

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Інститут (факультет): Навчально-науковий інститут харчових
технологій

Кафедра: технології хлібопекарських та кондитерських виробів

«До захисту в ЕК»

Директор інституту(декан факультету)

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

«09» лютого 2021р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ Ковбаса В.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

«09» лютого 2021р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

зі спеціальності: 181 «Харчові технології»
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми: «Харчові технології та інженерія»

на тему: Проект хлібозаводу потужністю 90 т/добу в місті Хмельницькому з
впровадженням виробу оздоровчого призначення.

Виконав: здобувач 5 курсу, групи ЗТХ-5-1

Бруневич Володимир Віталійович

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник

Ковбаса Володимир Миколайович

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Рецензент

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

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

Здобувач _____

(підпис)

Київ - 2021р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології хлібопекарських та кондитерських виробів
Освітній ступінь бакалавр
Спеціальність 181 Харчові технології
Освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
Ковбаса В.М.

28 жовтня 2020 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Бруневич Володимир Віталійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Проект хлібозаводу потужністю 90 т/добу в місті Хмельницькому з впровадженням виробу оздоровчого призначення.

Керівник роботи Ковбаса Володимир Миколайович, професор, д. т.н.,

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

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

2. Строк подання здобувачем роботи: 03 лютого 2021 року.

3. Вихідні дані до роботи: Хліб Юріївський на рідкій заквасці та заварці; Хліб Сімейний на рідкій опарі; Батон; Булочки з висівками безопарним способом.

4. Зміст пояснювальної записки:

Вступ

1. Характеристика будівництва підприємства. 2. Вибір і опис технологічної схеми хлібозаводу. 3. Розрахунок продуктивності основного обладнання. 4. Технологічні розрахунки. 5. Розрахунок і вибір технологічного обладнання. 6. Розрахунок тари та пакувальних матеріалів. 7. Технохімічний контроль виробництва, управління якості продукції та метрологічне забезпечення. 8. Заходи з енергозбереження. 9. Санітарно-технічна частина. 10. Будівельна частина. 11. Система екологічного управління. 12. Охорона праці. 13. Техніко-економічні розрахунки ефективності будівництва. 14. Список використаної літератури.

5. Перелік графічного матеріалу:

1. Апаратурно технологічна схема підготовки сировини. План на відмітці 0.000. Розрізи 1-1, 2-2. Експлікація

6. Консультанти розділів роботи

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

7 . Дата видачі завдання: 28 жовтня 2020р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів будівництва заводу, вибір асортименту продукції.	17.12.2020	Виконано
2.	Характеристика сировини та готових виробів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання.	22.12.2020	Виконано
3.	Технологічні розрахунки	25.12.2020	Виконано
4.	Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції. Розрахунок і підбір обладнання.	27.12.2020	Виконано
5.	Компонування відділень підприємства і обладнання. Опис вибраного рішення і будівельних конструкцій	13.01.2021	Виконано
6.	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. Заходи щодо ресурсозбереження	15.01.2021	Виконано
7.	Креслення технологічної схеми та підготовки сировини	17.01.2021	Виконано
8.	Креслення планів заводу та розрізів	22.01.2021	Виконано
9.	Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення.	24.01.2021	Виконано
10.	Безпека життєдіяльності, система екологічного управління	25.01.2021	Виконано
11.	Оформлення пояснювальної записки	25.01.2021	Виконано
12.	Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру.	03.02.2021	Виконано

Здобувач

_____ (підпис)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Бруневич В.В.
(прізвище та ініціали)

Ковбаса В.М.
(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційній роботі здійснюємо будівництво нового хлібозаводу у місті Хмельницькому. На підприємстві планується виробництво таких виробів: «Хліб юрївський»; «хліб сімейний»; «батон фуршетний»; «булочка з висівками».

У результаті проектування встановлено сучасне технологічне обладнання: Печі «Гостол Гопан», тістомісильна машина «А2-ХТТ», тістоподільник «Восход» .

У результаті будівництва уся Хмельницька область буде забезпечена даними виробами.

Кваліфікаційна робота містить технологічні розрахунки на підбір обладнання. Доцільність заходів підтверджена економічними розрахунками.

Пояснювальна записка дипломного проекту викладена на 113 сторінках, графічна частина представлена на 5 аркушах.

Ключові слова: «Гостол», « А2-ХТТ», « Восход», асортимент, технологічні розрахунки.

ANNOTATION

In the qualification work we are building a new bakery in the city of Khmelnytsky. The company plans to produce the following products: "St. George's Bread"; "Family bread"; "Buffet buffet"; "Bun with bran".

As a result of the design, modern technological equipment was installed: Gostol Gopan ovens, A2-HTT kneading machine, Voskhod dough divider.

As a result of construction, the entire Khmelnytsky region will be provided with these products.

Qualification work contains technological calculations for the selection of equipment. The expediency of the measures is confirmed by economic calculations.

The explanatory note of the diploma project is set out on 113 pages, the graphic part is presented on 5 sheets.

Key words: "Gostol", "A2-HTT", "Voskhod", range, technological calculations.

Зміст

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА.....	8
РОЗДІЛ 2. ВИБІР І ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ХЛІБОЗАВОДУ	11
РОЗДІЛ 3. РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ОСНОВНОГО ОБЛАДНАННЯ	22
РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	25
РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК І ВИБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	80
РОЗДІЛ 6. РОЗРАХУНОК ТАРИ ТА ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ .	102
РОЗДІЛ 7. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА, УПРАВЛІННЯ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	104
РОЗДІЛ 8. ЗАХОДИ З ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ.....	110
РОЗДІЛ 9. САНІТАРНО-ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА	112
РОЗДІЛ 10. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА	120
РОЗДІЛ 11. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ	123
РОЗДІЛ 12. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	125
СПИСОК ДЖЕРЕЛ	137

					Проект хлібозаводу потужністю 90т/добу в місті Хмельницький з впровадженням виробу оздоровчого призначення.					
Зм.	Лист	№ докум.	Під пис	Дата						
Розробив		Бруневич В. В.		02.02	Розрахунково- пояснювальна записка	Літер.	Аркуш	Аркушів		
Перевірив		Ковбаса В.М.		02.02			4	137		
Затвердив		Ковбаса В.М.				НУХТ ННІХТ ЗТХ-5-1				

ВСТУП

Населення України все більше віддає перевагу продуктам вітчизняного виробництва, які вигідно відрізняються своїми споживчими і смаковими властивостями та виготовлені на натуральній основі. Питома вага вітчизняної продукції в загальному обсязі реалізації харчових продуктів на внутрішньому продовольчому ринку за останні роки зросла майже вдвічі і складає близько 95 відсотків. Широку відомість набули торгові марки вітчизняних виробників і за кордоном.

Харчова промисловість міцно утримує провідне місце у структурі промислового виробництва України, адже тут виробляється майже п'ята частина його загального обсягу. Створені сприятливі умови для іноземних інвестицій. В галузь вкладено 25 відсотків всіх прямих інвестицій у промисловість України. У поєднанні з вітчизняними інвестиціями та власними капіталами підприємств це дає змогу істотно змінити матеріально-технічну базу підприємств, покращити якість продукції.

Однією з основних галузей харчової промисловості країни є хлібопекарська промисловість. Хлібопекарські підприємства мають важливе значення для підтримки соціальної стабільності в суспільстві. Своєю продукцією, яка була, є і залишається продуктом номер один, вони забезпечують всі верстви населення та бюджетні організації.

Проте, не зважаючи на зростання обсягів виробництва, в цій галузі існує цілий ряд гострих проблем, викликаних затяжною економічною кризою в країні. В умовах різкої інфляції і державного регулювання цін хлібопекарські підприємства балансували на межі виживання в 90-х роках. В подальші роки наступив складний процес приватизації в галузі, коли в умовах зміни власності хлібозаводи залишилися без державних інвестицій. Така ситуація не давала можливості оновлювати і переоснащувати фізично і морально застаріле

						Арк.
						5
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

обладнання. Як наслідок аналіз зносу основних засобів на сьогодні показує, що знос будівель складає 40%, споруд – 48%, технологічного обладнання – 64%, а на окремих підприємствах – до 100%.

Що стосується морального зносу, то його рівень практично на всіх хлібопекарських підприємствах України складає 100%. Наявне обладнання не дозволяє застосовувати сучасні технології, які забезпечують ресурсозбереження і відповідають вимогам споживача.

Важливе значення має пошук резервів підвищення продуктивності праці. Першочерговим з завдань є підготовка працівників високого рівня, які б займалися питаннями використання і впровадження високопродуктивної техніки, технології, економного витрачання ресурсів, зниження витрат виробництва, впровадження міжнародних систем управління якістю продукції.

Окрім цього існує і ряд інших невирішених питань. Серед них – розширення асортименту хлібобулочних виробів за рахунок виробництва дієтичної, лікувально-профілактичної продукції, активне впровадження нетрадиційних видів сировини, біологічно активних добавок, що надають виробам імунологічних, радіопротекторних, функціональних властивостей.

Потребують вирішення екологічні проблеми хлібопекарського виробництва, а також проблема забезпечення безпеки виробів.

Актуальною проблемою є забезпечення якості готових виробів при переробці борошна зі зниженими хлібопекарським властивостями. З цією метою розробляються поліпшувачі нового покоління, а саме комплексні поліпшувачі, до складу яких входять ферментні препарати, окислювачі, відновники, ПАР, гідролоїди, органічні кислоти і ін.

В останні роки у зв'язку із виникненням на ринку виробників хліба великої кількості конкурентоздатних підприємств різних форм власності, потужності великих підприємств використовуються лише на 30-35%. Це

						Арк.
						6
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

говорить про нераціональне використання виробничих площ і потужностей. Крім того в умовах роботи даних підприємств важко оперативно змінювати асортимент, своєчасно реагувати на потреби ринку. Тому будуються нові пекарні і мінізаводи, укомплектовані сучасним обладнанням, що робить ці підприємства досить мобільними, дає змогу значно розширити асортимент виробів. Особливо це актуально в невеликих містах. Саме всі ці передумови і стали основою для розробки даного дипломного проекту, темою якого є «Проект хлібозаводу потужністю 90/добу в місті Хмельницькому з впровадженням виробу оздоровчого призначення».

Кваліфікаційна робота складається із 113 сторінок, вступу, 12 розділів і списку літератури. В перших частинах роботи представлено техніко-економічне обґрунтування технологічних схем, вибір асортименту продукції. Потім виконується розрахунок печей, виходу виробів, необхідної кількості сировини та допоміжних матеріалів. Проведені розрахунки площі складів, пофазних та виробничих рецептур, виконано підбір обладнання, та методи контролю виробництва хліба. Представлено розрахунок санітарно-технічної частини: холодне та гаряче водопостачання.

Графічна частина проекту складається з п'яти аркушів формату А3, на яких представлені креслення технологічних схем виробництва і підготовки сировини (2 аркуші), план та розрізи споруди (2 аркуші), генеральний план (1 аркуш).

						Арк.
						7
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА

Проектом пропонується будівництво хлібозаводу потужністю 90 т/добу в місті Хмельницький. Місто Хмельницький розташоване в центральній частині України, його загальна площа становить 8624 га. Місто являється обласним центром Хмельницької області і районним центром Хмельницького району. На 1 січня 2019 року за даними перепису у Хмельницькій області проживає близько 592 тисяч чоловік, а у самому обласному центрі – близько 265 тисяч людей.

Місто має майже 600-річну історію і веде свій родовід від невеличкого поселення Плоскирів або Плоскирівці. З 1801 року утвердилася повністю нова назва – Проскурів, яка була співзвучна зі словом «проскура» – так українці іменують хлібець, котрий вживається у християнських обрядах. 16 січня 1954 року була затверджена теперішня назва міста.

В місті розташований вузол залізничних ліній на Шепетівку, Житомир, Кам'янець-Подільський, Нетішин.

На даний момент в Хмельницькому серед великих підприємств діють завод «Новатор», «Filtron», завод по виробництву залізобетонних плит.

Що стосується харчової промисловості у місті працює пивзавод, частково кондитерська фабрика. З хлібопекарських підприємств частково працює хлібокомбінат та невеликі приватні пекарні. Дані підприємства повністю не задовольняють потреб населення. Особливо це стосується виробів із житнього борошна та профілактичного асортименту. Тому на підприємстві планується виробляти хліб юріївський з борошна житнього обдирного, булочку з висівками, хліб сімейний, батон фуршетний.

Розрахунок необхідної продуктивності хлібозаводу.

$$П = (Ч \times Н) / K_n$$

де P – необхідна продуктивність хлібозаводу, т/добу;

$Ч$ – чисельність населення, тис. чол.;

						Арк.
						8
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

K_n – нормативний коефіцієнт використання потужності.

$$P = (265 \times 0,277) / 0,8 = 89,7 \text{ т/добу}$$

Проектом пропонується будівництво заводу потужністю 90 т/добу, якої вистачить для повного задоволення потреб населення міста.

Простий рецептурний склад та високі смакові властивості цих виробів забезпечують оптимальне співвідношення ціни та якості даної продукції, що і спонукало до вибору саме цих виробів у дипломному проекті.

Вся сировина на підприємство буде постачатись на контрактно-договірній основі. Зокрема: борошно – Хмельницький млинокомбінат, дріжджі – Львівським ЗАТ «Ензим», сіль – підприємство Артемсіль, молочні продукти – Хмельницький молокозавод, цукор білий кристалічний – Шепетівський цукровий завод, вода – із міської мережі.

Реалізовуватись продукція буде у власній мережі магазинів у обласному центрі та в точках роздрібною торгівлі в місті та області.

Щодо обладнання, яке планується встановити на заводі, то необхідно зазначити, що не зважаючи на високу якість виробів виготовлених на новому обладнанні, ми не можемо повністю використати його у нашому проекті. Так як висока собівартість його призведе до збільшення терміну окупності інвестицій до розмірів не можливих в сучасних ринкових відносинах. Виходячи з цього пропонується використовувати таке обладнання: тістомісильні машини А2-ХТТ і Х-26, дозатори рідких компонентів Ш2-ХДБ, черпачкові дозатори, комплекс дозувальний КБД-РС, тістоподільник «Восход», тістоокруглюючі та тісозакаточні машини фірми «Восход», а також шафи остаточного вистоювання РШВ та РЗ-ШПР та печі «Гостол» і «А2-ХПК-25».

						Арк.
						9
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2. ВИБІР І ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ХЛІБОЗАВОДУ

2.1 Схема зберігання та підготовки сировини до виробництва

Переваги способів виробництва

Заварні сорти хліба мають яскраво виражений приємний аромат і високі смакові якості, повільніше черствіють.

Тісто для заварних сортів готують трифазним способом (заварка-закваска-тісто), чотирифазним способом (заварка-закваска-заквашена заварка або опара), п'ятифазним (заварка-закваска-термофільна закваска-зброджена закваска-тісто). Заварку готують із житнього борошна, солоду, кмину чи анісу і води (1:3). Початкова температура заварки 63-65°C . Для покращення оцукрення крохмалю при цій температурі вносять частину борошна (5-15%) і солод. Заварку оцукрюю 1,5-2 год. І охолоджують до 32-35°C . Вологість заварки 70-72%.

Спосіб приготування тіста на густих опарах універсальний, він надає технологічному процесу певну гнучкість. На опарах густої консистенції готують всі види хлібобулочних і здобних виробів.

Великі густі опари готують із 60-70% всього борошна, вологістю 43-48% при порційному способі приготування тіста і 41-45% - при безперервному.

Вологість опари залежить також від сорту борошна, його хлібопекарських властивостей, рецептури виробів. При переробці слабкого по силі борошна вологість опари знижують, якщо борошно сильне або має короткорвану клейковину – вологість опари слід на 2-3% підвищити. Початкова температура опари 28-29°C сприятлива для розмноження дріжджових клітин, але залежно від якості борошна, активність дріжджів, температури, внесених добавок. Кислотність спілої опари має бути: для густих опар із пшеничного борошна вищого сорту 2,5-3,5°C. На кінець бродіння опара

						Арк.
						10
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

збільшується в об'ємі в 1,5 рази після чого вона починає опадати. Початок опадання опари є ознакою її готовності.

В разі порційного приготування тіста в діжу з вибродженою опарою вносять воду, сіль, додаткову сировину за рецептурою і замішують протягом 7-10 хв. Початкова температура тіста 27-33°C. За 25-30 хв. до кінця його дозрівання доцільно провести обминку протягом 30-80 сек.

Готовність тіста визначають по досягненню кислотності встановленої технологічним режимом, збільшенню в 1,5-2 рази його об'єму, та за органолептичними показниками.

Тісто приготовлене на великій густій опарі дозріває 60-90 хв.

Безопарний спосіб приготування тіста рекомендується застосовувати при виробництві булочних і здобних виробів із пшеничного борошна вищого та першого сорту, які мають порівняно із хлібом нижчу кислотність, а запах і смакові якості цих виробів забезпечується наявністю в них цукру і жиру.

Безопарний спосіб передбачає витрату пресових дріжджів на замішування 1,5-2,5% до маси борошна. Пресовані дріжджі доцільно активувати. Початкова температура тіста 28-30°C. Тісто бродить 2,5-3 год. Якщо у процесі його бродіння передбачене обминання, тоді його роблять за 25-30 хв до кінця бродіння.

Готовність тіста визначають за об'ємом який збільшиться у 1,5 рази, за кислотністю, що має бути на 0,5°C вища за передбачену для даного виробу.

На хлібокомбінаті застосовують основну сировину: борошно, воду, дріжджі, сіль. Вся інша сировина, що застосовується, відноситься до додаткової (олія, цукор, жир, молоко).

На хлібозаводі передбачені окремі приміщення складу для зберігання всіх видів сировини з відповідними температурними режимами.

Борошно (ГСТУ 46.004-99)

						Арк.
						11
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

На хлібозавод борошно доставляється безтарним способом в автоборошновозах.

На автоборошновозі міститься дві ємкості загальною місткістю 8-9 тонн. Автоборошновоз зважується на автовагах. За допомогою гнучкого шлангу автоборошновоз під'єднується до приймального щитка (1).

За допомогою стиснутого повітря, борошно перекачується у верхню частину силоса ХЕ-233 (2). На заводі встановлено 13 силосів ХЕ-233 закритого типу. Під дією сили тяжіння борошно стискається в нижню частину силоса, а транспортує повітря виходить через фільтри (3), які є на кожному силосі. Борошно на заводі зберігається 7 діб.

Перед подачею борошна на виробництво, воно підлягає певній підготовці:

- змішуванню;
- просіюванню;
- зважуванню.

Перед просіюванням борошно змішують з повітрям за допомогою роторних живильників марки М-16 (4), які розташовані внизу силоса. Стиснуте повітря подається до патрубку, і змішується з борошном у співвідношенні 4:1.

Просіювання борошна проводиться з метою відділення домішок. Металодомішки, які можуть попадати з обладнання під час помелу зерна, відбирають за допомогою постійних магнітів.

Встановлено чотири просіювачі «Вороніж» (9). Вони призначені для контрольного просіювання борошна і видалення з нього домішок. Робочим елементом просіювача є циліндричний рухомий ситовий барабан, встановлений в корпусі. Під ситовим барабаном встановлені магніти. Підйомна сила магнітів 8-12 кг. Магніти перевіряються один раз на 10 діб.

						Арк.
						12
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Вміст металодомішок в борошні по стандарту не більше 3 г на 1 тунну борошна.

Зважування борошна проводиться з метою обліку борошна, яке витрачається на виробництво.

Далі борошно за допомогою шнекового живильника подається у виробничі бункери ХЕ-63 (10). Із виробничого бункера борошно подається на приготування тіста чи опари.

Дріжджі хлібопекарські пресовані (ДСТУ 4812:2007)

Дріжджі пресовані на завод доставляються по договору з Львівського дріжджового заводу в ящиках, розфасовані в пачках масою 1 кг. Зберігають дріжджі пресовані в холодильних камерах при температурі 0-4°C, запас дріжджів на 3 доби. Кожна порція дріжджів супроводжується якісним посвідченням.

Підготовка дріжджів до виробництва полягає у звільненні їх від упаковки, грубому подрібненні та приготуванні дріжджової суспензії при співвідношенні дріжджів і води, 1:3 температура суспензії має бути 26...32°C, але не вище 37°C. Суспензію готують у ємностях з мішалкою Х-14 (23) і насосом готова суспензія подається на виробництво по трубам в витратні ємкості (17).

Сіль кухонна харчова (ДСТУ 3583-2015)

Сіль кухонна харчова надходить на хлібокомбінат в мішках.

На хлібозаводі використовують ємкості для мокрого зберігання солі і одночасно для приготування сольового розчину Т1-ХСТ (26) місткістю 60 т. Сіль засипають в залізобетонний бункер, який для зручності заглиблений на 2,8 м від відмітки підлоги. Бункер має приймальний відсік і два відстійні відділення. В приймальний відсік проведений патрубок з холодною водою (1х). Через барботер від компресора поступає стисле повітря для перемішування. Як тільки густина досягає 1,17 - 1,2 г/см³ сольовий розчин

						Арк.
						13
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

плаваючим приймальним пристроєм по шлангу направляється через фільтри в бункер, для подальшого транспортування його на виробництво.

Цукор білий кристалічний (ДСТУ 4623-2006)

Надходить на завод в мішках по 50 кг. Зважаючи на те, що цукор дуже гігроскопічний, склад для його зберігання повинен бути сухим, чистим, з відносною вологістю повітря не більше 70%. На хлібозаводі зберігають 15-ти добовий запас цукру-кристалічного. Перед подачею на виробництво цукор просіюють. Просіювач «Піонер ПП» (13) шнеком підіймає цукор до гори і пропускає через дрібне сито та магнітний контроль.

Олія соняшникова (ДСТУ 4492:2005)

На хлібозавод олія надходить в цистернах по 6-7 тонн. Зберігання здійснюється у вертикальних циліндричних ємностях (31) місткістю 2500 кг при температурі $19\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Масло вершкове(ДСТУ 4465:2005)

Масло доставляється на підприємство у твердому стані в картонних ящиках. Зберігається в холодильній камері при температурі не вище 10°C . Перед надходженням на виробництво маргарин розтоплюють. Для цього його звільняють від упаковки, очищують поверхню від забруднення, подрібнюють на шматки, перевіряють внутрішній стан і розтоплюють його в ємності (21) з сорочкою для обігріву, в якій циркулює гаряча вода або пара, та подається насосом в витратну ємність з підігрівом (14), з якої рідкий маргарин поступає на виробництво. При розтопленні маргарину температура його не повинна перевищувати $40\text{...}45^{\circ}\text{C}$, при більш високій температурі відбувається розшарування на жир і воду, що призводить до порушення рецептури виробів. Трубопроводи для транспортування розтоплених жирів повинні мати термоізоляцію.

Концентрат квасного суслу (ГОСТ 28538-90)

						Арк.
						14
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Концентрат квасного сусла надходить на виробництво упакованим в бідони або пластикові відра. Зберігають при температурі не вище 25°C.

Висівки (ДСТУ 3016-95)

Висівки надходять у тканих мішках. Зберігають на піддонах. Перед подачею на виробництво висівки просіюють через сито № 3,4-4,0 і пропускають через магнітні установки.

2.2 Схема приготування хліба юрївського (ДСТУ 4583:2006)

Тісто для хліба юрївського готують на рідкій заквасці та заварці.

Приготування заварки

В заварювальну машину ХЗМ-600 (32) заливають гарячу воду при температурі 78-80°C і при увімкненій машині починають поступово дозувати борошно до отримання однорідної маси без комків.

Потім заливають в машину всю іншу воду та концентрат квасного сусла, які необхідні за рецептурою.

Заварка заварюється 25-20хв. До кінцевої температури 64-65°C, в заварювальній машині її потім охолоджують до температури 54-56°C протягом 40-45хв.

Охолоджена оцукрена заварка використовується при замісі тіста хліба юрївського.

В циклі розведення заквасок використовують чисті культури молочно кислих бактерій і дріжджів. Живильну суміш для закваски готують із житнього борошна і води. Термін бродіння закваски 3,5-4 год.

Дозріла рідка закваска має кислотність: - 8-12 град.

При двофазному приготуванні тіста закваску (13% борошна) змішують із заваркою (5% борошна і 9% концентрату квасного сусла), розчином солі, добавляють решту борошна, іншу сировину і змішують тісто. Термін бродіння 60-90 хв.

						Арк.
						15
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

При приготуванні хліба юрівського рідкі закваски містять 13% борошна житнього обдирного.

Виведення рідкої закваски здійснюється з застосуванням чистих культур молочно-кислих бактерій: *L.plantarum*-30, *L.Fermenti*-34, *L.Casei*, *L.Brevis* та чистих культур дріжджів: *S.cerevisiae* Л-1 і *S.minor* чорноріченський.

У виробничому циклі закваску готують вологістю 74%. Відбір на виробництво здійснюється через 4 години бродіння. Відбирають 50% готової закваски на приготування тіста, а 50% використовується на відновлення.

Приготування рідкої закваски здійснюється в машині ХЗМ-600(32), куди подається борошно житнє обдирне з бункера дозатором Ш2-ХТ3(35), вода з водомірного бачка АВБ-100(6) та закваска на відновлення, яка подається насосом з ємності для бродіння.

Бродіння закваски здійснюється в ємностях з нержавіючої сталі (34). Виброджена закваска насосами подається для приготування тіста та нової порції закваски. Тривалість бродіння 240-270 хвилин до кінцевої кислотності 8,0-12,0 град.

Готовність закваски контролюється за органолептичними та фізико-хімічними показниками. Стигла закваска має коричневий колір, піна на поверхні, консистенція рідка, смак кислий, запах спиртовий.

Заварку готують в машині періодичної дії ХЗМ-600 (32), куди подається борошно житнє обдирне 5% з бункера дозаторним комплексом КБД-РС (33), вода з водомірного бачка АВБ-100 (6). Початкова температура $65\pm 2^{\circ}\text{C}$ для забезпечення глибокої клейстеризації крохмалю. Заварювання і охолодження заварки до температури $45-50^{\circ}\text{C}$ проходить 60 хвилин. При цій температурі вноситься вручну необхідна кількість концентрату квасного суслу, ретельно перемішується. Заварку охолоджують до температури $27-28^{\circ}\text{C}$.

						Арк.
						16
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Тісто готується в тістомісильній машині Х-26 (37) протягом 7-10хв. Борошно подається дозатором Ш2-ХТЗ, рідкі компоненти подаються черпаковим дозатором.

Початкова температура тіста 28-32°C. Тривалість бродіння 70-90хв. Кінцева кислотність 8,0-9,0град. Тісто бродить у кориті ХТР.

Виброджене тісто у воронку тістоподільної машини «Восход ТД-3» (39). Далі тістова заготовка для надання батоноподібної форми формується закатувальним конвеєром і далі по подаючому конвеєру (40) до укладальника (51), який завантажує колицку шафи кінцевого вистою (41), направляється на вистоювання.

Вистоювання проходить при температурі 35-40°C і відносній вологості 70-80%. Тривалість вистоювання тістових заготовок 60-65 хвилин.

Перед посадкою в піч тістові заготовки зволожуються водою та посипаються кмином. Випікання тістових заготовок проходить при температурі 210+10°C. Тривалість випікання 40 хвилин.

Готові вироби з печі «Гостол 50,4» (42) поступають на транспортер (40), далі на циркуляційний стіл (43) і вручну вкладаються на дерев'яні лотки вагонетки (43) для перевезення хліба.

2.3 Технологічна схема приготування хліба сімейного(СОУ15,837-00389676-559:2007)

Тісто для хліба сімейного готують на рідких опарах.

Рідка опара готується у заварювальній машині ХЗМ-600 (32). Компоненти дозуються за допомогою дозуючого комплексу КБД-РС (33). З заварювальної машини (32) опара перекачується шестеренчастим насосом (60) у ємності для бродіння (34), де опара бродить протягом близько 4 годин. Після бродіння опара перекачується у напірну ємність (36), звідки вона подається у тістомісильну машину (37). Решта борошна, що йде у тісто дозується дозатором борошна Ш2-ХТЗ, рідкі компоненти дозуються за допомогою черпакового дозатора (43). Початкова температура тіста 28-32°C. Замішане

						Арк.
						17
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

тісто дозріває 60 хв у кориті ХТР(38). Готовність тіста визначають за об'ємом, який має збільшитись у 1,5 рази та за кислотністю.

Виброджене тісто по тістоспуску поступає у воронку тістоділильної машини «Восход» (39). Далі по транспортеру (40) поступає на тістоокруглювач (46). Після округлення тістові заготовки поступають у тістозакаточну машину (47). Далі напівфабрикати потрапляють у шафу остаточного вистоювання РШВ(48). Після 60 хв вистоювання тістові заготовки поступають у піч «Гостол»(42). З печі готові вироби по транспортеру потрапляють у кулер (56) для охолодження. Охолоджений хліб нарізають у хліборізальній машині (59) і упаковується у агрегаті (57) після чого складається на вагонетки (45) і перевозиться у експедицію.

2.4 Технологічна схема приготування батона фуршетного (ГОСТ 27844-88)

Тісто для батона фуршетного готують двофазним способом (велика густа опара, тісто).

Приготування опари здійснюється в тістомісильній машині Х-26(37). Борошно дозується дозатором Ш2-ХТ3(35), рідкі компоненти за допомогою черпакового дозатора (43). Далі опара поступає у корито ХТР(38) де бродить протягом 4 годин. Виброджена опара подається у тістомісильну машину (37), куди дозується решта борошна дозатором Ш2-ХТ3(35), рідкі компоненти – черпачковим дозатором (43). Тісто замішується 10-12хв і поступає у корито ХТР(38), де бродить 60 хвилин. Після дозрівання тісто по тістоспуску потрапляє у тістоподільник (39), після чого по транспортеру (40) поступає на округлення (46). Округлені тістові заготовки проходять через тістозакаточну машину (47) і укладаються на колиски шафи остаточного вистоювання (48). Після вистоювання тістові заготовки укладаються на под печі (49), перед чим напівфабрикатам роблять характерні для батона надрізи за допомогою наріжчика тістових заготовок (58). Готові вироби по транспортеру (40) надходять у кулер (56) для охолодження. Після цього батон нарізається (59) і

						Арк.
						18
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

пакується (57). Запаковані вироби укладаються на вагонетку(45), яку відвозять у експедицію.

2.5 Технологічна схема приготування булочки з висівками (ГОСТ 25832-83)

Тісто для булочки з висівками готується безопарним способом.

У тістомісильну машину (37) дозують борошно і висівки за допомогою дозуючого комплексу КБД-РС (33). Рідкі компоненти дозують за допомогою черпакового дозатора (43). Тісто замішується протягом 10-15 хв. Початкова температура тіста становить 28°C, кислотність – 3,0°C. Замішане тісто поступає у корито ХТР (38) для бродіння протягом 60хв. Виброджене тісто потрапляє у воронку тістоподільника «Восход». Шматки тіста по транспортеру (40) поступають на округлення (46). Після округлення тістові заготовки проходять через тістозакатувальну машину (47), для надання булочці продовгуватої форми.

Після закатування тістові заготовки укладаються у колиски вистійної шафи (41). Вистойка відбувається при температурі 35°C і відносній вологості повітря –75%. Вистоювання триває близько 60 хвилин.

Вистояні напівфабрикати з вистійної шафи укладаються на под печі А2-ХПК (50). Випікають тістові заготовки до 12 хвилин.

Готові вироби по транспортеру (40) поступають у кулер (56) для охолодження. Охолоджені вироби пакуються у пакувальній машині (57) і укладаються на вагонетку, яку перевозять у експедицію.

						Арк.
						19
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3. РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ОСНОВНОГО ОБЛАДНАННЯ

Виробнича потужність заводу визначається сумарною продуктивністю печей, встановлених на заводі.

Продуктивність печі за годину, $P_{\text{год}}$, визначають за формулою:

$$P_{\text{год}} = \frac{N \times n \times g_{\text{в}} \times 60}{t_{\text{вип}}}, \quad (3.1)$$

де N – кількість рядів по довжині поду в тунельній печі, шт;

n – кількість виробів в ряду тунельної печі, шт;

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

$t_{\text{вип}}$ – час випікання, хв.

Кількість виробів на колісці або кількість виробів по ширині поду в тунельній печі n , шт, обчислюємо за формулою:

$$n = \frac{B-a}{b+a}, \quad (3.2)$$

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

$$N = \frac{L-a}{l+a}, \quad (3.3)$$

де B, b – ширина відповідно коліски чи поду печі та виробу, мм;

L, l – довжина відповідно поду печі та виробу, мм;

a – відстань між виробами.

Продуктивність печі за годину $P_{\text{год}}$, кг/год, для хліба юрївського подового, масою 0,5 кг (Піч «Гостол Гопан» ТР50,4) розраховуємо за формулами (3.1)-(3.3):

$$n = \frac{2100 - 30}{270 + 30} = 6,9 \text{ шт}$$

Приймаємо 6 шт

$$N = \frac{24000 - 30}{110 + 30} = 171,0 \text{ шт}$$

						Арк.
						20
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Приймаємо 171 шт

$$P_{\text{год}} = \frac{171 \times 6 \times 0,5 \times 60}{40} = 769,5 \text{ кг/год}$$

Продуктивність печі за годину $P_{\text{год}}$, кг/год, для хліба сімейного подового, масою 0,7 кг (Піч «Гостол Гопан» ТР 60) розраховуємо за формулами (3.1)-(3.3):

$$n = \frac{2500 - 30}{300 + 30} = 7,5 \text{ шт}$$

Приймаємо 7 шт

$$N = \frac{24000 - 30}{160 + 30} = 126,2 \text{ шт}$$

Приймаємо 126 шт

$$P_{\text{год}} = \frac{126 \times 7 \times 0,7 \times 60}{34} = 1089,5 \text{ кг/год}$$

Продуктивність печі за годину $P_{\text{год}}$, кг/год, для батону фуршетного, масою 0,45 кг (Піч «Гостол Гопан») розраховуємо за формулами (3.1)-(3.3):

$$n = \frac{2100 - 30}{300 + 30} = 6,2 \text{ шт}$$

Приймаємо 6 шт

$$N = \frac{24000 - 30}{120 + 30} = 159,8 \text{ шт}$$

Приймаємо 159 шт

$$P_{\text{год}} = \frac{159 \times 6 \times 0,45 \times 60}{22} = 1170,8 \text{ кг/год}$$

Продуктивність печі за годину $P_{\text{год}}$, кг/год, для булочки з висівками, масою 0,2 кг (Піч А2-ХПК-25) розраховуємо за формулами (3.1)-(3.3):

$$n = \frac{2100 - 20}{100 + 20} = 17,3 \text{ шт}$$

Приймаємо 17 шт

$$N = \frac{12000 - 20}{100 + 20} = 99,0 \text{ шт}$$

Приймаємо 99 шт

$$P_{\text{год}} = \frac{99 \times 17 \times 0,2 \times 60}{12} = 1683 \text{ кг/год}$$

					Арк.
					21
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	

Борошно пшеничне вищого сорту	$G_{б.в.с}$	-	-	100	-
Борошно пшеничне I сорту	$G_{б.І.с}$	40	60	-	80
Борошно пшеничне II сорту	$G_{б.ІІ.с}$	-	40	-	-
Дріжджі пресовані	$G_{др}$	0,5	1,5	1,2	3,5
1	2	3	4	5	6
Сіль кухонна	G_c	1,6	1,5	1,3	1,7
Цукор білий кристалічний	$G_{ц}$	2,0	0,5	4,0	-
Концентрат квасного сула	$G_{ккк}$	9,0	-	-	-
Кмин	$G_{км}$	0,6	-	-	-
Олія	G_o	-	-	3,4	-
Висівки пшеничні	$G_{в.пш}$	-	-	-	20
Масло вершкове	$G_{м.вер.}$	-	-	-	5,0
Молоко сухе незбиране	$G_{м.с.н}$	-	-	-	2,5
Основні показники технологічних режимів:					
Вологість першої фази, %	W_o	70-72	70	47	-
Вологість тіста, %	W_T		45	42,5	44,2
Тривалість бродіння першої фази, хв	t_o	240-270	240	240	-
Тривалість бродіння тіста, хв	t_T	70-90	60	60	90
Тривалість вистоювання, хв	t_p	60-65	60	60	60
Тривалість випікання, хв	t_b	40	34	22	12
Розміри поду печі, м	$L \times B$	24×2,1	24×2,5	24×2,1	12×2,1
Концентрація розчину солі, %	$C_{p.c}$	26			
Концентрація розчину цукру, %	$C_{p.ц}$	50			

						Арк.
						23
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Кратність розведення дріжджів водою	<i>П</i>	1:3			
Технологічні втрати і затрати:					
Втрати борошна до замішування тіста, % до маси борошна	<i>g_б</i>	0,04	0,03	0,03	0,03
Втрати тіста від замішування до випікання, % до маси борошна	<i>g_т</i>	0,03	0,04	0,04	0,04
Втрати борошна на оброблення тіста, % до маси борошна	<i>g_{обр}</i>	0,38	0,33	0,29	0,32
Упікання, % до маси борошна	<i>g_{уп}</i>	15,77	12,61	12,96	17,2 2
Усихання, % до маси борошна	<i>g_{ус}</i>	3,95	3,6	3,71	3,86

4.2 Розрахунок пофазних рецептур

4.2.1 Розрахунок рецептури за фазами технологічного процесу для хліба юрївського (ДСТУ 4583:2006)

Таблиця 4.2 – Уніфікована рецептура хліба юрївського

Борошно житнє обдирне	60,0
Борошно пшеничне першого сорту	40,0
Концентрат квасного сусла	9,0
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,5
Сіль кухонна харчова	1,6
Цукор кристалічний	2,0
Кмин	0,6

Фізико-хімічні показники:

Вологість м'якушки, %, не більше – 47,0

					Арк.
					24
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	

Кислотність м'якушки, %, не більше – 9,0

Пористість м'якушки, %, не менше – 53,0

Спосіб приготування:

Тісто готується на рідкій заквасці і заварці.

$W_{\text{зак}} - 74\%$

$W_{\text{зав}} - 70\%$

Для зручності проведення розрахунків масову частку вологи в сировині та кількість сухих речовин в ній зводимо у таблицю 4.3

Таблиця 4.3 – Співвідношення вологи і сухих речовин у сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно житнє обдирне	60,0	14,5	51,3
Борошно пшеничне 1с	40,0	14,5	34,20
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,5	75	0,12
Сіль кухонна харчова	1,6	0,0	1,6
Цукор кристалічний	2,0	0,0	2,0
Концентрат квасного сусла	9,0	70	2,7
Кмин	0,6	-	0,6
<i>Разом</i>	<i>113,7</i>	-	<i>92,52</i>

Вологість тіста, W_T , %:

$$W_T = W_{\text{хл}} + (0,5 - 1,0)\%, \quad (4.1)$$

Отже, $W_T = 47 + 1,0 = 48 \%$

Вихід тіста G_T , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_m = \frac{\sum G_{\text{ср}}^{\text{сир}} \times 100}{100 - W_m}, \quad (4.2)$$

$$G_m = \frac{92,52 \times 100}{100 - 48} = 177,92 \text{ кг}$$

Загальна маса води в тісті G_B , кг, розраховуємо за формулою:

					Арк.
					25
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	

$$G_B = G_m - \sum G_{\text{сир}}, \quad (4.3)$$

$$G_B = 177,92 - 113,7 = 64,22 \text{ кг}$$

Масу цукрово-сольового розчину $G_{\text{р.ц-с}}$, кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{\text{р.ц-с}} = \frac{G_{\text{ц}} \times 100}{C_{\text{ц}}}, \quad (4.4)$$

де $C_{\text{ц}}$ – концентрація в цукрово-сольовому розчині, кг у 100 кг розчину

$$G_{\text{р.ц-с}} = \frac{2 \times 100}{66} = 3,03 \text{ кг}$$

Масу солі, що використовується для приготування цукрово-сольового розчину G'_c , кг, розраховуємо за формулою:

$$G'_c = \frac{G_{\text{ц}} \times 2,5}{100}, \quad (4.5)$$

$$G'_c = \frac{2 \times 2,5}{100} = 0,05 \text{ кг}$$

Масу сольового розчину, $G_{\text{р.с}}$, кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{\text{р.с}} = \frac{(G_c \times G'_c) \times 100}{G_c}, \quad (4.6)$$

$$G_{\text{р.с}} = \frac{(1,6 \times 0,05) \times 100}{26} = 5,96 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься з сольовим розчином, $G_B^{\text{р.с}}$, кг, розраховуємо за формулою:

$$G_B^{\text{р.с}} = G_{\text{р.с}} - (G_c - G'_c), \quad (4.7)$$

$$G_B^{\text{р.с}} = 5,96 - (1,6 - 0,05) = 4,41 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься з цукрово-сольовим розчином, $G_B^{\text{р.ц-с}}$, кг, розраховуємо за формулою:

$$G_B^{\text{р.ц-с}} = G_{\text{р.ц-с}} - G_{\text{ц}} - G'_c, \quad (4.8)$$

$$G_B^{\text{р.с}} = 3,03 - 2,0 - 0,05 = 0,98 \text{ кг}$$

Масу дріжджової суспензії, $G_{\text{др.с}}$, кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{\text{др.с}} = G_{\text{др}} + G_B, \quad (4.9)$$

Масу води, $G_B^{\text{др.с}}$, кг, яку необхідно додати, щоб отримати суспензію дріжджів у воді у співвідношенні (1:1,5), розраховуємо за формулою:

						Арк.
						26
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_B^{др.с} = G_{др} \times 1,5, \quad (4.10)$$

$$G_B^{др.с} = 0,5 \times 1,5 = 0,75 \text{ кг}$$

$$G_{др.с} = 0,5 + 0,75 = 1,25 \text{ кг}$$

Масу води у тісті, G_B^m , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_B^m = G_B - G_B^{р.с} - G_B^{р.ц-с} - G_B^{др.с}, \quad (4.11)$$

$$G_B^m = 64,22 - 4,41 - 0,98 - 0,75 = 58,08 \text{ кг}$$

Розраховуємо рецептуру приготування заварки

Сировина, що йде на приготування заварки:

$$G_6 = 5,0 \text{ кг}$$

$$G_{ккс} = 9,0 \text{ кг}$$

$$G_{сир} = 14,0 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість води $G_B^{зав}$, кг, що йде на приготування заварки за формулою:

$$G_B^{зав} = G_6 \times \frac{В}{Б}, \quad (4.12)$$

де, В/Б – співвідношення води до маси борошна, у нашому випадку воно дорівнює 3:1

$$G_B^{зав} = 5 \times \frac{3}{1} = 15 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу заварки $G_{зав}$, кг, за формулою:

$$G_{зав} = G_6 + G_{ккс} + G_B, \quad (4.13)$$

$$G_{зав} = 5 + 9 + 15 = 29 \text{ кг}$$

Таблиця 4.4 – Рецептура приготування заварки для хліба юрівського

Сировина	Маса, кг
Борошно житнє обдирне	5,0
Концентрат квасного сусла	9,0
Вода	15,0
<i>Разом</i>	<i>29,0</i>

					Арк.
					27
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	

Розраховуємо рецептуру приготування рідкої закваски

За рецептурою вся вода іде в закваску, окрім тієї що йде на приготування розчинів і заварки.

Отже, визначаємо масу води $G_B^{\text{закв}}$, кг, що іде в закваску за формулою:

$$G_B^{\text{закв}} = G_B^m - G_B^{\text{зав}}, \quad (4.14)$$

$$G_B^{\text{закв}} = 58,08 - 15,0 = 43,08 \text{ кг}$$

Масу борошна в закваску $G_6^{\text{закв}}$, кг, розраховуємо за формулою:

$$G_6^{\text{закв}} = \frac{G_B \times (100 - W_{\text{закв}})}{(W_{\text{закв}} - W_6)}, \quad (4.15)$$

$$G_6^{\text{закв}} = \frac{43,08 \times (100 - 74)}{74 - 14,5} = 18,82 \text{ кг}$$

Визначаємо масу закваски $G_{\text{закв}}$, кг, за формулою:

$$G_{\text{закв}} = G_B^{\text{закв}} + G_6^{\text{закв}}, \quad (4.16)$$

$$G_{\text{закв}} = 43,08 + 18,82 = 61,9 \text{ кг}$$

Розрахунок рецептури заквасок здійснюють виходячи із кількості стиглої закваски і живильної суміші

$$G_{\text{закв}} = G_{\text{ст.закв}} + G_{\text{ж.с}}, \quad (4.17)$$

За рецептурою хліба юрївського (ДСТУ 4583:2006) 50% закваски іде в тісто, а 50% на поновлення.

Визначаємо масу стиглої закваски за формулою:

$$G_{\text{ст.закв}} = \frac{50 \times G_{\text{закв}}}{100}, \quad (4.18)$$

$$G_{\text{ст.закв}} = \frac{5 \times 61,9}{100} = 30,95 \text{ кг}$$

Масу борошна $G_6^{\text{ст.закв}}$, кг, в стиглій заквасці розраховуємо за формулою:

$$G_6^{\text{ст.закв}} = G_{\text{ст.закв}} \times \frac{(100 - W_{\text{закв}})}{(100 - W_6)}, \quad (4.19)$$

$$G_6^{\text{ст.закв}} = 30,95 \times \frac{(100 - 74)}{(100 - 14,5)} = 9,41 \text{ кг}$$

Масу води $G_B^{\text{ст.закв}}$, кг, в стиглій заквасці визначаємо за формулою:

					Арк.
					28
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	

$$G_{\text{В}}^{\text{ст.закв}} = G_{\text{ст.закв}} - G_{\text{б}}^{\text{ст.закв}}, \quad (4.20)$$

$$G_{\text{В}}^{\text{ст.закв}} = 30,95 - 9,41 = 21,54 \text{ кг}$$

Масу борошна $G_{\text{б}}^{\text{ж.с}}$, кг, в живильній суміші розраховуємо за формулою:

$$G_{\text{б}}^{\text{ж.с}} = G_{\text{б}}^{\text{закв}} - G_{\text{б}}^{\text{ст.закв}}, \quad (4.21)$$

$$G_{\text{б}}^{\text{ж.с}} = 18,82 - 9,41 = 9,41 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу води $G_{\text{В}}^{\text{ж.с}}$, кг, в живильній суміші:

$$G_{\text{В}}^{\text{ж.с}} = 43,08 - 21,54 = 21,54 \text{ кг}$$

Отже, маса живильної суміші:

$$G_{\text{ж.с}} = 9,41 + 21,54 = 30,95 \text{ кг}$$

Таблиця 4.5 – Рецептuru приготування рідкої закваски для хліба юрївського

Сировина та напівфабрикати	Виробнича закваска		
	Стигла закваска	Живильна суміш	Всього
Борошно житнє обдирне	9,41	9,41	-
Вода	21,54	21,54	-
Стигла закваска	-	-	30,95
Живильна суміш	-	-	30,95
<i>Разом</i>	<i>30,95</i>	<i>30,95</i>	<i>61,90</i>

Таблиця 4.6 – Зведена таблиця пофазної рецептури приготування тіста для хліба юрївського

Сировина та напівфабрикати	Всього	Заварка	Закваска	Тісто	На оброблення
Борошно житнє обдирне	60,0	5,0	18,82	35,18	1,0

						Арк.
						29
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Борошно пшеничне 1 сорту	40,0	-	-	40	-
Сольовий розчин	5,96	-	-	5,96	-
Дріжджова суспензія	1,25	-	-	1,25	-
Цукрово-сольовий розчин	3,03	-	-	3,03	-
ККС	9,0	9,0	-	-	-
Кмин	0,6	-	-	-	0,6
Вода	58,08	15,0	43,08	-	-
Заварка	-	-	-	29,0	-
Закваска	-	-	-	61,9	-
<i>Всього</i>	<i>177,92</i>	<i>29,0</i>	<i>61,9</i>	<i>176,32</i>	<i>1,6</i>

4.2.2 Розрахунок рецептури за фазами технологічного процесу для хліба сімейного (COY15,837-00389676-559:2007)

Таблиця 4.7 – Уніфікована рецептура хліба сімейного

Борошно пшеничне першого сорту	60,0
Борошно пшеничне другого сорту	40,0
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,5
Сіль кухонна харчова	1,5
Цукор білий кристалічний	0,5

Фізико-хімічні показники:

Вологість м'якушки, %, не більше – 42,0

Кислотність м'якушки, %, не більше – 3,0

Пористість м'якушки, %, не менше – 63,0

Спосіб приготування:

					Арк.
					30
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	

Тісто готується на рідкій опарі

$$W_{p.o} = 70\%$$

Для зручності проведення розрахунків масову частку вологи в сировині та кількість сухих речовин в ній зводимо у таблицю 4.8

Таблиця 4.8 –Співвідношення вологи і сухих речовин у сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне I сорту	60,0	14,5	51,3
Борошно пшеничне II сорту	40,0	14,5	34,20
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,5	75	0,38
Сіль кухонна харчова	1,5	0,0	1,5
Цукор білий кристалічний	0,5	0,15	0,5
<i>Разом</i>	<i>103,5</i>	-	<i>87,88</i>

Вологість тіста, W_T , %, розраховуємо за формулою (4.1)

$$W_T = 42 + 1 = 43\%$$

Вихід тіста, G_T , кг розраховуємо за формулою (4.2)

$$G_m = \frac{87,88 \times 100}{100 - 45} = 159,78$$

Загальну масу води в тісті, G_B , кг, розраховуємо за формулою (4.3)

$$G_B = 159,78 - 103,5 = 56,28 \text{ кг}$$

Масу сольового розчину, $G_{p.c}$, кг, розраховуємо за формулою (4.6)

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

					Арк.
					31
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	

Масу води, що вноситься з сольовим розчином, $G_B^{p.c}$, кг, розраховуємо за формулою (4.7)

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

Масу цукрового розчину, $G_{p.ц}$, кг, розраховуємо за формулою (4.4)

$$G_{p.ц} = \frac{0,5 \times 100}{50} = 1 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься з цукровим розчином, $G_B^{p.ц}$, кг, розраховуємо за формулою (4.5)

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

Масу води, що вноситься у тісто, без врахування води, що йде на розчин, знаходимо за формулою:

$$G_B^{1m} = G_B - G_B^{p.c} - G_B^{p.ц}$$

$$G_B^{1m} = 56,28 - 4,27 - 0,5 = 51,51 \text{ кг}$$

Вся вода вноситься у опару.

Масу борошна, що вноситься в опару розраховуємо за формулою:

$$G_O^o = \frac{51,51 \times (100 - 70) + 1,5 \times (75 - 70)}{70 - 14,5} = 27,98 \text{ кг}$$

Масу борошна, що вноситься в тісто, крім того, що йде в опару розраховуємо:

$$G_O^{1m} = 60 - 27,98 = 32,02 \text{ кг}$$

Масу дріжджової суспензії розраховуємо за формулою:

$$G_{др.сус} = 1,5 + 1,5 \times 3 = 6 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься в дріжджову суспензію розраховуємо за формулою:

$$G_B^{др.сус} = 6 - 1,5 = 4,5 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься в опаре, не враховуючи ту, що вноситься з дріжджовою суспензією, розраховуємо за формулою:

$$G_B^{1o} = 51,51 - 4,5 = 47,01 \text{ кг}$$

Масу опари розраховуємо за формулою:

						Арк.
						32
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_0 = 27,98 + 47,01 = 80,99 \text{ кг}$$

Результати розрахунків заносимо в таблицю пофазної рецептури на 100 кг борошна і перевіряємо їх правильність підрахунком загальної кількості тіста, яка повинна відповідати виходу тіста (G_T).

Таблиця 4.9 – Зведена таблиця пофазної рецептури приготування тіста для хліба сімейного

Сировина і напівфабрикати	Маса, кг	Опара, кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне I сорту	60,00	27,98	32,02
Борошно пшеничне II сорту	40,00	-	40,00
Дріжджова суспензія	6,00	6,00	-
Розчин солі	5,77	-	5,77
Розчин цукру	1	-	1
Опара	-	-	80,99
Вода	47,01	47,01	-
<i>Всього</i>	<i>159,78</i>	<i>80,99</i>	<i>159,78</i>

4.2.3 Розрахунок рецептури за фазами технологічного процесу для батону фуршетного (ГОСТ27844-88)

Таблиця 4.10 – Уніфікована рецептура батона фуршетного

Борошно пшеничне вищого сорту	100,00
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,20
Сіль кухонна харчова	1,30
Цукор білий кристалічний	4,00
Олія	3,40

Фізико-хімічні показники:

Вологість м'якушки, %, не більше – 42,0

					Арк.
					33
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	

Кислотність м'якушки, %, не більше – 2,30

Пористість м'якушки, %, не менше – 73,0

Спосіб приготування:

Тісто готується на великій густій опарі

$W_{в.г.о} = 47\%$

Для зручності проведення розрахунків масову частку вологи в сировині та кількість сухих речовин в ній зводимо у таблицю 4.11

Таблиця 4.11 – Співвідношення вологи і сухих речовин у сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,00	14,5	85,50
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,20	75	0,30
Сіль кухонна харчова	1,30	0,0	1,30
Цукор білий кристалічний	4,00	0,15	3,99
Олія	3,40	-	3,40
<i>Разом</i>	<i>109,90</i>	-	<i>94,49</i>

Вологість тіста, W_T , %, розраховуємо за формулою (4.1)

$$W_T = 42 + 0,5 = 42,5\%$$

Вихід тіста, G_m , кг, розраховуємо за формулою (4.2)

$$G_m = \frac{94,49 \times 100}{100 - 42,5} = 164,33$$

Загальну масу води в тісті, G_B , кг, розраховуємо за формулою (4.3)

$$G_B = 164,33 - 109,9 = 54,43 \text{ кг}$$

Масу сольового розчину, $G_{p.c}$, кг, розраховуємо за формулою (4.6)

$$G_{p.c} = \frac{1,3 \times 100}{26} = 5,00 \text{ кг}$$

					Арк.
					34
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	

Масу води, що вноситься з сольовим розчином, $G_B^{p.c}$, кг, розраховуємо за формулою (4.7)

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

Масу цукрового розчину, $G_{p.ц}$, кг, розраховуємо за формулою (4.4)

$$G_{p.ц} = \frac{4,0 \times 100}{50} = 8 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься з цукровим розчином, $G_B^{p.ц}$, кг, розраховуємо за формулою (4.5)

$$G_B^{p.ц} = 8 - 4 = 4,0 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься у тісто, без врахування води, що йде на розчин, знаходимо за формулою

$$G_B^{1m} = G_B - G_B^{p.c} - G_B^{p.ц}$$

$$G_B^{1m} = 56,28 - 4,27 - 0,5 = 51,51 \text{ кг}$$

Масу дріжджової суспензії розраховуємо за формулою

$$G_{др.сус} = 1,2 + 1,2 \times 3 = 4,8 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься в дріжджову суспензію розраховуємо за формулою

$$G_B^{др.сус} = 4,8 - 1,2 = 3,6 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься в тісто, не враховуючи ту, що вноситься з розчином, розраховуємо за формулою

$$G_B^{1m} = 54,43 - 3,7 - 4 - 3,6 = 43,13 \text{ кг}$$

Таблиця 4.12 – Маса сухих речовин в опарі

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Сухі речовини, %
Борошно пшеничне вищого сорту	70,0	14,5	59,85
Дріжджі пресовані	1,2	75,0	0,3
<i>Всього</i>	<i>71,2</i>	-	<i>60,15</i>

					Арк.
					35
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	

Масу опари розраховуємо за формулою

$$G_o = \frac{60,15 \times 100}{100 - 47} = 113,49 \text{ кг}$$

Масу води, що вносимо в опару розраховуємо за формулою

$$G_B^o = 113,49 - 71,2 = 42,29 \text{ кг}$$

Масу води, що вносимо безпосередньо в опару розраховуємо за формулою

$$G_B^{1o} = 42,29 - 3,6 = 38,69 \text{ кг}$$

Масу води, що вносимо безпосередньо в тісто розраховуємо за формулою

$$G_B^{1m} = 54,43 - 3,7 - 4 - 42,29 = 4,44 \text{ кг}$$

Результати розрахунків заносимо в таблицю пофазної рецептури на 100 кг борошна і перевіряємо їх правильність підрахунками загальної кількості тіста, яка повинна відповідати виходу тіста (G_T).

Таблиця 4.13 – Зведена таблиця пофазної рецептури приготування тіста для батону фуршетного

Сировина і напівфабрикати	Маса, кг	Опара, кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,00	70,00	30,00
Дріжджова суспензія	3,6	4,8	-
Розчин солі	5,0	-	5,00
Розчин цукру	8,0	-	8,00
Олія	3,40	-	3,40
Вода	43,13	38,69	4,44
Опара	-	-	113,49
<i>Всього</i>	<i>164,3</i>	<i>113,49</i>	<i>164,3</i>

						Арк.
						36
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

4.2.4 Розрахунок рецептури за фазами технологічного процесу для булочки з висівками (ГОСТ25832-83)

Таблиця 4.14 – Уніфікована рецептура булочки з висівками

Борошно пшеничне I сорту	80,00
Висівки пшеничні	20,00
Дріжджі хлібопекарські пресовані	3,50
Сіль кухонна харчова	1,7
Масло вершкове	5,00
Молоко незбиране сухе	2,5

Фізико-хімічні показники:

Вологість м'якушки, %, не більше – 44,0

Кислотність м'якушки, %, не більше – 2,50

Спосіб приготування:

Тісто готується безопарним способом.

Для зручності проведення розрахунків масову частку вологи в сировині та кількість сухих речовин в ній зводимо у таблицю 4.15

Таблиця 4.15 – Співвідношення вологи і сухих речовин у сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне I сорту	80,00	14,5	68,40
Висівки пшеничні	20,00	15,00	17,00
Дріжджі хлібопекарські пресовані	3,50	75,00	0,88
Сіль кухонна харчова	1,7	-	1,7
Масло вершкове	5,00	16,00	4,20

						Арк.
						37
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Молоко незбиране сухе	2,5	4,00	2,4
<i>Всього</i>	<i>112,7</i>	-	<i>94,58</i>

Вологість тіста, W_T , %, розраховуємо за формулою (4.1)

$$W_T = 44 + 0,2 = 44,2\%$$

Вихід тіста, G_m , кг, розраховуємо за формулою (4.2)

$$G_m = \frac{94,58 \times 100}{100 - 44,2} = 169,49$$

Загальну масу води в тісті, G_B , кг, розраховуємо за формулою (4.3)

$$G_B = 169,49 - 112,7 = 56,79 \text{ кг}$$

Масу сольового розчину, $G_{p.c}$, кг, розраховуємо за формулою (4.6)

$$G_{p.c} = \frac{1,7 \times 100}{26} = 6,54 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься з сольовим розчином, $G_B^{p.c}$, кг, розраховуємо за формулою (4.7)

$$G_B^{p.c} = 6,54 - 1,7 = 4,84 \text{ кг}$$

Масу дріжджової суспензії розраховуємо за формулою

$$G_{др.сус} = 3,5 + 3,5 \times 3 = 14 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься в дріжджову суспензію розраховуємо за формулою

$$G_B^{др.сус} = 14 - 3,5 = 10,5 \text{ кг}$$

Масу води, що потрібна на відновлення молока, розраховуємо за формулою

$$G_B^{мол} = 2,5 \times 10 = 25,00 \text{ кг}$$

Масу відновленого молока розраховуємо за формулою

$$G_{мол} = 25 + 2,5 = 27,50 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься в тісто, не враховуючи ту, що вноситься з розчином, розраховуємо за формулою

$$G_B^{1m} = 56,79 - 4,84 - 10,5 - 25 = 16,45 \text{ кг}$$

						Арк.
						38
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Результати розрахунків заносимо в таблицю пофазної рецептури на 100 кг борошна і перевіряємо їх правильність підрахунками загальної кількості тіста, яка повинна відповідати виходу тіста (G_T).

Таблиця 4.16 – Зведена таблиця пофазної рецептури приготування тіста для булочки з висівками

Сировина і напівфабрикати	Маса, кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне I сорту	80,00	80,00
Висівки пшеничні	20,00	20,00
Дріжджова суспензія	14,00	14,00
Розчин солі	6,54	6,54
Молоко відварне	27,50	27,50
Масло вершкове	5,00	5,00
Вода	16,45	16,45
<i>Всього</i>	<i>169,49</i>	<i>169,49</i>

4.3 Розрахунок виходу виробів

Поняття «вихід хліба» характеризує, скільки готових виробів (по масі) одержано із 100 кг борошна та іншої сировини, передбаченої рецептурою на даний вид виробів.

4.3.1 Розрахунок виходу хліба юрівського

Плановий вихід становить 150,0%.

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

$$V_x = G_m - (V_6 + V_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + V_{кр} + V_{шт} + V_{бр}), \quad (4.22)$$

де V_6 – втрати борошна до замішування напівфабрикатів;

					Арк.
					39
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	

V_T – втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок у піч;

$Z_{бр}$ – затрати при бродінні напівфабрикатів;

$Z_{обр}$ – затрати при обробленні тіста;

$Z_{уп}$ – затрати при випіканні (упікання);

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

$Z_{ус}$ – затрати під час зберігання хліба (усихання);

$V_{кр}$ – втрати хліба у вигляді крихт або лому;

$V_{шт}$ – втрати від неточності маси хліба при приготуванні штучних виробів;

$V_{бр}$ – втрати від переробки браку.

Середньозважена вологість сировини, $W_{сир}$, %, визначається згідно з формулою:

$$W_{сир} = \frac{G_б \times W_б + G_{др} \times W_{др} + G_c \times W_c + \dots}{G_б + G_{др} + G_c + \dots}, \quad (4.23)$$

$$W_{сир} = \frac{100 \times 14,5 + 0,5 \times 75 + 1,6 \times 0 + 9 \times 70 + 0,6 \times 0}{60 + 40 + 0,5 + 1,6 + 9,0 + 2,0 + 0,6} = 18,62\%$$

де $W_б + W_{др} + W_c + \dots$ – вологість борошна, дріжджів, солі та іншої сировини, %

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

$$G_m = \frac{G_{сир} \times (100 - W_{сир})}{(100 - G_m)} + K, \quad (4.24)$$

$$G_m = \frac{113,7 \times (100 - 18,62)}{(100 - 48)} = 177,94\%$$

де $G_{сир}$ – маса сировини у тісті з 100 кг борошна, кг;

K – маса сировини на оздоблення та включення, кг

Втрати борошна до замішування тіста, $V_б$, %, визначаємо за формулою

$$V_б = \frac{g_б \times (100 - W_б)}{100 - W_m}, \quad (4.25)$$

					Арк.
					40
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	

$$B_{\text{б}} = \frac{0,02 \times (100 - 14,5)}{100 - 48} = 0,04\%$$

Втрати борошна і напівфабрикати від замішування до випікання, $B_{\text{т}}$, %, розраховуємо за формулою

$$B_{\text{т}} = \frac{g_{\text{т}} \times (100 - W_{\text{сп}})}{100 - W_{\text{т}}}, \quad (4.26)$$

$$B_{\text{т}} = \frac{0,03 \times (100 - 30)}{100 - 48} = 0,03\%$$

Затрати при бродінні напівфабрикати, $Z_{\text{бр}}$, %, розраховуємо за формулою

$$Z_{\text{бр}} = \frac{C_{\text{сух}} \times 0,95 \times (G_{\text{сир}} - g_{\text{обр}}) \times (100 - W_{\text{сп}})}{1,96 \times 100 \times (100 - W_{\text{т}})}, \quad (4.27)$$

$$Z_{\text{бр}} = \frac{3,1 \times 0,96 \times (113,7 - 0,6) \times (100 - 30)}{1,96 \times 100 \times (100 - 48)} = 2,29\%$$

Затрати на оброблення тіста, $Z_{\text{обр}}$, %, визначаємо за формулою

$$Z_{\text{обр}} = \frac{g_{\text{обр}} \times (W_{\text{т}} - W_{\text{б}})}{100 - W_{\text{т}}}, \quad (4.28)$$

$$Z_{\text{обр}} = \frac{0,6 \times (48 - 14,5)}{100 - 48} = 0,38\%$$

Затрати від упікання, $Z_{\text{уп}}$, %, розраховуємо за формулою

$$Z_{\text{уп}} = \frac{g_{\text{уп}} \times [G_{\text{т}} - (B_{\text{б}} + B_{\text{т}} + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}})]}{100}, \quad (4.29)$$

$$Z_{\text{уп}} = \frac{9 \times [177,94 - (0,03 + 0,04 + 2,29 + 0,38)]}{100} = 15,77\%$$

Затрати при укладанні, $Z_{\text{укл}}$, %, визначаємо за формулою

$$Z_{\text{укл}} = \frac{g_{\text{укл}} \times [G_{\text{т}} - (B_{\text{б}} + B_{\text{т}} + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}} + Z_{\text{уп}})]}{100}, \quad (4.30)$$

$$Z_{\text{укл}} = \frac{0,5 \times [177,94 - (0,03 + 0,04 + 2,29 + 0,38 + 15,77)]}{100} = 1,59\%$$

Затрати від усихання, $Z_{\text{ус}}$, %, визначаємо за формулою

$$Z_{\text{ус}} = \frac{g_{\text{ус}} \times [G_{\text{т}} - (B_{\text{б}} + B_{\text{т}} + Z_{\text{др}} + Z_{\text{обр}} + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{укл}})]}{100}, \quad (4.31)$$

$$Z_{\text{ус}} = \frac{2,5 \times [177,94 - (0,03 + 0,04 + 2,29 + 0,38 + 15,77 + 1,59)]}{100} = 3,95\%$$

Втрати від крихт і лому, $B_{\text{кр}}$, %, визначаємо за формулою

					Арк.
					41
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	

$$V_{кр} = \frac{g_{кр} \times [G_m - (V_б + V_m + 3_{бр} + 3_{обр} + 3_{уп} + 3_{укл} + 3_{ус})]}{100}, \quad (4.32)$$

$$V_{кр} = \frac{0,4 \times [177,94 - (0,03 + 0,04 + 2,29 + 0,38 + 15,77 + 1,59 + 3,95)]}{100} = 0,62\%$$

Втрати від неточності маси штучних виробів, $V_{шт}$, %, визначаємо за формулою

$$V_{шт} = \frac{g_{шт} \times [G_m - (V_б + V_m + 3_{бр} + 3_{обр} + 3_{уп} + 3_{укл} + 3_{ус} + V_{кр})]}{100}, \quad (4.33)$$

$$V_{шт} = \frac{0,2 \times [177,94 - (0,03 + 0,04 + 2,29 + 0,38 + 15,77 + 1,59 + 3,95 + 0,62)]}{100} = 0,03\%$$

Втрати від переробки браку, $V_{бр}$, %, визначаємо за формулою

$$V_{бр} = \frac{g_{бр} \times [G_m - (V_б + V_m + 3_{бр} + 3_{обр} + 3_{уп} + 3_{укл} + 3_{ус} + V_{кр} + V_{шт})]}{100}, \quad (4.34)$$

$$V_{бр} = \frac{0,02 \times [177,94 - (0,03 + 0,04 + 2,29 + 0,38 + 15,77 + 1,59 + 3,95 + 0,62 + 0,03)]}{100} = 0,01\%$$

Величина доходу хліба, V_x , %, визначається відніманням суми витрат і витрат від величини виходу тіста:

$$V_x = 177,94 - 24,71 = 153,23$$

4.3.2 Розрахунок виходу хліба сімейного

Плановий вихід становить 133,3%.

Середньозважена вологість сировини, $W_{сир}$, %, визначається згідно з формулою (4.23)

$$W_{сир} = \frac{100 \times 14,5 + 1,5 \times 75 + 1,5 \times 0 + 0,5 \times 0,15}{100 + 1,5 + 1,5 + 0,5} = 15,1\%$$

Масу тіста із 100 кг борошна, G_T , кг, розраховуємо за формулою (4.24)

$$G_T = \frac{103,5 \times (100 - 15,1)}{(100 - 45)} = 159,77\%$$

Втрати борошна до замішування тіста, $V_б$, %, визначаємо за формулою (4.25)

$$V_б = \frac{0,02 \times (100 - 14,5)}{100 - 45} = 0,03\%$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання, V_T , %, розраховуємо за формулою (4.26)

					Арк.
					42
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	

$$B_T = \frac{0,03 \times (100 - 30)}{100 - 45} = 0,04\%$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів, $Z_{бр}$, %, розраховуємо за формулою (4.27)

$$Z_{бр} = \frac{2,8 \times 0,96 \times (103,5 - 0,6) \times (100 - 30)}{1,96 \times 100 \times (100 - 45)} = 1,8\%$$

Затрати на оброблення тіста, $Z_{обр}$, %, визначаємо за формулою (4.28)

$$Z_{обр} = \frac{0,6 \times (45 - 14,5)}{100 - 45} = 0,33\%$$

Затрати від упікання, $Z_{уп}$, %, розраховуємо за формулою (4.29)

$$Z_{уп} = \frac{8[159,77 - (0,03 + 0,04 + 1,8 + 0,33)]}{100} = 12,61\%$$

Затрати при укладанні, $Z_{укл}$, %, визначаємо за формулою (4.30)

$$Z_{укл} = \frac{0,5[159,77 - (0,03 + 0,04 + 1,8 + 0,33 + 12,61)]}{100} = 0,72\%$$

Затрати від усихання, $Z_{ус}$, %, визначаємо за формулою (4.31)

$$Z_{ус} = \frac{2,5[159,77 - (0,03 + 0,04 + 1,8 + 0,33 + 12,61 + 0,72)]}{100} = 3,6\%$$

Втрати від крихт і лому, $B_{кр}$, %, визначаємо за формулою (4.32)

$$B_{кр} = \frac{0,4[159,77 - (0,03 + 0,04 + 1,8 + 0,33 + 12,61 + 0,72 + 3,6)]}{100} = 0,56\%$$

Втрати від неточності маси штучних виробів, $B_{шт}$, %, визначаємо за формулою (4.33)

$$B_{шт} = \frac{0,03[159,77 - (0,03 + 0,04 + 1,8 + 0,33 + 12,61 + 0,72 + 3,6 + 0,56)]}{100} = 0,04\%$$

Втрати від переробки браку, $B_{бр}$, %, визначаємо за формулою (4.34)

$$B_{бр} = \frac{0,02[159,77 - (0,03 + 0,04 + 1,8 + 0,33 + 12,61 + 0,72 + 3,6 + 0,56 + 0,04)]}{100} = 0,03\%$$

Величина виходу хліба, B_x , %, визначається відніманням суми втрат і витрат від величини виходу тіста:

$$B_x = 159,77 - 19,76 = 140\%$$

4.3.3 Розрахунок виходу батону фуршетного

Плановий вихід становить 137,5%.

					Арк.
					43
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	

Середньозважена вологість сировини, $W_{\text{сир}}$, %, визначається згідно з формулою (4.23)

$$W_{\text{сир}} = \frac{100 \times 14,5 + 1,2 \times 75 + 1,3 \times 0 + 4,0 \times 0,15 + 3,4 \times 0}{100 + 1,2 + 1,3 + 4 + 3,4} = 14,02\%$$

Масу тіста із 100 кг борошна, $G_{\text{т}}$, кг, розраховуємо за формулою (4.24)

$$G_{\text{т}} = \frac{109,9 \times (100 - 14,02)}{(100 - 42,5)} = 139,33\%$$

Втрати борошна до замішування тіста, $B_{\text{б}}$, %, визначаємо за формулою (4.25)

$$B_{\text{б}} = \frac{0,02 \times (100 - 14,5)}{100 - 42,5} = 0,03\%$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання, $B_{\text{т}}$, %, розраховуємо за формулою (4.26)

$$B_{\text{т}} = \frac{0,03 \times (100 - 30)}{100 - 42,5} = 0,04\%$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів, $Z_{\text{бр}}$, %, розраховуємо за формулою (4.27)

$$Z_{\text{бр}} = \frac{3,1 \times 0,96 \times (109,9 - 0,6) \times (100 - 30)}{1,96 \times 100 \times (100 - 42,5)} = 2,02\%$$

Затрати на оброблення тіста, $Z_{\text{обр}}$, %, визначаємо за формулою (4.28)

$$Z_{\text{обр}} = \frac{0,6 \times (42,5 - 14,5)}{100 - 42,5} = 0,29\%$$

Затрати від упікання, $Z_{\text{уп}}$, %, розраховуємо за формулою (4.29)

$$Z_{\text{уп}} = \frac{8[164,33 - (0,03 + 0,04 + 2,02 + 0,29)]}{100} = 12,96\%$$

Затрати при укладанні, $Z_{\text{укл}}$, %, визначаємо за формулою (4.30)

$$Z_{\text{укл}} = \frac{0,5[164,33 - (0,03 + 0,04 + 2,02 + 0,29 + 12,96)]}{100} = 0,74\%$$

Затрати від усихання, $Z_{\text{ус}}$, %, визначаємо за формулою (4.31)

$$Z_{\text{ус}} = \frac{2,5[164,33 - (0,03 + 0,04 + 2,02 + 0,29 + 12,96 + 0,74)]}{100} = 3,71\%$$

Втрати від крихт і лому, $B_{\text{кр}}$, %, визначаємо за формулою (4.32)

						Арк.
						44
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$B_{кр} = \frac{0,4[164,33-(0,03+0,04+2,02+0,29+12,96+0,74+3,71)]}{100} = 0,58\%$$

Втрати від неточності маси штучних виробів, $B_{шт}$, %, визначаємо за формулою (4.33)

$$B_{шт} = \frac{0,03[164,33-(0,03+0,04+2,02+0,29+12,96+0,74+3,71+0,58)]}{100} = 0,04\%$$

Втрати від переробки браку, $B_{бр}$, %, визначаємо за формулою (4.34)

$$B_{бр} = \frac{0,02[164,33-(0,03+0,04+2,02+0,29+12,96+0,74+3,71+0,58+0,04)]}{100} = 0,03\%$$

Величина виходу хліба, B_x , %, визначається відніманням суми втрат і витрат від величини виходу тіста:

$$B_x = 164,33 - 20,44 = 143,89\%$$

4.3.4 Розрахунок виходу булочки з висівками

Плановий вихід становить 143%.

Середньозважена вологість сировини, $W_{сир}$, %, визначається згідно з формулою (4.23)

$$W_{сир} = \frac{80 \times 14,5 + 20 \times 15 + 3,5 \times 75 + 1,7 \times 0 + 5 \times 16 + 2,5 \times 4}{80 + 20 + 3,5 + 1,7 + 5 + 2,5} = 13,69\%$$

Масу тіста із 100 кг борошна, G_T , кг, розраховуємо за формулою (4.24)

$$G_T = \frac{112,7 \times (100 - 13,69)}{(100 - 44,2)} = 174,32\%$$

Втрати борошна до замішування тіста, $B_б$, %, визначаємо за формулою (4.25)

$$B_б = \frac{0,02 \times (100 - 14,5)}{100 - 44,2} = 0,03\%$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання, B_T , %, розраховуємо за формулою (4.26)

$$B_T = \frac{0,03 \times (100 - 30)}{100 - 44,2} = 0,04\%$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів, $Z_{бр}$, %, розраховуємо за формулою (4.27)

$$Z_{бр} = \frac{2,5 \times 0,96 \times (112,7 - 0,6) \times (100 - 30)}{1,96 \times 100 \times (100 - 44,2)} = 1,72\%$$

						Арк.
						45
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Затрати на оброблення тіста, $Z_{обр}$, %, визначаємо за формулою (4.28)

$$Z_{обр} = \frac{0,6 \times (44,2 - 14,5)}{100 - 44,2} = 0,32\%$$

Затрати від упікання, $Z_{уп}$, %, розраховуємо за формулою (4.29)

$$Z_{уп} = \frac{10[174,32 - (0,03 + 0,04 + 1,72 + 0,32)]}{100} = 17,22\%$$

Затрати при укладанні, $Z_{укл}$, %, визначаємо за формулою (4.30)

$$Z_{укл} = \frac{0,5[174,32 - (0,03 + 0,04 + 1,72 + 0,32 + 17,22)]}{100} = 0,77\%$$

Затрати від усихання, $Z_{ус}$, %, визначаємо за формулою (4.31)

$$Z_{ус} = \frac{2,5[174,32 - (0,03 + 0,04 + 1,72 + 0,32 + 17,22 + 0,77)]}{100} = 3,86\%$$

Втрати від крихт і лому, $V_{кр}$, %, визначаємо за формулою (4.32)

$$V_{кр} = \frac{0,4[174,32 - (0,03 + 0,04 + 1,72 + 0,32 + 17,22 + 0,77 + 3,86)]}{100} = 0,6\%$$

Втрати від неточності маси штучних виробів, $V_{шт}$, %, визначаємо за формулою (4.33)

$$V_{шт} = \frac{0,03[174,32 - (0,03 + 0,04 + 1,72 + 0,32 + 17,22 + 0,77 + 3,86 + 0,6)]}{100} = 0,04\%$$

Втрати від переробки браку, $V_{бр}$, %, визначаємо за формулою (4.34)

$$V_{бр} = \frac{0,02[174,32 - (0,03 + 0,04 + 1,72 + 0,32 + 17,22 + 0,77 + 3,86 + 0,6 + 0,04)]}{100} = 0,03\%$$

Величина виходу хліба, V_x , визначається відніманням суми втрат і витрат від величини виходу тіста:

$$V_x = 174,32 - 24,54 = 149,78\%$$

Таблиця 4.17 – Порівняння планових та розрахункових виходів виробів

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба, %	
		розрахунковий	плановий
Хліб юрївський	177,94	153,23	150,0
Хліб сімейний	159,77	140	133,3
Батон фуршетний	164,33	143,89	137,5

						Арк.
						46
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Булочка з висівками	174,32	149,78	143
---------------------	--------	--------	-----

4.4 Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

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

$$V_6^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} \times 100}{V_x}, \quad (4.35)$$

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

V_x – плановий вихід хліба

Потім розраховують коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури

$$K_{\text{хв}} = \frac{G_6^{\text{год}}}{100 \times 60}, \quad (4.36)$$

4.4.1 Розрахунок виробничої рецептури для хліба юрівського

Годинні витрати борошна для хлібу юрівського розраховуємо за формулою (4.35)

$$V_6^{\text{год}} = \frac{769,5 \times 100}{150} \times 2 = 1026 \text{ кг/год}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховуємо за формулою (4.36)

$$K_{\text{хв}} = \frac{1026}{100 \times 60} = 0,171$$

Таблиця 4.18 – Виробнича рецептура приготування тіста для хлібу юрівського

Сировина і напівфабрикати	Всього	Заварка	Закваска	Тісто	На оброблення
Борошно житнє обдирне	10,26	0,86	3,22	6,02	0,17
Борошно пшеничне вищого сорту	6,84	-	-	6,84	-
Сольовий розчин	1,02	-	-	1,02	-

						Арк.
						47
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Цукрово-сольовий розчин	0,52	-	-	0,52	-
Дріжджова суспензія	0,21	-	-	0,21	-
ККС	1,54	1,54	-	-	-
Кмин	0,10	-	-	-	0,1
Вода	9,93	2,57	7,37	-	-
Заварка	-	-	-	4,96	-
Закваска	-	-	-	10,58	-
<i>Всього</i>	<i>30,4</i>	<i>4,96</i>	<i>10,58</i>	<i>30,15</i>	<i>0,27</i>

Таблиця 4.19 – Технологічний режим приготування хлібу юрївського

Параметри процесів	Одиниці виміру	Заварка	Закваска	Тісто
Початкова температура	°C	63-65	28	28-32
Кінцева кислотність	град		8-12	8-9
Вологість	%	70-72		
Тривалість бродіння	хв		240-270	70-90
Маса шматків тіста	кг			0,571
Тривалість вистоювання	хв			60-65
Температура у вистійній шафі	°C			
Відносна вологість у вистійній шафі	%			35-40
Тривалість випікання	хв			40

Розрахункову величину маси шматків тіста, $n_{\text{шм}}^T$, кг, розраховуємо за формулою

$$n_{\text{шм}}^T = \frac{G_{\text{хл}} \times 100 \times 100}{(100 - G_{\text{уп}})(100 - G_{\text{ус}})}, \quad (4.37)$$

					Арк.
					48
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	

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

$G_{\text{уп}}$ – упікання, %;

$G_{\text{ус}}$ – усихання, %

$$n_{\text{шм}}^{\text{T}} = \frac{0,5 \times 100 \times 100}{(100 - 9,2)(100 - 3,6)} = 0,571 \text{ кг}$$

4.4.2 Розрахунок виробничої рецептури для хліба сімейного

Годинні витрати борошна для хлібу сімейного розраховуємо за формулою (4.35)

$$B_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{1089,5 \times 100}{133,3} = 817,3 \text{ кг/год}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховуємо за формулою (4.36)

$$K_{\text{хв}} = \frac{817,3}{100 \times 60} = 0,14$$

Таблиця 4.20 – Виробнича рецептура приготування тіста для хлібу сімейного

Сировина і напівфабрикати	Опара	Тісто
Борошно пшеничне I сорту	3,92	4,48
Борошно пшеничне II сорту	-	5,6
Дріжджова суспензія	0,84	-
Розчин солі	-	0,81
Розчин цукру	-	0,14
Опара	-	11,34
Вода	6,58	-
<i>Всього</i>	<i>11,34</i>	<i>22,37</i>

Таблиця 4.21 – Технологічний режим приготування хліба сімейного

						Арк.
						49
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Параметри процесів	Одиниці виміру	Опара	Тісто
Початкова температура	°С	28	28-30
Кінцева кислотність	град	4,5	4,5
Вологість	%	70	45
Ритм замішування	хв	-	-
Тривалість бродіння	хв	240	60
Ритм відбирання	хв	-	-
Маса шматків тіста	кг		0,831
Тривалість вистоювання	хв		60
Температура у вистійній шафі	°С	35	35
Відносна вологість у вистійній шафі	%	75	75
Тривалість випікання	хв		34

Розрахункову величину маси шматків тіста, $n_{\text{шм}}^{\text{T}}$, кг, розраховуємо за формулою (4.37)

$$n_{\text{шм}}^{\text{T}} = \frac{0,7 \times 100 \times 100}{(100 - 12,61)(100 - 3,6)} = 0,831 \text{ кг}$$

4.4.3 Розрахунок виробничої рецептури для батона фуршетного

Годинні витрати борошна для батону фуршетного розраховуємо за формулою (4.35)

$$V_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{1170,8 \times 100}{137,5} = 851,49 \text{ кг/год}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховуємо за формулою (4.36)

$$K_{\text{хв}} = \frac{851,49}{100 \times 60} = 0,14$$

Таблиця 4.22 – Виробнича рецептура приготування тіста для батона фуршетного

Сировина і напівфабрикати	Опара	Тісто
---------------------------	-------	-------

						Арк.
						50
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Борошно пшеничне вищого сорту	9,8	4,2
Дріжджова суспензія	0,67	-
Розчин солі	-	0,7
Розчин цукру	-	1,12
Олія	-	0,48
Опара	5,42	0,62
Вода	-	15,89
<i>Всього</i>	<i>15,89</i>	<i>23,00</i>

Таблиця 4.23 – Технологічний режим приготування батона

фуршетного

Параметри процесів	Одиниці виміру	Опара	Тісто
Початкова температура	°С	28	28-30
Кінцева кислотність	град		3,0
Вологість	%	47	42,5
Ритм замішування	хв	-	-
Тривалість бродіння	хв	240	60
Ритм відбирання	хв	-	-
Маса шматків тіста	кг		0,537
Тривалість вистоювання	хв		60
Температура у вистійній шафі	°С	35	35
Відносна вологість у вистійній шафі	%	75	75
Тривалість випікання	хв		22

Розрахункову величину маси шматків тіста, $n_{\text{ШМ}}^T$, кг, розраховуємо за формулою (4.37)

						Арк.
						51
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$n_{\text{шм}}^{\text{т}} = \frac{0,45 \times 100 \times 100}{(100 - 12,96)(100 - 3,71)} = 0,537 \text{ кг}$$

4.4.4 Розрахунок виробничої рецептури для булочки з висівками

Годинні витрати борошна для булочки з висівками розраховуємо за формулою (4.35)

$$B_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{1683 \times 100}{143} = 1176,9 \text{ кг/год}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховуємо за формулою (4.36)

$$K_{\text{хв}} = \frac{1176,9}{100 \times 60} = 0,2$$

Таблиця 4.24 – Виробнича рецептура приготування тіста для булочки з висівками

Сировина і напівфабрикати	Тісто
Борошно пшеничне I сорту	16,00
Висівки пшеничні	4,00
Дріжджова суспензія	2,80
Розчин солі	1,31
Молоко відновлене	5,50
Масло вершкове	1,00
Вода	3,29
<i>Всього</i>	<i>33,9</i>

Таблиця 4.25 – Технологічний режим приготування булочки з висівками

Параметри процесів	Одиниці виміру	Тісто
Початкова температура	°C	28
Кінцева кислотність	град	3,0
Вологість	%	44,2
Ритм замішування	хв	-

					Арк.
					52
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	

Тривалість бродіння	хв	90
Ритм відбирання	хв	-
Маса шматків тіста	кг	0,251
Тривалість вистоювання	хв	60
Температура у вистійній шафі	°С	35
Відносна вологість у вистійній шафі	%	75
Тривалість випікання	хв	12

Розрахункову величину маси шматків тіста, $n_{\text{шм}}^T$, кг, розраховуємо за формулою (4.37)

$$n_{\text{шм}}^T = \frac{0,2 \times 100 \times 100}{(100 - 17,22)(100 - 3,86)} = 0,251 \text{ кг}$$

4.5 Розрахунок витрат сировини і площ для її зберігання

4.5.1 Розрахунок витрат сировини для хліба юрівського

Уніфікована рецептура: _____ кг

Борошно житнє обдирне	60,0
Борошно пшеничне першого сорту	40,0
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,5
Сіль кухонна харчова	1,6
Цукор кристалічний	2,0
Концентрат квасного сусла	9,0
Кмин	0,6

Годинну витрату борошна, $G_6^{\text{год}}$, кг/год, визначаємо за формулою

$$G_6^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} \times 100}{V_x}, \quad (4.38)$$

$$G_6^{\text{год}} = \frac{769,5 \times 100}{150} = 1026 \text{ кг/год}$$

Добова витрату борошна, $G_6^{\text{доб}}$, кг/доб, розраховують за формулою

$$G_6^{\text{доб}} = G_6^{\text{год}} \times 23, \quad (4.39)$$

					Арк.
					53
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	

$$G_6^{\text{доб}} = 1026 \times 23 = 23598 \text{ кг/доб}$$

Добову витрату кожного виду сировини, q_c , кг, визначаємо за формулою

$$q_c = \frac{G_6^{\text{доб}} \times C}{100}, \quad (4.40)$$

де C – витрата сировини за рецептурою на 100 кг борошна

$$q_6^{\text{обдирн}} = \frac{23598 \times 60}{100} = 14158,8 \text{ кг}$$

$$q_6^{\text{перш.с}} = \frac{23598 \times 40}{100} = 9439,2 \text{ кг}$$

$$q_{\text{др}} = \frac{23598 \times 0,5}{100} = 117,99 \text{ кг}$$

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник витрати товарної кухонної солі, C_c^D , % до маси борошна, який обчислюємо за формулою

$$C_c^T = \frac{C_c \times 100}{(100 - W_c) \frac{100 - H}{100} - 0,6}, \quad (4.41)$$

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

C_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.

$$C_c^T = \frac{1,6 \times 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \times 0,85} = 1,63\%$$

$$q_c = \frac{23598 \times 1,6}{100} = 377,57 \text{ кг}$$

$$q_{\text{ц}} = \frac{23598 \times 2,0}{100} = 471,96 \text{ кг}$$

$$q_{\text{ККС}} = \frac{23598 \times 9,0}{100} = 2123,8 \text{ кг}$$

$$q_k = \frac{23598 \times 0,6}{100} = 141,58 \text{ кг}$$

4.5.2 Розрахунок витрат сировини для хліба сімейного

Уніфікована рецептура: _____ кг

Борошно пшеничне I сорту _____ 60,0

					Арк.
					54
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	

Борошно пшеничне II сорту	40,0
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,5
Сіль кухонна харчова	1,5
Цукор білий кристалічний	0,5

Годинну витрату борошна, $G_6^{\text{год}}$, кг/год, визначаємо за формулою (4.38)

$$G_6^{\text{год}} = \frac{1089,5 \times 100}{133,3} = 817,33 \text{ кг/год}$$

Добова витрату борошна, $G_6^{\text{доб}}$, кг/доб, розраховують за формулою (4.39)

$$G_6^{\text{доб}} = 817,33 \times 23 = 18798,59 \text{ кг/доб}$$

Добову витрату кожного виду сировини, q_c , кг, визначаємо за формулою (4.40)

$$q_6^{\text{I сорт}} = \frac{18798,59 \times 60}{100} = 11279,15 \text{ кг}$$

$$q_6^{\text{II сорт}} = \frac{18798,59 \times 40}{100} = 7519,44 \text{ кг}$$

$$q_{\text{др}} = \frac{18798,59 \times 1,5}{100} = 281,98 \text{ кг}$$

Показник витрати витрати товарної кухонної солі, $C_c^{\text{д}}$, % до маси борошна, обчислюємо за формулою (4.41)

$$C_c^{\text{т}} = \frac{1,5 \times 100}{(100 - 0,25)^{\frac{100 - 0,85}{100}} - 0,6 \times 0,85} = 1,62\%$$

$$q_c = \frac{18798,59 \times 1,5}{100} = 281,98 \text{ кг}$$

$$q_{\text{ц}} = \frac{18798,59 \times 0,5}{100} = 93,99 \text{ кг}$$

4.5.3 Розрахунок витрат сировини для батону фуршетного

<u>Уніфікована рецептура:</u>	<u>кг</u>
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,2
Сіль кухонна харчова	1,3
Цукор білий кристалічний	4,0

					Арк.
					55
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	

Олія 3,4

Годинну витрату борошна, $G_6^{\text{год}}$, кг/год, визначаємо за формулою (4.38)

$$G_6^{\text{год}} = \frac{1170,8 \times 100}{137,5} = 851,49 \text{ кг/год}$$

Добова витрату борошна, $G_6^{\text{доб}}$, кг/доб, розраховують за формулою (4.39)

$$G_6^{\text{доб}} = 851,49 \times 23 = 19584,27 \text{ кг/доб}$$

Добову витрату кожного виду сировини, q_c , кг, визначаємо за формулою (4.40)

$$q_{\text{др}} = \frac{19584,27 \times 1,2}{100} = 235,01 \text{ кг}$$

Показник витрати товарної кухонної солі, $C_c^{\text{д}}$, % до маси борошна, обчислюємо за формулою (4.41)

$$C_c^{\text{т}} = \frac{1,3 \times 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \times 0,85} = 1,32\%$$

$$q_c = \frac{19584,27 \times 1,3}{100} = 254,6 \text{ кг}$$

$$q_{\text{ц}} = \frac{19584,27 \times 4}{100} = 783,37 \text{ кг}$$

$$q_{\text{олія}} = \frac{19584,27 \times 3,4}{100} = 665,87 \text{ кг}$$

4.5.4 Розрахунок витрат сировини для булочки з висівками

Уніфікована рецептура: _____ кг

Борошно пшеничне I сорту 80,0

Висівки пшеничні 20,0

Дріжджі хлібопекарські пресовані 3,5

Сіль кухонна харчова 1,7

Масло вершкове 5,0

Молоко незбиране сухе 2,5

Годинну витрату борошна, $G_6^{\text{год}}$, кг/год, визначаємо за формулою (4.38)

$$G_6^{\text{год}} = \frac{1683 \times 100}{143} = 1176,9 \text{ кг/год}$$

Добова витрату борошна, $G_6^{\text{доб}}$, кг/доб, розраховують за формулою (4.39)

					Арк.
					56
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	

$$G_6^{\text{доб}} = 1176,9 \times 3 = 3530,7 \text{ кг/доб}$$

Добову витрату кожного виду сировини, q_c , кг, визначаємо за формулою (4.40)

$$q_6 = \frac{3530,7 \times 80}{100} = 2824,56 \text{ кг}$$

$$q_{\text{вис.пш}} = \frac{3530,7 \times 20}{100} = 706,14 \text{ кг}$$

$$q_{\text{др}} = \frac{3530,7 \times 3,5}{100} = 123,57 \text{ кг}$$

Показник витрати витрати товарної кухонної солі, C_c^D , % до маси борошна, обчислюємо за формулою (4.41)

$$C_c^T = \frac{1,7 \times 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \times 0,85} = 1,73\%$$

$$q_c = \frac{3530,7 \times 1,7}{100} = 60,02 \text{ кг}$$

$$q_{\text{масло}} = \frac{3530,7 \times 5}{100} = 176,54 \text{ кг}$$

$$q_{\text{молоко}} = \frac{3530,7 \times 2,5}{100} = 88,27 \text{ кг}$$

Розрахунок всіх видів сировини, крім борошна наводимо у таблиці 4.26

Таблиця 2.6 – Добові витрати сировини на заводі

Вироби		Хліб юрівський	Хліб сімейний	Багон фуршетний	Булочка з висівками	Разом
Добові витрати борошна, т		23,598	18,7985 9	19,5842 7	3,5307	65,511 56
Сіль	Витрати до маси борошна, C_c , %	1,6	1,5	1,3	1,7	6,1
	Добові витрати, т	0,37757	0,28198	0,2546	0,0600 2	0,9741 7

						Арк.
						57
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Дріжджі пресовані хлібопекарські	Витрати до маси борошна, С _с , %	0,5	1,5	1,2	3,5	6,7
	Добові витрати, т	0,11799	0,28198	0,23501	0,12357	0,75855
Цукор білий кристалічний	Витрати до маси борошна, С _с , %	2,0	0,5	4,0	-	6,5
	Добові витрати, т	0,47196	0,09399	0,78337	-	1,34932
Концентрат квасного сусла	Витрати до маси борошна, С _с , %	9,0	-	-	-	9,0
	Добові витрати, т	2,1238	-	-	-	2,1238
Кмин	Витрати до маси борошна, С _с , %	0,6	-	-	-	0,6
	Добові витрати, т	0,14158	-	-	-	0,14158
Олія	Витрати до маси борошна, С _с , %	-	-	3,4	-	3,4
	Добові витрати, т	-	-	0,66587	-	0,66587
Масло вершкове	Витрати до маси борошна, С _с , %	-	-	-	5,0	5,0

						Арк.
						58
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

	Добові витрати, т	-	-	-	0,1765 4	0,1765 4
Молоко незбиране сухе	Витрати до маси борошна, С _с , %	-	-	-	2,5	2,5

4.5.5 Розрахунок площ для зберігання сировини

Норми проектування для всіх видів сировини передбачають відповідні терміни зберігання, запаси сировини та площі зберігання. Для розрахунку площ і місткостей для зберігання сировини складаємо таблицю 4.27

Таблиця 4.27 – Запас сировини для виробництва за завданням

Сировина	Добові витрати сировини, т	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, діб	Необхідний запас сировини, т
Борошно житнє обдирне	14,2	Безтарний (силоси)	120	7	99,4
Борошно пшеничне вищого сорту	19,5	Безтарний (силоси)	120	7	136,5
Борошно пшеничне сорту	23,4	Безтарний (силоси)	120	7	163,8
Борошно пшеничне сорту	7,5	Безтарний (силоси)	120	7	52,5
Сіль	0,97	Зволожений (солерозчиник)	90	15	14,55
Дріжджі	0,82	Тарний (ящики)	30	3	2,46

					Арк.
					59
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	

Цукор	1,34	Тарний (мішки)	-	15	20,1
Масло вершкове	0,18	Тарний (ящики)	60	5	0,9
Молоко сухе	0,09	Тарний (ящики)		15	1,35
Кмин	0,14	Тарний (мішки)	365	15	2,1
Висівки	0,7	Тарний (мішки)	15	5	3,5
Олія	0,67	Безтарний (цисерни)	45	15	10,05
Концентра т квасного сусла	2,12	Тарний (бідони)	365	15	31,8

Для зберігання іншої сировини тарним способом потрібно розрахувати необхідну площу складу та холодильних камер, F_c , m^2 , за формулою

$$F_c = \frac{G_{\text{зап}}}{q_{\text{сер}}}, \quad (4.42)$$

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

$q_{\text{сер}}$ – середнє навантаження на $1 m^2$, кг/ m^2

$$F_c = \frac{14550}{800} = 18,19 m^2$$

$$F_{\text{др}} = \frac{2560}{540} = 4,74 m^2$$

$$F_{\text{цукру}} = \frac{20100}{800} = 25,13 m^2$$

$$F_{\text{масло}} = \frac{900}{400} = 2,25 m^2$$

$$F_{\text{ККС}} = \frac{31800}{600} = 48,18 m^2$$

$$F_{\text{КМин}} = \frac{2100}{540} = 3,89 m^2$$

$$F_{\text{Вис}} = \frac{3500}{660} = 5,3 m^2$$

					Арк.
					60
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	

$$F_0 = \frac{10050}{660} = 15,23 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{молоко}} = \frac{1350}{540} = 2,5 \text{ м}^2$$

4.5.6 Розрахунок місткостей для зберігання сировини

Кількість бункерів для безтарного зберігання борошна, N , шт, розраховують за формулою

$$N = \frac{G_6^{\text{доб}} \times 7}{V_6}, \quad (4.43)$$

де $G_6^{\text{доб}}$ – добові витрати борошна одного сорту, т;

V_6 – ємкість одного бункера, т;

7 – тривалість зберігання борошна, діб.

Розраховуємо кількість силосів для борошна житнього обдирного

$$N = \frac{14,168 \times 7}{64} = 1,55 \text{ шт}$$

Приймаємо два силоси марки ХЕ-233 і один запасний.

Розраховуємо кількість силосів для борошна пшеничного вищого сорту

$$N = \frac{19,58 \times 7}{64} = 2,14 \text{ шт}$$

Приймаємо три силоси марки ХЕ-233 і один запасний.

Розраховуємо кількість силосів для борошна пшеничного першого сорту

$$N = \frac{23,4 \times 7}{64} = 2,55 \text{ шт}$$

Приймаємо три силоси марки ХЕ-233 і один запасний.

Розраховуємо кількість силосів для борошна пшеничного другого сорту

$$N = \frac{7,5 \times 7}{64} = 0,8 \text{ шт}$$

Приймаємо один силос марки ХЕ-233 і один запасний.

Всього приймаємо тринадцять силосів марки ХЕ-233.

Об'єм ємкості, V , дм^3 , для зберігання сольового розчину визначаємо за формулою:

						Арк.
						61
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$V = \frac{G_{\text{зап}} \times 100 \times K}{c \times p}, \quad (4.44)$$

де $G_{\text{зап}}$ – запас солі, кг;

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

c – концентрат розчину солі, кг на 100 кг розчину;

p – густина розчину солі, кг/м³.

$$V_{\text{с.р}} = \frac{14,55 \times 100 \times 1,2}{26 \times 1,2} = 55,9 \text{ дм}^3$$

Об'єм місткості для зберігання олії, V , дм³, визначаємо за формулою

$$V = \frac{G_{\text{зап}} \times K}{p}, \quad (4.45)$$

$$V_{\text{ол}} = \frac{10050 \times 1,2}{0,92} = 13108,7 \text{ дм}^3$$

Після розрахунку місткостей для кожного виду сировини підбирають типові стандартні місткості й обчислюємо їх кількість за формулою

$$N_{\text{міст}} = \frac{V}{V_{\text{міст}}}, \quad (4.46)$$

де V – потрібний об'єм цукру, солі;

$V_{\text{міст}}$ – об'єм стандартної місткості, м³

$$N_{\text{міст.солі}} = \frac{55,9}{86,2} = 0,65$$

Приймаємо один солерозчинник маркою Т1-ХСТ.

4.5.6.1 Графік завантаження печей протягом доби.

№ печі	Марка печі	Години доби	
		1-ша зміна	2-га зміна
		1 1	1 1
1	Revent (60 м ²)
2	Revent (72 м ²)	*****	*****
3	Revent (72 м ²)	*****	*****
4	Gostol (72 м ²)	////////////////////	////////////////////
5	Gostol (60 м ²)	=====	=====

						Арк.
						62
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

**** - випікання хліба Юріївського.

///// - випікання хліба Сімейного.

..... – випікання батона Фуршетного.

==== - випікання булочок з висівками.

						Арк.
						63
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК І ВИБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

5.1 Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення

Розраховуємо кількість борошняних ліній для окремого сорту борошна за формулою

$$N_{б.л} = \frac{\sum G_{б}^{год}}{Q_{б.л}^{год}}, шт \quad (5.1)$$

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

$Q_{б.л}^{год}$ – годинна продуктивність борошняної лінії, т/год (приймають на 5-10% меншою за продуктивність просіювача). Використовуємо просіювач «Вороніж» потужністю 5 т/год.

Для борошна житнього обдирного кількість борошняних ліній становить

$$N_{б.л} = \frac{0,62}{4,5} = 0,14 \text{ шт}$$

Приймаємо одну борошняну лінію.

Для борошна пшеничного першого сорту кількість борошняних ліній становить

$$N_{б.л} = \frac{1,86}{4,5} = 0,4 \text{ шт}$$

Приймаємо одну борошняну лінію.

Для борошна пшеничного вищого сорту кількість борошняних ліній становить

$$N_{б.л} = \frac{0,85}{4,5} = 0,19 \text{ шт}$$

Приймаємо одну борошняну лінію.

Для борошна пшеничного другого сорту кількість борошняних ліній становить

$$N_{б.л} = \frac{33}{4,5} = 0,07 \text{ шт}$$

						Арк.
						64
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Приймаємо одну борошняну лінію.

Всього на виробництві приймаємо чотири борошняні лінії.

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

Необхідний об'єм силосу обчислюють за формулою

$$V_c = \frac{G_6^{\text{год}} \times t}{\rho_6}, \text{ м}^3 \quad (5.2)$$

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

t – запас борошна у силосі, год;

ρ_6 – об'ємна маса борошна, кг/м³;

$$\rho_6 = 650 \text{ кг/м}^3$$

Для лінії виробництва хліба Юрївського, необхідний об'єм виробничого силосу для зберігання борошна житнього обдирного становить

$$V_c^{\text{ж.зав}} = \frac{51,6 \times 2}{300} = 0,34 \text{ м}^3$$

$$V_c^{\text{ж.закв}} = \frac{193,2 \times 2}{300} = 1,29 \text{ м}^3$$

$$V_c^{\text{ж.тісто}} = \frac{361,2 \times 2}{300} = 2,41 \text{ м}^3$$

Для зберігання борошна пшеничного першого сорту:

$$V_c^{\text{пш.тісто}} = \frac{410,4 \times 2}{490} = 1,68 \text{ м}^3$$

Для лінії виробництва хлібу сімейного, необхідний об'єм виробничого силосу для зберігання борошна першого сорту становить

$$V_c^{\text{Іс.опара}} = \frac{235,2 \times 2}{490} = 0,96 \text{ м}^3$$

$$V_c^{\text{Іс.тісто}} = \frac{268,8 \times 2}{490} = 1,1 \text{ м}^3$$

Для зберігання борошна другого сорту:

$$V_c^{\text{ІІс.тісто}} = \frac{336 \times 2}{490} = 1,37 \text{ м}^3$$

						Арк.
						65
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Для лінії виробництва батона фуршетного, необхідний об'єм виробничого силосу для зберігання борошна вищого сорту становить

$$V_c^{\text{вищ.с.оп}} = \frac{588 \times 2}{500} = 2,35 \text{ м}^3$$

$$V_c^{\text{вищ.с.тісто}} = \frac{268,8 \times 2}{500} = 1,08 \text{ м}^3$$

Для лінії виробництва булочки з висівками, необхідний об'єм виробничого силосу для зберігання борошна вищого сорту становить

$$V_c = \frac{960 \times 2}{650} = 2,92 \text{ м}^3$$

Для встановлення на заводі вибираємо виробничі силоси марки ХЕ-112.

Обчислюємо тривалість заповнення одного силосу, t_3 , хв, за формулою

$$t_3 = \frac{V_c \times \rho_6 \times 60}{Q_{6.л}^{\text{год}}}, \quad (5.3)$$

$$t_3 = \frac{2,73 \times 650 \times 60}{4,5 \times 1000} = 24 \text{ хв}$$

5.2 Розрахунок обладнання для цеху рідких напівфабрикатів

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

$$V = \frac{G_{\text{хв}} \times t(1+x)K \times 60}{\rho}, \quad (5.4)$$

де $G_{\text{хв}}$ – хвилинні витрати заварки чи рідких дріжджів, кг/хв ;

t – тривалість приготування заварки, її закисання чи розмноження дріжджів, год;

x – 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

$$V_{\text{зав}} = \frac{4,96 \times 1,3 \times (1+0,1) \times 1 \times 60}{1,05} = 405,36 \text{ дм}^3$$

Встановлюємо одну заварочну машину ХЗМ-600.

					Арк.
					66
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	

$$V_{\text{закв}} = \frac{60 \times 10,58 \times 4 \times 1,5 \times 2}{1,05} = 7254,86 \text{ дм}^3$$

Кількість ємкостей для приготування або дозрівання напівфабрикату, шт, розраховуємо за формулою

$$N_{\text{н.ф}} = \frac{V_{\text{н.ф}}}{V_{\text{м}}}, \quad (5.5)$$

де $V_{\text{м}}$ – об'єм вибраної для установки ємкості або апарату відповідно до технічної характеристики.

Встановлюємо чани ємністю 3000 л.

$$N_{\text{зав}} = \frac{7254,86}{3000} = 2,4$$

Тобто встановлюємо 3 ємкості ХЕ-130 ємністю 1400 м³ та один запасний.

Масу напівфабрикату в одній ємкості, кг, визначаємо за формулою

$$G_{\text{нф}}^1 = \frac{60 \times G_{\text{закв}}^{\text{хв}} \times t_{\text{брод}}}{N_{\text{закв}}}, \quad (5.6)$$

$$G_{\text{закв}}^1 = \frac{60 \times 10,58 \times 4}{3} = 868 \text{ кг}$$

Ритм заповнення (вивільнення) ємкості для дозрівання напівфабрикату, хв, розраховуємо за формулою

$$r_0 = \frac{t_{\text{нф}}}{N_{\text{нф}}}, \quad (5.7)$$

де $t_{\text{нф}}$ – час дозрівання напівфабрикату, хв

$$r_0 = \frac{60 \times 4}{3} = 80 \text{ хв}$$

Кількість замішувань в одній заварювальній машині розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{зам}} = \frac{G_{\text{закв}}^1}{V_{\text{роб}} \times \rho},$$

$$N_{\text{зам}} = \frac{868}{450 \times 1,05} = 1,8$$

Приймаємо 2 замішування.

Ритм замішування розраховуємо за формулою:

						Арк.
						67
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$r_{\text{зам}} = \frac{r}{N_{\text{зам}}}, \quad (5.8)$$

$$r_{\text{зам}} = \frac{80}{3} = 26,7$$

Розрахунок обладнання для приготування рідкої опари проводять аналогічно розрахунку рідкої закваски з урахуванням того, що заміщується у машині та виброджується в чанах вся маса опари, яку потім витрачають на приготування тіста. Розрахунок проводимо згідно формул (5.4-5.8).

Для батону фуршетного:

Об'єм чанів для бродіння опари:

$$V_0 = \frac{60 \times 15,89 \times 4 \times 1,45 \times 1}{1,05} = 5266,4 \text{ дм}^3$$

Кількість чанів для бродіння опари:

$$N_{\text{зав}} = \frac{5266,4}{2100} = 2,5$$

Встановлюємо 3 чана марки ХЕ-44.

Масу напівфабрикату в одній ємкості, кг, визначаємо за формулою

$$G_0^1 = \frac{60 \times 15,89 \times 4}{3} = 1271,2 \text{ г}$$

Ритм заповнення ємкості для дозрівання напівфабрикату, хв, розраховуємо за формулою:

$$r_0 = \frac{60 \times 4}{3} = 80 \text{ хв}$$

Кількість замішувань в одній заварювальній машині розраховують за формулою:

$$N_{\text{зам}} = \frac{1271,2}{450 \times 1,05} = 2,7$$

Приймаємо три замішування.

Ритм замішування розраховуємо за формулою:

$$r_{\text{зам}} = \frac{80}{3} = 26,6 \text{ хв}$$

5.3 Розрахунок обладнання для цеху густих напівфабрикатів

						Арк.
						68
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Необхідну продуктивність місильної машини безперервної дії, P_M , кг/хв, розраховуємо за формулою:

$$P_M = g_{\text{нф}} \times K_3, \quad (5.9)$$

де $g_{\text{нф}}$ – напівфабрикату, що замішується протягом 1 хв, кг;

K_3 – коефіцієнт, який враховує можливі зупинки машини безперервної дії P_M , кг/хв, для регулювання і очищення.

Кількість тістомісильних машин розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{т.м}} = \frac{P_M}{P}, \quad (5.10)$$

Об'єм місткості для бродіння тіста розраховуємо за формулою:

$$V_T = \frac{G_6^T \times t_T \times 100}{q}, \quad (5.11)$$

Об'єм місткості для бродіння опари розраховуємо за формулою:

$$V_0 = \frac{G_6^0 \times t_0 \times 100}{q}, \quad (5.12)$$

Для хлібу юрівського:

Необхідну продуктивність місильної машини безперервної дії, P_M , кг/хв, розраховуємо за формулою (5.9)

$$P_M = 30,15 \times 1,08 = 32,56 \text{ кг/хв}$$

Кількість тістомісильних машин розраховуємо за формулою (5.10)

$$N_{\text{т.м}} = \frac{32,56}{66,7} = 0,48$$

Приймаємо одну машину X-26.

Об'єм місткості для бродіння тіста розраховуємо за формулою (5.11)

$$V_T = \frac{10,1 \times 90 \times 100}{38} = 2392,1 \text{ дм}^3$$

Для хлібу сімейного:

Необхідну продуктивність місильної машини безперервної дії, P_M , кг/хв, для приготування опари розраховуємо за формулою (5.9)

						Арк.
						69
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_M^0 = 11,34 \times 1,08 = 12,25 \text{ кг/хв}$$

Кількість тістомісильних машин розраховуємо за формулою (5.10)

$$N_{Т.м}^0 = \frac{12,25}{21,67} = 0,57$$

Приймаємо одну машину Х-26.

Об'єм місткості для бродіння опари розраховуємо за формулою (5.12)

$$V_0 = \frac{3,92 \times 240 \times 100}{30} = 3136 \text{ дм}^3$$

Приймаємо місткість об'ємом 3,2 м³.

Необхідну продуктивність місильної машини безперервної дії, P_M , кг/хв, для приготування тіста розраховуємо за формулою (5.9)

$$P_M = 322,37 \times 1,08 = 21,16 \text{ кг/хв}$$

Приймаємо одну машину Х-26.

Кількість тістомісильних машин розраховуємо за формулою (5.10)

$$N_{Т.м} = \frac{32,56}{66,7} = 0,48$$

Приймаємо одну машину Х-26.

Об'єм місткості для бродіння тіста розраховуємо за формулою (5.11)

$$V_T = \frac{14 \times 60 \times 100}{36} = 2333,3 \text{ дм}^3$$

Приймаємо місткість об'ємом 2,4 м³.

Для батону фуршетного:

Необхідну продуктивність місильної машини безперервної дії, P_M , кг/хв, розраховуємо за формулою (5.9)

$$P_M = 15,89 \times 1,08 = 17,16 \text{ кг/хв}$$

Кількість тістомісильних машин розраховуємо за формулою (5.10)

$$N_{Т.м} = \frac{17,16}{21,67} = 0,79$$

Приймаємо одну машину Х-26.

Об'єм місткості для бродіння тіста розраховуємо за формулою (5.11)

$$V_T = \frac{14 \times 60 \times 100}{32} = 2625 \text{ дм}^3$$

						Арк.
						70
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Приймаємо місткість об'ємом $2,6 \text{ м}^3$.

Для булочки з висівками:

Необхідну продуктивність місильної машини безперервної дії, P_M , кг/хв, розраховуємо за формулою (5.9)

$$P_M = 33,9 \times 1,08 = 36,6 \text{ кг/хв}$$

Кількість тістомісильних машин розраховуємо за формулою (5.10)

$$N_{\text{т.м}} = \frac{36,6}{66,7} = 0,55$$

Приймаємо одну машину А2-ХТТ.

Об'єм місткості для бродіння тіста розраховуємо за формулою (5.11)

$$V_T = \frac{16 \times 90 \times 100}{36} = 4000 \text{ дм}^3$$

Приймаємо місткість об'ємом $4,0 \text{ м}^3$.

5.4 Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Визначаємо кількість тістових заготовок за хвилину, N_D , яка відповідає продуктивності однієї печі за формулою

$$N_D = \frac{P_{\text{год}}}{60 \times g_e}, \quad (5.13)$$

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

g_e – маса виробу, кг.

Кількість тістомісильних машин для заданого сорту визначають за формулою

$$N = \frac{N_D \times x}{n_d}, \quad (5.14)$$

де n_d – продуктивність тісто подільника за технічною характеристикою, шматків за хвилину;

x – коефіцієнт запасу, який враховує зупинку тісто подільника і брак шматків ($x = 1,04 \dots 1,05$).

Коефіцієнт використання тісто подільника визначаємо за формулою

$$n = \frac{N_D}{n_d} \leq 1, \quad (5.15)$$

						Арк.
						71
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначаємо кількість тістових заготовок за хвилину, N_d , яка відповідає продуктивності однієї печі **для хліба юрївського** за формулою (5.13)

$$N_d = \frac{769,5}{60 \times 0,5} = 25,65 \text{ шматків/хв}$$

Отже кількість тістових заготовок за хвилину становить 25.

На лінії виробництва хліба юрївського встановлено тісто подільник «Восход ТД-3» продуктивність 27-60 шт/хв.

Кількість тістомісильних машин для заданого сорту визначають за формулою (5.14)

$$N = \frac{25 \times 1,05}{30} = 0,88 \text{ шт}$$

Коефіцієнт використання тістоподільника визначаємо за формулою (5.15)

$$n = \frac{25}{30} = 0,83$$

На виробництві встановлюється 2 аналогічні лінії по виробництву хліба юрївського.

Отже приймаємо дві (по одній на кожну лінію) тістоподільну машину.

Визначаємо кількість тістових заготовок за хвилину, N_d , яка відповідає продуктивності однієї печі **для хліба сімейного** за формулою (5.13)

$$N_d = \frac{1089,5}{60 \times 0,7} = 25,94 \text{ шматків/хв}$$

Отже кількість тістових заготовок за хвилину становить 25.

На лінії виробництва хліба сімейного встановлено тісто подільник «Восход ТД-3» продуктивність 27-60 шт/хв.

Кількість тістомісильних машин для заданого сорту визначають за формулою (5.14)

$$N = \frac{25 \times 1,05}{30} = 0,88 \text{ шт}$$

Коефіцієнт використання тістоподільника визначаємо за формулою (5.15)

						Арк.
						72
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$n = \frac{25}{30} = 0,83$$

Отже приймаємо одну тісто подільну машину.

Визначаємо кількість тістових заготовок за хвилину, N_d , яка відповідає продуктивності однієї печі для **батону фуршетного** за формулою (5.13)

$$N_d = \frac{1170,8}{60 \times 0,45} = 43,36 \text{ шматків/хв}$$

Отже кількість тістових заготовок за хвилину становить 43.

На лінії виробництва батону фуршетного встановлено тісто подільник «Восход ТД-3» продуктивність 27-60 шт/хв.

Кількість тістомісильних машин для заданого сорту визначають за формулою (5.14)

$$N = \frac{43 \times 1,05}{50} = 0,90 \text{ шт}$$

Коефіцієнт використання тісто подільника визначаємо за формулою (5.15)

$$n = \frac{43}{50} = 0,86$$

Отже приймаємо одну тісто подільну машину.

Визначаємо кількість тістових заготовок за хвилину, N_d , яка відповідає продуктивності однієї печі для **булочки з висівками** за формулою (5.13)

$$N_d = \frac{1683}{60 \times 0,2} = 48,2 \text{ шматків/хв}$$

Отже кількість тістових заготовок за хвилину становить 48.

На лінії виробництва булочки з висівками встановлено тісто подільник «Восход ТД-3» продуктивність 27-60 шт/хв.

Кількість тістомісильних машин для заданого сорту визначають за формулою (5.14)

$$N = \frac{48 \times 1,05}{55} = 0,92 \text{ шт}$$

Коефіцієнт використання тісто подільника визначаємо за формулою (5.15)

						Арк.
						73
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$n = \frac{48}{55} = 0,87$$

Отже приймаємо одну тісто подільну машину.

На всіх лініях (окрім ліній по виробництву хліба юрівського) встановлюємо тістоокруглювачі марки «Восход-ТО-4».

На лініях по виробництву хліба сімейного, батона фуршетного та булочки з висівками встановлюємо тістозакаточні машини «Восход-ТЗ-4М».

Отже, площу холодильної камери приймаємо за 20 м².

5.5 Розрахунок устаткування для вистоювання тістових заготовок

Остаточне вистоювання відбувається у вистійних шафах. Ємність вистійної шафи, у шматках тіста, розраховують за формулою

$$P_{\text{ш}} = \frac{P_{\text{год}} \times t_{\text{вис}}}{g_{\text{в}} \times 60}, \quad (5.16)$$

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

$t_{\text{вис}}$ – тривалість вистоювання, хв;

$g_{\text{в}}$ – маса виробів, кг.

Необхідна кількість колик у вистійній шафі

$$N_{\text{роб}} = \frac{P_{\text{ш}}}{n_{\text{к}} \times N_{\text{п}}}, \quad (5.17)$$

де $n_{\text{к}}$ – кількість тістових заготовок на одній полиці (або колісці), шт;

$N_{\text{п}}$ – кількість полиць на колісці.

На лінії виробництва хліба юрівського встановлюємо шафу кінцевого вистоювання РЗ-ШПР.

Ємність вистійної шафи, у шматках тіста, для хліба юрівського розраховують за формулою (5.16)

$$P_{\text{ш}} = \frac{769,5 \times 65}{0,5 \times 60} = 1667,25 \text{ шт}$$

Приймаємо 1668 тістових заготовок

						Арк.
						74
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Необхідна кількість колик у вистійній шафі розраховуємо за формулою (5.17)

$$N_{\text{роб}} = \frac{1668}{6 \times 1} = 278,00 \text{ шт}$$

Приймаємо 278 колик.

Ємність вистійної шафи, у шматках тіста, для **хліба сімейного** розраховують за формулою (5.16)

$$P_{\text{ш}} = \frac{1089,5 \times 60}{0,7 \times 60} = 1556,43 \text{ шт}$$

Приймаємо 1556 тістових заготовок

Необхідна кількість колик у вистійній шафі розраховуємо за формулою (5.17)

$$N_{\text{роб}} = \frac{1556}{6 \times 1} = 259,00 \text{ шт}$$

Приймаємо 259 колик.

На лінії виробництва хліба сімейного встановлюємо шафу кінцевого вистоювання РШВ.

Ємність вистійної шафи, у шматках тіста, для **батону фуршетного** розраховують за формулою (5.16)

$$P_{\text{ш}} = \frac{1170,8 \times 60}{0,45 \times 60} = 2601,78 \text{ шт}$$

Приймаємо 2601 тістових заготовок

Необхідна кількість колик у вистійній шафі розраховуємо за формулою (5.17)

$$N_{\text{роб}} = \frac{2601}{6 \times 1} = 433,5 \text{ шт}$$

Приймаємо 433 колик.

На лінії виробництва батона фуршетного встановлюємо шафу кінцевого вистоювання РШВ.

Ємність вистійної шафи, у шматках тіста, для **булочки з висівками** розраховують за формулою (5.16)

						Арк.
						75
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_{\text{ш}} = \frac{1083 \times 30}{0,2 \times 60} = 2707,5 \text{ шт}$$

Приймаємо 2707 тістових заготовок

Необхідна кількість колик у вистійній шафі розраховуємо за формулою (5.17)

$$N_{\text{роб}} = \frac{2707}{6 \times 1} = 541,1 \text{ шт}$$

Приймаємо 541 колісок.

На лінії виробництва булочки з висівками встановлюємо шафу кінцевого вистоювання РЗ-ШПР.

5.6 Розрахунок ємкості хлібосховища та експедиції

Кількість лотків за годину для зберігання одного виду виробів розраховуємо за формулою

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}}}{n \times g_{\text{в}}}, \quad (5.18)$$

де n – місткість лотка, шт;

$g_{\text{в}}$ – маса виробу, кг.

Необхідну кількість лотків за годину визначаємо за формулою (5.19)

для

для хліба юрївського

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{1539}{20 \times 0,5} = 153,9 \text{ шт/год}$$

для хліба сімейного

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{1089,5}{20 \times 0,7} = 77,8 \text{ шт/год}$$

Приймаємо 78 шт

для батона фуршетного

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{1170,8}{18 \times 0,45} = 144,5 \text{ шт/год}$$

Приймаємо 145 шт

для булочки з висівками

						Арк.
						76
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{1683}{100 \times 0,2} = 84,15 \text{ шт/год}$$

Приймаємо 85 шт

Кількість вагонеток за годину для зберігання одного виду виробів розраховуємо за формулою

$$N_{\text{год}} = \frac{N_{\text{л}}^{\text{год}}}{N_{\text{л}}}, \quad (5.20)$$

де $N_{\text{л}}$ – кількість лотків на вагонетці.

для хліба юрївського

$$N_{\text{год}} = \frac{154}{8} = 19,25 \text{ шт}$$

для хліба сімейного

$$N_{\text{год}} = \frac{78}{8} = 9,75 \text{ шт}$$

для батона фуршетного

$$N_{\text{год}} = \frac{145}{8} = 18,13 \text{ шт}$$

для булочки з висівками

$$N_{\text{год}} = \frac{85}{8} = 10,63 \text{ шт}$$

Розраховуємо ритм заповнення вагонеток, R , хв, за формулою

$$R = \frac{60}{N_{\text{год}}}, \quad (5.21)$$

Розраховуємо ритм заповнення вагонеток, R , хв, за формулою (5.21)

для хліба юрївського

$$R = \frac{60}{19,25} = 3,1 \text{ хв}$$

для хліба сімейного

$$R = \frac{60}{9,75} = 6,2 \text{ хв}$$

для батону фуршетного

$$R = \frac{60}{18,13} = 3,3 \text{ хв}$$

для булочки з висівками

						Арк.
						77
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$R = \frac{60}{10,63} = 5,6 \text{ хв}$$

Необхідну кількість вагонеток на термін зберігання одного сорту виробів визначаємо за формулою

$$N_i = N_B^{\text{год}} \times t_{зб}, \quad (5.22)$$

де $t_{зб}$ – тривалість зберігання виробу, год.

Необхідну кількість вагонеток на термін зберігання одного сорту виробів визначаємо за формулою (5.22)

для хліба юрівського

$$N_i = 19,25 \times 8 = 154 \text{ шт}$$

для хліба сімейного

$$N_i = 9,75 \times 8 = 78 \text{ шт}$$

для батону фуршетного

$$N_i = 18,13 \times 8 = 146 \text{ шт}$$

для булочки з висівками

$$N_i = 10,63 \times 8 = 86 \text{ шт}$$

Загальну кількість вагонеток у хлібосховищі розраховуємо за формулою

$$N_{\text{заг}} = N_1 + N_2 + \dots + N_n = \sum \frac{P_{\text{заг}} \times t}{n \times g \times N_e}, \quad (5.23)$$

До загальної розрахункової кількості вагонеток додають 30% вагонеток, що знаходяться на санітарній обробці та в експедиції.

$$N_{\text{заг}} = 154 + 78 + 146 + 86 = 464 \text{ шт}$$

$$N_{\text{заг}} = 464 + 0,3 \times 464 = 464 + 140 = 604 \text{ шт}$$

Таблиця 5.1 – Специфікація встановленого обладнання

№ п/п	Обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	Потужність двигунів, кВт	Загальна потужність, кВт	Маса одиниці, кг

							Арк.
							78
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			

1	Замішувач рідкої закваски	2	X3-2M-600	Призначена для приготування заквасок, опари, сиропів, глазури та інших розчинів	3,0	3,0	560,0
2	Тістомісильна машина	1	A2-ХТТ	Замішування тістових мас	2,0	2,0	750,0
3	Тістомісильна машина	5	X-26	Замішування тістових мас	3,0	3,0	650,0
4	Тістоділильна машина	1	Восход	Вакуумна тістоділильна машина для пшеничних та житньо-пшеничних сортів хліба	2,12	2,12	820,0
5	Тістоокруглювач	1	Восход ТО-5	Призначений для створення однорідної структури, рівномірного розподілу і часткового видалення CO ₂ , надання кулястої форми	2,85	2,85	350
6	Тунельна піч	3	A2-ХПК-25	Призначені для випікання хліба, батонів,	15	15	21920

						Арк.
						79
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

				дрібно-штучних і бараночних виробів			
7	Тунельна піч	3	Гостол	Призначені для випікання хліба, батонів, дрібно-штучних і бараночних виробів	25	25	43000
8	Шафа вистійна	3	РЗ-ШПР	Призначення для остаточного вистоювання виробів	12	12	8780
9	Авто-борошно мір	2	МД-100	Призначений для дозування борошна різних сортів	-	-	159
10	Дозувальна станція	2	КБД-РС	Призначена для дозування сипких та рідких компонентів	0,37	0,37	-
11	Дозувальна станція сипких компонентів	4	Ш2-ХТА	Призначена для дозування сипких компонентів, зокрема борошна	-	-	202,0
12	Черпачковий дозатор	2	РЗ-ДПЗ	Дозування рідких компонентів	0,12	0,12	-

						Арк.
						80
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

13	Насос шестерни й	8	Ш2-40	Для перекачування сумішей, емульсій, тощ	2,2	2,2	78,0
----	------------------------	---	-------	---	-----	-----	------

--	--	--	--	--	--	--	--

							Арк.
							81
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			

РОЗДІЛ 6. РОЗРАХУНОК ТАРИ ТА ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Хліб юріївський масою 0,5 кг

Кількість готових виробів, що виготовляється за добу розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{G_d}{m}, (6.1)$$

де G_d – добова продуктивність печі, кг/добу;

m – маса готового виробу, кг.

$$N = \frac{10000,0}{0,5} = 20000 \text{ шт}$$

Кількість пакувальних кульків дорівнює кількості виробів, що виготовляється за добу.

Отже, для хліба юріївського масою 0,5 кг необхідно 20000 кульків для пакування.

Хліб сімейний масою 0,7 кг

Кількість готових виробів, що виготовляється за добу розраховуємо за формулою (6.1):

$$N = \frac{15000,0}{0,7} = 21429 \text{ шт}$$

Отже, для хліба сімейного масою 0,7 кг необхідно 21429 кульків для пакування.

Батон фуршетний масою 0,45 кг

Кількість готових виробів, що виготовляється за добу розраховуємо за формулою (6.1):

$$N = \frac{15000,0}{0,45} = 33334 \text{ шт}$$

						Арк.
						82
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Отже, для батона фуршетного масою 0,45 кг необхідно 33334 кульків для пакування.

Булочка з висівками масою 0,2 кг

Кількість готових виробів, що виготовляється за добу розраховуємо за формулою (6.1):

$$N = \frac{4000,0}{0,2} = 20000 \text{ шт}$$

Отже, для булочки з висівками масою 0,2 кг необхідно 20000 кульків для пакування.

Можна використати такі пакувальні матеріали: полівінілхлориду плівку, папір, поліетиленові або поліпропіленові плівки.

						Арк.
						83
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 7. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА, УПРАВЛІННЯ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Контроль технологічного процесу виробництва є одним із основних засобів запобігання випуску нестандартної продукції, зміцнення технологічної дисципліни, зниження затрат і втрат на всіх стадіях виробництва.

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.

						Арк.
						84
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

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.

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°C.

Температуру напівфабрикатів вимірюють технічним термометром із шкалою від 0 до 50°C і точністю до 1°C.

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 розпушеності, але основним показником готовності є титрована кислотність.

Точність роботи тістоподільника контролюють шляхом зважування 10-20 шматків тіста, відібраних від машини підряд у трьох-п'яти повторностях.

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.

						Арк.
						85
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 7.1 – Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції

Об'єкт контролю	Місце і момент контролю	Показники, що контролюються	Методи контролю	Періодичність контролю
<i>Сировина</i>				
Борошно	Борошново з, Склад борошна	Колір, запах, смак, наявність хрускоту, вологість	Органолептично розжовуванням	Кожна партія
Дріжджі хлібопекарські пресовані	Склад сировини	Підйомна сила	Висушування прискореним методом за ГОСТ 9404-88 за тривалістю підйому тіста у формі або за часом спливання кульки тіста	Кожна партія
<i>Розчин, напівфабрикати або стадія технологічного процесу</i>				
Розчин солі, цукру	Чан для розчину, перед подачею у витратні чани;	Густина розчину	Аерометричним методом	Двічі – трічі за зміну
Опара Тісто	Діжа або агрегат для бродіння після замішування у кінці бродіння	Вологість Температура Кислотність	Експресним методом вимірюванням термометром титруванням бовтанки натрію і гідроксиду	Не менше двох разів на зміну

						Арк.
						86
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Метрологічне забезпечення якості продукції

Організація метрологічного забезпечення якості виробів має проводитись відповідно до Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність». Метрологічне забезпечення повинне гарантувати постійний контроль за відповідністю засобів і методів вимірювань, які застосовуються на підприємстві, вимогам стандартів, технічних умов, технологічних інструкцій та інших документів з ведення технологічного процесу, а також проведення повірки, ремонту, налагодження вимірювальних засобів.

Для удосконалення метрологічного забезпечення якості продукції на хлібопекарському підприємстві має постійно проводитись аналіз оснащення виробництва, лабораторій вимірювальною технікою, розробляти раціональний для даного виробництва перелік показників якості сировини і готової продукції, параметрів технологічного процесу тощо, які підлягають вимірюванню, впроваджувати сучасні методи вимірювань, запроваджувати стандарти Державної метрологічної системи.

На хлібопекарських підприємствах немає спеціальної метрологічної служби. Відповідальність за стан, правильність експлуатації засобів вимірювань несе керівник підрозділу: завідувачі лабораторій, складів, експедиції, начальники цехів.

На підприємстві повинна бути розроблена і затверджена керівником схема метрологічного забезпечення виробництва кожного виду виробів за стадіями технологічного процесу, які цього потребують, а саме: дозування борошна і додаткової сировини, рідких компонентів, визначення густини розчинів, кислотності напівфабрикатів і готової продукції, контроль тривалості бродіння і вистоювання напівфабрикатів, визначення температури та вологості напівфабрикатів і готових виробів, точність ваги тістових заготовок під час формування, маси випечених виробів, температури і відносної вологості повітря в камерах для вистоювання, температури пекарної

						Арк.
						87
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

камери, параметрів пари, яка подається в піч, тривалість вистоювання та випікання тощо.

Схема метрологічного забезпечення включає стадії технологічного контролю, що потребують контролю, необхідні для цього засоби вимірювання, межі шкали вимірювань, інтервали вимірювання, класи точності приладів, похибки вимірювання. Схема також встановлює порядок метрологічного забезпечення засобів вимірювання, контроль за виконанням графіків повірки і ремонту засобів вимірювань. Засоби вимірювань повинні подаватися у відповідний центр метрології та стандартизації на держповірку згідно з графіком, затвердженим керівником підприємства й узгодженим із центром стандартизації та метрології. Ваги рівноплечі 2,3,4-го класів точності (аналітичні, технічні та ін.), важки до них, секундоміри повіряють кожного року.

Термометри ртутні та рідинні, засоби вимірювання об'єму (бюретки, мірні колби та ін.), цукроміри, спиртоміри провіряються при випуску їх заводом-виробником. Для внутрішнього виробничого контролю повірку точності робочих термометрів проводять за контрольним термометром, який періодично повинен підлягати державній повірці. Ареометри повіряють порівнянням їх показань з показаннями контрольного, який піддавався державній повірці.

Рефрактометри повіряють згідно з інструкцією, доданою до приладу. Електричні сушильні шафи на рівномірність висушування, а також об'єм пробника для визначення пористості хлібобулочних виробів перевіряє заводська лабораторія. Результати перевірки сушильних шаф, пробника та інших приладів записують до «Журналу перевірки роботи лабораторного обладнання». Державний нагляд за метрологічним забезпеченням здійснює Державна служба технічного регулювання України, конкретно – Державна метрологічна служба.

						Арк.
						88
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 8. ЗАХОДИ З ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

Одним із пріоритетних напрямів енергозбереження в хлібопекарській промисловості України є модернізація та технічне переоснащення виробництва на базі ресурсо- та енергоощадних технологій.

Відомо, що одним із основних факторів, який впливає на ціну продукції, є вартість енергоресурсів, використаних у виробництві хлібобулочних виробів. Щоб одержати вироби належної якості, необхідно забезпечити певний режим випікання, тобто температуру, тривалість випікання і вологість середовища в різних зонах пекарної камери.

З метою підвищення ефективності використання енергоресурсів на підприємствах хлібопекарської галузі, в першу чергу, треба забезпечити ефективну роботу котельної. Робота котельної є ефективна тоді, коли відбір пари та споживання гарячої води відбувається рівномірно і є можливість налаштувати роботу парового котлоагрегату з максимальним коефіцієнтом корисної дії (ККД). На практиці відбір пари відбувається нерівномірно, оскільки потреба в ній зумовлена асортиментом хлібобулочних виробів і замовленням торгівельної мережі на продукцію. У підсумку паровий котлоагрегат частину робочого часу працює марно. Крім того, за подачі пари з котельної до печей, вистійних шаф та іншого технологічного обладнання завдяки великій відстані мають місце значні втрати тепла.

Для усунення зазначених технологічних недоліків сучасні хлібопекарські печі різних марок оснащені певними пристроями для одержання пари. Одержання пари для технологічних потреб (паро зволоження в пекарній камері та підтримання температурно-вологового режиму в шафі остаточного вистоювання) здійснюють у пароутворювачі. Пароутворювач – це вбудований жаротрубний паровий котел низького тиску, призначений для виготовлення технологічної пари низького тиску (0,2..0,3 кг/см²). Вбудований

						Арк.
						89
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

парогенератор є складовою частиною печі. Газовий пальник є джерелом теплової енергії як для печі, так і для пароутворювача.

В даному проекті пропонується встановлення хлібопекарських печей марок «Гостол Гопан» та «А2-ХПК», які мають власні парогенератори, що дає змогу значно заощаджувати енергію.

Серед заходів з енергозбереження останнім часом велику увагу приділяють утилізації теплоти відхідних газів хлібопекарських печей з подальшим її використанням для отримання технологічної пари або нагрівання води на технологічні потреби, а в зимовий час – і для системи опалення. Для цього на даному підприємстві пропонується встановити тепло утилізатори, які підвищують до 20% коефіцієнт ефективності використання палива і відповідне зменшення забруднення довкілля.

Також на заводі пропонується встановлювати люмінесцентні лампи для заощадження електроенергії. Також електроенергію заощаджує сучасне обладнання, яке споживає електроенергії менше.

						Арк.
						90
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 9. САНІТАРНО-ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА

Холодне та гаряче водопостачання

Джерелом водопостачання хлібозаводу служить міська водопровідна мережа.

Вода використовується на технологічні та господарські потреби.

Годинні витрати води, $Q_B^Г$, м³, на приготування тіста по окремим сортам розраховують за формулою:

$$Q_B^Г = \frac{Q_{\Pi}^Д \times 4}{T_{\Pi}}, \quad (9.1)$$

де $Q_{\Pi}^Д$ – добова продуктивність печей, т;

4 – норма витрати води на 1т хліба, м³/тонну;

T_{Π} – тривалість роботи печей протягом доби, год;

$$Q_B^Г = \frac{90 \times 4}{23} = 15,7 \text{ м}^3$$

Витрати підігрітої води за годинну, $Q_{B.П}^Г$, м³, розраховують за формулою:

$$Q_{B.П}^Г = \frac{Q_B^Г \times 80}{100}, \quad (9.2)$$

де 80 – частка підігрітої води в загальній витраті води.

$$Q_{B.П}^Г = \frac{15,7 \times 80}{100} = 12,6 \text{ м}^3$$

Витрати гарячої води за годину для отримання необхідної кількості підігрітої води за годинну, $Q_{B.Г}^Г$, м³, розраховують за формулою:

$$Q_{B.Г}^Г = \frac{Q_{B.П}^Г \times (t_{CM} - t_X)}{(t_{Г} - t_X)}, \quad (9.3)$$

де t_{CM} – температура підігрітої води, °С, (приймають від 50 до 55°С);

t_X – температура холодної води, °С, (приймають 5°С);

$t_{Г}$ – температура гарячої води, °С, (приймають від 70 до 75°С)

$$Q_{B.Г}^Г = \frac{12,6 \times (55 - 5)}{(75 - 5)} = 9,0 \text{ м}^3$$

Витрати тепла за годинну для нагрівання води, $Q_{T.В}^Г$, кВт, визначають за формулою:

						Арк.
						91
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_{Т.В}^Г = \frac{Q_{В.П}^Г \times 4,18 \times (t_{СМ} - t_x) \times K}{3,6}, \quad (9.4)$$

де 4,18 – теплоємність води, кДж/кг;

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

Взимку:

$$Q_{Т.В}^Г = \frac{12,6 \times 4,18 \times (55 - 5) \times 1,2}{3,6} = 877,8 \text{ кВт}$$

Влітку:

$$Q_{Т.В}^Г = \frac{12,6 \times 4,18 \times (55 - 5) \times 1,1}{3,6} = 804,7 \text{ кВт}$$

Загальний запас води, $Q_{В}^Г$, м³, розраховуємо за формулою:

$$Q_{В}^3 = Q_{В}^Г \times 8, \quad (9.5)$$

$$Q_{В}^3 = 15,7 \times 8 = 125,6 \text{ м}^3$$

Запас гарячої води, $Q_{В.Г}^3$, м³, визначаємо за формулою:

$$Q_{В.Г}^3 = Q_{В.Г}^1 + Q_{В.Г}^2 + Q_{В.Г}^К, \quad (9.6)$$

де $Q_{В.Г}^1$ – витрати води на приготування тіста протягом 4 год, м³

$Q_{В.Г}^2$ – аварійний запас води, м³

$Q_{В.Г}^К$ – недоторканий запас води для водогрійних котлів, м³

Витрати води на приготування тіста протягом 4 год, $Q_{В.Г}^1$, м³,

розраховують за формулою:

$$Q_{В.Г}^1 = 4 \times Q_6^Г \times Q_{В}^Т, \quad (9.7)$$

де $Q_6^Г$ – витрати борошна для приготування тіста за годинну, т

$Q_{В}^Т$ – норма витрат води для приготування тіста на 1 т борошна, м³

(приймають для житнього тіста – 0,75, а для пшеничного – 0,60)

$$Q_{В.Г}^1 = 4 \times (0,616 \times 0,75 + 3,05 \times 0,60) = 9,17 \text{ м}^3$$

Аварійний запас води, $Q_{В.Г}^2$, м³, розраховують за формулою:

$$Q_{В.Г}^2 = Q_{В.Г}^1 \times 0,4, \quad (9.8)$$

$$Q_{В.Г}^2 = 9,17 \times 0,4 = 3,67 \text{ м}^3$$

Недоторканий запас води для водогрійних котлів, $Q_{В.Г}^К$, м³, розраховують

за формулою:

						Арк.
						92
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_{\text{В.Г}}^{\text{К}} = \frac{3,6 \times 3 \times n \times Q}{2257}, \quad (9.9)$$

де n – кількість водогрійних котлів, шт

Q – теплопродуктивні однієї установки, кВт

$$Q_{\text{В.Г}}^{\text{К}} = \frac{3,6 \times 3 \times 2 \times (12,5 + 9,3)}{2257} = 0,21 \text{ м}^3$$

Запас гарячої води, $Q_{\text{В.Г}}^3$, м^3 , визначають за формулою (8.6):

$$Q_{\text{В.Г}}^3 = 9,17 + 3,67 + 0,21 = 13,05 \text{ м}^3$$

Втрати води для душів за зміну, $Q_{\text{В}}^{\text{Д}}$, м^3 , визначають за формулою:

$$Q_{\text{В}}^{\text{Д}} = \frac{N_{\text{р}} \times 100}{1000}, \quad (9.10)$$

де $N_{\text{р}}$ – кількість робітників у зміні, осіб

$$Q_{\text{В}}^{\text{Д}} = \frac{36 \times 100}{1000} = 3,6 \text{ м}^3$$

Об'єм бака холодної води, $V_{\text{х}}$, м^3 , розраховують за формулою:

$$V_{\text{х}} = \frac{(Q_{\text{В}}^3 - Q_{\text{В.Г}}^3 - Q_{\text{В}}^{\text{Д}}) \times 1,1}{\rho}, \quad (9.11)$$

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

$$V_{\text{х}} = \frac{(125,6 - 13,05 - 3,6) \times 1,1}{1} = 119,8 \text{ м}^3$$

Приймають бак об'ємом 120 м^3 розмірами $6000 \times 5000 \times 4000 \text{ мм}$.

Об'єм бака гарячої води, $V_{\text{Г}}$, м^3 , розраховують за формулою:

$$V_{\text{Г}} = \frac{(Q_{\text{В.Г}}^3 + Q_{\text{В}}^{\text{Д}}) \times 1,1}{\rho},$$

де ρ – густина води, $\text{кг}/\text{дм}^3$ (приймають $0,984 \text{ кг}/\text{дм}^3$)

$$V_{\text{Г}} = \frac{(13,05 + 3,6) \times 1,1}{0,984} = 18,6 \text{ м}^3$$

Приймають бак об'ємом 20 м^3 розмірами $2000 \times 2500 \times 4000 \text{ мм}$.

Каналізація

Стічні води підприємства поділяються на дві категорії: виробничі та побутові. Відведення стічних вод здійснюють до міської каналізаційної системи без попереднього очищення. Загальна довжина мережі 400 м , а діаметр випуску 200 мм . Відведення вод з покрівель будівель (дощі, танення

						Арк.
						93
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

снігу) забезпечують зливовідводи. Об'єднувати ці види відведення вод суворо забороняється.

Кількість стічних вод приймають не більше 80 % від водопостачання.

Об'єм стічних вод для хлібопекарського підприємства приймаємо близько 3,6 м³ на 1 т продуктивності.

Об'єм стічних вод на хлібозаводі за годину, $Q_{\text{к}}^{\Gamma}$, м³, обчислюємо за формулою:

$$Q_{\text{к}}^{\Gamma} = Q_{\text{п}}^{\Gamma} \times 3,6, \quad (9.12)$$

де $Q_{\text{п}}^{\Gamma}$ – продуктивність печей за годину, т.

$$Q_{\text{к}}^{\Gamma} = 4,7 \times 3,6 = 16,92 \text{ м}^3$$

Опалення

Теплопостачання підприємства здійснюється від власної промислової котельні, оснащеної двома італійськими котлами марки AVOGADRO SR-800 і SR-500, та парогенераторами на печах. Котлоагрегати обладнано системами автоматичного контролю і регулювання режимами їх роботи. Котельня має приладний технічний облік відпуску насиченої пари і гарячої води. Схема теплопостачання по гарячій воді на опалення, приточну вентиляцію і гаряче водопостачання закрита, а розподіл пари споживачам здійснюється від гребінки, яка розміщена в котельні.

До основних споживачів теплової енергії відносяться технологічні процеси приготування та випічки хлібобулочних виробів, система опалення, приточної вентиляції та гарячого водопостачання виробничих, адміністративних і комунально-побутових об'єктів підприємства.

Теплоносієм для систем опалення є вода з температурою 50-70°C.

Годинну витрату тепла на опалення, $Q_{\text{т}}^{0,\Gamma}$, Вт, обчислюємо за формулою:

$$Q_{\text{т}}^{0,\Gamma} = 0,8 \times V_{\text{б}} \times g_0 \times (t_{\text{п}} - t_3), \quad (9.13)$$

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

$V_{\text{б}}$ – будівельний об'єм + хлібозаводу, м³;

						Арк.
						94
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

g_0 – питомі втрати тепла на 1 м³ будівлі, Вт/м³ × К;

$t_{\text{п}}$ – середня температура опалюваних приміщень (16-18°C);

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

$$Q_{\text{т}}^{\text{о.г}} = 0,8 \times 15552 \times 0,31 \times [18 - (-20)] = 146562,64 \text{ Вт} = 146,562 \text{ кВт}$$

Річні витрати тепла на опалення, $Q_{\text{т}}^{\text{о.р}}$, мВт, обчислюємо за формулою:

$$Q_{\text{т}}^{\text{о.р}} = \frac{0,8 \times V_6 \times g_0 \div (t_{\text{п}} - t_3^1) \times T_0 \times n_0}{1000000}$$

де t_3^1 – середня температура опалювального періоду за довідником, °С (для Києва – 3,0°C);

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

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

$$Q_{\text{т}}^{\text{о.г}} = \frac{0,8 \times 15552 \times 0,31 \times [18 - (-20)] \times 24 \times 212}{1000000} = 1329,4 \text{ мВт}$$

Холодозабезпечення

На даному хлібопекарському підприємстві встановлено холодильну камеру та одну морозильну камеру. Як холодоагент використовують фреон R22 як найбільш екологічно чистий.

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

$$Q_x = \frac{Q_{\text{п}}^{\text{д}} \times 100000}{3600 \times 24}, \quad (9.15)$$

де $Q_{\text{п}}^{\text{д}}$ – продуктивність печей за добу, т;

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

24 – кількість годин роботи холодильної установки протягом доби.

$$Q_x = \frac{90,0 \times 100000}{3600 \times 24} = 104,2 \text{ кВт/год}$$

Витрати палива

У тепловому балансі хлібозаводу 40-50% палива витрачається на хлібопекарські печі та 20-30% – на парозволоження середовища пекарної

						Арк.
						95
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

камери, тому витрати палива значною мірою залежать від ефективної роботи печей.

Витрати палива для хлібопекарських печей, які працюють на твердому, рідкому чи газоподібному паливі, за годину, $Q_{\text{пал.п}}^{\Gamma}$, м³ (або кг), розраховуємо за формулою:

$$Q_{\text{пал.п}}^{\Gamma} = \frac{Q_{\text{п}}^{\Gamma} \times g_{\text{п}} \times 7000 \times 4,187}{Q_{\text{р}}}, \quad (9.16)$$

де $Q_{\text{п}}^{\Gamma}$ – продуктивність печей за годину, т;

$g_{\text{п}}$ – питома витрата умовного палива для випікання 1 т виробів, кг (приймають 60...70 кг);

$Q_{\text{р}}$ – теплотворна здатність натурального палива, кДж/кг або кДж/м³ (приймають для газу – 33500 кДж/м³, для мазуту – 39900 кДж/кг).

$$Q_{\text{пал.п}}^{\Gamma} = \frac{4,7 \times 65 \times 7000 \times 4,187}{33500} = 267,28 \text{ м}^3$$

						Арк.
						96
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 10. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

У комплекс споруд хлібозаводу входять виробничий і адміністративний корпус, котельня, ангар, гаражі, допоміжні приміщення. Окремо розміщена вагова, для зважування автоборошновозів.

Територія хлібозаводу озеленена, всі під'їзні шляхи, а також пішохідні доріжки асфальтовані. В нічний час територія комбінату освітлюється.

В комплекс будівель хлібозаводу входять: головний корпус, в якому знаходяться хлібний цех, адміністративно-побутові приміщення, механічні майстерні, склад БЗБ і ряд підсобних будівель та споруд. Основні виробничі приміщення мають природне і штучне освітлення, аерацію.

Виробничий корпус запроектований одноповерховою будівлею. Висота поверху – 4,8м.

Основні виробничі приміщення мають природне освітлення та аерацію.

Будівельні конструкції

Фундамент у виробничому корпусі збірний із залізобетонних блоків. Сітка колон 6×6. Фундаменти під колони – залізобетонні стаканного типу.

Колони – основний несучий елемент каркасу будівлі, залізобетонні розміром в розрізі 40×40 см.

Балки покриття – збірні залізобетонні прольотом 12 м.

Перекрыття – збірні залізобетонні.

Стіни – само несучі цегляні товщиною 51 см.

Перегородки – цегляні армовані товщиною 12 см.

Сходи – збірні залізобетонні та сталеві.

Ригелі – збірні залізобетонні з опорою плит на полки.

Покриття – плоске без горища утеплене з внутрішнім водостоком, виконане із збірних залізобетонних плит.

Підлога – бетонна, керамічна плитка.

Вікна – дерев'яні подвійні.

						Арк.
						97
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

В складських приміщеннях підлога вилита з асфальтобетону. Стеля пофарбована вапняним розчином.

Внутрішня обробка стін – облицьована кахельною плиткою на висоті 1,8 м. В душових, вбиральнях стіни облицьовані плиткою по всій висоті. В коридорах і адміністративно-побутових приміщеннях панелі пофарбовані світлою масляною фарбою, а вище вапняним розчином.

Всі площадки і перекриття мають між собою сполучення за допомогою сходів. Сходи збірні, залізобетонні і сталеві. Пожежні сходи встановлені зовні будівлі.

Двері дерев'яні та залізні полотна, одно- і двостворчасті.

Природне освітлення приміщень виробничого корпусу здійснюється крізь вікна. Вікна відкриваються всередину, підвіконня на висоті 1м. Під вікнами розміщена опалювальна система. Для звичайного провітрювання передбачені рами, які відчиняються. У вікнах скло подвійне.

У виробничому корпусі передбачені наступні інженерні системи:

- Вентиляція – припливно-витяжна з механічним спонуканням. Вентиляційні камери винесені в ізольовані приміщення, що дозволяє в значній мірі знизити рівень шуму;

- Опалення – передбачено центральне водяне з місцевими підігрівними приладами. В усіх приміщеннях, крім складу безтарного зберігання борошна, прилади опалення, встановлені вздовж зовнішніх стін під вікнами;

- Водопостачання – джерело – міська водопровідна мережа і артезіанська свердловина. Вода використовується на технологічні і господарські потреби. Приготування гарячої води відбувається в баці гарячої води з барботером за допомогою пари з котельної;

- Каналізація – об'єднана: виробнича і господарсько-побутова.

						Арк.
						98
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 11. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Коротка природно-кліматична характеристика

Хлібозавод розміщений в Хмельницькій області.

Ґрунтові води спостерігаються на відмітці 2,4- 4,8 м.

Клімат міста помірно-континентальний. Середньомісячна температура повітря в січні місяці $-5,9^{\circ}\text{C}$, середньорічна $+7^{\circ}\text{C}$, абсолютна мінімальна -32°C , абсолютна максимальна $+32^{\circ}\text{C}$.

Накопичення забруднюючих промислових викидів сприяють інверсії, що утворюється затримуючи шари в атмосфері. Найбільша кількість приземних інверсій спостерігається в нічний час, менше у вечірній і ранковий час, найменше – в денний час.

Територія підприємства має огорожу висотою 3 м, вільна від забудови територія озеленена.

На території санітарної зони діють наступні правила:

- санітарні заходи проводяться з відома Держсанепідемстанції і лише персоналом допущеним до обслуговування водопровідних споруд;
- всі особи пов'язані з обслуговуванням водопровідних споруд, підлягають медичному огляду і дослідженню на бацило носіння;
- лабораторний нагляд за станом водопровідної мережі здійснюється відповідно з планом, узгодженим з ДСІ.

Склад стічних вод комбінату по забрудненню характеризується показниками. Якісний склад стічних вод, що скидаються каналізацію.

За характеристикою виробничі стічні води не шкідливі, в зв'язку з чим не вимагають додаткового очищення перед спуском у міську каналізацію.

Димові гази котельної і печей видаляються через димові труби на висоту, передбачену нормами. Вентиляційні викиди від системи аспірації проходять очищення від борошняного пилу в вентиляційних камерах.

						Арк.
						99
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Оскільки на підприємстві застосовується газоподібне паливо, то величина викидів набагато менша допустимих норм.

В наслідок різних технологічних процесів по виготовленню продукції в атмосферу виділяються: борошняний пил, етил оцтова кислота.

При згоранні в хлібопекарних печах і в котельній природного газу в атмосферу викидається двоокис вуглецю та окис вуглецю.

Забруднення води і ґрунту немає, оскільки господарські стічні води, а також дощові, скидаються в міську мережу, а далі на міські очисні споруди.

Для розміщення і зберігання відходів на протязі року підприємство бере дозвіл на розміщення відходів в Державному управлінні безпеки , а також ліміти для зберігання відходів.

Основною сировиною для виробництва хлібобулочних виробів є: борошно різних сортів, дріжджі хлібопекарські, сіль кухонна харчова, вода.

Паливом для роботи котельні і хлібопекарських печей на підприємстві служить газ природного походження.

Під час бродіння опар та тіста, вистоюванні та випіканні напівфабрикатів, а також при охолодженні хлібобулочних виробів в атмосферне повітря надходять:

- спирт етиловий;
- оцтова кислота;
- ацетальдегід;
- пил борошна.

До допоміжних процесів, що забруднюють довкілля, відносяться:

– котельня та пічне відділення, де при згорянні газу в топках котлів та хлібопекарських печах в атмосферне повітря виділяються оксиди азоту та оксид вуглецю;

– холодильна компресорна – при роботі якої в атмосферне повітря надходить холодоагент;

						Арк.
						100
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

– зварювання металів електродами – виділяється зварювальний аерозоль (оксид заліза та марганцю) та його сполуки.

						Арк.
						101
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 12. ОХОРОНА ПРАЦІ

Контроль за виконанням правил техніки безпеки та охорони праці здійснює інженер з техніки безпеки, який є у штаті ІТР хлібозаводу.

Керівник підприємства призначає відповідальних за пожежну безпеку приміщень, технологічного устаткування, а також за утримання і експлуатацію технічних засобів протипожежного захисту.

Накази про призначення цих працівників викидаються після перевірки в установленому порядку знань ними відповідних нормативно-правових актів щодо охорони праці та пожежної безпеки.

Власник підприємства зобов'язаний:

– створити в кожному структурному підрозділі і на робочому місці умови праці відповідно до вимог нормативних актів, а також забезпечити додержання прав працівників, гарантованих законодавством про охорону праці;

– здійснювати постійний контроль за додержанням працівниками технологічних процесів, правил поведження з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, використання засобів колективного та індивідуального захисту, виконанням у відповідності до вимог охорони праці.

Особливість фінансування заходів на охорону праці полягає в тому, що ці витрати, по-перше, не оподатковуються, а, по-друге, фінансувати можна тільки заходи, подані в переліку цих заходів.

Фінансування заходів з охорони праці здійснюється з фонду охорони праці підприємства, а у разі недостатності цих коштів на рахунок цього фонду відраховується частка прибутку підприємства, яка визначається рішенням трудового колективу підприємства. За відсутності прибутку і негайної потреби фінансування заходів з охорони праці підприємства переводяться з поточних

						Арк.
						102
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

рахунків виробничого фонду (рахунки основних і обігових коштів), що підвищує собівартість продукції в переліку цих заходів.

На хлібозаводі найбільш небезпечні та шкідливі фактори знаходяться на ділянці пічного відділення, у тістоприготувальній відділенні, де здійснюється механічне оброблення тіста.

Основними несприятливими речовинами і виділеннями при виготовленні хлібних виробів є борошняний пил, диоксид вуглецю, тепло- і вологовиділення. На робочих місцях біля печей та іншого тепловипромінюючого обладнання створений необхідний для роботи мікроклімат шляхом облаштування місцевої вентиляції.

У тарних і безтарних складах зберігання борошна встановлені засоби уловлювання пилу, забезпечена герметизація і максимальне ущільнення стиків і з'єднань у технологічному обладнанні, шнеках, трубопроводах для попередження запилювання, обладнання заземлене. Нижня межа вибухонебезпечної концентрації борошняного пилу в повітрі становить 10-35 г/м³.

Мікроклімат виробничих приміщень визначається наступними факторами: температура, відносна вологість, швидкість руху повітря. В холодний період року виробничі приміщення обігріваються. Для підвищення працездатності та збереження здоров'я робітників важливо створити стабільні метеорологічні умови. У поняття метеорологічні умови повітряного середовища входять: температура повітря; відносна вологість; швидкість руху повітря; інтенсивність теплового опромінення. Всі вищевказані параметри зазначені у нормативному документі, зокрема у «ДСН 3.3.6.042-99» Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень.

У виробничих приміщеннях хлібозаводу забезпечуються наступні метеорологічні умови наведені в таблиці 12.1:

						Арк.
						103
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 12.1 – Мікрокліматичні параметри повітря робочої зони працівників хлібозаводу

Назва професії	Холодний період року			Теплий період року		
	Температура, °С	Вологість, %	Швидкість руху повітря, м/с	Температура, °С	Вологість, %	Швидкість руху повітря, м/с
Пекар	22	70	0,2	25	65	0,2
Тістороб	20	70	0,1	25	65	0,2
Машиніст розподільчо-закаточної машини	20	68	0,2	23	68	0,2
Машиніст тістоподільної машини	20	68	0,2	23	68	0,2

Людина під час праці втрачає енергію, яку накопичив її організм за рахунок харчування. Інтенсивність витрат енергії залежить від характеру та інтенсивності праці, а також від параметрів оточуючого середовища й, у першу чергу, від стану повітря у приміщенні. Стан повітря у виробничому приміщенні називають мікрокліматом виробничого приміщення.

Для створення оптимальних параметрів мікроклімату в приміщеннях встановлюються апарати для кондиціювання повітря.

Одним із найбільш розповсюджених негативних факторів, які впливають на людину, являється шум. Він завдає великої шкоди здоров'ю та виробничій діяльності людини. В результаті втоми, під дією шуму, збільшується кількість помилок при роботі, підвищується загроза виникнення травм, знижується продуктивність праці.

						Арк.
						104
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Основним документом який регулює санітарні норми виробничого шуму є «ДСН 3.3.6.037.99».

На хлібозаводі джерелом шуму є обладнання, що працює від джерела струму, а саме – електродвигуни тістомісильних, тістоокруглювальних машин, печі та стрічкові транспортери.

Допустимий рівень шуму на постійних робочих місцях не повинен перевищувати 80 дБа.

Джерелом вібрації у виробничому приміщенні є електродвигуни, вентилятори, млини, сита, зубчаті передачі та інше. Основний документ, який регламентує гігієнічні норми вібрації це «ДСН 3.3.6 039-99».

Норми штучної освітленості робочих місць для відповідних професій наведені в ДБН В.2.5-28-2006. «Природне і штучне освітлення. Норми штучного освітлення робочих місць».

Таблиця 12.2 – Норма мінімальної освітленості приміщень

Найменування приміщення	Зорова робота		Освітленість, люкс		Показник и дискомфорту, не більше	Коефіцієнт ульсації
	Розряд	Підряд	Газопровідні лампи	Лампи накаливання		
Склад безтарного зберігання борошна	VIII	а	75	30	-	-
Лабораторія	IV	а	300	-	40	20
Відділення повітродувок, компресора	VI	-	150	-	60	20

						Арк.
						105
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Комора додаткової сировини	VIII	а	75	30	-	-
Матеріальний склад, комора відходів	VIII	б	50	20	-	-
Відділення підготовки сировини	V	б	150	-	40	20
Мийне відділення	V	б	150	-	40	20
Тістоготувальне відділення	V	а	200	-	40	20
Пекарний зал	V	а	200	-	40	20
Топкове відділення	VIII	а	75	30	-	-
Відділення для просіювання	V	в	150	75	40	20
Дріжджове відділення	V	в	150	75	-	-
Приміщення банків для води	VIII	б	50	20	-	-
Приміщення виробничих бункерів і збірників	V	в	150	75	40	20
Експедиція	V	г	100	-	-	-

Світло є важливим стимулятором не тільки зорового аналізатора, але й організму в цілому.

Стан освітлення виробничих приміщень відіграє важливу роль і для попередження виробничих травм.

						Арк.
						106
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Освітлення робочих місць на хлібозаводі здійснюється природним світлом в світлий період доби, і штучним – в темний період. Природне освітлення забезпечується через вікна. У виробничих приміщеннях застосовується дві системи штучного освітлення: загальне і комбіноване. Для штучного освітлення використовуються люмінесцентні лампи.

На хлібозаводі передбачене аварійне освітлення. Світильники аварійного освітлення вмикаються автоматично. Для покращення умов праці робітників використовується система комбінованого освітлення.

На хлібозаводі передбачені такі загальні побутові приміщення:

– Роздягальні для робочого одягу розміщені окремо від роздягалень для вуличного та домашнього одягу. Роздягальні для домашнього одягу обладнані краніями та шафами, які розподілені на окремі комірочки для робітника.

– Душові розміщені поруч з роздягальнями та мають передбанники. Кількість душових сіток розраховується за кількістю людей на одну сітку, які працюють у найбільш численній зміні.

– Умивальні розташовані в окремих приміщеннях поруч з роздягальнями, частина умивальників розміщені в приміщенні виробничого цеху. Кількість кранів в умивальниках розраховується за кількістю людей, які працюють у найбільш численній зміні на шкірному поверсі є по 3 умивальні (мінімальна кількість, у залежності від виду відділення технологічного процесу) – дві в цеховому приміщенні й одна в убиральні.

Пожежна безпека на підприємстві залежить від того, які горючі речовини і матеріали переробляються на різних стадіях технологічного процесу або зберігаються в будівлях і спорудах. У виробничих приміщеннях передбачені заходи по попередженню вибухів, виникненню пожеж, засоби їх гасіння, сигналізація, джерела пожежного водопостачання, шляхи евакуації людей. Згідно з вимогами стандарту забезпечення вогнегасниками

						Арк.
						107
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

виробничих приміщень залежить від класу пожежі, категорії приміщення за вибухо пожежонебезпекою і площі приміщення , що його треба захистити від вогню.

Територія підприємства освітлюється в нічний час. По периметру границь підприємства – охоронне освітлення, а в'їзди, прохідні, дороги і проїзди, місця для завантажувально-розвантажувальних робіт оснащені світловими покажчиками і в нічний час освітлюються.

Пропозиції по покращенню умов праці

Для того, щоб на підприємстві не виникало виробничих травм та нещасних випадків потрібно всім працівникам дотримуватись правил з техніки безпеки та чітко виконувати інструкції по обслуговуванню обладнання.

Для дотримання умов праці необхідно: забезпечити надійну ізоляцію поверхонь устаткування та забезпечити подачу свіжого повітря за допомогою вентиляційної системи, метою запобігання виникнення травмонезбезпечних ситуацій потрібно утримувати обладнання у справному стані.

Впровадження систем автоматичного контролю та сигналізації наявності шкідливих і небезпечних виробничих факторів, а також блокуючих пристроїв, що забезпечують аварійне відключення технологічного і енергетичного обладнання в разі виникнення небезпеки для обслуговуючого персоналу та працюючих, застосування сигнальних кольорів та знаків безпеки відповідно до чинних нормативних актів про охорону праці на виробничому обладнанні, додаткове обладнання санітарно-побутових приміщень сучасним інвентарем та пристроями з метою доведення до чинних норм забезпеченості ними працюючих, обладнання фізкультурно-оздоровчих кімнат, лікувальних препаратів та медикаменті для профілактики профзахворювань, розробка, видання і придбання нормативних актів про охорону праці, бланків, посвідчень, журналів реєстрації, тощо з питань охорони праці, проведення

						Арк.
						108
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

медичних оглядів працюючих, атестація робочих місць на відповідність нормативним актам про охорону праці, навчання працюючих із питань охорони праці, проведення нарад, семінарів, заохочення осіб які плідно працюють над поліпшенням стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища.

						Арк.
						109
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 13. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВНИЦТВА

13.1 Обґрунтування будівництва нового заводу

Проектом пропонується будівництво хлібозаводу потужністю 90 т/добу.

За даними статистичної служби на 01 січня 2014р у місті Хмельницький проживає близько 265 тисяч чоловік. У місті на даний час діють десяток великих промислових підприємств. З харчової галузі у місті працюють пивзавод, кондитерська фабрика, хлібозавод. Потужності даного хлібозаводу не вистачає для задоволення потреб населення. Особливо це стосується житньо-пшеничних сортів хлібу та функціональних хлібобулочних виробів.

Традиційно жителі даного регіону віддають перевагу житнім сортам хліба, тому актуальне буде виробництво хліба з борошна житнього обдирного. На ряду із традиційними виробами у даному проекті пропонується виробляти вироби оздоровчого призначення.

Водопостачання хлібозаводу здійснюється від міської водопровідної мережі. Постачальником води є ПАТ «Хмельницький Водоканал». Теплопостачання підприємства здійснюється від власної промислової котельні, оснащеної двома італійськими котлами марки AVOGADRO SR-800 і SR-500 та парогенераторами на печах. Електропостачання на виробництві здійснюється за допомогою двох трансформаторних станцій: ТП 159 та ТП – 14.

На заводі планується випускати наступну продукцію:

- 1) Хліб юрївський масою 0,5 кг на двох технологічних лініях з двома печами «Гостол»;
- 2) хліб сімейний масою 0,7 кг на одній технологічній лінії з піччю «Гостол»;

						Арк.
						110
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- 3) батон фуршетний масою 0,45 кг на одній технологічній лінії з піччю «Гостол»;
- 4) булочка з висівками масою 0,2 на одній технологічній лінії з піччю «А2-ХПК-25».

						Арк.
						111
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. – К.: Логос, 2002. – 363 с.
2. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних та макаронних виробів. За ред. В.І. Дробот. Київ: Кондор 2015.-971 с.
3. Шаршунов В.А. Гуринова Т.А. Кондратенко Р.Г. та ін. Технология и оборудование для производства хлебобулочных изделий. Минск: Мисанта, 2017.-1007 с.
4. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. – К.: ТОВ «Руслана», 1998. – 413 с.
5. Лісовенко О.Т., Руденко-Грицюк О.А., Литовченко І.М. та ін. Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв. – К.: Наукова думка, 2000. – 220 с.
6. Методичні вказівки до виконання дипломного проекту для студентів напряму 6.051701 «Харчові технології та інженерія» спеціальності «Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» усіх форм навчання. – К.: НУХТ, 2011. – 38 с.
7. Методичні вказівки до виконання економічної частини дипломного проекту. – К.: НУХТ, 2007.- 47 с.
8. Іоргачова К.Г., Гордієнко Л.В., Толстих В.Ю. та ін.. Проектування підприємств кондитерської промисловості, Одеса: Симекс-прінт, 2013.- 270 с.
9. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві (задачник): Навчально-методичний посібник / За ред. чл.-кор В.І.Дробот. – К.: Кондор, 2010. – 440 с.
10. Савченко О.В. Методичні вказівки «проектування будівель та споруд». Чернігів: ЧНТУ, 2017. – 44 с

						Арк.
						112
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		