

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана
Пулюя
Факультет інженерії машин, споруд та технологій

(повне найменування вищого навчального закладу)
Кафедра харчової біотехнології і хімії
(повна назва кафедри)

Кваліфікаційна робота

На здобуття освітнього ступеня

Бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Проект технічного переоснащення цеху ПрАТ
збільшення виробничих потужностей

Виконала: студентка IV курсу груп и МХз -41
спеціальності 181 «Харчові технології»

(шифр і назва спеціальності)

	<u>Пасічник Б.</u> (прізвище та ініціали)
Керівник	<u>Кухтин М.Д.</u> (прізвище та ініціали)
Науковий консультант	<u>Карпик Г.В.</u> (прізвище та ініціали)
Нормоконтроль	<u>Кухтин М.Д.</u> (прізвище та ініціали)
Завідувач кафедри	<u>Кравець О.І.</u> (прізвище та ініціали)
Рецензент	<u>Кухтин М.Д.</u> (прізвище та ініціали)
	<u>Кравець О.І.</u> (прізвище та ініціали)

Тернопіль – 2024

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет Інженерії машин, споруд і технологій
(повна назва факультету)

Кафедра Харчової біотехнології і хімії
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Кухтин М.Д.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

« »

2024 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня бакалавр
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 181 Харчові технології
(шифр і назва спеціальності)

здобувачу вищої освіти Пасічник Богданна
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект технічного переоснащення цеху ПрАТ "Тера" для збільшення виробничих потужностей

Керівник роботи доктор ветеринарних наук, зав. кафедри ХБ Кухтин Микола Дмитрович
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від

2. Термін подання здобувачем завершеної роботи червень 2024

3. Вихідні дані до роботи

Асортимент – Батон Печерський 1 кг

Булочки Фантазія 0,1 кг

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

1. Обґрунтування заходів з технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва

підприємства 2. Вибір, обґрунтування і опис технологічних схем 2. Характеристика сировини 3.

Технологічні розрахунки 4. Технохімічний контроль виробництва 5. Техніко-економічні

розрахунки 6. Безпека життєдіяльності, основи охорони праці

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

Апаратурно-технологічна схема виробництва – 2 арк. А1 План цеху – 1арк. А1; Повздовжній

та поперечний розрізи цеху – 2 арк. А1

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
<i>Безпека життєдіяльності</i>			
<i>Основи охорони праці</i>			
<i>Нормоконтроль</i>			

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	<i>Обтрунтування заходів з технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства</i>		
2	<i>Характеристика сировини</i>		
3	<i>Опис технологічної схеми виробництва</i>		
4	<i>Технологічні розрахунки</i>		
5	<i>Підбір та розрахунок технологічного обладнання та технологічних площ</i>		
6	<i>Викреслювання листів</i>		
7	<i>Техніко-економічні розрахунки</i>		
8	<i>Безпека життєдіяльності, основи охорони праці</i>		
9	<i>Закінчення оформлення роботи</i>		

Здобувач вищої освіти

(підпис)*Пасічник Б.*_____
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)*Кухтин М.Д.*_____
(прізвище та ініціали)

Анотація

Пасічник Б.С. «Проект технічного переоснащення цеху ПрАТ "Тера" для збільшення виробничих потужностей».

Бакалаврська кваліфікаційна робота присвячена технологічним розрахункам проекту цеху з виробництва хлібобулочних виробів з метою збільшення потужностей . Підбір обладнання здійснено таким чином, що забезпечена висока продуктивність виробництва на невеликій площі, що сприяє збільшенню добового виробництва продукту, зберіганню тривалості виробничого циклу, зменшенню витрати сировини, покращує гігієну виробництва.

ЗМІСТ

Анотація	
Зміст	5
Вступ.....	6
1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ.....	7
1.1. Доцільність збільшення потужностей хлібобулочного виробництва.....	7
1.2. Характеристика цінової політики.....	8
1.3. Обґрунтування асортименту продукції.....	9
1.4. Характеристика каналів реалізації.....	12
2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ.....	14
2.1 Вибір, обґрунтування і опис технологічних схем	14
2.2. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів.....	15
2.3. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.....	19
2.4. Технологічні розрахунки	22
2.5. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції.....	36
2.6. Розрахунок та підбір технологічного обладнання	37
2.7. Технохімічний контроль виробництва	45
3. ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	50
Список використаних літературних джерел.....	56

ВСТУП

Соціальне значення хлібопекарської промисловості значне. Не зважаючи на війну та економічні кризи хлібопекарська промисловість розвивається. Розширюється асортимент продукції, вдосконалюється технологія виготовлення хлібобулочних виробів. В Україні більша половина хлібопекарських підприємств має високу потужність та великий асортимент хлібобулочних виробів. В період сьогодення актуальним є і робота міні-пекарень, які є мобільними та компактними.

Хліб та булочні вироби для українців є повсякденним продуктом харчування і невід'ємною частиною раціону. Асортимент хлібобулочних виробів в Україні здебільшого включає в себе лише традиційні вироби, які виробляються лише вітчизняними виробниками. Проте це не є перешкодою для вдосконалення рецептур, додавання незвичайних інгредієнтів. Саме додавання, яких підвищує харчову цінність продукту та робить хлібобулочні вироби невід'ємною частиною раціонального харчування населення України.

Незважаючи на це у хлібопекарській промисловості залишається проблема підвищення економічної ефективності. Ця проблема загострюється у зв'язку з застосуванням нових методів організації виробництва.

Сьогодні спостерігається зменшення споживання хлібобулочних виробів на основі пшеничного борошна. Для випікання хлібобулочних виробів використовують суміш пшеничного та житнього борошна, а також збільшується кількість використання дієтичного борошна.

Оскільки споживання хлібобулочних виробів українським населенням збільшується необхідним стає збільшення потужностей хлібобулочних виробництв для забезпечення достатньої кількості продукції. Однак необхідно врахувати, що збільшення потужностей повинно водночас покращувати якість продукції, забезпечувати її безпечність.

1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ

1.1. Доцільність збільшення потужностей хлібобулочного виробництва

Конкурента здатність підприємства залежить від багатьох складових. Проте основним чинником залишається виключно виробнича частина. Саме від асортименту продукції та виробничого обладнання залежить конкурентоздатність підприємства. Невід'ємним чинником який також залежить від цих складових є якість продукції, собівартість продукту та імідж підприємства.

Для виготовлення якісних хлібобулочних виробів потрібно забезпечити максимально безконтактний та закритий технологічний процес, а саме повністю автоматизувати його. При досягненні цього якість продуктів збільшиться, оскільки зменшиться ймовірність мікробіологічного забруднення хлібобулочних виробів. А виготовлення якісного продукту є одним з принципів системи НАССР яка активно поширюється Україною. Все більше підприємств дотримуються цієї системи, оскільки це вимагає українське законодавство. Водночас дана система допомагає передбачити виготовлення неякісного продукту харчування та попереджає випуск браку.

При автоматизації та переобладнанні підприємства зменшується кількість втрат при виготовлення хлібобулочних виробів. Це у свою чергу зменшує собівартість хліба та булочок.

Водночас переоснащення супроводжує зменшення кількості робочої сили, що у свою чергу знизить витрати на заробітню плату.

Якщо переоснащення підприємства здійснюється з метою збільшення обсягів виготовлення продуктів це дозволяє розширити асортимент виробів та збільшити кількість виготовленої продукції. Даний метод вкрай необхідний при збільшенні ринків реалізації хлібобулочних виробів або заключення договорів з великими торговими мережами.

Також підписання договорів з підприємствами-покупцями може стати причиною збільшення обсягів реалізації хлібобулочних виробів.

1.2. Характеристика цінової політики

1.2.1 Планування собівартості, прибутку та рентабельності

У планову собівартість усієї продукції включають витрати на оплату праці з нарахуваннями, вартість сировини і матеріалів, робіт і послуг, власних обслуговуючих виробництв чи сторонніх організацій, витрати на утримання основних засобів, страхові платежі зі страхування майна, інші прямі витрати, а також витрати з організації виробництва й управління. Для обчислення собівартості основної продукції від загальної суми витрат віднімають вартість використовуваних відходів. Планування собівартості продукції – це планування грошових витрат на виробництво та реалізацію продукції. Собівартість продукції – це комплексний економічний показник, який об'єднує в собі витрати на обладнання, витрати на спожиті засоби виробництва, витрати живої праці та витрати на заробітну плату працівників підприємства. Від собівартості залежить прибуток підприємства.

Розрахунок вартості та прибутку, проводять в цінах потокового року.

1.2.2 Планова калькуляція собівартості

Розрахунок планової калькуляції собівартості проводять на основі розрахунку змінних статей витрат (вартості сировини, допоміжних матеріалів, пари, води, електроенергії, основної та додаткової заробітної плати виробничих працівників з відрахуваннями в спеціальні фонди) та умовно-постійних (витрат на утримання та експлуатацію обладнання, загальнозаводських, загальногосподарських, витрат на підготовку та освоєння виробництва, інших та поза виробничих витрат) на час виробництва.

1.3. Обґрунтування асортименту продукції

В Україні хлібопекарська промисловість має велике соціальне значення. Не зважаючи на різні кризові явища в економіці та політиці, галузь постійно розвивається, а фахівці галузі працюють над удосконаленням асортименту з метою забезпечення населення якісним та корисним хлібом. В Україні зареєстровано близько 1700 хлібопекарських підприємств. Значна частка (близько 80%) продукції галузі виробляється великими промисловими підприємствами. Решта виробляється міні-пекарнями та пекарнями у великих торговельних мережах.

Для українців хлібобулочні вироби належать до продуктів повсякденного вжитку і тому мають особливе значення, що склалося під впливом національних традицій та формується залежно від матеріального забезпечення населення.

Асортимент хлібобулочної продукції на ринку України практично на 100% представлений продукцією вітчизняних виробників. Наразі вже затверджено близько тисячі різних рецептур, які постійно удосконалюють, а також розробляють нові. Традиційний асортимент, який постійно виробляється, налічує близько 200-240 сортів.

Стабільність ринку хлібобулочних виробів є однією з основних складових національної продовольчої безпеки, оскільки така продукція є відносно дешевим і масовим джерелом вуглеводів і білків. Хліб – основа збалансованого харчування населення України, продукт першої необхідності. Без нього неможливо уявити раціон як здорової людини, так і того, хто потребує дієтичного харчування.

Останніми роками досить актуальною є проблема підвищення економічної ефективності хлібопекарської галузі. Особливо це загострюється у зв'язку зі змінами, що відбуваються в процесі трансформації економіки, урізноманітнення форм господарювання, використання нових методів і принципів організації виробництва.

Враховуючи ситуацію на ринку, назріла проблема зміни акцентів в асортименті хлібобулочних виробів. Продовжує скорочуватися обсяг виробництва пшеничного та житнього хліба, збільшується виробництво хліба із суміші житнього та пшеничного борошна (зростання на 10–12 % щорічно), хлібобулочних виробів (зростання на 5–6 % на рік), дієтичного, хлібобулочні вироби (зростання на 14–16% на рік).

Повномасштабна війна, розв'язана РФ проти України, спричинила значну кризу в промисловості. Причини цьому: безпекова ситуація (постійні обстріли окупантами цивільної і виробничої інфраструктури), труднощі із логістикою, особливо для експортоорієнтованих галузей – АПК, ГМК і т.д., а також брак обігових коштів.

У перші місяці війни не працювало понад 40% підприємств, тисячі людей втратили джерела доходу. Загалом через вторгнення Росії Україна втратила від 5 до 7 млн. робочих місць.

В харчовій промисловості ситуація неоднорідна, та залежить від регіону знаходження підприємства. Так, західно-центральні області показують приріст.

Натомість в прифронтових зонах підприємства змушені призупиняти виробництво.

Виробництво соняшникової олії становить 30-40% від довоєнного рівня через проблеми з експортом.

Почала відновлюватися і м'ясопереробна галузь. Окремі виробники курятини повернулися до довоєнних обсягів.

Проте варто зазначити, що з кожним роком асортимент хлібобулочних виробів розширюється переважно за рахунок дорогого сегменту, включаючи вироби з високим наповнювачем та посипанням (крупі плющені, спеції, горіхи, соняшник, кунжут, цибуля, родзинки, інжир, курага, тощо). Створено велику та різноманітну групу хлібобулочних виробів для профілактичного харчування: це вироби з використанням харчових добавок для різних вікових груп населення, особливо для дітей, працівників важких професій, людей, які

проживають у неблагополучних районах з основними видами забруднення - промислове, хімічне, радіоактивне.

Враховуючи існуючі тенденції у виробництві хлібобулочних виробів, оптимальними шляхами інноваційного розвитку підприємств галузі є: підвищення якості продукції, постійне оновлення асортименту, збільшення асортименту продукції, розширення цільових ринків збуту.

Є можливість відзначити, що хлібопекарська галузь України має необхідний виробничо-економічний потенціал для виробництва хлібобулочних виробів у необхідному асортименті та забезпечення населення високоякісними продуктами харчування. Проте за умов конкурентного та задовільного зовнішнього середовища існує можливість посилення негативних змін та ймовірність підвищення ступеня ризику в інноваційній діяльності хлібопекарських підприємств.

За останні роки хлібопекарські підприємства зіштовхуються із проблемами, що гальмують їх розвиток (подорожчання сировини енергоресурсів, обладнання, високий рівень оподаткування і т.д.) Ці чинники призвели до збільшення собівартості продукції. Хлібопекарські підприємства були змушені підвищити ціни на продукцію. Внаслідок переходу на прискорені технології, використання менш якісної сировини знижується і якість.

Правильна організація виробництва хлібобулочних виробів, впровадження традиційних технологій, економне витрачання ресурсів є пріоритетними завданнями хлібопекарської галузі України.

Вирішення цих завдань сприятиме виробництву продукції високої якості, зменшення її собівартості, зростання прибутку хлібопекарських підприємств, їх конкурентоспроможності, можливість модернізації обладнання та здатність виходу на нові споживчі ринки.

1.4. Характеристика каналів реалізації

Канали розподілу – це ланцюг різних підприємств та посередників, через які проходять товари та послуги, поки не досягнуть кінцевого покупця або кінцевого споживача. Канал може бути коротким, включаючи в себе взаємодію лише компанії та споживача або може здійснювати діяльність з залучення посередників, таких як дистриб'ютори, оптові та роздрібні торговці тощо[7].

Отже, канал розподілу можна назвати сукупністю взаємозалежних посередників, які допомагають зробити продукт доступним для кінцевого споживача.

Реалізація продукції переважно провадиться через посередників, кожний з яких формує відповідний канал розподілу. Використання посередників у сфері розподілу вигідно передусім для виробників. Вони у цьому разі мають справу з обмеженим колом зацікавлених у реалізації продукції осіб. Крім того, забезпечується широка доступність товару під час спрямування його безпосередньо споживачу. За допомогою посередників скорочується кількість прямих контактів виробника та споживача.

Основні причини, що зумовлюють використання посередників: - організація процесу розподілу потребує наявності фінансових ресурсів; - створення оптимальної системи розподілу передбачає, що суб'єкт ринку, який організовує та здійснює збут, володіє відповідними знаннями та досвідом щодо кон'юнктури ринку, методів розподілу, торгівлі; - завдяки контактам, досвіду та спеціалізації більш кваліфіковані посередники з меншими витратами забезпечують широку доступність товару та доведення його до цільових ринків.

Канали розподілу поділяються на дві різні форми – прямі та непрямі. Прямий канал дозволяє споживачеві робити покупки напряму у виробника, а непрямий канал дозволяє споживачеві купувати товари у оптового або роздрібного продавця. Непрямі канали характерні для товарів, які продаються в звичайних торгових точках[101]. Як правило, якщо в каналі

збуту залучено більше посередників, ціна на товар може зрости. І навпаки, товари які можна придбати через прямий, характерно ціна буде нижча для споживачів, оскільки вони купують безпосередньо у виробника. Канали розподілу відповідають за час, місце та корисність товари або послуги. Вони роблять продукт доступним, коли, де і в яких кількостях хоче клієнт.

Але крім цих функцій, маркетингові канали також відповідають за виконання таких функцій:

- логістика: маркетингові канали відповідають за комплектування, зберігання, сортування та транспортування товарів від виробників до клієнтів;
- канали розподілу навіть надають послуги перед продажем і після покупки, такі як фінансування, технічне обслуговування, поширення інформації та координація каналів;

- створення ефективності: це здійснюється двома способами: розподіл товарів та створення асортименту. Оптові та роздрібні торговці купують велику кількість товарів у виробників, але розподіляють їх, продаючи кілька товарів одночасно багатьом іншим посередникам або споживачам. Вони також пропонують різні типи товарів в одному місці, що є величезною перевагою для покупців, оскільки їм не потрібно відвідувати різні торговельні точки;

- розподіл ризиків: оскільки більшість посередників купують продукцію заздалегідь, вони розподіляють ризик з виробниками та роблять все можливе, мінімізувати їх та реалізувати продукцію;

- маркетинг: канали розподілу також називають маркетинговими, оскільки вони є одними з основними етапами, де будується маркетингова стратегія. Канали розподілу знаходяться в прямому контакті з кінцевими споживачами і допомагають виробникам розповсюджувати інформацію про бренд, переваги продукту та інші переваги для кінцевого споживача

2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ПРОЄКТУ

2.1 Вибір, обґрунтування і опис технологічних схем

Технологічна схема випікання батону «Печерського»

Тісто готується безопарним способом у тістомісильній машині Торос Т180 з інтенсивним замісом і підкатними діжами.

Заміщується тісто у діжі протягом 7-10 хв, температура якого дорівнює $27\pm 1^{\circ}\text{C}$. Після досягнення відповідної кислотності тісто перекидається тістоперекидачем Kumkaya KD 250 у тістоподільник марки Siberpan. Після тістоподільника шматки потрапляють у тістоокруглювач Гостол Sabotin-3.3. Після досягнення відповідної форми шматки тіста направляються у розкатувальну машину Гостол після якого потрапляють на виробничий стіл. Після цього батон «Печерський» розміщують на вагонетках Kumkaya TA-14 і направляють у шафу для остаточного вистоювання торгової марки Kumkaya MO 140-4. Вистоювання відбувається при температурі $30-40^{\circ}\text{C}$, тривалістю 45 ± 5 хв. На батоні роблять надрізи та направляють у ротаційну піч MIWE roll-in e + 3.0. Випікають батон «Печерський» при температурі $175\pm 5^{\circ}\text{C}$ тривалістю 22 ± 5 хв. Після випікання охолоджений хліб пакують у пакувальній машині НОВА Holly Mini Pack. Після пакування батон ставляють у КХ-1 контейнери та направляють хліб у хлібосховище або експедицію.

Технологічна схема випікання булочки «Фантазія»

Булочка «Фантазія» виготовляється безопарним способом. У тістомісильну машину Diosna дозують борошно та інші інгредієнти, після чого залишають тісто для бродіння, тривалість якого становить 75 ± 15 хв. За допомогою діжоперекидача тісто потрапляє у тістоподільник Glimek. Готові шматки потрапляють у тістоокруглювач Glimek, після чого направляються на виробничий стіл. Заготовки тіста укладають вагонетки та направляють у шафу остаточного вистоювання марки Revent, тривалість вистоювання

становить 50 ± 10 хв. Після цього тістові шматки змащують збитими яйцями та поміщають у піч ІМРЕХ, де вони випікаються протягом 12-15 хвилин. Після чого направляються на пакування у пакувальну машину Hartmann.

2.2. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів

Сировина, яка використовується для випікання батону та булочки повинна забезпечувати їх якість і безпечність. Окрім того сировина повинна відповідати вимогам чинних нормативних документів.

Для випікання батону та булочок використовують наступні сировинні матеріали:

- борошно пшеничне згідно з ДСТУ 46.004-99;
- дріжджі хлібопекарські пресовані згідно з ДСТУ 4812-2007;
- сіль кухонна харчова згідно з ДСТУ 3583:2015;
- цукор білий кристалічний згідно з ДСТУ 4623-2006; – маргарин столовий згідно з ДСТУ 4330:2004;
- патока крохмальна згідно з ДСТУ 4498:2005.

Сировина може використовуватися лише у випадку відповідності вимогам вищезазначених документів. Сировина повинна супроводжуватися необхідними документами, які засвідчують її якість і безпечність.

№ з/п	Назва сировини	Нормативні документи	Показники		
			Органолептичні	Фізико-хімічні	Технологічні властивості

1.	Борошно пшеничне	ДСТУ 46.004-99	Колір білий або білий з жовтим відтінком. Запах властивий пшеничному у борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий. Смак властивий пшеничному у борошну, без сторонніх присмаків.	Вологість, 15 %, не більше. Клейковина сира, - кількість, 24%, не менше, якість не нижче 2-ї групи. Число падіння, 160с, не менше	Автолітична активність за числом падіння не менше 300 с. Водопоглинальна здатність 55-60 %
2.	Дріжджі хлібопекарські пресовані	ДСТУ 4812-2007	Рівномірний колір, сіруватий з жовтуватим відтінком. На поверхні бруска не повинно бути темних плям. Прісний, властивий дріжджам, без запаху плісняви та інших сторонніх запахів. Властивий дріжджам, без стороннього присмаку. Консистенція	Масова частка вологи, 14,5%, не більше. Кислотність, мг оцтової кислоти, не більше: в день виготовлення 120, на 12-у добу 300	Підняття тіста до 70 мм, 70 хв.

			ія щільна. Повинні легко ламатись, не маститись.		
3.	Сіль кухонна	ДСТУ 3583 – 97	Зовнішній вигляд кристалічний, сипкий продукт. Наявність сторонніх домішок не пов'язаних з походженням солі не допускається. Смак солоний, без сторонніх присмаків та запахів. Колір білий.	Масова частка хлористого натрію, 98,20%, не менше ніж. Масова частка вологи, 0,25%, не більше	
4.	Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623-2006	Зовнішній вигляд білий, чистий без плям і сторонніх домішок, сипкий без грудочок. Солодкий, без сторонніх присмаків і запахів, як в сухому вигляді так	Масова частка сахарози, 99,7%, не менше ніж. Масова частка вологи, 0,06%, не більше ніж	-

			і у водному розчині. Розчин повинен бути прозорим або таким, що має слабу опалесценцію без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок.		
5.	Патока крохмальна	ДСТУ 4498:2005	Густа, в'язка рідина. Колір від безбарвного до блідо-жовтого. Прозора.	Масова частка сухих речовин, 78,0%.	Масова частка золи, 0,40%, не більше ніж. Масова частка редукованих речовин, 38-42% на мальтозу, %
6.	Маргарин столовий	ДСТУ 4330:2004	смак і запах-чистий, з присмаком та запахом доданих смакових і ароматичних добавок, колір-від світло-жовтого до жовтого або обумовлени	масова частка жиру-39,0-84,0%	кислотність-2,5

			й кольором введених добавок		
7.	Вода	ДСанПіН 383	прозорою, безкольоровою, без сторонніх присмаків і запахів, не містити шкідливих домішок і патогенних мікроорганізмів.	рН води —	

2.3. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

Продуктивність печі для випікання батону «Печерського» та булочки «Фантазія» за годину $P_{год}$, розраховується за формулою (1.1.):

$$P_{год} = n_1 \times n_2 \times g \times 60 / t_{вип}$$

де n_1 – кількість виробів по ширині поду печі, шт;

n_2 – кількість виробів по довжині поду печі, шт;

g – маса виробу згідно рецептури, кг;

$t_{вип}$ – тривалість випікання, хв.

Кількість виробів по ширині листа розраховують за формулою (1.2.)

$$n = (W - h) / w + h$$

де h — відстань між виробами, мм.

W — ширина листа, мм;

w — ширина або довжина виробу, мм.

Кількість виробів по довжині листа розраховують за формулою (1.3.)

$$n = D-h/d+h$$

де h — відстань між виробами, мм.

D — довжина листа, мм;

d — довжина або ширина виробу, мм

Батон «Печерський» випікається печі торгової марки MIWE roll-in e+3.0

Рахуємо за формулою (1.2.) кількість виробів по ширині листа

$$n = 600-20/80+20 = 5 \text{ шт}$$

Рахуємо за формулою (1.3.) кількість виробів по довжині листа

$$n = 800-20/40+20 = 3 \text{ шт}$$

За формулою 1.1. Рахуємо годинну продуктивність печі за формулою (1.1):

$$P_{\text{год}} = 14 \cdot 5 \cdot 3 \cdot 1 \cdot 60/40 + 5 = 280 \text{ кг/год}$$

Рахуємо добову продуктивність печі для батону «Печерського»:

$$P_{\text{доб}} = 280 \times 23 = 6440 \text{ кг/доб} = 6,44 \text{ т/доб}$$

Булочка «Фантазія» випікається печі торгової марки IMPEX

Рахуємо за формулою (1.2.) кількість виробів по довжині листа

$$n = (800-20)/(100+20) = 6 \text{ шт}$$

Рахуємо за формулою (1.3.) кількість виробів по ширині листа

$$n = (600-20)/(100+20) = 4 \text{ шт}$$

Таким чином разом

$$n = 6 \times 4 = 24 \text{ шт}$$

За формулою 1.1. Рахуємо годинну продуктивність печі за формулою (1.1):

$$P_{\text{год}} = 1 \times 18 \times 24 \times 0,1 \times 60 / (16 + 5) = 123,4 \text{ кг}$$

Рахуємо добову продуктивність печі для булочки «Фантазія»:

$$P_{\text{доб}} = 123,4 \times 23 = 2838 \text{ кг/доб} = 2,84 \text{ т/доб}$$

Таблиця 1. Продуктивність печей для випікання батону «Печерського» та булочки «Фантазія»

Назва виробу	Назва печі	Продуктивність	
		годинна	добова
Батон «Печерський»	MIWE roll-in	280	6440
Булочка «Фантазія»	IMPEX	123,4	2838

2.4. Технологічні розрахунки

Таблиця 2.1. Вихідні дані для випікання батону «Печерський» та булочки «Фантазія»

Вироби	Батон «Печерський»	Булочка «Фантазія»
Стандарт	ТУУ 15.8-06485248-002:2012	ТУУ 15.8-05415042-002:2011
Маса, кг	1,0	0,1
Вологість м'якушки, %	42,0	39,0
Кислотність, град	3,0	2,5
Пористість, %	68,0	-
Масова частка жиру, %, не менше	-	7,0
Розміри виробу, мм	240×80	100×100
Рецептура на 100 кг борошна, кг		
Борошно пшеничне вищого сорту	–	100,0
Борошно пшеничне першого сорту	90,0	-
Дріжджі хлібопекарські	1,5	3,0
Сіль кухонна	1,3	1,2
Молоко сухе знежирене	2,0	3,0
Маргарин	3,0	7,0
Патока	2,0	-
Цукор білий	–	10,0
Яйця в тісто	–	6,0
Яйця на змащення	–	3,0
Разом	99,8	133,2
Основні показники технологічних режимів:		
Вологість тіста, %	42,5	39,2
Тривалість бродіння тіста, хв.	120-140	90-120
Тривалість вистоювання, хв.	40-60	40-60
Тривалість випікання, хв.	40	15-22

2.4.1. Розрахунок пофазних рецептур

Формули для розрахунку пофазних рецептур для батону «Печерського» та булочки «Фантазія»

Вологість тіста Рахуємо за формулою (1.4.)

$$w = w_T + y$$

Батон «Печерський» готується безопарним способом у тістомісильній машині. Дріжджова суспензія готується у співвідношенні 1:3. Масова частка солі у сольовому розчині 26%.

Рахуємо за формулою (1.4) вологість тіста

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

Таблиця 2.2. Масова частка сухих речовин у сировині для випікання батону «Печерського»

Сировина	Кількість	Масова частка сухих речовин, кг	Масова частка вологи, %
Пшеничне борошно вищого сорту	90	76,95	14,5
Сіль	1,3	1,3	0,0
Дріжджі	1,5	0,38	75,0
Патока	3,0	2,34	22,0
Маргарин	2,0	1,68	16,0
<i>Разом</i>	<i>97,8</i>	<i>82,65</i>	<i>-</i>

Рахуємо за формулою (1.5.) вихід тіста (кг)

$$G_T = 82,65 \times 100 / 100 - 42,5 = 149$$

Рахуємо за формулою(1.6.) кількість води, яка потрібна на заміс тіста

$$G_B = 149 - 97,8 = 51,2 \text{ кг}$$

Рахуємо за формулою(1.7.) масу солі

$$G_{c.p-n} = 100 \times 1,3 / 26 = 5$$

Рахуємо за формулою(1.8.) масу води, яка необхідна для приготування сольового розчину

$$G_v = 5 - 1,3 = 3,7 \text{ кг}$$

Рахуємо за формулою(1.9.) масу дріжджової суспензії

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

Рахуємо за формулою(2.0.) масу води, яка необхідна для приготування дріжджової суспензії

$$G_v = 6 - 1,5 = 4,5 \text{ кг}$$

Рахуємо за формулою (2.1.) загальну кількість води (кг) у тісті

$$G_{з.в} = 51,2 - (3,7 + 6 + 4,5) = 37$$

Таблиця 2.3. Пофазна рецептура для батону «Печерський»

Сировина	Всього	У тісто
Пшеничне борошно вищого сорту	90,0	90,0
Розчин солі	5,0	5,0
Дріжджі	6,0	6,0
Патока	3,0	3,0
Маргарин столовий	2,0	2,0
Вода	51,2	51,2
<i>Всього</i>	<i>157,2</i>	<i>157,2</i>

Булочка «Фантазія» готується безопарним способом у тістомісильній машині.

Рахуємо за формулою (1.4) вологість тіста

$$w = 39 + 0,5 = 39,5\%$$

Таблиця 2.4. Масова частка сухих речовин у сировині для випікання булочки «Фантазія»

Сировина	Кількість	Масова частка сухих речовин, кг	Масова частка вологи, %
Пшеничне борошно вищого сорту	100	85,5	14,5

Сіль	1,2	1,2	0,0
Дріжджі	3,0	0,75	75,0
Молоко сухе знежирене	3,0	2,88	4,0
Маргарин	7,0	5,88	16,0
Цукор білий	10,0	9,85	0,15
Яйця в тісто	6,0	1,6	73,0
Яйця на змащення	3,0	-	73,0
<i>Разом</i>	<i>133,2</i>	<i>107,7</i>	-

Рахуємо за формулою (1.5.) вихід тіста (кг)

$$G_T = 107,7 \times 100 / 100 - 39,5 = 178,2$$

Рахуємо за формулою(1.6.) кількість води, яка потрібна на заміс тіста

$$G_B = 178,2 - 133,2 = 45 \text{ кг}$$

Рахуємо за формулою(1.7.) масу солі

$$G_{c.p-n} = 100 \times 1,2 / 26 = 4,6 \text{ кг}$$

Рахуємо за формулою(1.8.) масу води, яка необхідна для приготування сольового розчину

$$G_B = 4,6 - 1,2 = 3,4 \text{ кг}$$

Рахуємо за формулою(1.9.) масу дріжджової суспензії

$$G_{др} = 3 + 3 \times 3 = 12 \text{ кг}$$

Рахуємо за формулою(2.0.) масу води, яка необхідна для приготування дріжджової суспензії

$$G_B = 12 - 3 = 9 \text{ кг}$$

Рахуємо за формулою(2.2.) масу відновленого молока

$$G_M = 3 + 3 \times 3 = 12 \text{ кг}$$

Рахуємо за формулою (2.3.) кількість води у відновленому молоці

$$G_B = 12 - 3 = 9 \text{ кг}$$

Рахуємо за формулою (2.1.) загальну кількість води (кг) у тісті

$$G_{з.в} = 45 - (3,4 + 12 + 9 + 9) = 11,6$$

Таблиця 2.5. Пофазна рецептура для булочки «Фантазія»

Сировина	Всього	Тісто	На оброблення
Пшеничне борошно вищого сорту	100	100	
Сіль	4,6	4,6	
Дріжджі	12,0	12,0	
Молоко відновлене	12,0	12,0	
Маргарин	7,0	7,0	
Цукор білий	10,0	10,0	
Яйця в тісто	6,0	6,0	
Яйця на змащення	3,0	-	3,0
Вода	45	45	
<i>Всього</i>	<i>199,6</i>	<i>196,6</i>	<i>3,0</i>

2.4.2. Розрахунок виходу виробів

Обчислення виходу батону «Печерський» та булочки «Фантазія»

1. Рахуємо за формулою (2.4.) середньозважену вологість сировини

$$W_c = G_b \times W_b + G_d \times W_d + G_c \times W_c + G_{o.c} \times W_{o.c} / G_b + G_d + G_c + G_{o.c}$$

2. Рахуємо за формулою (2.5.) масу тіста

$$G_T = G_{сир} \times (100 - W_{сер}) / 100 - W_T$$

3. Рахуємо за формулою (2.6.) втрати борошна під час транспортування

$$B_b = q_b \times (100 - W_b) / (100 - W_T)$$

4. Рахуємо за формулою (2.7.) втрати борошна при замісі напівфабрикатів

$$B_b = q_T \times (100 - W_{сер}) / (100 - W_T)$$

5. Рахуємо за формулою (2.8.) затрати борошна під час бродіння напівфабрикатів

$$Z_{бр} = q_{бр} \times 0,95 \times (G_{сир} - q_p) (100 - W_{сер}) / 1,96 \times (100 - W_T)$$

6. Рахуємо за формулою (2.9.) затрати борошна при розрізанні тіста

$$Z_p = q \times (W_T - W_b) / (100 - W_T)$$

7. Рахуємо за формулою (2.10) затрати борошна під час випікання

$$З_{уп} = q \times [G_T - (B_б + B_T + З_{бр} + З_p)] / 100$$

8. Рахуємо за формулою (2.11) затрати борошна під час виходу хліба з печі

$$З_{укл} = q \times [G_T - (B_б + B_T + З_{бр} + З_p + З_{уп})] / 100$$

9. Рахуємо за формулою (2.12) затрати борошна при охолодженні

$$З_{ус} = q \times [G_T - (B_б + B_T + З_{бр} + З_p + З_{уп} + З_{укл})] / 100$$

10. Рахуємо за формулою (2.13) втрати у вигляді крихт і лому

$$B_{к.л.} = q \times [G_T - (B_б + B_T + З_{бр} + З_p + З_{уп} + З_{укл} + З_{ус})] / 100$$

11 Рахуємо за формулою (2.14) втрати борошна в штучному хлібі

$$B_{ш.х.} = q \times [G_T - (B_б + B_T + З_{бр} + З_p + З_{уп} + З_{укл} + З_{ус} + B_{к.л.})] / 100$$

12. Рахуємо за формулою (2.15) втрати від переробки браку

$$B_{бр} = q \times [G_T - (B_б + B_T + З_{бр} + З_p + З_{уп} + З_{укл} + З_{ус} + B_{к.л.} + B_{ш.х.})] / 100$$

13. Рахуємо за формулою (2.16) вихід хліба

$$B_{хліба} = G_T - (B_б + B_T + З_{бр} + З_p + З_{уп} + З_{укл} + З_{ус} + B_{к.л.} + B_{ш.х.} + B_{бр})$$

Батон «Печерський»

Таблиця 2.6. – Вихідні дані для розрахунку батону «Печерський»

Види витрат і втрат	Дані для розрахунку виходу хліба		Витрати і втрати в перерахунку на тісто	
	умовне позначення	значення, %	умовне позначення	значення
Вихід тіста		118,7	-	-
Втрати борошна під час транспортування	$q_б$	0,02	$B_б$	0,03
Втрати борошна під час замішування напівфабрикатів	q_T	0,05	B_T	0,07
Затрати борошна при бродінні	$q_{бр}$	2,8	$З_{бр}$	2,18
Затрати борошна при розробці тіста	q_p	0,8	$З_{p.т.}$	0,38
Затрати борошна при упіканні	$q_{вип.}$	12,0	$З_{б.вип.}$	17,27

Затрати борошна при укладанні	$q_{\text{укл.}}$	0,8	$Z_{\text{вит}}$	1,12
Затрати борошна при усиханні	$q_{\text{ус}}$	2,8	$Z_{\text{ус}}$	3,88
Втрати у вигляді лому і крихт	$q_{\text{в.л.}}$	0,03	$V_{\text{к.л.}}$	0,03
Втрати борошна у штучному хлібі	$q_{\text{ш.х.}}$	0,8	$V_{\text{ш.х.}}$	1,08
Втрати під час переробки браку	$q_{\text{бр}}$	0,03	$V_{\text{бр.}}$	0,03
Всього				26,07

1. Рахуємо за формулою (2.4.) середньозважену вологість сировини

$$W_c = 90 \times 14,5 + 1,5 \times 75 + 1,3 \times 0 + 2 \times 16 / 90 + 1,5 + 1,3 + 2 = 15,3 \%$$

2. Рахуємо за формулою (2.5.) масу тіста

$$G_T = 97,8 \times (100 - 15,3) / 100 - 42,5 = 144,1$$

3. Рахуємо за формулою (2.6.) втрати борошна під час транспортування

$$V_6 = 0,02 \times (100 - 14,5) / (100 - 42,5) = 0,03$$

4. Рахуємо за формулою (2.7.) втрати борошна при замісі напівфабрикатів

$$V_T = 0,05 \times (100 - 15,3) / (100 - 42,5) = 0,07$$

5. Рахуємо за формулою (2.8.) затрати борошна під час бродіння напівфабрикатів

$$Z_{\text{бр}} = 2,8 \times 0,95 \times (97,8 - 0,8) (100 - 15,3) / 1,96 \times (100 - 42,5) = 2,18$$

6. Рахуємо за формулою (2.9.) затрати борошна при розрізанні тіста

$$Z_p = 0,8 \times (42,5 - 14,5) / (100 - 42,5) = 0,4$$

7. Рахуємо за формулою (2.10) затрати борошна під час випікання

$$Z_{\text{уп}} = 12,5 \times [144,1 - (0,03 + 0,07 + 2,18 + 0,4)] / 100 = 17,7$$

8. Рахуємо за формулою (2.11) затрати борошна під час виходу хліба з печі

$$Z_{\text{укл}} = 0,03 \times [144,1 - (0,03 + 0,07 + 2,18 + 0,4 + 17,7)] / 100 = 0,03$$

9. Рахуємо за формулою (2.12) затрати борошна при охолодженні

$$З_{yc} = 2,8 \times [144,1 - (0,03 + 0,07 + 2,18 + 0,4 + 17,7 + 0,03)] / 100 = 3,88$$

10. Рахуємо за формулою (2.13) втрати у вигляді крихт і лому

$$В_{к.л.} = 0,03 \times [144,1 - (0,03 + 0,07 + 2,18 + 0,4 + 17,7 + 0,03 + 3,88)] / 100 = 0,03$$

11 Рахуємо за формулою (2.14) втрати борошна в штучному хлібі

$$В_{ш.х.} = 0,8 \times [144,1 - (0,03 + 0,07 + 2,18 + 0,4 + 17,7 + 0,03 + 3,88 + 0,03)] / 100 = 1,08$$

12. Рахуємо за формулою (2.15) втрати від переробки браку

$$В_{бр} = 0,03 \times [144,1 - (0,03 + 0,07 + 2,18 + 0,4 + 17,7 + 0,03 + 3,88 + 0,03 + 1,08)] / 100 = 0,03$$

13. Рахуємо за формулою (2.16) вихід хліба

$$В_{хліба} = 144,1 - (0,03 + 0,07 + 2,18 + 0,4 + 17,7 + 0,03 + 3,88 + 0,03 + 1,08 + 0,03) = 118,7$$

Булочка «Фантазія»

Таблиця 2.7. – Вихідні дані для розрахунку булочки «Фантазія»

Види витрат і втрат	Дані для розрахунку виходу хліба		Витрати і втрати в перерахунку на тісто	
	умовне позначення	значення, %	умовне позначення	значення
Вихід тіста			-	-
Втрати борошна під час транспортування	q _б	0,02	В _б	0,03
Втрати борошна під час замішування напівфабрикатів	q _т	0,03	В _т	0,04
Затрати борошна при бродінні	q _{бр}	2,5	З _{бр}	3,9
Затрати борошна при розробці тіста	q _р	0,8	З _{р.т.}	0,33
Затрати борошна при упіканні	q _{вип.}	8,0	З _{б.вип}	21,2
Затрати борошна при	q _{укл.}	0,5	З _{вит}	1,22

укладанні				
Затрати борошна при усиханні	q_{yc}	2,5	Z_{yc}	6,06
Втрати у вигляді лому і крихт	$q_{в.л.}$	0,03	$V_{к.л.}$	0,03
Втрати борошна у штучному хлібі	$q_{ш.х.}$	0,8	$V_{ш.х.}$	1,18
Втрати під час переробки браку	$q_{бр}$	0,03	$V_{бр.}$	0,03
Всього				26,07

1. Рахуємо за формулою (2.4.) середньозважену вологість сировини

$$W_c = 100 \times 14,5 + 3 \times 75 + 1,2 \times 0 + 3 \times 4 + 7 \times 16 + 10 \times 0,15 + 6 \times 73 + 3 \times 73 / 100 + 1,2 + 3,0 + 3,0 + 7,0 + 10,0 + 6,0 + 3,0 = 18,4$$

2. Рахуємо за формулою (2.5.) масу тіста

$$G_T = 199,6 \times (100 - 18,4) / 100 - 39,5 = 269,2$$

3. Рахуємо за формулою (2.6.) втрати борошна під час транспортування

$$V_6 = 0,02 \times (100 - 14,5) / (100 - 18,4) = 0,02$$

4. Рахуємо за формулою (2.7.) втрати борошна при замісі напівфабрикатів

$$V_T = 0,03 \times (100 - 18,4) / (100 - 39,5) = 0,04$$

5. Рахуємо за формулою (2.8.) затрати борошна під час бродіння напівфабрикатів

$$Z_{бр} = 2,5 \times 0,95 \times (133,2 - 0,8) (100 - 18,4) / 1,96 \times (100 - 39,5) = 3,9$$

6. Рахуємо за формулою (2.9.) затрати борошна при розрізанні тіста

$$Z_p = 0,8 \times (39,5 - 14,5) / (100 - 39,5) = 0,33$$

7. Рахуємо за формулою (2.10) затрати борошна під час випікання

$$Z_{уп} = 8 \times [269,2 - (0,02 + 0,04 + 3,9 + 0,33)] / 100 = 21,2$$

8. Рахуємо за формулою (2.11) затрати борошна під час виходу хліба з печі

$$Z_{укл} = 0,5 \times [269,2 - (0,02 + 0,04 + 3,9 + 0,33 + 21,2)] / 100 = 1,22$$

9. Рахуємо за формулою (2.12) затрати борошна при охолодженні

$$z_{yc} = 2,5 \times [269,2 - (0,02 + 0,04 + 3,9 + 0,33 + 21,2 + 1,22)] / 100 = 6,06$$

10. Рахуємо за формулою (2.13) втрати у вигляді крихт і лому

$$V_{к.л.} = 0,03 \times [269,2 - (0,02 + 0,04 + 3,9 + 0,33 + 21,2 + 1,22 + 6,06)] / 100 = 0,03$$

11 Рахуємо за формулою (2.14) втрати борошна в штучному хлібі

$$V_{ш.х.} = 0,8 \times [269,2 - (0,02 + 0,04 + 3,9 + 0,33 + 21,2 + 1,22 + 6,06 + 0,03)] / 100 = 1,18$$

12. Рахуємо за формулою (2.15) втрати від переробки браку

$$V_{бр} = 0,03 \times [269,2 - (0,02 + 0,04 + 3,9 + 0,33 + 21,2 + 1,22 + 6,06 + 0,03 + 1,18)] / 100 = 0,03$$

13. Рахуємо за формулою (2.16) вихід хліба

$$V_{хліба} = 269,2 - (0,02 + 0,04 + 3,9 + 0,33 + 21,2 + 1,22 + 6,06 + 0,03 + 1,18 + 0,03) = 235,2$$

Таблиця 2.8. Таблиця виходу хліба

Назва виробу	Плановий вихід, %	Розрахунковий вихід, %
Батон «Печерський»	117	118,7
Булочка «Фантазія»	235	235,2

2.4.3. Розрахунок виробничих рецептур

Батон «Печерський»

Для батону «Печерського» тісто замішується у тістомісильній машині марки ТОПОС-Т180 місткістю 350 дм³.

Рахуємо за формулою (2.17) завантаження діжі

$$z = 35 \times 360 / 100 = 126$$

Рахуємо за формулою (2.18) перерахунок пофазної рецептури (коефіцієнт)

$$K_{пер} = 126 / 100 = 1,26$$

Таблиця 2.9 – Рецептура тіста для батону «Печерський»

Назва сировини	На один заміс
Борошно пшеничне першого сорту	113,40
Клейковина суха	12,60
Дріжджова суспензія	7,56

Розчин солі	6,30
Патока	3,78
Маргарин	2,52
Вода	55,02
Разом	201,18

Рахуємо за формулою (2.19) маса шматка тіста для батону Печерського масою 1 кг

$$m_{\text{ш.т.}} = 1 \times 100 \times 100 / (100 - 12,0) \times (100 - 2,8) = 1,17 \text{ кг}$$

Таблиця 2.10 – Технологічні параметри для випікання батону «Печерського»

Параметри	Тісто
Початкова температура, оС	29-31
Кінцева кислотність, град	2,5-3,0
Вологість, %	34,5
Тривалість бродіння, хв	120-140
Маса шматків тіста, кг	0,35
Тривалість вистоювання, хв	40-60
Відносна вологість повітря у вистійній шафі, φ	75-85
Температура у вистійній шафі, 0С	35-40
Тривалість випікання, хв	40
Температура у пекарній камері, 0С	180-220

Булочка «Фантазія»

Спосіб виготовлення булочки безопарний, готуємо у діжах з періодичною дією.

Рахуємо за формулою (2.20) завантаження діжі

$$G = 300 \times 30 / 100 = 90 \text{ кг}$$

Рахуємо за формулою (2.21) коефіцієнт завантаження

$$k = 90 / 100 = 0.9$$

Рахуємо за формулою (2.19) маса шматка тіста для булочки Фантазія

$$m_{\text{ш.т.}} = 0,1 \times 100 \times 100 / (100 - 14,8) \times (100 - 4,2) = 0,12 \text{ кг}$$

Таблиця 2.11 – Рецептūra для випікання булочки «Фантазія»

Сировина і напівфабрикати	Тісто, кг/хв
Борошно пшеничне в/с	90
Дріжджова суспензія	10,8
Розчин солі	4,14
Розчин цукру	19,98
Маргарин столовий	6,3
Молоко відновлене у воді	21,6
Жовток яєчний	2,43
Вода	3,06
Разом	158,3

Таблиця 2.12 – Технологічні параметри для випікання булочки «Фантазія»

Параметри процесів	Одиниці виміру	Тісто
Початкова температура	°С	29
Кінцева кислотність	град	2,5
Вологість	%	39
Тривалість бродіння	год	2
Маса шматків тіста	кг	0,25
Тривалість вистоювання	хв	60
Температура у вистійній шафі	°С	35,0
Відносна вологість у вистійній шафі	%	75,0
Тривалість випікання	хв	18
Температура пекарної камери	°С	200-220

2.4.4. Розрахунок витрат і запасів сировини

Рахуємо за формулою (2.22) витрати борошна за годину

$$G_{б/г} = P \times 100 / V$$

Рахуємо за формулою (2.23) добову витрату борошна

$$G_{б/д} = G_{б/г} \times 23$$

Рахуємо за формулою (2.24) добові витрати сировини

$$q = G \times k / 100$$

Рахуємо за формулою (2.25) добові витрати сировини

$$G_{c/d} = q \times 23$$

Рахуємо за формулою (2.26) добові витрати солі, оскільки вона містить нерозчинні речовини

$$G_{c/d} = G_c \times 100 / (100 - w) \times 0,6$$

Батон «Печерський»

Рахуємо за формулою (2.22) витрати борошна за годину

$$G_{б/г} = 280 \times 100 / 235 = 119,1$$

Рахуємо за формулою (2.23) добову витрату борошна

$$G_{б/d} = 119,1 \times 23 = 2739,3 \text{ кг}$$

Рахуємо за формулою (2.24) годинні витрати сировини

$$G_{др/г} = 119,1 \times 3,0 / 100 = 3,6 \text{ кг}$$

$$G_{ц/г} = 119,1 \times 10,0 / 100 = 11,91 \text{ кг}$$

$$G_{мар/г} = 119,1 \times 7,0 / 100 = 8,3 \text{ кг}$$

Рахуємо за формулою (2.25) добові витрати солі, оскільки вона містить нерозчинні речовини

$$G_{c/d} = 1,5 \times 100 / (100 - 0,25) \times 0,6 = 1,2 \text{ кг}$$

Рахуємо за формулою (2.24) добові витрати сировини

$$G_{др/d} = 3,6 \times 23 = 82,8 \text{ кг}$$

$$G_{ц/d} = 11,91 \times 23 = 274 \text{ кг}$$

$$G_{мар/d} = 8,3 \times 23 = 191 \text{ кг}$$

Булочка «Фантазія»

Рахуємо за формулою (2.22) витрати борошна за годину

$$G_{б/г} = 123,4 \times 100 / 117 = 239,3$$

Рахуємо за формулою (2.23) добову витрату борошна

$$G_{б/д} = 239,3 \times 23 = 5503,9 \text{ кг}$$

Рахуємо за формулою (2.24) годинні витрати сировини

$$G_{др/г} = 239,3 \times 1,5 / 100 = 3,6 \text{ кг}$$

$$G_{пат/г} = 239,3 \times 3,0 / 100 = 7,2 \text{ кг}$$

$$G_{мар/г} = 239,3 \times 2,0 / 100 = 4,8 \text{ кг}$$

Рахуємо за формулою (2.25) добові витрати солі, оскільки вона містить нерозчинні речовини

$$G_{с/д} = 1,3 \times 100 / (100 - 0,25) \times 0,6 = 1,3 \text{ кг}$$

Рахуємо за формулою (2.24) добові витрати сировини

$$G_{др/д} = 3,6 \times 23 = 82,8 \text{ кг}$$

$$G_{пат/д} = 7,2 \times 23 = 165,6 \text{ кг}$$

$$G_{мар/д} = 4,8 \times 23 = 110,4 \text{ кг}$$

Таблиця 2.13 – Добові витрати сировини для батону «Печерського» та булочки «Фантазія»

Назва сировини	Батон «Печерський»	Булочка «Фантазія»	Всього
Борошно пшеничне в\с	-	5503,9	5503,9
Борошно пшеничне п\с	2739,3	-	2739,3
Дріжджі	82,8	82,8	165,6

Сіль	1,2	1,3	2,5
Цукор	274	-	274
Патока	-	165,6	165,6
Маргарин	191	110,4	301,4

2.5. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції

2.5.1. Розрахунок площ приміщень

Таблиця 2.14 – Добові запаси сировини для запроєктованого асортименту

Назва сировини	Добові витрати	Запас, діб	Необхідний запас	Термін зберігання	Спосіб зберігання
Борошно пшеничне в\с	5503,9	5	27519,5	30	безтарний
Борошно пшеничне п\с	2739,3	5	13696,5	30	безтарний
Дріжджі	165,6	3	496,8	12	У ящиках
Сіль	2,5	10	25	90	У мішках
Цукор	274	10	2740	90	У мішках
Патока	165,6	10	1656	15	У тубі
Маргарин	301,4	5	1507	15	У ящиках

Рахуємо за формулою (2.26) площу зберігання для сировини

$$F = G_d/q \times k$$

Рахуємо площу для зберігання дріжджів

$$F_{др} = 0,5/0,54 = 0,93 \text{ м}^2$$

Рахуємо площу для зберігання солі

$$F_c = 0,025/0,8 = 0,03 \text{ м}^2$$

Рахуємо площу для зберігання цукор

$$F_{ц} = 2,74/0,8 = 3,4 \text{ м}^2$$

Рахуємо площу для зберігання патока

$$F_{п} = 1,656/0,8 = 2,07 \text{ м}^2$$

Рахуємо площу для зберігання маргарину

$$F_{м} = 1,507/0,8 = 1,9 \text{ м}^2$$

Площа складських приміщень 8,33 м², встановлюємо 16м². Площа холодильної камери 6м².

2.5.2. Розрахунок площ хлібосховища та експедиції

Рахуємо за формулою (2.27) площу приміщення для хлібобулочних виробів, коефіцієнт становить 12 м² на 1 т продукції :

$$S = P \times k$$

Для батону «Печерського»

$$S_1 = 6,44 \times 12 = 77,3 \text{ м}^2$$

Для булочки «Фантазія»

$$S_2 = 9,05 \times 12 = 108,6 \text{ м}^2$$

$$\text{Загальна формула } S_3 = S_1 + S_2 = 77,3 + 108,6 = 185,9 \text{ м}^2 = 186 \text{ м}^2$$

Площа експедиції:

$$S_e = S_3 \times 0,2 = 37,2 \text{ м}^2$$

2.6. Розрахунок та підбір технологічного обладнання

Рахуємо за формулою (2.27) кількість силосів необхідних для зберігання борошна

$$N = G_6 \times t / V$$

Кількість силосів для зберігання борошна вищого сорту

$$N = 27519,5 / 10000 = 2,75 \text{ приймаємо } 3 \text{ шт}$$

Кількість силосів для зберігання борошна першого

$$N = 13696,5 / 10000 = 1,4 \text{ приймаємо } 2 \text{ шт}$$

Встановлюємо 5 силосів SRT09 фірми AGRIFLEX місткістю 10 т.

Рахуємо за формулою (2.28) кількість борошняних ліній

$$N_{\text{л}} = G_6 / P$$

Встановлюємо просіювач MAC.PAN MSF 100, продуктивністю 2 т/год, таким чином продуктивність лінії 1,97 т/год.

Для борошна пшеничного вищого сорту

$$N_{\text{л}} = 2,75 / 1,97 = 1,3 \text{ тобто } 1 \text{ лінія}$$

Для борошна пшеничного першого сорту

$$N_{\text{л}} = 1,4 / 1,97 = 0,7 \text{ тобто } 1 \text{ лінія}$$

Розрахунок виробничих силосів

Для батону «Печерський»

Для батону «Печерський» необхідний — 1 виробничий бункер, для приготування тіста з пшеничного борошна :

$$V_c = 57,27 \times 8 / 650 = 0,7 \text{ м}^3$$

Встановлюємо 1 виробничий бункер ХЕ-63 об'ємом 2,9 м³.

Рахуємо за формулою (2,29) тривалість заповнення бункера

$$t_z = 0,7 \times 650 \times 60 / 600 = 46 \text{ хв}$$

Для булочки «Фантазія»

Для булочки «Фантазія» необхідний — 1 виробничий бункер, для приготування тіста з пшеничного борошна :

$$V_c = 0,07 \times 2 / 0,05 = 0,28 \text{ м}^3$$

Встановлюємо 1 виробничий бункер ХЕ-63 об'ємом 2,9 м³.

Рахуємо за формулою (2.29) тривалість заповнення бункера

$$t_z = 0,28 \times 650 \times 60 / 600 = 25 \text{ хв}$$

Цех рідких напівфабрикатів

У цьому розділі Рахуємо об'єм заварювальної машини, ємкостей для бродіння.

Рахуємо за формулою (2.30) місткість заварювальної машини.

$$V_{з.м.} = G \times \tau \times (1 + \chi) \times 60 / \rho$$

G – витрати закваски за хвилину

τ - тривалість бродіння

χ – коефіцієнт збільшення

K – коефіцієнт напівфабрикату

ρ - густина

$$V_{з.м.} = 6 \cdot 4 (1 + 0,5) \cdot 60 / 1,05 = 4114 \text{ дм}^3$$

Рахуємо за формулою (2.30) кількість чанів

$$N_{\text{ч}} = V_{\text{з.м.}} / V$$

$$N_{\text{ч}} = 4114 / 2100 = 1,95 \text{ встановлюємо 2 чани ХЕ-44}$$

Рахуємо за формулою (2.30) ритм заповнення чанів

$$r = 60 \times \tau / N_{\text{ч}}$$

$$r = 60 \times 4 / 2 = 120$$

Обладнання для замішування напівфабрикатів

Рахуємо за формулою (2.31) продуктивність тістомісильної машини

$$P = m \times k$$

m – маса напівфабрикату

k – коефіцієнт усіх операцій

Батон «Печерський»

Тісто замішують у тістомісильній машині Горос Т180 об'єм якої становить 300 дм³.

$$G = 35 \cdot 300 / 100 = 105,0$$

Рахуємо за формулою кількість діж, що забезпечують годинної продуктивності печі

$$N = 53,63 / 105 = 0,51$$

Приймаємо 1 діжі.

Рахуємо за формулою ритм замішування напівфабрикатів

$$r = 600 / 51 = 117,64$$

Рахуємо за формулою зайнятість діж для замішування тіста:

$$\tau = 12 + 50 + 5 = 67 \text{ хв.}$$

Рахуємо за формулою кількість діж, необхідних для замішування та бродіння тіста:

$$N = 670 / 51 = 131,97$$

Рахуємо за формулою зайнятість тістомісильної машини

$$\tau = 12+2+2= 16\text{хв}$$

Рахуємо за формулою кількість тістомісильних машин:

$$N=16/40=0,37\text{шт.}$$

Встановлюємо 1 тістомісильну машину Topos T180, місткістю 300 дм³.

Булочка «Фантазія»

Рахуємо за формулою максимальну масу борошна у діжі:

$$G=300\times 30/100=90\text{ кг}$$

Рахуємо за формулою кількість діж, що забезпечують годинної продуктивності печі

$$Д=77/90=0,9$$

Рахуємо за формулою ритм замішування напівфабрикатів

$$r=600/9=66,7\text{ хв}$$

Рахуємо за формулою зайнятість діж для замішування тіста:

$$\tau =8+120+10=127\text{ хв}$$

Рахуємо за формулою кількість діж, необхідних для замішування та бродіння тіста:

$$Д=127/30=4,2\text{ приймаємо }5\text{ шт}$$

Рахуємо за формулою зайнятість тістомісильної машини:

$$t.m=8+3+3=14\text{ хв}$$

Рахуємо за формулою кількість тістомісильних машин:

$$NN =14/30=0,5\text{ приймаємо }1\text{ шт}$$

Встановлюємо 1 тістомісильну машину Topos T180, місткістю 300 дм³.

Обладнання для обробки напівфабрикатів

При виборі тістоподільника враховують кількість тістових заготовок.

Рахуємо за формулою (2.32) кількість заготовок тіста

$$N=P/60\times m$$

Рахуємо за формулою (2.32) кількість тісто подільних машин

$$N=N\cdot\chi/n$$

Рахуємо за формулою (2.33) коефіцієнт використання тісто подільника

$$\eta = N \times n$$

Батон «Печерський»

Рахуємо за формулою кількість тістових заготовок(хв.)

$$N = 84/60 \times 1 = 1.4 = 1 \text{ шт}$$

Рахуємо за формулою кількість тістоподільних машин

$$N = 1 \times 1,05/18 = 0,29 = 1$$

Встановлюємо тістоподільник торгової марки Siberpan.

Рахуємо за формулою кількість тістоокруглювачів

$$N = 5 \times 1,05/50 = 0,1 \text{ приймаємо 1 тістоподільник}$$

Встановлюємо тістоокруглювач Гостол Sabotin 3.3.

Рахуємо за формулою кількість тістозакаточних машин

$$N = 5 \times 1,05/66 = 0,07 \text{ приймаємо 1 тістоподільник}$$

Встановлюємо тістозакаточну машину марки Kumkaya LM 3100

У вистійній шафі буде відбуватися остаточне вистоювання заготовок тіста для батону «Печерський».

Рахуємо за формулою місткість шафи:

$$P_{\text{ш}} = 84 \times 50/60 \times 1 = 234$$

Рахуємо за формулою кількість вагонеток у вистійній шафі

$$N_{\text{ваг}} = 234/15 \times 14 = 1,14, \text{ приймаємо 2 шт}$$

Встановлюємо 1 шафу вистоювання Kumkaya MO 140-4.

Булочка «Фантазія»

Рахуємо за формулою кількість тістових заготовок(хв.)

$$N = 101.7/60 \times 0.1 = 16.9 = 17 \text{ шт}$$

Рахуємо за формулою кількість тістоподільних машин

$$N = 17 \times 1,05/33 = 0,54 = 1$$

Встановлюємо тістоподільник KRAS NC

У вистійній шафі буде відбуватися остаточне вистоювання заготовок тіста для булочки «Фантазія».

Рахуємо за формулою місткість шафи:

$$P_{ш}=101,7 \times 50 / 60 \times 0,1 = 348$$

Рахуємо за формулою кількість вагонеток у вистійній шафі

$$N_{ваг}=348 / 20 \times 16 = 1,09 \text{ приймаємо } 2 \text{ шт}$$

Встановлюємо 1 шафу вистоювання Sottoriva CLQ 4060

Обладнання для пакування продукції

Рахуємо за формулою (2.34) кількість пакувальних машин

$$N = Q/P$$

Батон «Печерський»

$$N = 105 / 280 = 0,18$$

Встановлюємо пакувальну машину HOLLY MINI PACK

Булочка «Фантазія»

$$N = 92 / 123,8 = 0,18$$

Встановлюємо пакувальну машину Hartmann

Обладнання тари

Рахуємо за формулою (2.35) кількість лотків

$$N = P/n \times m$$

Батон «Печерський»

$$N = 280 / 18 \times 1 = 15,5 = 16 \text{ шт}$$

Булочка «Фантазія»

$$N = 123,8 / 20 \times 0,1 = 61,9 = 62 \text{ шт}$$

Таблиця 2.15 - Специфікація на обладнання

№	Обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика
1.	Силос БЗБ	2	ХЕ - 160	Місткість 30 т. Габарити (4000×4000×510) мм

2.	Просіювач	1	Вороніж	Продуктивність – 5 т/год Габарити (995×1030×960) мм
3.	Бункер виробничий	5	ХЕ –63	V = 2,73 м3
5.	Ємність	4	ХЕ-47	V= 0,55 м3
6.	Солерозчинник	1	ХСР-3	V= 2,01 м3
7.	Ємність	1	ХЕ-43	V= 1,4 м3
8.	Ємність	3	ХЕ-43	V= 1,4 м3
10.	Машина тістомісильна періодичної дії	3	Торос Т180	200 кг/год, 14,65 кВт, (1720×895×1380) мм тривалість замісу 5-10 хв.
11.	Машина тістомісильна безперервної дії	1	Х-12	1300 кг/год, (1900×560×2230)мм тривалість замісу 5-10 хв
12.	Діжі	25	-	300 м3
13.	Тістоподільник	1	Ciberpan	800-2700 шт/год, 350-2400 г, потужність - 2,8 кВт
14.	Тістоподільник	1	KRAS NC	700-3000 шт/год, 110-1000 г, потужність – 1,47 кВт (3534×1376×1530) мм
15.	Тістоокруглювач	2	Гостол	До 2400 шт/год, 3,15 кВт, 200-1200 г, (850×850×1400) мм
16.	Тістозакатувальна машина	1	Kumkaya LM 3100	до 3500 шт/год, маса тістової заготовки – 100- 2000 г, потужність - 7,67 кВт
17.	Шафа для остаточного вистоювання	1	Kumkaya MO 140-4	до 19 т/добу, 287 люльок, 1,5кВт, (6240×3835×4475) мм
18.	Шафна камера для вистоювання	1	SOTTORIVA CLQ 4060	Кількість вагонеток 4 шт., 4,0 кВт, (800×1650×2000)мм
19.	Кулер	1	КВЛ-1	1500 шт/год, (6500×5300×5000) мм, довжина конвеєра 340000 мм
20.	Пакувальна машина	5	Hartmann HOLLY MINI PACK	30-45 уп/хв, потужність – 4,0 кВт, габарити (4990×2010×2080) мм

2.7. Технохімічний контроль

Технохімічний контроль технологічного процесу випікання та якості готових хлібобулочних виробів. Контроль може здійснювати заводська або цехова лабораторія користуючись чинними нормативними документами.

Для визначення показників якості лабораторії необхідне обладнання, яке повинно також відповідати вимогам та проходити періодичну перевірку. Контроль технологічного процесу повинен відбуватися постійно. Технолог або начальник служби безпеки і якості повинні створити необхідні методики згідно яких лаборанти контролюють та оцінюють сировину, здійснюють проміжний контроль та оцінюють готовий продукт. Розрізняють такі види контролю: вхідний, технологічний та приймальний.

Вхідний контроль передбачає оцінку вхідної та допоміжної сировини. Технологічний контроль забезпечує дотримання технологічних параметрів, рецептур та вимог. Приймальний контроль забезпечує перевірку готового продукту нормативній документації.

Таблиця 2.16 – Технохімічний контроль випікання батону «Переський» та булочки «Фантазія»

Об'єкт контролю	Показники, що контролюються	Метод контролю	Періодичність контролю	Нормативна документація
-----------------	-----------------------------	----------------	------------------------	-------------------------

Борошно пшеничне житнє	Колір, запах, смак, хруст, зараженість шкідниками Білість Зольність Вологість Кислотність Крупність Кількість та якість сирої клейковини Хлібопекарські властивості (об'ємний вихід хліба з 100 кг борошна) Формостійкість подового хліба Зараженість пшеничного борошна картопляною паличкою Газоутворювальна здатність Визначення числа падіння Вміст металомагнітних домішок	Органолептично На приладі РЗ-БПЛ Спалюванням в муфельній печі Прискореним методом висушування Титрування бовтанки На лабораторному розсіві Відмиванням. На приладі ІДК-1 За результатами пробного випікання На приладі АГ-1 На приладі ПЧП Магнітом	Кожна партія При потребі В період з 01.04 до 01.10 При потребі Кожна партія Кожна партія	ДСТУ 46004-99 ДСТУ 8791:2018
Дріжджі пресовані	Колір, запах, консистенція Вологість Кислотність Підйомна сила	Органолептично Висушуванням По бовтанці По швидкості підйому тіста	Кожна партія	ДСТУ 4812:2007

Сіль	Зовнішній вигляд	Органолептично	Кожна партія	ДСТУ 4843:2007
	Масова частка вологи	Висушуванням		
	Масова частка нерозчинних у воді речовин	Фільтруванням розчину		
	Масова частка металомагнітних домішок	Магнітом		

Цукор	Зовнішній вигляд, колір, смак	Органолептично		ДСТУ 4623:2006
	Визначення чистоти розчину	Органолептично		
	Масова частка вологи			
	Масова частка металоманітних домішок	Магнітом		
Олія соняшникова	Прозорість, запах, смак	Органолептично	Кожна партія	ДСТУ 4492:2005
	Колірне число	Колориметрично	У разі потреби	
	Кислотне число	Титриметрично		
	Пероксидне число	Титриметрично		
Масова частка вологи і летких речовин	Висушуванням			
Маргарин столовий	Консистенція, запах, смак, колір	Органолептично	Кожна партія	ДСТУ 4465:2005
	Масова частка вологи	Висушуванням	У разі потреби	
Молоко сухе знежирене	Зовнішній вигляд, запах, смак, колір	Органолептично	Кожна партія	ДСТУ 4273:2003
	Масова частка вологи	Висушуванням	У разі потреби	
Жовтки яєчні	Зовнішній вигляд, колір, запах, консистенція	Органолептично	Кожна партія	ТУУ 15.8 32086437-002:2007
	Масова частка вологи	Висушуванням	У разі потреби	
Розчин солі, цукру	Густина розчину	Аерометричним методом	Перед подачею у витратні ємкості	2-3 рази в зміну
Закваска	Температура Вологість Кислотність Підйомна сила	термометром, Висушуванням експрес-методом Титрування бовтанки За швидкістю підйому кульки тіста	Чан для бродіння. На початку і вкінці бродіння	Двічі за зміну
Опара	Температура Вологість	Вимірювання термометром, Висушуванням експрес-методом	Діжа. На початку і вкінці бродіння	Двічі за зміну

	Кислотність Підйомна сила	Титрування бовтанки За швидкістю підйому кульки тіста		
Тісто	Температура Вологість Кислотність Підйомна сила	Вимірювання термометром, Висушуванням експрес-методом Титрування бовтанки За швидкістю підйому кульки тіста	Діжа. На початку і вкінці бродіння	Двічі за зміну
Оброблення тіста	правильність роботи тістомісильника	зважуванням 10 шт. заготовок	вибірково	Двічі за зміну
	Тривалість вистоювання	годинник	1 раз в зміну	Двічі за зміну
	температура і відносна вологість повітря в вистійній шафі	за допомогою психометр	один раз в зміну	Двічі за зміну
Випікання	температура по зонам печі	термометр	при випіканні	Двічі за зміну
	тривалість випікання	по часу	при випіканні	Двічі за зміну
	упікання виробів	по різниці маси тістової заготовки і гарячого хліба	1 раз в квартал	Двічі за зміну
	готовність виробів	візуально	2-3 рази в зміну	Двічі за зміну
Хлібосховище	температура і відносна вологість	за допомогою психометра	один раз в зміну	Двічі за зміну

	повітря в прим.			
	усушка виробів	по різниці гарячого і холодного хліба	один раз в зміну	Двічі за зміну
	санітарний стан лотків	візуально	один раз в зміну	Двічі за зміну
Готовий виріб	зовнішній вигляд	органолептично	кожна партія	Двічі за зміну
	маса виробу	зважуванням	2-3 рази в зміну	Двічі за зміну

3. ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Закон України «Про охорону праці» регулює трудові відносини всіх працівників, сприяючи зростанню продуктивності праці, поліпшенню якості роботи, встановлює високий рівень умов праці. На заводі за охорону праці робітників відповідає інженер з охорони праці, він проводить необхідні інструктажі.

Весь виробничий та невиробничий персонал проходить інструктажі з охорони праці: ввідний - при прийманні на роботу, інструктаж по місцю роботи- первинний, періодичний, позаплановий, цільовий.

Люди які приймаються на роботу, що пов'язана з обслуговуванням складних апаратів, посудин, що працюють під тиском, електроустановок допускаються до роботи після спеціальної підготовки та здачі іспиту кваліфікованій комісії.

Періодичний інструктаж на робочому місці проводять з метою роз'яснення заходів безпеки при виконанні роботи. Якщо впродовж однієї зміни змінюється метеорологічні умови, характер або місце роботи, то цей інструктаж проводиться повторно. Якщо робота носить одноманітний характер на постійному робочому місці, то періодичний інструктаж проводиться один раз на місяць.

Позаплановий інструктаж проводиться на підставі нещасного випадку або при порушенні техніки безпеки, а також при впровадженні нового обладнання.

Згідно закону, фінансування заходів з охорони праці відбувається у кількості 0,5% від фонду оплати праці. Кошти фонду охорони праці хлібозавод використовує тільки на виконання комплексних заходів, що забезпечують досягнення встановлених нормативів з охорони праці, а також на подальше підвищення рівня охорони праці на виробництві.

Електробезпека. Тістоприготувальне відділення відноситься до класу підвищеної безпеки. Для запобігання ураження працюючих електричним струмом все обладнання має заземлення. Також є система аварійного відключення живлення при перевантаженні електричної мережі [7].

Велика увага приділяється захисту складів безтарного зберігання борошна від статичної електрики. Для цього: металеві пневмоходи з'єднуються із заземленими пристроями; заземлюються силоси, просіювачі, дозатори борошна, шнеки, розподільовачі та інші пристрої; паралельно розташовані трубопроводи з'єднуються між собою для вирівнювання потенціалу статичної електрики струмопровідними перемикачами через кожні 25 см - це попереджує виникнення іскрових електричних розрядів; вся електроарматура виконується у вибухонебезпечному виконанні. В пічному відділенні, де відбувається значне виділення тепла, вся електропроводка має ізоляцію, яка має високу температуру плавлення, а в заварочному - підвищену вологостійкість.

Розміщення і експлуатація технологічного обладнання. Для безпечної експлуатації технологічного обладнання, воно розташоване на відстані не менше ніж 0,8 м від стін та колон. Відстань між двома паралельними технічними лініями становить 2 м. На устаткуванні розміщені інструкції з обслуговування та з техніки безпеки, що затверджені головним інженером.

Для обслуговування обладнання, що знаходиться на висоті 1,5 м і більше влаштовуються площадки зі сходами. Ширина сходів не менше 0,6 м, а висота поручнів не менше 1 м. Ширина проходів між обладнанням не менше 1 м. Печі мають контрольню-вимірнювальні прилади та обладнанні автоматичною системою керування. Цех має систему сповіщення та сигналізації. На щиті управління є світлова та звукова сигналізація для контролю різних технологічних параметрів.

Пожежна безпека. Приміщення, технологічні установки забезпечуються первинними засобами пожежогасіння: вогнегасниками, ящиками з пожежним

інструментом (гаками, ломачами, сокирами, тощо), які використовуються для локалізації і ліквідації пожеж у їх початковій стадії [8].

Повітря робочої зони. Для збереження здоров'я працівників створено стабільні метеорологічні умови згідно ДСН 3.3.6-039-99.

Санітарно-побутові приміщення. Роздягальні для робочого одягу розміщені ізольовано від роздягалень для вуличного і домашнього одягу. Умивальні розміщують в окремих приміщеннях, суміжних з роздягальнями, або в самих роздягальнях. Вбиральні розміщуються на відстані 75 м від найбільш віддаленого робочого місця.

Освітлення. Рівень робочого освітлення періодично перевіряють, а також слідкують за справністю аварійного освітлення, чистять та миють світильники, замінюють лампи, які вийшли з ладу. Очищення світильників повинен робити електрик 1 раз на місяць. Контроль за освітленістю потрібно проводити не рідше ніж один раз на три місяці.

Шум та вібрація. Тістомісильні машини, які рекомендовано замінити в дипломному проекті, є якісним сучасним обладнанням. Новітні конструкції обладнання побудовані таким чином, що рівні шуми та вібрації знижені до мінімуму і гарантують тихохідний режим роботи.

Ресурсозбереження – це процес, що раціоналізують матеріально-технічну, технічну, фінансово-економічну, економічну та базову інтенсифікацію виробництва.

В сучасних умовах раціональне використання ресурсів є одним із головних напрямків в управлінні сучасними промисловими підприємствами. Проте для того, щоб його можна було адекватно імплементувати в загальну систему менеджменту на підприємстві, потрібне чітке розуміння сутності даного поняття. Виходячи з того, який сенс вкладає той чи інший управлінець в даний термін, власне і залежить ефективність впровадження ресурсозбереження.

Основними положеннями енергозбереження мають бути:

- заощадження має торкатись у першу чергу того, що є дорожчим;
- заощаджувати потрібно те, що має мінімальні витрати;
- зменшувати втрати потрібно там, де вони завеликі;
- при цьому бажано уникати посередників, оскільки останні, як правило, переносять ці витрати на споживачів;
- потрібно знати точний обсяг спожитих енергоресурсів;
- реалізація даних заходів не має погіршувати санітарно-гігієнічні умови;
- точний вибір цілей, ретельний аналіз і концентрація ресурсів на найефективніших заходах.

Системи опалення, вентиляції й кондиціонування повітря є найбільшими споживачами теплової енергії. Саме через це вдосконалення цих систем має першочергове значення зниження витрат енергії.

Велику частку собівартості продукції є витрати на енергоносії. Під час проектування нової пекарні важливо розробити і впровадити заходи з енергозбереження. В цій кваліфікаційній роботі передбачено низку заходів:

- установка енергозберігаючих хлібопекарських печей MIWE roll-in-e +3.0 зі зниженим питомим споживанням електроенергії;
- закільцьована витрата води для холодильних установок;
- встановлення тканиних силосів;
- використання спіральних транспортерів Spiromatic для транспортування борошна. Застосування спіральних гнучких шнеків дозволяє не тільки зменшити споживання енергії, але й зменшити втрати борошна при транспортуванні.
- встановлення для освітлення приміщень та території пекарні енергозберігаючих ламп;
- встановлення пластикових вікон та дверей, які маю забезпечити ефективну теплоізоляцію.

Впровадження перелічених заходів дозволить суттєво знизити енерговитрати на проєктованому підприємстві, отримати продукцію високої якості, знизити її собівартість та зробити конкурентоспроможною на ринку.

Сьогодні питання охорони навколишнього середовища займає досить важливе місце. У зв'язку з цим підприємства велику увагу у своїй роботі приділяють охороні навколишнього середовища від шкідливих факторів виробничого процесу.

Основними викидами в атмосферу є продукти згорання палива уї топках хлібопекарських печей і парових котлів.

При бродінні тістових напівфабрикатіві - заквасок, опар, тіста, - в повітря приміщень виділяються діоксид вуглецю, пари етанолу, леткі кислоти оцтовий альдегід та інші сполуки.

Також до викидіві можна віднести пил основної сировини - борошно, а також додаткової сировини, такої як цукор, інші пілоподібні добавки. Крім того, забруднюють навколишнє середовище відпрацьовані люмінесцентні лампи, металолом, будівельне сміття. Інвентаризацію джерелі забруднюючих речовин - етанолу, оцтової кислоти, оцтового альдегідуї, борошняного пилу проводять розрахунковим шляхом, за питомимі викидом на 1 т виробів.

Основною фізичною характеристикою забруднення атмосфери є гранично допустимаї концентрація забруднюючих речовин (ГДК). Крім цього розраховують і встановлюють норми гранично допустимих викидів (ГДВі).

Хлібозавод, проєкт якого є предметом кваліфікації, забезпечується водою з міського водопроводу, а стічні води скидаються в міську каналізацію. Стічні води містять у своєму складі багато речовин. Вміст органічних речовин у воді характеризується таким показником, як окислюваність, тобто кількістю кисню, яка еквівалентна кількості окислювача, необхідного для окислення всіх стічних вод. Чим вище значення окислюваності, тим більше

вода забруднена органічними речовинами. Для хлібопекарських стоків показник становить 600- 800 °2/л.

Стічні води, що надходять у міську каналізацію, не повинні містити речовин у концентраціях, які негативно впливають на їх подальшу біологічну очистку.

Також ці води не повинні містити небезпечних бактеріальних і токсичних забруднюючих речовин, таких як смоли, мазут, бензин.

Перед надходженням у міську каналізацію стічні води хлібозаводів повинні пройти механічну очистку через сита, де відокремлюються великі нерозчинні забруднювачі.

Характерні забруднювачі стічних вод пекарень обумовлені наявністю залишків сировини, напівфабрикатів, які за гігієнічними критеріями відносяться до малошкідливих речовин, тобто при попаданні у водойми не завдають особливої шкоди навколишнє середовище.

Набагато більшу небезпеку представляють фекальні та побутові стоки підприємства. Вони можуть бути джерелом патогенних мікроорганізмів, які поширюються через воду. Тому для знезараження стічних вод необхідна систематична дезінфекція побутових приміщень і санітарних вузлів хлібозаводу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ 2120-93. Хлібопекарське виробництво. Терміни та визначення
2. ДСТУ 2209-93. Борошно, побічні продукти і відходи. Терміни та визначення.
3. ДСТУ-П 4583:2006. Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна (33879)
4. ДСТУ 7517:2014 Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови
5. Дробот В. І. Технологія хлібопекарського виробництва: Підруч. Для студентів вищих навчальних закладів. / В. І. Дробот. – Київ: Логос, 2002. – 364 с.
6. Дробот В. І. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві: Навчально-методичний посібник. / В. І. Дробот– Київ. Кондор, 2010.— 440 с.
7. Дробот В. І. Довідник інженера-технолога хлібопекарного виробництва./ В. І. Дробот Київ: Урожай, 1990. - 278 с
8. Дробот В. І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. / В. І. Дробот.- Київ. Руслана, 1998. — 416 с.
9. Дробот В. І. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів. / .В. І. Дробот. Київ. Кондор, 2015. — 958 с.
10. Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв./Лісовенко О. Київ. Наукова думка, 2010. - 287с.
11. Технологічне устаткування хлібопекарського, макаронного і кондитерського виробництв / В.Ф.Петько, О.І.Гапонюк, Є.В.Петько, А.В.Ульяницький; За ред. О.І.Гапонюка. — Київ: ЦУЛ, 2017. — 432 с.

12. Технологія борошняних кондитерських і хлібобулочних виробів / За заг. ред. Г.М.Лисюк. — Суми: Університетська книга, 2009. — 464 с.
13. <https://irp.te.ua/l-r-33/>
14. <https://opendatabot.ua/c/31273795>
15. <https://nadzbruchchya-hlib.business-guide.com.ua/>
16. Kukhtyn, M., Vichko, O., Kravets, O., Karpyk, H., Shved, O., & Novikov, V. (2018). Biochemical and microbiological changes during fermentation and storage of a fermented milk product prepared with Tibetan Kefir Starter. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición (ALAN)*, 68(4), 336-343.
17. Karpyk, H., Kukhtyn, M., Selskyi, V., Nazarko, I., Pokotylo, O., & Haidamaka, M. (2021). Research of technological properties of bread made with the addition of beet kvass. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies*, 23(96), 3-7.