дата		

$$N_{б.л} = \frac{\sum G_{б}^{год}}{Q_{б.л}^{год}}, \text{ шт}, \quad (7.4)$$

де $G_{б}^{год}$ — годинні витрати борошна одного сорту, т/год;

$Q_{б.л}^{год}$ — годинна продуктивність борошняної лінії, т/год (на 20% менше продуктивності просіювача)

Для просіювання борошна використовується вібраційний просіювач (вібросито) фірми Volgor

Продуктивність просіювача для житнього борошна

$$N_{б.л} = \frac{0.56}{4.25} = 0.13$$

Приймаємо 1 лінію.

Продуктивність вібросита для пшеничного борошна 2 с

$$N_{б.л} = \frac{0.33}{4.5} = 0.07$$

Приймаємо 1 лінію.

Борошно пшеничне 1 с:

$$N_{б.л} = \frac{0.84}{4.5} = 0.2$$

Приймаємо 1 лінію.

Встановлюємо 3 вібраційні просіювачі фірми Volgor

Кількість борошняних ліній для висівок пшеничних:

$$N_{б.л} = \frac{0.51}{2.15} = 0.23 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 борошняну лінію і одну запасну, з просіювачем періодичної дії марки РОСС ВП-1.

Кількість виробничих бункерів визначають за технологічними лініями, фазами тістоведення, сортами борошна, виходячи із ємкості силосу та двогодинного запасу борошна.

Необхідний об'єм бункера обчислюють за формулою:

$$V_{б} = \frac{G_{б}^{год} \cdot t}{\rho_{б}}, \quad (7.5)$$

						Лист
						72
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата		

де $G_6^{год}$ — годинні витрати борошна для приготування напівфабрикату, кг/год;
 t — запас борошна у бункері, год;
 ρ_6 — об'ємна маса борошна, кг/м³; $\rho_6 = 650$ кг/м³.

Хліб Український

- на закваску

$$V_6^{з.о.} = \frac{142.6 \cdot 2}{650} = 0,43 \text{ м}^3,$$

$$N_{міст} = \frac{0,43}{1.5} = 0,28$$

- на тісто

$$V_6^{з.о.} = \frac{414.3 \cdot 2}{650} = 1.27 \text{ м}^3,$$

$$N_{міст} = \frac{1.27}{1.5} = 0,4$$

Приймаємо 2-а виробничих бункери ХЕ-63В-1,8: 1 на закваску і 1 на тісто, так як в ньому буде суміш житньо-пшеничного борошна.

Батони Студентські

- на опару

$$V_6^{ну.} = \frac{509.5 \cdot 2}{650} = 1.5 \text{ м}^3,$$

$$N_{міст} = \frac{1.5}{1.5} = 1$$

- на тісто

$$V_6^{ну.} = \frac{218.37 \cdot 2}{650} = 0,67 \text{ м}^3,$$

$$N_{міст} = \frac{0,67}{1.5} = 0,44$$

Приймаємо 2-а виробничих бункери ХЕ-63В-1,8: 1 на опару і 1 на тісто

Булочка «З висівками»

Для борошна пшеничного 1 с

$$V_6^{ну.} = \frac{88.9 \cdot 2}{650} = 0.3 \text{ м}^3,$$

$$N_{міст} = \frac{0.3}{1.5} = 0.2$$

						Лист
						73
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата		

Для висівок

$$V_{\text{б}}^{\text{нш.}} = \frac{88.9 \cdot 2}{650} = 0.3 \text{ м}^3,$$

$$N_{\text{міст}} = \frac{0.3}{1.5} = 0.2$$

Приймаємо 2 виробничих бункера ХЕ-63В-1,8

Тривалість заповнення одного бункера:

$$t_3 = \frac{V_{\text{б}} \cdot \rho_{\text{б}} \cdot 60}{Q_{\text{б.л}}^{\text{зод}}} \quad (7.6)$$

Тривалість заповнення одного бункера для житнього борошна:

$$t_3 = \frac{1.5 \cdot 0.65 \cdot 60}{4.25} = 13.76 \text{ хв.}$$

Тривалість заповнення одного бункера для пшеничного борошна:

$$t_3 = \frac{1.5 \cdot 0.65 \cdot 60}{4.5} = 13 \text{ хв.}$$

Тривалість заповнення одного бункера для висівок:

$$t_3 = \frac{1.5 \cdot 0.65 \cdot 60}{1.25} = 46.8 \text{ хв.}$$

Розрахунок обладнання для цеху рідких напівфабрикатів

Об'єм заварювальної машини чи місткості, V , дм^3 , розраховують за формулою:

$$V_{\text{зав.}} = \frac{G_{\text{хв}} T (1 + \chi) K}{\rho}, \text{ дм}^3 \quad (7.7)$$

де $G_{\text{хв}}$ – хвилинні витрати закваски, кг/хв ;

T – тривалість приготування закваски, год;

χ – коефіцієнт, який враховує збільшення об'єму машини, щоб забезпечити перемішування;

K – коефіцієнт, який враховує кількість напівфабрикату попереднього приготування;

ρ – об'ємна маса напівфабрикату, кг/м^3 .

						Лист
						74
Роз.	Лист	№ документу.	Підпис	Дата		

Хліб Український новий

Об'єм заварювальної машини розраховуємо за формулою. Хвилинні витрати закваски становлять:

$$G_{\text{ХВ}} = K_{\text{ХВ}} \cdot 1 \cdot 86,77 \text{ кг/хв}, \quad (7.8)$$

де 86,77 – кількість закваски, кг

$K_{\text{ХВ}} = 0,05$;

1 – кількість печей;

T - тривалість приготування закваски; $\chi = 0,2$; $K = 1$; $\rho = 1,1 \text{ кг/дм}^3$.

$$G_{\text{ХВ}} = 0,05 \cdot 1 \cdot 86,77 = 4,33 \text{ кг/хв},$$
$$V_{\text{заг}} = \frac{4,33 \cdot 20 \cdot 1(1 + 0,5) \cdot 1}{1,1} = 118 \text{ дм}^3.$$
$$N_{\text{міст}} = \frac{118}{300} = 0.39$$

До встановлення приймаємо заварювальну машину ХЗМ-300.

Об'єм чанів для бродіння закваски:

$$G_{\text{ХВ}} = 4,33 \text{ кг/хв}; T = 60 \text{ хв}; \chi = 0,5; K = 1; \rho = 1,1 \text{ кг/дм}^3.$$

$$V_{\text{з.з}} = \frac{4,33 \cdot 240 \cdot (1 + 0,5) \cdot 1.5}{1.1} = 2125.6 \text{ дм}^3. \quad (7.9)$$
$$N = \frac{2125.6}{2100} = 1.01 \text{ шт.}$$

До встановлення приймаємо чани ХЕ-44 ємкістю 2100 дм³ кожен – 2 шт. і один запасний.

Розрахунок продуктивності тістомісильних машин

Для кожного сорту хліба розрахунок ведуть на одну технологічну лінію (одну піч). Відповідно до вихідних даних виконують розрахунок продуктивності тістомісильних машин. Продуктивність місильної машини безперервної дії P , кг/хв визначають за формулою:

$$P = g_{\text{нпф}} \cdot K, \quad (7.10)$$

де $g_{\text{нпф}}$ - маса напівфабрикату, що замішується протягом 1 хв

K – коефіцієнт, який враховує можливі зупинки машини для регулювання та очищення (K - 1,06-1,08)

$$P = 15.4 \cdot 1.06 = 16.32 \text{ кг/хв.}$$

						Лист
						75
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата		

Розрахунок об'єму корита для бродіння тіста визначають за формулою:

$$V_m = \frac{G_a^m T_m \cdot 100}{q \cdot K}, \quad (7.11)$$

де G_a^m — годинні витрати борошна на приготування тіста;

T_m — тривалість бродіння опари, тіста, год;

q — норма завантаження борошна на тісто, кг на 100 дм³ об'єму корита;

K — коефіцієнт, який враховує зміну об'ємної маси напівфабрикату під час бродіння (для тіста $K = 0,90$).

Тісто

$$V_m = \frac{414.3 \cdot 0.66 \cdot 100}{37 \cdot 0.9} = 821.1 \text{ дм}^3$$

Приймаємо 1,0 м³

Батони студентські

Продуктивність місильної машини безперервної дії P , кг/хв

Опара

$$P = 12.8 \cdot 1.06 = 13.57 \text{ кг/хв.}$$

Тісто

$$P = 19.62 \cdot 1.06 = 20.79 \text{ кг/хв.}$$

Для розрахунку кількості тістомісильних машин n для замішування опари або тіста хвилинну кількість напівфабрикату $P_{нф}$ слід розділити на величину обчисленої продуктивності тістомісильної машини P :

$$n = \frac{P_{нф}}{P}, \text{ шт.} \quad (7.12)$$

опара

$$n = \frac{13.57}{21.6} = 0.62$$

тісто

$$n = \frac{20.79}{21.6} = 0.96$$

Приймаємо 2 тістомісильні машини І8-ХТА-12/1

Об'єм місткості для бродіння опари розраховують за формулою 7.11:

$$V_m = \frac{8.4 \cdot 240 \cdot 100}{32} = 6300 \text{ дм}^3$$

Приймаємо місткість для бродіння опари об'ємом 6,3 м³

						Лист
						76
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата		

Об'єм місткості для бродіння тіста розраховують за формулою 7.11:

$$V_m = \frac{3.48 \cdot 40 \cdot 100}{32} = 435 \text{ дм}^3$$

Приймаємо місткість для бродіння тіста об'ємом 0,44 м³

Булочка «3 висівками»

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії Р, кг/год

$$P = \frac{60q_{\text{нф}}}{t_{\text{зам}} + t_{\text{доп}}} \text{ кг/год} \quad (7.13)$$

де $q_{\text{нф}}$ — кількість опари або тіста, що одночасно замішується в діжі тістомісильної машини, кг;

$t_{\text{зам}}$ тривалість змішування тіста чи опари, хв;

$t_{\text{доп}}$ — час, потрібний для допоміжних операцій, хв.

Тісто

$$P = \frac{60 \cdot 169.4}{15 + 5} = 508.2$$

Годинна кількість діж:

$$D_{\text{год}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{год}}}{G_{\text{б}}^{\text{д}}}, \quad (7.14)$$

де $G_{\text{б}}^{\text{д}}$ - допустима величини завантаження діжі

$$G_{\text{б}}^{\text{д}} = \frac{32 \cdot 230}{100} = 73.6 \text{ кг}$$

$$D_{\text{год}} = \frac{112.5}{73.6} = 1.53 \text{ шт}$$

Ритм замішування:

$$r = \frac{60}{D_{\text{год}}}, \quad (7.15)$$

$$r = \frac{60}{1.53} = 39.2 \text{ хв.}$$

Встановлюємо тістомісильну машину SP 250M

						Лист
						77
Роз.	Лист	№ документу.	Підпис	Дата		

Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Для оброблення напівфабрикатів приймають відповідні тістообробні лінії, до складу яких входять тістоподільники, округлювачі, закатувальні машини, а також конвеєри для попереднього і остаточного вистоювання тіста.

Тістоподільники вибирають залежно від кількості тістових заготовок за хвилину N_o , яка відповідає продуктивності однієї печі

$$N_o = \frac{P_{год}}{60 \cdot g_с}, \quad (7.16)$$

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

$g_с$ – маса виробу, кг.

Кількість тістоподільних машин для заданого сорту визначають за формулою:

$$N = \frac{N_o \cdot \chi}{n_o}, \quad (7.17)$$

де n_o – продуктивність тістоподільника за технічною характеристикою, шматків за хвилину;

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

Для хліба Українського нового

$$N_o = \frac{793.44}{60 \cdot 0.87} = 15.2,$$
$$N = \frac{15.2 \cdot 1.04}{30} = 0.52,$$

Приймаємо 1 тістоподільник Kumkaya STORM 216

Для батонів Студентських

$$N_o = \frac{993.6}{60 \cdot 0.3} = 55.2$$
$$N = \frac{55.2 \cdot 1.05}{60} = 0.96$$

Приймають 1 тістоподільник Kumkaya STORM 216, 1 тістоокруглювач Kumkaya CM3100, 1 тістозакаточну машину Kumkaya LM 3100 S

Для булочок «3 висівками»

$$N_o = \frac{144}{60 \cdot 0.2} = 12$$
$$N = \frac{12 \cdot 1.05}{60} = 0.21$$

						Лист
						78
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата		

Приймають 1 тістоподільник Kumkaya STORM 216, 1 тістоокруглювач Kumkaya CM3100

Розрахунок обладнання для вистоювання тістових заготовок.

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

$$P_{ш} = \frac{P_{год} \cdot t_{вист}}{60 \cdot g_с}, \quad (7.18)$$

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

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

$g_с$ — маса виробів, кг.

Необхідна кількість кошиків розраховують за формулою:

$$N = \frac{P_{ш}}{n_к \cdot N_n}, \quad (7.19)$$

де $n_к$ — кількість тістових заготовок на одній кошиці, шт.;

N_n — кількість полиць на кошиці.

Для хліба Українського нового

$$P_{ш} = \frac{793.44 \cdot 50}{60 \cdot 0.87} = 760 \text{ шт.},$$

Необхідна кількість кошиків розраховують за формулою 7.19:

$$N_{роб} = \frac{760}{8} = 95$$

Приймаємо вистійну шафу Т1-ХРЗ-120

Для батонів Студентських

$$P_{ш} = \frac{993.6 \cdot 50}{60 \cdot 0.3} = 2760$$

$$N = \frac{2760}{6} = 460$$

Остаточне вистоювання відбувається в шафі «Werner & Pfleiderer».

Для булочок «З висівками»

$$P_{ш} = \frac{144 \cdot 60}{60 \cdot 0.2} = 720$$

Необхідну кількість вагонеток у шафових камерах розраховують за формулою:

						Лист
						79
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата		

$$N = \frac{P_{ш}}{n_k \cdot N_n}, \quad (7.20)$$

де n_k – кількість тістових заготовок на одній полиці, шт.;
 N_n — кількість полиць на вагонетці.

$$N = \frac{720}{15 \cdot 16} = 3 \text{ шт}$$

Приймаємо вистійну шафу «Sottoriva CLQ», з максимальною кількістю вагонеток у шафі 4 шт .

Розрахунок ємкості хлібосховища та експедиції

Вихідними даними для розрахунку площі хлібосховища по кожному виду виробів є годинна продуктивність $P_{год}$, кг/год; кількість виробів на одному лотку n , шт; кількість лотків на вагонетці (контейнері) N_l , шт; маса одного виробу g_e , кг.

Кількість лотків за годину для зберігання одного виду виробів розраховують за формулою:

$$N_l^{год} = \frac{P_{год}}{n \cdot g_e}. \quad (7.21)$$

Для хліба Українського нового
 Кількість лотків за годину для зберігання :

$$N_l^z = \frac{793.44}{12 \cdot 0.87} = 76 \text{ л/ГОД}$$

Кількість контейнерів за годину для зберігання одного виду виробів:

$$N_{год} = \frac{N_l^{год}}{N_l}. \quad (7.22)$$

Кількість контейнерів за годину для зберігання :

$$N_{год} = \frac{76}{9} = 8.4 \text{ к/ГОД}$$

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів), хв:

$$R = \frac{60}{N_{год}} \quad (7.23)$$

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів), хв., :

						Лист
						80
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата		

$$R = \frac{60}{8.4} = 7.14$$

Необхідна кількість вагонеток (контейнерів) на термін зберігання одного сорту виробів, шт:

$$N_i = \frac{P_{zod} \cdot T}{n \cdot g \cdot K} = N_{zod} \cdot T \quad (7.24)$$

Необхідна кількість вагонеток (контейнерів) на термін зберігання одного сорту виробів, шт.:

$$N_i = 8.4 \cdot 8 = 67.2$$

Приймаємо 68 контейнерів ХКЛ-18 .

Для батонів Студентських

Кількість лотків за годину для зберігання :

$$N_{zod} = \frac{993.6}{20 \cdot 0,3} = 165.6$$

Кількість контейнерів за годину для зберігання одного виду виробів:

$$N_{zod} = \frac{165.6}{9} = 18.4$$

Ритм заповнення вагонеток:

$$R = \frac{60}{18.4} = 3.2$$

Необхідна кількість вагонеток на термін зберігання одного сорту виробів:

$$N_i = \frac{993.6 \cdot 6}{20 \cdot 0,3 \cdot 9} = 110.4$$

Приймають 111 конейнерів

Для булочок «З висівками»

Кількість лотків за годину для зберігання :

$$N_{zod} = \frac{144}{20 \cdot 0,2} = 36$$

Кількість контейнерів за годину для зберігання одного виду виробів:

$$N_{zod} = \frac{36}{18} = 2$$

Ритм заповнення вагонеток:

$$R = \frac{60}{2} = 30$$

										Лист
										81
Роз.	Лист	№ документу.	Підпис	Дата						

Необхідна кількість вагонеток на термін зберігання одного сорту виробів:

$$N_i = \frac{144 \cdot 4}{20 \cdot 0,2 \cdot 18} = 8$$

Приймають 8 контейнерів. Разом 187 контейнерів і 30% запасних (що знаходяться на санітарній обробці). Всього по підприємству - 243 шт.

										Лист
										82
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата						

8 СПЕЦИФІКАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 8.1- Специфікація основного технологічного обладнання

№	№ по зи ції	Обладна ння	К- ть	Тип або марка	Технологічна характеристи ка	Потужність двигу на, кВт	Загаль на потуж ність, кВт	Маса оди ниці, кг	Пр імі тка
1	1	Приймальний щиток	1	ХЩП-2	Габаритні розміри (в мм) 1500x1260x2980	0,5			
2	19	Солерозчинник Ліфенцева	1	ХСР	Продуктивність 10 л/хв; максимальне завантаження солі 130 кг; об'єм ємкості 600л.	-	-	-	
3	11	Дріжджемішалка	2	РД	Місткість 340 л. Частота обертання валу 48 об/хв	0,7	0,7	-	
4	4	Вібропросіювач	3	Volgor	Продуктивність 4,0 т/год; Площа сита 0,05 м ² .	1,8	1,8	117	
5	2	Силоси	6	Trevira	Місткість 40 т.				
6	40	Корито для бродіння	3	ХТР	Місткість 1,5-3,0 м ³				
7	5	Просіювач	1	РОСС	Продуктивність 2,5 т/год; Площа сита 0,4 м ² .				

Продовження таблиці 8.1 - Специфікація основного технологічного обладнання

№	№ позиції	Обладнання	Кількість	Тип або марка	Технологічна характеристика	Потужність двигуна, кВт	Загальна потужність, кВт	Маса одиниці, кг	Примітка
8	54	Тістомісильна машина	1	Kumk ауа SP 250M	Об'єм діжі 230 л. Продуктивність 360-720 кг/год	13,7	13,7	2200	-
9	38	Тістомісильна машина	3	И8- ХТА 12/1	Продуктивність 1300 кг/год	4	8	600	
10	41	Тістоподільник	3	Kumk ауа STOR M 216	Продуктивність 6-64 шт/хв. Маса заготовки – 0,2 – 1,6 кг	1,5	4,5	800	
11	50	Закаточна машина	1	LM 3100 S	Вага заготовки – 0,005-1,0кг, Габаритні розміри 1388x713x 2582 мм	0,55	0,55	300	
12	49	Округлювач	2	СМ310 0	Вага заготовки – 0,005-1,0кг Габаритні розміри 1100x1100x 1702 мм	1,3	2,6	260	
13	43	Вистійна шафа	1	T1- ХРЗ- 120	Продуктивність 1150- 1300 кг/год	3,87	3,87	-	-

Продовження таблиці 8.1 - Специфікація основного технологічного обладнання

№	№ позиції	Обладнання	Кількість	Тип або марка	Технологічна характеристика	Потужність двигуна, кВт	Загальна потужність, кВт	Маса одиниці, кг	Примітка
14	58	Шафа остаточного вистоювання	1	Sottoriva CLQ 4060/24	Габарити 1500x1650x2000; Кількість вагонеток - 4 шт	5,0	5,0		
15	51	Шафа остаточного вистоювання	1	«Werner & Pfleiderer»	Кількість колик-350	1,5	3,0	7850	
17	44	Піч	2	«Werner & Pfleiderer»	Площа випікання 50 м ² , Ширина сітки 2500	13,4	40,2	-	
18	31	Заварочна машина	3	X3M-300	Продуктивність 240кг/год; Ємкість бака 300л;	3,0	9,0	560	
19	36	Нарізально-пакувальний автомат	2	«BSM RPMB 250»	Продуктивність 41,6 шт/хв; Площа – 24 м ²	6,0	12,0		
20	60	Піч	1	Kumkaya LIDE R90	Розміри дек-600x800; габарити 2000x1443x2100; Площа випічки – 4,8	3,5	3,5	1350	

Продовження таблиці 8.1 - Специфікація основного технологічного обладнання

№	№ позиції	Обладнання	Кількість	Тип або марка	Технологічна характеристика	Потужність двигуна, кВт	Загальна потужність, кВт	Маса одиниці, кг	Примітка
21	53	Дозуюча станція періодичної дії	1	ДЖК-15	Діапазон дозування від 2 до 900л; Габаритні розміри 340 x 322 x 272	0,3	0,3		
22	35	Дозуюча станція безперервної дії	3	Ш24-ХДВ	Число дозаторів -5. Габаритні розміри 640x920x1920	0,37	1,4	-	
23	30	Дозатор борошна періодичної дії	2	Ш2-ХДЗ-100	Максимальна маса борошна на 1 порцію - 200 кг.	0,4	0,8		

9 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.

На цей час в умовах України однією з актуальних проблем у хлібопекарській промисловості є забезпечення необхідної якості продукції. Технологія виготовлення і параметри технологічного процесу, які забезпечують виробництво доброякісної продукції, регламентуються технологічною інструкцією, що розробляється і затверджується на галузевому рівні поряд з рецептурою на виготовлення виробу.

На підприємстві контроль технологічного процесу і якості хлібних виробів здійснює виробнича лабораторія. Вона контролює сировину, що надходить на підприємство, розробляє виробничі рецептури на асортимент продукції, яка виготовляється, встановлює параметри технологічного процесу виготовлення виробів згідно затверджених технологічних інструкцій з урахуванням хлібопекарських властивостей борошна, якості хлібопекарських дріжджів, застосування добавок тощо, і контролює їх додержання.

Лабораторія контролює якість готових виробів, вихід хліба, розробляє і впроваджує раціональні технології виробництва продукції.

Контроль технологічного процесу включає перевірку виконання рецептур, додержання технологічного режиму приготування напівфабрикатів за вологістю, кислотністю, температурою, тривалістю бродіння, а також температурного, вологісного режимів і тривалості вистоювання та випікання тістових заготовок, правильності укладання і зберігання готових виробів. Одним із основних завдань контролю технологічного процесу є контроль кількісних показників, тобто затрат і втрат на всіх стадіях виробництва, розробка заходів по їх зменшенню.

Контроль параметрів технологічного процесу, якості напівфабрикатів і готової продукції проводиться методами, передбаченими діючими нормативними документами. Для внутрішньозаводського контролю застосовують також методи, не передбачені стандартами, наприклад, експрес метод визначення вологості тіста, органолептична оцінка готовності напівфабрикатів тощо.

									Лист
									87
Роз.	Лист	№ документу.	Підпис	Дата					

Стандарти на методи визначення передбачають правила відбору проб і зразків, підготовку їх до аналізу, проведення аналізу, обробку результатів.

Виробничою лабораторією з метою додержання рецептури перевіряється точність роботи дозуючої апаратури шляхом контрольного зважування однієї порції сировини при порційному приготуванні напівфабрикатів або кількості сировини, що дозується за одну хвилину, при безперервному приготуванні.

Вміст сухих речовин у розчині солі та цукру контролюють шляхом визначення відносної густини розчину при температурі 20 °С.

Температуру напівфабрикатів вимірюють технічним термометром із шкалою від 0 до 50 °С і точністю до 1 °С. Вологість напівфабрикатів визначають експрес методом здебільшого на приладі ОВТ-012.

Тривалість бродіння напівфабрикатів визначають за часом бродіння або за кількістю ємкостей з напівфабрикатами. Готовність напівфабрикатів визначають за об'ємом, ступенем розпущеності, але основним показником готовності є титрована кислотність. Точність роботи тістоподільника контролюють шляхом зважування 10-20 шматків тіста, відібраних від машини підряду трьох-п'яти повтореннях. Закінчення вистоювання тістових заготовок визначають за органолептичними ознаками. Контроль готовності хліба визначають органолептично або за температурою центру м'якушки в момент виходу його з печі.

Обсяг роботи виробничої лабораторії встановлено відповідно до “Інструкції про роботу виробничої технічної лабораторії хлібопекарських підприємств”.

Функції лабораторії:

1. Здійснює хіміко - аналітичний контроль якості сировини і готової продукції у відповідності з затвердженим обсягом роботи.

2. Розробляє технологічні плани та інструкції і впроваджує найбільш раціональний режим технологічного процесу виробництва та заходи поліпшення процесу виробництва та заходи поліпшення якості і асортименту продукції.

3. Здійснює контроль за дотриманням встановлених параметрів технологічного процесу по виробництві.

									Лист
									88
Роз.	Лист	№ документу.	Підпис	Дата					

4. Вивчає причини виникнення дефектів продукції, бере участь у розробці заходів, спрямованих на попередження браку.

5. Бере участь у розробці по створенню та впровадженню у виробництво нових видів продукції.

6. Впроваджує нові методи контролю технологічним процесом, сировини і готової продукції.

7. Здійснює контроль за своєчасною підготовкою та проведенням заходів, пов'язаних з введенням нових стандартів, технічних умов.

8. Бере участь у впровадженні нового технологічного обладнання і передової організації виробництва.

Розташування лабораторії оперативного виробництва має забезпечувати зручність проведення оперативного контролю технологічного процесу виробництва. Вона має бути поблизу тістоприготувального відділення або у цеху, відділена легкими перегородками.

Інженер – технолог контролює якість сировини, що надійшла, фізико – хімічні показники готової продукції, про що робить відповідний запис в журналі результатів аналізу сировини (форма 2) і журналі результатів хлібобулочних виробів (форма 4). Інженер – технолог хлібобулочних виробів здійснює також загальний контроль виробництва.

Змінний інженер – технолог здійснює безпосередній оперативний контроль технологічного процесу виробництва, перевіряє виконання рецептур, якість напівфабрикатів, хвилинну витрату сировини, густину сольового розчину, масу тістових заготовок, регулює час і параметри вистоювання, час випікання. В обов'язки змінного інженера – технолога входить контроль за дотриманням порції при змішуванні борошна, хвилинної витрати сировини та напівфабрикатів один раз у зміну, якості сировини перед пуском у виробництво, густину сольового та цукрового розчинів один – два рази у зміну, приготування розчинів пресованих дріжджів два – три рази у зміну, визначення вологості мезофільних заквасок, опар, заквасок вибірково один – два рази за зміну, вологості тіста чотири – вісім разів за зміну, підйомної сили дріжджів два – три рази за зміну.

										Лист
										89
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата						

Результати всіх виконаних аналізів та іншої діяльності лабораторій фіксуються в спеціальних журналах.

Журнали лабораторій:

- Форма 1- журнал результатів аналізу борошна;
- Форма 2- журнал результатів аналізу додаткової сировини;
- Форма 3- журнал результатів аналізу хлібобулочних виробів;
- Форма 4- журнал рецептур і технологічних вказівок по сортам борошна;
- Форма 5- журнал передачі скляного посуду;
- Форма 6- журнал обліку метало домішок в борошні;
- Форма 7- журнал контролю виробництва.
- Форма 8- бланк по якості готових виробів
- Форма 9- бланк по якості борошна
- Форма 10- бланк по якості сировини
- Форма 11- суміш борошна
- Форма 12- облік діючої НТД

Метрологічне забезпечення підготовки виробництва - це комплекс організаційно-технічних заходів, що забезпечать на новому підприємстві визначення з необхідною точністю характеристик виробів, напівфабрикатів, вузлів, матеріалів, сировини, параметрів технологічного процесу та обладнання, що дадуть змогу досягти значного підвищення якості виготовлюваної продукції, зниження непродуктивних витрат на її розробку та виробництво.

Метрологічний контроль планується проводитися за наявності необхідної документації, що встановлює вимоги до метрологічного забезпечення. Якщо такої документації не буде, призначатимуть метрологічну експертизу. Метрологічний контроль або експертизу рекомендується проводити одночасно з нормоконтролем технічної документації. Схема метрологічного забезпечення включає стадії технологічного процесу, що потребують контролю, необхідні для цього засоби вимірювання, межі шкали вимірювань, інтервали вимірювань, клас точності приладів, похибки вимірювання.

										Лист
										90
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата						

Здатність Державної системи стандартизації суттєво впливати на підвищення ефективності виробництва і якості продукції витікає із її визначення, що міститься в Законі України “Про стандартизацію”.

«Стандартизація – діяльність, що полягає у встановленні положень для загального і багаторазового застосування щодо наявних чи можливих завдань з метою досягнення оптимального ступеня впорядкування у певній сфері, результатом якої є підвищення ступеня відповідності продукції, процесів та послуг їх функціональному призначенню, усунення бар’єрів у торгівлі і сприяння науково-технічному співробітництву».

Основними документами системи стандартизації є стандарти і технічні умови. Стандарт є документом, що встановлює для загального та багаторазового застосування правила, загальні принципи або характеристики, які стосуються діяльності чи її результатів, з метою досягнення максимального ступеня впорядкованості в певній галузі, розроблений у встановленому порядку на основі консенсусу.

Основним завданням стандартів у хлібопекарській промисловості є захист інтересів споживача і держави у питаннях якості продукції, забезпечення її безпечності для життя і здоров’я людини, підвищення якості продукції відповідно до розвитку науки і техніки, потреби населення.

На підприємстві встановлений контроль, який дозволить гарантувати виробництво безпечної продукції шляхом ідентифікації й контролю небезпечних чинників. НАССР - система аналізу ризиків, небезпечних чинників і контролю критичних точок. Система НАССР гарантує безпечність продукції на повному шляху харчового ланцюжка та надає змогу виявити усі критичні точки, які можуть вплинути на безпечність кінцевого продукту, усунути шкідливі фактори та контролювати повний процес виробництва. Вона базується на основних принципах: аналіз небезпечних чинників; виявлення критичних контрольних точок; встановлення критичних меж; встановлення процедури моніторингу; розробка коригувальних дій; зберігання і актуалізація документів; оцінка ефективності.

										Лист
										91
Роз.	Лист	№ документу.	Підпис	Дата						

Таблиця 9.1 - Організація вхідного контролю сировини

Об'єкт контролю	Показники, що контролюються	Методи контролю	Періодичність контролю	Нормативна документація на метод контролю
Борошно пшеничне та житнє	Колір, запах, смак, хрусткість	Органолептично	Кожна партія	ГСТУ 46.004-99
	Білість	Фотометричний	Кожна партія	ДСТУ 4870:2007
	Зольність	Спалювання у муфельній печі	Кожна партія	ГОСТ 27494-87
	Вологість	Прискореним методом висушування	Кожна партія	ГОСТ 9404-88
	Кислотність	Титруванням	Кожна партія	ГОСТ 27493-87
	Крупність	На лабораторному у розсіві	Кожна партія	ГОСТ 27560-87
	Масова частка металоманітних домішок	Лабораторним магнітом	Кожна партія	ГОСТ 20239-74
	Зараженість шкідниками	Просіювання крізь сито	Кожна партія	ГОСТ 27559-87
	Вміст сирі клейковини	Відмивання	Кожна партія	ДСТУ ISO 5531:2004
	Якість сирі клейковини	Відмивання	Кожна партія	ГОСТ 27839-88
	Розтяжність, еластичність, деформація	На приладі ІДК-1	Кожна партія	ГОСТ 27839-88
	Хлібопекарські властивості (об'ємний вихід хліба з 100 г борошна)	За результатами пробного випікання	При потребі	ГОСТ 27669-88

Продовження таблиці 9.1

Об'єкт контролю	Показники, що контролюються	Методи контролю	Періодичність контролю	Нормативна документація на метод контролю
Борошно пшеничне та житнє	Формостійкість подового хліба	За результатами пробного випікання	При потребі	ГОСТ 27669-88
	Зараженість пшеничного борошна картопляною паличкою	За результатами пробного випікання	В період з 01.04 до 01.10	ГОСТ 27669-88
	Автолітична здатність	За автолітичною пробою	При потребі	ГОСТ 27495-87
	Визначення "числа падіння"	За методом Пертена-Хагберта	При потребі	ДСТУ ISO 3093:2009
	Здатність до потемніння	Методом коржів	При потребі	ГОСТ 26361-84
Дріжджі пресовані	Колір, запах, смак, консистенція	Органолептично	Кожна партія	ДСТУ 4812:2007
	Вологість	Висушуванням на приладі ВНІХП-ВЧ	Кожна партія	ДСТУ 4812:2007
	Кислотність	Титрування	Кожна партія	ДСТУ 4812:2007
	Стійкість	Витримування в термостаті	Кожна партія	ДСТУ 4812:2007
	Підймальна сила	По швидкості підйому тіста	Кожна партія	ДСТУ 4812:2007

Продовження таблиці 9.1

Об'єкт контролю	Показники, що контролюються	Методи контролю	Періодичність контролю	Нормативна документація на метод контролю
Сіль кухонна	Зовнішній вигляд, клір, запах, смак	Органолептично	Кожна партія	ДСТУ (13583-97) 4886.2:2007
	Масова частка вологи	Висушуванням	Кожна партія	ДСТУ (13583-97) 4886.3:2007
	Масова частка нерозчинних у воді речовин	Фільтруванням розчину	Кожна партія	ДСТУ (13583-97) 4886.4:2007
Вода питна	Запах, смак, прозорість	Органолептично	Кожна партія	ДСТУ 7525:2014
	Жорсткість	Осадженням	Кожна партія	ГОСТ 4151-72
Цукор білий	Колір, запах і смак, зовнішній вигляд, чистота розчину	Органолептично	Кожна партія	ДСТУ 4624:2006
	Вологість та сухі речовини	Висушуванням	Кожна партія	ДСТУ 3659-97
	Масова частка сухих речовин	Рефрактометром	Кожна партія	ДСТУ 3659-97
	Визначення феродомішок	Лабораторним магнітом	Кожна партія	ДСТУ 4244:2003
Маргарин столовий	Колір, смак, аромат	Органолептично	Кожна партія	ДСТУ 4465:2005
	Вологість	Метод висушування	Те саме	ДСТУ 4465:2005

Таблиця 9.2 - Контроль забезпечення технологічної дисципліни

Назва напівфабрикатів	Назва показників	Місце контролю і відбору проб	Періодичність контролю
Зберігання сировини	Умови зберігання	Склади сировини	Кожну зміну
Зберігання сировини	Умови зберігання	Склади сировини	Кожну зміну
	Правильність складування	Склади сировини	Кожну зміну
	Строки зберігання	Склади сировини	Кожну зміну
	Наявність шкідників хлібних запасів	Склади сировини і відділення підготовки сировини	Кожну зміну
Підготовка сировини до виробництва	Стан сит і магнітів	Просіювальне відділення	Кожну зміну
	Вміст металомагнітних домішок	Просіювальне відділення	Кожну зміну
	Правильність приготування розчинів	Відділення приготування розчинів	Двічі на зміну
	Якість санітарної обробки ємкості для приготування розчинів	Відділення приготування розчинів	Кожну зміну
	Густина розчину	Відділення приготування розчинів	Кожну зміну
Приготування напівфабрикатів: закваска, опара	Органолептична оцінка	В процесі приготування	Кожна партія напівфабрикату
	Вологість	На початку бродіння	Двічі на зміну
	Температура	На початку бродіння	Те саме
	Тривалість бродіння	В кінці бродіння	Кожна партія напівфабрикату
	Кислотність	В кінці бродіння	Двічі на зміну
	Піднімальна сила	В кінці бродіння	Один раз за зміну

Продовження таблиці 9.2

Назва напівфабрикатів стадії виробництва	Назва показників	Місце контролю і відбору проб	Періодичність контролю
Тісто	Органолептична оцінка	В процесі приготування	Кожна партія тіста
	Вологість	На початку бродіння	Вибірково
	Температура	На початку бродіння	Вибірково
	Тривалість бродіння	В кінці бродіння	Кожна порція тіста
	Кислотність	В кінці бродіння	Кожна порція тіста
Висівки запарені	Органолептична оцінка	В процесі приготування	Кожна партія тіста
Розробка	Точність маси шматків	При діленні	Вибірково
	Якість формування	В процесі формування	Вибірково
	Параметри вистоювання	Під час вистоювання	Вибірково
	Тривалість вистоювання	На початку та в кінці вистоювання	Вибірково
Випікання	Температура пекарної камери	При випіканні	Двічі на зміну
	Тривалість випікання	В кінці випікання	Один раз за зміну
	Ступінь зволоження пекарної камери	В процесі випікання	Двічі на зміну
Випікання	Готовність виробів	В кінці випікання	Тричі на зміну
Зберігання	Правильність укладання, відбраковки	При укладанні	Двічі на зміну
	Умови зберігання	При зберіганні	Двічі на зміну
	Відправлення в торгову мережу	При відправленні	Двічі на зміну

10 ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

10.1 Опалення

На хлібозаводі передбачено застосування водяного опалення. Всі приміщення опалюються за винятком котельні, трансформаторної підстанції, холодильних камер та компресорної. Система опалення – централізована. Для підігріву води застосовуються пароводяні підігрівачі ПП-9-7. Система опалення працює по температурному графіку 95...70 °С в залежності від температури навколишнього середовища.

10.2 Вентиляція

На підприємстві існує два види вентиляції: природна і штучно-механічна та приточно-витяжна. Приточне повітря подається системою П-4, П-5.

10.3 Холодне водопостачання

Джерелом водопостачання на хлібозаводі являється міська водопровідна мережа. Тиск води до 6 кг/см³. В окремому приміщенні встановлено баки холодної і гарячої води, запас води передбачено на 8 годин.

Вода витрачається на технологічні потреби, гаряче водопостачання, живлення котлів, підживлення системи зворотного водопостачання компресорних установок.

Загальну витрату води за годину Q_e^z , м³, визначають за формулою:

$$Q_e^z = \frac{Q_n^0 \cdot 4}{T_n} \quad (10.1)$$

де Q_n^0 – продуктивність печей за добу, т;

4 – норма витрати води для виробництва 1 т хлібних виробів, м³/т (приймають від 4 до 5 м³/т);

T_n – тривалість роботи печей протягом доби, год.

						Лист
						98
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата		

$$Q_g^z = \frac{44.3 \cdot 4}{23} = 7.7 \text{ м}^3$$

10.4 Гаряче водопостачання

Для гарячого водопостачання використовують ємність бойлера 2 м³, де вода підігрівається до 90°C за допомогою пари яка подається з котельні.

Для забезпечення питного водопостачання встановлені фільтри і встановлені апарати холодної і гарячої води.

Для уникнення конденсації вологи на трубопроводах з діаметром 25 мм і більше передбачена ізоляція.

Витрати підігрітої води за годину (суміш холодної й гарячої) $Q_{г.п}^z$, м³, обчислюють за формулою:

$$Q_{г.п}^z = \frac{80 \cdot Q_g^z}{100} \quad (10.2)$$

де 80 – частка підігрітої води в загальній витраті води (приймають від 80 до 90%).

$$Q_{г.п}^z = \frac{80 \cdot 7.7}{100} = 6.16 \text{ м}^3$$

Витрату гарячої води за годину для отримання необхідної кількості підігрітої води за годину $Q_{г.г}^z$, м³, обчислюють за формулою:

$$Q_{г.г}^z = \frac{Q_{г.п}^z (t_{см} - t_x)}{t_g - t_x} \quad (10.3)$$

де $t_{см}$ – температура підігрітої води (суміші), °C (в середньому, буває від 50 до 55° C);

t_g – температура гарячої води, °C (приймають від 70 до 75° C);

t_x – температура холодної води, °C (приймають 5° C).

$$Q_{г.г}^z = \frac{6.16 \cdot (55 - 5)}{75 - 5} = 4,4 \text{ м}^3$$

Витрата тепла за годину для нагрівання води $Q_{т.в}^2$, кВт, обчислюють за формулою:

$$Q_{т.в}^2 = \frac{Q_{в.п}^2 \cdot c \cdot (t_{см} - t_x) \cdot K}{3,6} \quad (10.4)$$

де c – теплоємність води, кДж/кг·К (4,18 кДж/кг·К);

K – коефіцієнт, який враховує втрати тепла (1,1...1,2).

Взимку:

$$Q_{т.в}^2 = \frac{6.16 \cdot 4,18 \cdot (55 - 5) \cdot 1,2}{3,6} = 306.5 \text{ кВт}$$

Влітку:

$$Q_{т.в}^2 = \frac{6.16 \cdot 4,18 \cdot (55 - 5) \cdot 1,1}{3,6} = 280.9 \text{ кВт}$$

Запас води в баках $Q_в^3$, м³, обчислюють за формулою:

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

де 8 – запас води на 8 годин роботи підприємства

$$Q_в^3 = 7.7 \cdot 8 = 61.6 \text{ м}^3$$

Запас гарячої води $Q_{в.г}^3$, м³, розраховують за формулою:

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

де $Q_{в.г}^1$ – витрати води на приготування тіста протягом 4 год, м³;

$Q_{в.г}^2$ – аварійний запас води (0,4 · $Q_{в.г}^1$), м³;

$Q_{в.г}^3$ – недоторканий запас води для водогрійних котлів печей та економайзерів, м³.

$$Q_{в.г}^1 = 4 \cdot Q_б^2 \cdot Q_б^m \quad (10.7)$$

де $Q_б^2$ – витрати борошна для приготування тіста за годину, т;

						Лист
						100
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата		

Q_a^m – норма витрати води для приготування тіста на 1 т борошна, м³
(приймають: для житнього тіста – 0,75 м³/т, для пшеничного – 0,60 м³/т).

$$Q_{6.2}^1 = 4 \cdot 0,35 \cdot 0,75 = 1,04 \text{ м}^3$$

$$Q_{6.2}^1 = 4 \cdot 0,35 \cdot 0,6 = 0,84 \text{ м}^3$$

$$Q_{6.2}^2 = 0,4 \cdot 0,94 = 0,37 \text{ м}^3$$

$$Q_{6.2}^3 = 0,94 + 0,37 = 1,31 \text{ м}^3$$

Витрати води для душів за зміну Q_a^d , м³, обчислюють за формулою:

$$Q_a^d = \frac{N_p \cdot 100}{1000} \quad (10.8)$$

де N_p – кількість працівників у зміні, чол.;

100 – норма витрати води на одного працівника за зміну, дм³.

$$Q_a^d = \frac{8 \cdot 100}{1000} = 0,8 \text{ м}^3$$

Об'єм бака холодної води V_x , м³, розраховують за формулою:

$$V_x = \frac{(Q_a^3 - Q_{6.2}^3 - Q_a^d) \cdot 1,1}{\rho} \quad (10.9)$$

де ρ – густина води, кг/дм³ (приймають 1 кг/дм³)

$$V = \frac{(61,6 - 1,31 - 0,8) \cdot 1,1}{1} = 65,43 \text{ м}^3$$

Приймають бак розмірами 4100 x 4000 x 4000 мм.

Об'єм бака гарячої води V_r , м³, розраховують за формулою:

$$V_r = \frac{(Q_{6.2}^3 + Q_a^d) \cdot 1,1}{\rho} \quad (10.10)$$

Приймають $\rho = 0,984$ кг/дм³.

						Лист
						101
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата		

$$V_z = \frac{(1,31 + 0,8) \cdot 1,1}{0,984} = 2,36 \text{ м}^3$$

10.5 Каналізація

Об'єм стічних вод на хлібозаводі за годину Q_k^z , м³, розраховують за формулою:

$$Q_k^z = Q_n^z \cdot 3,6 \quad (10.11)$$

де Q_n^z – продуктивність печей за годину, т

$$Q_k^z = 1,9 \cdot 3,6 = 6,95 \text{ м}^3$$

10.6 Теплопостачання

Паливо, що використовують на хлібозаводі - газ, який витрачається на випікання виробів, паропостачання, гаряче водопостачання та ін. Газ надходить з міської магістралі з середнім тиском (до 0,2 МПа). В газорозподільній станції тиск знижується до 0,003...0,005 МПа і надходить в котельню, в хлібопекарські печі.

Годинну витрату тепла на опалення $Q_m^{o.z}$, Вт, обчислюють за формулою:

$$Q_m^{o.z} = 0,8 \cdot V_6 \cdot g_o \cdot (t_n - t_3) \quad (10.12)$$

де V_6 – будівельний об'єм хлібозаводу, м³;

0,8 – коефіцієнт, який враховує неопалювану частину будівлі;

g_o – питомі втрати тепла на 1 м³ будівлі, Вт/м³·К;

t_n – середня температура опалюваних приміщень (16...18° С);

t_3 – середня температура найхолодніших шести днів опалювального сезону (для середньої частини України – 20° С).

$$Q_m^{o.z} = 0,8 \cdot 3024 \cdot 0,35 \cdot [16 - (-20)] = 7993,4 \text{ Вт} = 7,99 \text{ кВт}$$

						Лист
						102
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата		

Річні витрати тепла на опалення $Q_m^{o.p}$, мВт обчислюють за формулою:

$$Q_m^{o.p} = \frac{0,8 \cdot V_{\sigma} \cdot g_o (t_n - t_3^1) \cdot T_0 \cdot n_0}{1000000} \quad (10.13)$$

де t_3^1 - середня температура опалювального періоду за довідником;

n_0 – число днів опалювального періоду за довідником (212 днів);

T_0 – час роботи системи опалення протягом доби (24 год.).

$$Q_m^{o.p} = \frac{0,8 \cdot 3024 \cdot 0,35 [16 - (-3,0)] \cdot 24 \cdot 212}{1000000} = 28,15 \text{ мВт}$$

Витрати палива для хлібопекарських печей, за годину $Q_{нал.н}^z$, м³ (або кг), розраховують за формулою:

$$Q_{нал.н}^z = \frac{Q_n^z \cdot g_n \cdot 7000 \cdot 4,187}{Q_p^n}, \quad (10.14)$$

де Q_n^z – продуктивність печей за годину, т;

g_n – питома витрата умовного палива для випікання 1 т виробів, кг (приймають 60...70 кг);

Q_p^n – нижча теплотворна здатність натурального палива, кДж/кг або кДж/м³ (приймають для газу – 33500 кДж/м³).

$$Q_{нал.н}^z = \frac{1,3 \cdot 65 \cdot 7000 \cdot 4,187}{33500} = 73,93 \text{ м}^3.$$

10.7 Холодозабезпечення

Витрати холоду на підприємстві Q_x , кВт/год, визначають за формулою:

$$Q_x = \frac{Q_n^{\delta} \cdot 100000}{3600 \cdot 24}, \quad (10.15)$$

де Q_n^{δ} – продуктивність печей за добу, т;

3600 – кількість секунд в одній годині (перерахунок кДж у кВт);

24 – кількість годин роботи холодильної установки протягом доби.

										Лист
										103
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата						

11 ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСО- ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ.

Системи опалення, вентиляції й кондиціонування повітря для промислових будівель є найбільшими споживачами теплової енергії. Тому вдосконалення цих систем має першочергове значення для підвищення енергоефективності будівель і зниження витрат енергії на створення в них комфортних параметрів. Заходи щодо енергозбереження в системах опалення, вентиляції й кондиціонування повітря умовно можна поділити на чотири групи:

1. Організація обліку й контролю з використання енергоносіїв;
2. Об'ємно-планувальні, будівельно-конструктивні заходи щодо енергозбереження;
3. Технічні заходи енергозбереження: удосконалювання інженерних систем та їхніх елементів (місцевого й центрального тепlopостачання, водопостачання, опалення, гарячого водопостачання (ГВП), вентиляції, кондиціонування);
4. Енергозбереження шляхом утилізації природної теплоти й холоду, використання вторинних енергоресурсів, зменшення теплових втрат.

Встановлення тунельних печей «Werner & Pfleiderer» та ротаційної печі Kumkaya дозволяє заощаджувати енергоресурси, так як це обладнання споживає значно менше електроенергії. Низька витрата палива, надійність, короткий час розігріву до робочої температури, можливість розширення асортименту і значного поліпшення якості продукції дозволяють успішно експлуатувати цю піч замість застарілих моделей коліскових печей. Фасадне покриття виготовлене із нержавіючої сталі, пластика європейського стандарту або сталі з електростатичним порошковим фарбуванням. Обрані печі являються простими в обслуговуванні, економними і дозволяють повністю виключити ручну працю. призначені для випікання виробів різноманітного асортименту. Конструкція печі Kumkaya дозволяє випікати вироби з рівномірним забарвленням і повною пропеченістю. Піч може працювати на дизельному паливі та природному газі. Експлуатація обраних печей дасть змогу знизити технологічні затрати на упікання.

									Лист
									105
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата					

Також пропонується встановити систему спірального транспорту Spiromatic. Енергію, необхідну для пересування продукту всередині труби , передає спіраль, яка виготовлена з спеціальної сталі. Система є дуже енергозберігаючої і виключно простою з конструкції - з одного боку транспортного трубопроводу спіраль приводять в рух електродвигуном , з другого боку вона вставлена в підшипник. Якщо продукт необхідно переміщати на велику відстань, застосовується відповідна проміжна станція і додатковий привід. На відміну від інших рішень, збільшення довжини пересилання продукту викликає тільки арифметичне зростання і витрачається стільки електроенергії, що ставить системи спірального транспорту Spiromatic на провідні позиції в галузі енергозбереження систем транспортування сипучих матеріалів.

Завдяки встановленню люмінесцентних ламп для освітлення приміщення знижені енерговитрати на освітлення.

Впроваджена у виробництво прискорена технологія виготовлення булочок «З висівками» також сприяє зниженню витрат електроенергії. До того ж встановлення спіральних тістомісів Кумкая також дає змогу впоратися з замінювання різних видів тіста з меншими витратами часу і енергії.

Таким чином, використання обладнання, яке пропонується для встановлення на лініях для приготування впроваджених виробів забезпечує механізацію для приготування заквасок та тіста, його розроблення і випікання, дає змогу відрегулювати хід технологічного процесу та зменшити втрати від замішування до випікання.

										Лист
										107
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата						

12 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.

До приміщення хлібозаводу входять виробничий цех, складські, адміністративно-побутові приміщення, котельня, склад БЗБ.

До підсобних приміщень віднесені: виробнича лабораторія, ремонтно-механічні та столярні майстерні, майстерні КВП, приміщення та складові для зберігання різного інвентарю, матеріальний склад, відділення переробки черствого хліба, мийки ємностей та трубопроводів та ін.

Столярна майстерня повинна бути розташована поблизу експедиції.

Орієнтовні площі приміщень майстерень вказані в табл. 12.1

Таблиця 12.1 – Площі приміщень

Майстерня	Потужність підприємства, т/сут			
	20	30	45-60	100-135
Ремонтно-механічні	36	50-70	70-100	100-150
Столярна	36	36	36-50	50-70
майстерні КВП	18	18	18-36	36-50

Ділянка для мийки обладнання та інвентарю рекомендують розташовувати в виробничих приміщеннях як можливо ближче до місць, де використовується це обладнання та ізолювати цю ділянку перегородкою висотою 1,5-2 м. Для зберігання інвентарю в виробничих приміщеннях слід передбачати установку шаф.

Приміщення змінних технологів, майстрів необхідно розташовувати в виробничих приміщеннях, відокремлюючи їх скляною перегородкою висотою 2 м. Площа виробничих лабораторій визначається в залежності від потужності підприємства.

До допоміжних відносять побутові приміщення – гардеробні, душові, приміщення для зборів, кабінети директора, головного інженера, механіка, зав. виробництвом та ін.

Гардеробні робочого одягу повинні бути обладнання шафами відкритими глибиною 25 см, шириною 20 см, висотою 165 см.

Вміст залу зборів визначається із розрахунку 80% від загальної кількості працюючих в зміні.

Площа в м² кабінету директора – 36, головного інженеру – 18. Приміщення для відпочинку слід приймати не менше 18 м².

Компонування обладнання у відділеннях.

Основна та додаткова сировина зберігається у відведених для цього складських приміщеннях в тарі та безтарно.

Безтарне зберігання.

Розміщення силосів та бункерів в приміщенні складу повинно відповідати вимогам нормальної та безпечної їх експлуатації:

- проходи між рядами силосів чи бункерів слід приймати не менше 0,7 м;
- відстань між силосами (бункерами) і стіною – не менше 0,7 м на висоту проходу 2,0 м, а вище – не менш 0,5м;
- відстань між двома сусідніми в ряду бункерами чи силосами – не менше 0,16 м; від бункера до стіни не менш ніж 0,7 м, між прямокутними бункерами – 0,8-1,0 м;
- висота приміщення над силосами (бункерами) до плит перекриття повинна бути не менш 1-1,5 м. Для обслуговування силосів і фільтрів над ними передбачають сходи і площадки шириною не менше 1 м. Якщо площадки для обслуговування розташовані на одній висоті з кришками силосів, то висота приміщення над силосами повинна бути не менше 2 м.

Тарне зберігання.

- Проходи між штабелями через кожні 12м – 0,8 м
- від штабелів до стіни – 0,5м
- ширина дверних проїомів - 1,95м, а висота – 2,4м
- допустима висота штабелю при укладанні вручну – до 8 рядів.

									Лист
									109
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата					

Приміщення для зберігання додаткової сировини слід розташовувати на першому поверху виробничого корпусу. Орієнтовна площа приміщення для зберігання солі дорівнює 36 м.

Виробничий цех запроектований одноповерховим де розміщені розміщені виробничий цех та адміністративно-побутові приміщення, і добудований склад безтарного зберігання борошна закритого типу, який опалюється і має 3 поверхи. Площа складу БЗБ на плані 144 м². Висота адміністративно-побутових приміщень - 3,2 м.

Приміщення цеху опалювальне, одноповерхове, площею 1682 м², висота від полу до низу несучих конструкцій в низькій частині будівлі - 4,8 м, в високій – 9,2 м.

Основні виробничі приміщення мають природне і штучне освітлення.

Конструктивна схема виробничого корпусу прийнята каркасною. Каркас збірний залізобетонний, сітка колон 6х6 в одноповерховій будівлі.

Міжповерхові перекриття за серією І.420-12.

Фундаменти під колони залізобетонні стаканного типу.

Колони - збірні залізобетонні 500х500 мм.

Балки покриття - збірні залізобетонні прольотом 6, 12 м.

Стіни - самонесучі цегляні товщиною 510 мм.

Стінові панелі адміністративно-побутової частини будівлі прийняті по серії НН-04-5, товщиною 240 мм. Горизонтальна ізоляція та шар цементного розчину складу 1:2 товщиною 20 мм. Горизонтальні шви між панелями 15 мм, вертикальні 20 мм. Шви заповнені цементним розчином, рекомендовано заповнювати шви синтетичними прокладками типу пінополіуретан, пінопласт та ін.

Перегородки - цегляні арміровані товщиною 200 мм.

Покрівля – 4-шарове рулонне покриття: цементно-пісчана стяжка, утеплювач, пароізоляція і залізобетонна плита перекриття.

Ригелі - збірні залізобетонні з опиранням плит на полиці ригелів.

										Лист
										110
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата						

Покриття - плоске безчердачне утеплене з внутрішніми водостоками, виконане з збірних залізобетонній плит (в двоповерховій частині).

Підлога - бетонна, керамічна плитка, асфальтова, із лінолеуму.

Вікна - дерев'яні з подвійними спареними переплетами по ГОСТ 8126-56 та пластикові.

Двері – металеві, дерев'яні та пластикові.

Внутрішнє оздоблення - штукатурка облицьована плиткою, вапняно-цементна та емульсійна фарба.

На підприємстві існують основні, службові та аварійні сходи. Службові сходи - використовуються для щоденною обслуговування обладнання, виконані з металу, кут нахилу їх - 45-60°. Аварійні сходи забезпечують евакуацію людей на випадок пожежі, розташовані ззовні будівлі конструкції сходових решіток прийняті за серією ИИ-65.

Приймання сировини і відпускання готової продукції в торгову мережу виконується зі сторони подвір'я через спеціальні ворота.

У тістоприготувальному відділенні розміщується обладнання, яке необхідне для приготування тіста. Тістоприготувальне обладнання періодичної дії, дозувальні станції розташовують від стін на відстані не менше 0,8 м (до виступаючих частин чи приводу), ємності, збірники - не менш 0,5 м, насоси - не менш 0,3 м. Ширина проходів між обладнанням – не менш 0,8 м. Відстань між осями тістомісильних машин з підкатними діжами ємністю 330 л приймають не менш 2,3 м. Відстань перед тістомісильною машиною – не менш 3 м до діжеперекидача для переміщення діж.

Дозатор борошна встановлюють над тістомісильною машиною на 4-х колонах чи підвішують до перекриття. Нижня частина бункера повинна знаходитися на висоті не менше 2 м від підлоги.

Висота тісторозробного відділення визначається в залежності від висоти вистійних шаф + не менше 0,1 м до балок. Висота проходу під шафою кінцевого вистоювання – не менше 2,2 м. Відстань між тістоподільниками не менше 1,0 м, до стіни – 1,5 м

										Лист
										111
Роз.	Лист	№ документу.	Підпис	Дата						

В комплексно-механізованих лініях при наявності надрізчика відстань між вистійною шафою і фронтом печі повинно дорівнювати 1,4 м. В лінії для виробки дрібно штучних виробів відстань між шафою і піччю дорівнює 2,3 м (якщо встановлений стіл для розробки), 0,8-1 м (якщо стола немає).

Пічне відділення. В одному прольоту шириною 6 м розміщують 1 піч. При встановленні тунельних печей між ними залишають прохід 2 м для обслуговування, при наявності бокових топок ширина проходу збільшується до 2,5 м.; між печами – 1,2м. Зазор між колоною та піччю повинен бути не менш 0,1 м Висота приміщення повинна бути рівною висоті печі + не менше 1 м від печі до перекриття чи не менше 0,6 м до балок.

Хлібосховище слід розраховувати на одночасне зберігання 8-часової виробітки хлібобулочних виробів на всіх печах підприємства. Орієнтовна площа хлібосховища та експедиції складає 10-15 м на 1 т добової виробітки виробів. Висота приміщення не менше 4,8 м Перед циркуляційними столами для переміщення контейнерів площа складає 3м

В експедиції повинні бути передбачені наступні приміщення:

для експедитора – 6-10 м²

для приймальників хліба – не менше 6 м²

для зберігання тари – в кількості не менше 4 часової потреби підприємства.

Площа експедиції складає 20% від площі хлібосховища. Ширина робочих проїздів для електровантажувачів дорівнює 3 м. Для контролювання маси готових виробів повинні бути передбачені платформені ваги. Висота погрузочної рампи повинна дорівнювати 0,65 м від рівня землі. Ширина платформи при перевозі хліба в контейнерах на електровантажувачів не менше 6 м, при наявності вагонеток – 1 м. Кількість дверних проїомів із експедиції на рампу слід передбачати на підприємствах потужністю: до 65 т – 2, більше 65 т – 3.

										Лист
										112
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата						

13 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Досягнення науки і техніки, розвиток індустрії сільського господарства в теперішній час згубно впливають на усі сфери біосфери. Зокрема харчові заводи забруднюють і порушують баланс гідро- та атмосфери. Щоб не опинитись на межі екологічної катастрофи, спричиненої надмірним впливом антропогенного фактора, необхідно у своїй виробничій діяльності використовувати нові сучасні методи очистки відпрацьованих газів і вод, які постійно потрапляють в природу в таких кількостях, що остання власними силами просто не може підтримувати оптимального балансу.

Зі зростанням виробничих сил, з одного боку, збільшувалася влада і могутність людини над природою, розширювалися її можливості в освоєнні, з іншого – погіршувалися і знищувалися природні ресурси. Із зростанням знань, упровадженням нових досягнень науково – технічного прогресу активне ставлення людини до середовища існування посилюється. Природа дедалі стає все більш штучною. Створюється підґрунтя для порушення екологічної рівноваги в природі, руйнації екосистеми. Наслідком створення величезної штучної індустріальної цивілізації стало те, що під загрозою опинилися системи, які підтримують життя людини та інших живих організмів.

Але людина продовжує знищувати природу, замінювати біосферні функції технологічними. Краса природи замінюється промисловими спорудами та різними нагромадженнями техніки.

Забруднення і зростаючий дефіцит прісної води може стати однією з перешкод збільшення виробництва сільськогосподарської продукції.

Концентрація в атмосфері вуглекислого газу знаходиться на найвищому рівні за останні 160 тис. років і продовжує збільшуватися. Це, в свою чергу, призведе до екстремальних природних умов на всій планеті і змінить традиційний уклад життя багатьох людей.

Втручаючись в природні процеси людина порушує закономірності їх протікання, викликає небачені для неї зміни в природі, тому перед людством

										Лист
										113
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата						

14 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

На хлібозаводі велика увага приділяється заходам з охорони праці. Вразі виникнення аварійних ситуацій і загрози стихійних лих (пожежа, повінь, землетрус тощо) розроблений чіткий порядок зупинки технологічних ліній і безаварійного відключення всіх відповідальних вузлів обладнання, енергомереж, комунікацій в короткі строки.

Екстренна безаварійна зупинка підприємства здійснюється за сигналами ЦО. Вона включає ряд суворо-послідовних, регламентованих по часу технічних операцій по безаварійному відключенню або зупинці агрегатів і апаратури поточкових технологічних ліній., енергомереж, комунікацій, по консервації напівфабрикатів і захисту виробничого персоналу, сировини, готової продукції і обладнання. Зупинка виробництва в екстреному порядку здійснюється з метою виключення можливих причин утворення великих виробничих аварій, при частковому ураженні об'єкта, зберегти сировини, напівфабрикати, готову продукцію а також скласти сприятливі умови для захисту особового складу і відповідно швидкого відновлення технологічного процесу.

Строки для повної зупинки підприємства встановлюються відповідним штабом цивільної оборони по узгодженню з відомим органом, якому підприємство підпорядковане.

Загальний час на виконання всіх робочих операцій відраховується з моменту подачі сигналу до закриття входів в захисні споруди.

Відновлення технологічного процесу підприємства на виробничому обладнанні, що збереглося, а також відновлюючі роботи відбуваються після ліквідації аварійної ситуації або після загрози стихійного лиха.

Якщо підприємство не піддалося ураженню, воно продовжує виробничу діяльність у відповідності з раніше встановленим технологічним режимом.

Виробнича система екстреної безаварійної зупинки підприємства – основний робочий документ, у відповідності з яким проводяться всі підготовчі заходи, здійснюються робочі операції по зупинці чи відключенню агрегатів та

										Лист
										116
Роз.	Лист	№ документу.	Підпис	Дата						

енергоджерел, управління діями чергового персоналу, а також організуються захист людей, сировини, напівфабрикатів та виробничого обладнання.

Об'єм і зміст заходів по безаварійній зупинці виробництва намічають з урахуванням виду виробництва, ступеня автоматизації і механізації виробничих процесів, характеру енергопостачань стану системи, кількості технологічних ліній, типу і особливостей виробничого персоналу.

Безаварійність екстренної зупинки досягається:

- Виявленням можливих причин виробничих аварій;
- Повною і ретельною підготовкою системи управління, технологічного обладнання, енергомереж, комунікацій тощо;
- Дотриманням правил і вимог техніки безпеки при виконання робочих операцій;
- Забезпеченням безперервного контролю за ходом виконання робочих операцій і повнотою зупинки виробництва.

Також на підприємстві існують засоби індивідуального захисту людини у разі, якщо вона піддалась зараженню бактеріальними, радіоактивними, отруйними речовинами тощо. Проводяться планові збори працюючих по донесенню інформації - як необхідно діяти в надзвичайних ситуаціях, які можуть створитися на підприємстві та в місті.

Оцінка радіаційної обстановки за результатами розвідки.

Радіаційний захист - сукупність радіаційно-гігієнічних, проектно-конструкторських, технічних та організаційних заходів, спрямованих на забезпечення радіаційної безпеки, що має метою не допустити поразки людей та об'єктів радіоактивним випромінюванням або максимально ослабити результати його дії.

Радіаційний захист - комплекс заходів цивільної оборони по запобіганню, або зменшенню впливу на населення іонізованих випромінювань, включно: виявлення і оцінка радіаційної обстановки; організація та здійснення дозиметричного контролю; розроблення типових режимів радіаційного захисту; забезпечення

									Лист
									117
Роз.	Лист	№ документу.	Підпис	Дата					

людей засобами індивідуального та колективного захисту; організація та проведення спеціальної обробки.

Радіаційна обстановка – це масштаб і ступінь радіоактивного забруднення місцевості, які впливають на дії формувань рятувальних служб, населення і роботу об'єктів господарської діяльності. Радіаційна обстановка може бути виявлена й оцінена за даними прогнозу і розвідки.

Прогнозування радіоактивного забруднення проводиться на основі гіпотетичних розрахунків можливих аварій на атомних електростанціях, на основі встановлених закономірностей залежно від масштабів і характеру радіоактивного забруднення місцевості, від потужності й виду ядерного вибуху та метеорологічних умов. Для прогнозування радіоактивного забруднення місцевості необхідні такі вихідні дані: розміщення АЕС, вид і потужність реактора, координати, потужність і вид ядерного вибуху, час аварії чи вибуху, напрямок і швидкість середнього вітру. Методом прогнозу можна встановити напрямок і швидкість руху радіоактивної хмари, час її підходу до населеного пункту, час випадання радіоактивних речовин, визначити розміри зон радіоактивного забруднення і найбільш імовірне їх розміщення на місцевості. Оцінка проводиться в такій послідовності: визначають розміри зон радіоактивного забруднення; наносять на карту (схему) зони радіоактивного забруднення; розраховують час випадання радіоактивних речовин. Розміри зон радіоактивного забруднення визначають за допомогою таблиць, радіаційних і розрахункових лінійок.

При нанесенні на карту (схему) зон радіоактивного забруднення спочатку накреслюють центр ядерного вибуху. Зверху, зліва від нього, записують: у чисельнику – вид вибуху і потужність, у знаменнику – час і дату вибуху. Користуючись даними довідкових таблиць, потрібно нанести межу зони забруднення в районі вибуху, враховуючи його потужність. Потім від центру вибуху провести пряму лінію – вісь сліду, що відповідає напрямку середнього вітру. Відкласти довжину і ширину кожної зони забруднення за даними таблиці. Від кола зони забруднення, враховуючи ширину і довжину нанести зони, кожна певного кольору: зона А – синя (помірного забруднення, зона Б – зелена (сильного

										Лист
										118
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата						

забруднення), зона В – коричнева (небезпечного забруднення), зона Г – чорна (надзвичайно небезпечного забруднення). Зони позначають з урахуванням масштабу карти.

Під час ліквідації наслідків аварії незалежно від зони необхідно дотримуватися основних заходів радіаційного і дозиметричного контролю, захисту органів дихання, профілактичного прийому йодистих препаратів, санітарної обробки особового складу, дезактивації одягу і техніки.

У зоні А помірного радіоактивного забруднення, виходячи з умов обстановки, треба намагатися скорочувати час перебування особового складу на відкритій місцевості, застосувати захист органів дихання.

У зоні Б сильного радіоактивного забруднення люди повинні бути в захисних спорудах.

У зоні В небезпечного радіоактивного забруднення перебування людей можливе тільки в дуже захищеній техніці протягом кількох годин.

У зоні Г надзвичайно небезпечного забруднення навіть короткочасне перебування людей недопустиме.

Виявлення радіоактивних речовин та іонізуючих (радіоактивних) випромінювань (нейтронів, гамма-променів, бета і альфа-частинок), ґрунтується на здатності цих випромінювань іонізувати речовину середовища, в якій вони поширюються.

Під час іонізації відбуваються хімічні та фізичні зміни у речовині, які можна виявити і виміряти. Іонізація середовища призводить до: засвічування фотопластинок і фотопаперу, зміни кольору фарбування, прозорості, опору деяких хімічних розчинів, зміни електропровідності речовин (газів, рідин, твердих матеріалів), люмінесценції (світіння) деяких речовин.

В основі роботи дозиметричних і радіометричних приладів застосовують такі методи індикації: фотографічний, сцинтиляційний, хімічний, іонізаційний, калориметричний, нейтронно – активізаційний.

Крім цього, дози можна визначати за допомогою біологічного і розрахункового методів.

										Лист
										119
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата						

Фотографічний метод заснований на зміні ступеня почорніння фотоемульсії під впливом радіоактивних випромінювань. Гамма-промені, впливаючи на молекули бромистого срібла, яке знаходиться в фотоемульсії, призводять до розпаду і утворення срібла і броду.

Сцинтиляційний метод полягає в тому, що під впливом радіоактивних випромінювань деякі речовини (сірчистий цинк, йодистий натрій) світяться. Спалахи світла, які виникають, реєструються і фотоелектронним посилювачем перетворюються на електричний струм.

Хімічний метод базується на властивості деяких хімічних речовин під впливом радіоактивних випромінювань внаслідок окислювальних або відновних реакцій змінювати свою структуру або колір. Так, хлороформ у воді під час опромінення розкладається з утворенням соляної кислоти, яка вступає в кольорову реакцію з барвником, доданим до хлороформу. У кислому середовищі двовалентне залізо окислюється в тривалентне під впливом вільних радикалів HO_2 і OH , які утворюються у воді при її опроміненні. Тривалентне залізо з барвником дає кольорову реакцію. Інтенсивність зміни кольору індикатора залежить від кількості соляної кислоти, яка утворилася під впливом радіоактивного випромінювання, а її кількість пропорційна дозі радіоактивного випромінювання. За інтенсивністю утвореного забарвлення, яке є еталоном, визначають дозу радіоактивних випромінювань

Іонізаційний метод полягає в тому, що під впливом радіоактивних випромінювань в ізольованому об'ємі відбувається іонізація газу й електрично нейтральні атоми (молекули) розділяються на позитивні й негативні іони. Якщо в цьому об'ємі помістити два електроди і створити електричне поле, то під дією електричного поля електрони з від'ємним зарядом будуть переміщуватися до анода, а позитивно заряджені іони до катода, тобто між електронами проходитиме електричний струм, названий іонізуючим струмом і можна робити висновки про інтенсивність іонізуючих випромінювань. Зі збільшенням інтенсивності, а відповідно й іонізаційної здатності радіоактивних випромінювань, збільшиться і сила іонізуючого струму.

									Лист
									120
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата					

Калориметричний метод базується на зміні кількості теплоти, яка виділяється в детекторі поглинання енергії іонізуючих випромінювань.

Нейтронно-активаційний метод зручний під час оцінювання доз в аварійних ситуаціях, коли можливе короткочасне опромінення великими потоками нейтронів. За цим методом вимірюють наведену активність, і в деяких випадках він є єдино можливим у реєстрації, особливо слабких нейтронних потоків, тому, що наведена ними активність мала для надійних вимірювань звичайними методами.

Біологічний метод дозиметрії ґрунтується на використанні властивостей випромінювань, які впливають на біологічні об'єкти. Дозу оцінюють за рівнем летальності тварин, ступенем лейкопенії, кількістю хромосомних аберацій, зміною забарвлення і гіперемії шкіри, випаданню волосся, появою в сечі дезоксицитидину. Цей метод не дуже точний і менш чутливий, ніж фізичний.

Розрахунковий метод визначення дози опромінення передбачає застосування математичних розрахунків. Для визначення дози радіонуклідів, які потрапили в організм, цей метод є єдиним.

На основі іонізаційного методу розроблені прилади, які мають однакову будову і складаються зі сприймаючого пристрою (іонізаційної камери або газорозрядного лічильника), підсилювача іонізуючого струму (електричної схеми), реєстраційного пристрою (мікроамперметр) і джерела живлення (сухі елементи або акумулятори).

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

У кваліфікаційній роботі запропоновано рішення щодо будівництва хлібозаводу в місті Суми. Визначено, що підприємство потужністю 45 т може задовольнити потребу хліба в населеному пункті з чисельністю населення близько 264000 чоловік, якщо кожна людина вживатиме 0,277 кг виробів за добу. Побудований хлібозавод забезпечуватиме хлібом населення цього міста та сусідніх з ним сіл, враховуючи виробіток малих підприємств міста. Основною метою будівництва є створення підприємства з більш високими техніко-економічними показниками, саме: впровадження сучасної техніки та технології, зручних методів організації виробництва та реалізації, а також збільшення випуску продукції.

1. На хлібозаводі запропоновано випускати такий асортимент:

- хліб український новий з суміші борошна житнього та пшеничного, подовий, масою 0,87 кг;
- батон «Студентський» з борошна пшеничного 1 сорту, масою 0,3 кг;
- булочку «З висівками» з борошна пшеничного 1 сорту, масою 0,2 кг;

Запропоновані у роботі рішення дають змогу:

1. Механізувати технологічні операції (приймання, просіювання та транспортування борошна) за рахунок встановлення тканинних силосів.

2. Виготовляти високоякісну недорогу продукцію з високими смаковими властивостями (за рахунок використання традиційних способів приготування тіста) та високою харчовою цінністю (використання висівок).

3. Впроваджена у виробництво прискорена технологія виготовлення булочки «З висівками» сприятиме зниженню витрат часу та ресурсів .

4. Встановлення енергозберігаючих печей, що працюють на різних видах палива та енергозберігаючого тістоприготувального і тісторозробного устаткування сприятиме зниженню затрат на виробництво та зменшенню собівартості продукції. Встановлені печі мають високу продуктивність, що є головним показником рентабельності підприємства. Застосування прискорених технологій сприятиме зниженню затрат на бродіння, встановлення сучасних печей сприятиме зниженню затрат на упікання, а впровадження пакування – зниженню затрат на усихання.

5. Для продовження строку зберігання хлібобулочних виробів запропоновано встановити пакувальні машини.

З метою подальшого розвитку хлібозаводу та збільшення позиції на ринку доцільно розширювати асортимент виробів, зокрема оздоровчо-профілактичного призначення, розробити власний логотип, проводити рекламні кампанії.

									Лист
									122
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата					

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Борошно пшеничне. Загальні технічні умови: ГСТУ 46.004-99. – [Чинний від 20.07.1999]. – К.: Держспоживстандарт України, 1999. – 9с. – (Галузевий стандарт України).
2. Дріжджі хлібопекарські пресовані. Загальні технічні умови: ДСТУ 4812:2007. – [Чинний від 01.01.2009]. – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – 19с. – (Національний стандарт України).
3. Цукор білий. Загальні технічні умови: ДСТУ 4624-2006. – [Чинний від 29.06.2006]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 14 с. – (Національний стандарт України).
4. Сіль кухонна. Загальні технічні умови: ДСТУ 3583:2015. – [Чинний від 01.07.2015]. – К.: Держспоживстандарт України, 2015. – 60 с. – (Державний стандарт України).
5. Маргарин столовий. Загальні технічні умови: ДСТУ 4463:2005. – [Чинний від 16.09.2005]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 35с. – (Національний стандарт України).
6. Дробот, В. І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва / В. І. Дробот. - К.: Руслана, 1998. - 415 с.
7. Зверева, Л. Ф. Технологія та технохімічний контроль хлібопекарського виробництва / Л. Ф. Зверева, З. С. Немцова, Н. П. Волкова. - М.: Легка і харчова промисловість, 1983. - 416 с.
8. Паценко, Л. П. Технологія хлібобулочних виробів: підручники та навчальні посібники для студентів вищих навчальних закладів / Л. П. Паценко, І. М. Жаркова. - М.: Колос, 2006. - 389 с.
9. Хромеєнков, В. М. Обладнання хлібопекарського виробництва: підручник для поч. проф. освіти / В. М. Хромеєнков. - М.: ІРПО; вид. центр «Академія», 2000. - 320 с.
10. Головань, Ю. П. Технологічне обладнання хлібопекарських підприємств / Ю. П. Головань, Н. А. Іллінський, Т. М. Іллінська. - М.: Агропромиздат, 1988. - 382 с.

										Лист
										123
Роз.	Лист	№ документа.	Підпис	Дата						

