

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 ТОВ
"Тернопільхлібпром" для розширення асортименту

Виконав: студент IV курсу, групи МХзс -41
спеціальності 181 «Харчові технології»

(шифр і назва спеціальності)

Совальська Н.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

Кухтин М.Д.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Науковий
консультант

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

Карпик Г.В.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Завідувач
кафедри

(підпис)

Кухтин М.Д.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

Кравець О.І.

(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 Совальська Наталя
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи **Проект технічного переоснащення цеху ТОВ "Тернопільхлібпром" для розширення асортименту.**

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 Бутербродний з кмином 1 кг

Булочки «Гречана» 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>	к.т.н., доц. Окіпний І.Б.		
<i>Нормоконтроль</i>	к.т.н., доц. Карпик Г.В.		

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>	<i>до 25.01.2024</i>	виконано
2	<i>Характеристика сировини</i>	<i>до 30.01.2024</i>	виконано
3	<i>Опис технологічної схеми виробництва</i>	<i>до 10.02.2024</i>	виконано
4	<i>Технологічні розрахунки</i>	<i>до 27.02.2024</i>	виконано
5	<i>Підбір та розрахунок технологічного обладнання та технологічних площ</i>	<i>до 25.03.2024</i>	виконано
6	<i>Викреслювання листів</i>	<i>до 12.05.2024</i>	виконано
7	<i>Техніко-економічні розрахунки</i>	<i>до 20.05.2024</i>	виконано
8	<i>Безпека життєдіяльності, основи охорони праці</i>	<i>до 02.06.2024</i>	виконано
9	<i>Закінчення оформлення роботи</i>	<i>до 10.06.2024</i>	виконано

Здобувач вищої освіти

(підпис)*Совальська Н*_____
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

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

Анотація

Темою кваліфікаційної роботи є «Проект технічного переоснащення цеху ТОВ "Тернопільхлібпром" для розширення асортименту

Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, списку використаних джерел із 6 найменувань. Загальний обсяг роботи становить 57 стор.

В першому розділі кваліфікаційної роботи приведено техніко-економічне обґрунтування проекту.

У другому розділі приведено технологічну частину, а саме: обґрунтування заходів з технічного переоснащення підприємства, вибір обґрунтування та опис технологічних схем та здійснені необхідні технологічні розрахунки вибору та визначення продуктивності печей, яка характеризує потужність ліній в цілому, пофазних та виробничих рецептур, виходу виробів, екологічних параметрів, витрат сировини і площ для її зберігання.

Третій розділ складається з безпеки життєдіяльності та основ охорони праці.

ЗМІСТ

Анотація	
Зміст	
Вступ.....	6
1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ.....	7
1.1. Характеристика переоснащення підприємства.....	7
1.2. Характеристика сировинної зони.....	9
1.3. Обґрунтування асортименту продукції.....	12
1.4. Характеристика каналів реалізації.....	13
2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ.....	16
2.1 Вибір, обґрунтування і опис технологічних схем	16
2.2. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів.....	17
2.3. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.....	22
2.4. Технологічні розрахунки	24
2.5. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції.....	39
2.6. Розрахунок та підбір технологічного обладнання	41
2.7. Технохімічний контроль виробництва	46
3. ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	49
Список використаних літературних джерел.....	58

ВСТУП

Хліб є не лише цінним продуктом споживання, а й об'єктом вдосконалення технологічних процесів. Загальною сировиною, яка є обов'язковою для випікання хлібобулочних виробів є борошно, дріжджі, сіль та вода. Для покращення органолептичних значень додають цукор, патоку, пахучі приправи зокрема: кмин, аніс, коріандр та ін. Асортимент таких хлібобулочних виробів широкий і з кожним роком поповнюється, оскільки попит та таку нетрадиційну випічку зростає з кожним роком.

Водночас зростає кількість людей, які потребують спеціальні види хліба, наприклад, безглютеновий, висівковий і т.д.

Хлібобулочні вироби завжди відіграли важливу роль у харчуванні людини, оскільки вони багаті на вуглеводи, мінерали, вітаміни, харчові волокна і т.д. Доступна ціна також забезпечує постійний попит на ці продукти харчування.

Перевагою хлібопекарського виробництва є автоматизація технологічного процесу, яке підвищує якість виробу та зменшує собівартість продукту. Це у свою чергу вимагає кваліфікованих спеціалістів.

1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ

1.1. Характеристика переоснащення підприємства

Хліб у всі часи є одним із основних масових продуктів харчування, тому удо-сконалення технології його виробництва, асортименту виробів, покращання їх якості, зменшення собівартості має постійно знаходитись у полі зору науковців і практиків.

На цей час в умовах України найважливішими актуальними проблемами у хлібопекарській промисловості є: впровадження раціональних ресурсо- і енергозберігаючих технологій виробництва хліба як в умовах високо механізованих підприємств, так і в умовах пекарень; технічне переоснащення діючих підприємств, оснащення сучасним обладнанням нових виробництв, що створюються при хлібозаводах, а також пекарень різних форм власності; покращання якості сировини, розширення сировинної бази за рахунок використання нетрадиційних видів сировини. Забезпечення виробництва висококорисними культурами молочнокислих бактерій і хлібопекарськими дріжджами з високою бродильною активністю; підвищення споживчої цінності хлібних виробів, надання їм властивостей функціонального продукту шляхом використання нетрадиційної сировини і біологічно активних добавок; удосконалення асортименту продукції. Розширення виробництва поліпшених видів хлібних виробів, збільшення випуску заварних видів житньо- пшеничного хліба, створення і впровадження у виробництво хлібних виробів для оздоровчого, профілактичного і дієтичного харчування; забезпечення необхідної якості продукції, що виготовляється з борошна зі зниженими хлібопекарськими властивостями; подальше вирішення проблеми подовження терміну зберігання свіжості виробів, випікання хлібних виробів із заморожених тістових заготовок, захисту їх від мікробіологічного псування, захворювання на картопляну хворобу, пліснявіння.

Має знайти активний розвиток пакування продукції, поставка у магазини нарізаного на шматки хліба в упаковці. Важливою проблемою залишається забезпечення безпеки виробів шляхом підвищення контролю якості сировини і готової продукції, уважне ставлення до проблеми застосування генетично модифікованої сировини.

Потребують вирішення екологічні проблеми хлібопекарського виробництва, науково обґрунтований контроль та облік викидів і скидів.

У ринкових умовах виробництва набуває великого значення реклама продукції, особливо з оздоровчими та профілактичними властивостями, виховання у покупців культури споживання хліба.

При вирішенні проблем удосконалення всіх ланок функціонування хлібопекарських підприємств важливого значення набуває розробка і впровадження оперативних методів контролю, забезпечення виробничих лабораторій сучасним обладнанням і приладами.

Для забезпечення вирішення сучасних проблем хлібопекарської промисловості підприємства всіх форм власності мають бути забезпечені висококваліфікованими кадрами.

Раціональні технології виготовлення хлібних виробів мають забезпечити високу якість продукції, зменшення затрат і втрат сировини на всіх стадіях технологічного процесу, а також економію енергоресурсів. Їх розробка і впровадження базуються на використанні високоякісної сировини, хлібопекарських дріжджів з високою бродильною активністю на всіх стадіях технологічного процесу, високоефективних культур молочнокислих бактерій, застосуванні ферментних препаратів нового покоління, використанні нетрадиційної сировини і добавок, що сприяють інтенсифікації технологічного процесу. Велике значення має забезпечення оптимальних режимів замішування тіста, формування і випікання тістових

заготовок. В умовах розвитку пекарень набуває важливості вирішення проблеми забезпечення їх ефективними прискореними техно-логіями.

Зростання і розгалуження ресторанів, кафе, інших закладів харчування по-требує забезпечення споживачів свіжими хлібними виробами. Ця проблема за кордоном вирішується шляхом постачання тістових заготовок у замороженому стані з подальшим випіканням їх у закладі харчування. Тому є необхідність впровадження в Україні техніки і технології виробництва заморожених напівфабрикатів.

Технічне переоснащення хлібопекарської промисловості передбачає заміну морально і фізично застарілого обладнання: печей, агрегатів для приготування тіста, тістоформуального обладнання на більш досконалі конструкції при збе-реженні класичної технології приготування хліба, встановлення обладнання для дискретних способів приготування тіста, а також комплексно-механізованих ліній невеликої потужності для оброблення тіста та формування тістових загото-вок при виробництві булочних і здобних виробів, у тому числі листкових, для ши-рокого кола споживачів.

В цей час в умовах конкуренції машинобудівними заводами України та інофірмами поставляється на ринок України вискоефективне обладнання нового покоління: ротаційні електропечі, тістомісильні машини для інтенсивного та швидкісного замішування тіста, як в періодичному, так і безперервному режимах, вакуумні тістоподільники, лінії для булочних і здобних виробів, лінії для пакування виробів, бродильні камери тощо.

1.2. Характеристика сировинної зони

Зернові продукти є основними продуктами харчування через наявність певних особливостей: синтезування великої кількості сухих речовин (до 85% від своєї маси), зберігатись у звичайних умовах протягом кількох років без

значних змін властивостей, можливість дешевого транспортування та цінова доступність. По кількості поживних речовин (білків, вуглеводів, а також мінеральних речовин і вітамінів групи В) продукти переробки зерна складають приблизно 1/3 раціону харчування людини, при цьому забезпечуючи більше половини енергетичної цінності добового раціону. За хімічним складом усі зернові культури розділяють на 3 групи. До першої відносять зерно, що багате на крохмаль (пшениця, жито, ячмінь, овес, кукурудза, рис, просо, гречка тощо). До другої групи відносять культури, що багаті на білок (бобові культури). Третю групу складають культури, насіння яких вміщує значну кількість жиру. Сировина для приготування хліба

Борошно. Одразу після помелу пшеничне борошно не придатне для випікання хліба через те, що утворює розпливчасте тісто і хліб буде низької якості. Борошно повинно відлежатись (пройти дозрівання) у сприятливих умовах. Дозрівання пшеничного борошна відбувається протягом 1,5...2 місяці. При цьому змінюється вологість борошна в залежності від параметрів навколишнього повітря; колір борошна стає більш світлим внаслідок окислення каротиноїдів, збільшується кислотність через розклад жиру і утворення жирних кислот. Тривалість дозрівання борошна залежить від сорту, вологи і умов зберігання. Підвищення виходу борошна, його вологості і температури зберігання прискорюють процес дозрівання через сприятливі умови для окисно-відновних процесів. Дозріванню підлягає тільки пшеничне борошно; житнє борошно не змінює свої хлібопекарські властивості при вилежуванні.

Вода. Для приготування тіста на 100 кг борошна витрачають від 35 до 75 л води. Кількість води в тісті залежить: - від виду борошна і готових виробів (найбільшу вологість має тісто для житнього хліба); - від вологості борошна (чим менша вологість борошна, тим більше води воно поглинає при замішуванні); - від кількості цукру і жиру, що додається згідно рецептури (при внесенні значних кількостей цукру і жиру зменшується кількість води, що додають при замішуванні).

Сіль. В рецептуру хлібобулочних виробів, за виключенням спеціальних сортів, входить сіль у

кількості від 1 до 2,5% до маси борошна. Вона покращує смак виробів, суттєво впливає на фізичні властивості тіста за рахунок зміцнення його клейковини. При цьому стан дріжджів в присутності солі погіршується (через пригнічення процесів спиртового і молочнокислого бродіння). Сіль додається у тісто у вигляді насиченого розчину (концентрація 26%). Дріжджі. При приготуванні тіста можуть використовуватись пресовані, сушені або рідкі дріжджі. Пресовані дріжджі через вміст вологи до 75% мають короткий термін зберігання (не більше 12 діб при температурі 0...40С). Витрати пресованих дріжджів при приготуванні пшеничного тіста складають 0,5...3% до маси борошна і залежать від ряду факторів: - під'ємної сили дріжджів. Чим вона нижча, тим більше необхідно додавати дріжджів. Швидкість підйому тіста характеризується можливостями дріжджів розпушувати його. Гарні по якості дріжджі розпушують тісто за 60...65 хв. - тривалістю процесу бродіння тіста і способу його приготування. Чим більше тривалість бродіння, тим менші витрати дріжджів. - кількість цукру і жиру, що додають до тіста. Ці продукти пригнічують життєдіяльність дріжджів, тому виникає необхідність збільшення кількості розпушувача. Сушені дріжджі отримують із пресованих шляхом висушування в певних умовах до вологості 8...10%. Сушені дріжджі можуть зберігатись тривалий час (при температурі не більше 100С до 1 року). Їх під'ємна сила складає до 90 хв. Сушені дріжджі використовують у тих випадках, коли неможливо доставляти або зберігати пресовані дріжджі. Цукор-пісок. Додають в тісто при виготовленні булочних і здобних виробів в кількості 2,5...30% до маси борошна. При підготовці до виробництва цукор- пісок розчиняють у воді у спеціальних бачках з мішалками при температурі 400С до концентрації розчину 55%, а потім заливають у збірники. Жир. Вносять у тісто в кількості до 20...30%. Жири підвищують енергетичну цінність виробів, покращують їх смакові якості, збільшують об'єм хліба, в той же час вони знижують інтенсивність бродіння тіста.

1.3 Обґрунтування асортименту продукції

Щодо вибору відповідно до потреб населення та основних уподобаннях, науковці Кійко В., Мельник О., Гавриленко О. [12], [4], [26] дослідили, що станом на 2022-2023 роки за статистичними даними жінок (79,5%) та чоловіків (20,5%) дитячого, молодого та похилого віку з солодких виробів, хліба з додаванням нетрадиційної сировини, хліба з нетрадиційних видів борошна, з додаванням різного насіння/родзинок/горішків/спецій та пшеничного, житнього, житньопшеничного та іншого хліба основну перевагу за потребами населення найпопулярнішими є пшеничний хліб, який обрали 45% споживачів та з додаванням різних смакових добавок, який теж обрали 40% споживачів. Згідно аналізу хліб з додаванням нетрадиційної сировини обрали 13%, а хліба з нетрадиційних видів борошна – 17 %. Отже маємо зробити такий висновок, що населення дійсно відповідно потребує у збільшенні асортименту пшеничного хліба функціонального призначення, тобто з додаванням різної смакової сировини, яка покращує смакові, функціонально-технологічні властивості готового пшеничного хліба та підвищує біологічну цінність продуктів. На базі практики ТОВ «Терновський хлібозавод» доцільно обрати та використовувати у виробництві пшеничного хліба яблучний пектин, насіння льону, чіа, кмину, сироватку молочну згущену та патоку, яка буде мати благотворний ефект на здоров'я населення та позитивний вплив на якість готового продукту. Відповідно певні хлібобулочні вироби будуть мати такі назви: батон бутербродний з кмином та булочка Гречана

1.4. Характеристика каналів реалізації

Для приймання хліба і хлібобулочних виробів в магазині обладнуються розвантажувальні площадки і механізовані рампи, вантажно-розвантажувальні прорізи з навісами, які захищають продукцію від ат-мосферних опадів. Для збереження їх якості приміщення оснащуються спеціальним обладнанням та основним інвентарем, дозволеним Мін-здравом України. До спеціального обладнання належать закриті шафи, підтоварники, стаціонарні й пересувні стелажі, контейнери, столи для нарізання хліба, хліборізки, а до основного інвентарю— ножі, щипці, лопатки, виделки та інші предмети, призначені для самостійного відбо-ру товару покупцями, а також покривала і чохла із тканини або поліме-рних плівок для накриття продукції. У разі продажу тортів і тістечок наявність холодильного устаткування обов'язкова.

Кожна партія продукції повинна супроводжуватися документами про якість і безпеку, в яких зазначаються дата виготовлення та година виймання хліба з печі, від якої здійснюється відлік терміну придатності.

Забороняється;

- перевантажувати хліб і хлібобулочні вироби з лотків у ящики або корзини навалом; зберігати продукцію навалом; установлювати обладнання з хлібом на відстані менше ніж 35 см від підлоги в підсобних приміщеннях і 60 см — у торговельному залі; зберігати хліб разом з товарами, які мають різкий і сильний запах.

Шафи для зберігання хліба і хлібобулочних виробів необхідно щодня провітрювати протягом 1-2 годин і не менше одного разу на тиж-день промивати теплою водою з милом і протирати 1-відсотковим роз-чином оцтової кислоти з подальшим просушуванням. Покривала і чохла з полімерних плівок необхідно провітрювати і просушувати щодня, а в разі забруднення промивати теплою водою. Металевий інвен-тар ретельно промивається гарячою водою і насухо витирається.

Нестандартні, а також вилучені з продажу вироби повертають по-стачальнику в терміни, узгоджені в договорі. Залишки хліба, сухарні та хлібні крихти, випадково забруднені вироби збирають у місткості з на-писом «санітарний брак» і здають у встановленому порядку.

У разі виявлення ознак захворювання на картопляну хворобу суб'єкт господарської діяльності зобов'язаний негайно повідомити про це виробника та органи санітарного нагляду, уражені вироби зняти з продажу і знищити згідно із санітарними правилами і складеним актом, а обладнання ретельно вимити. Обладнання, де зберігалися вироби, підлягає спеціальній санітарній обробці.

Суб'єкт господарської діяльності протягом усього робочого дня повинен забезпечити безперебійний продаж хліба і хлібобулочних виробів.

Хліб і хлібобулочні вироби можуть перебувати в продажу (при тем-пературі не менше 6°C і відносній вологості 75 % ± 5 %) після вийман-ня з печі не більше:

- 36 годин — хліб із житнього і житньо-пшеничного обійного і житнього обдирного борошна, а також із суміші пшеничного і житнього сортового борошна; упакований — не більше 72 годин;

- 24 години — хліб із пшенично-житнього і пшеничного обійного борошна, хліб і хлібобулочні вироби масою понад 200 грамів із сортового пшеничного, житнього сіяного борошна; упакований — не більше 48 годин;

- 16 годин — дрібноштучні вироби масою 200 грамів і менше (в тому числі бублики); упаковані — не більше 32 годин.

Після закінчення цих термінів продаж хліба і хлібобулочних виробів забороняється, хліб підлягає вилученню з продажу. Також забороняється продаж хліба з наявністю плісені, сторонніх домішок, непромісів, розпливчастої форми, блідою або підгорілою шкуринкою.

У разі відпуску хліба і хлібобулочних виробів продавцем, а також у разі самостійного відбору виробів покупцями необхідно користуватися щипцями, ложечками, лопатками, виделками або смужками чистого паперу. Забороняється відпуск неупакованого хліба і хлібобулочних виробів працівниками, які проводять розрахунки за готівку (приймають гроші). Штучний хліб і хлібобулочні вироби масою 0,5 кг і більше на замовлення покупців дозволяється розрізати на дві або чотири рівні частини і продавати без зважування.

У спеціалізованих магазинах, призначених для реалізації хліба і хлібобулочних виробів, можна додатково продавати у відокремлених місцях (відділах, секціях) інші продовольчі товари, а саме: кондитерські вироби, цукор, чай, каву, какао, борошно, крупи, макаронні вироби, су-хі продукти дитячого харчування і харчові концентрати, а в магазинах, які мають кафетерії, — гарячі напої (чай, каву, какао, молоко), борошняні кондитерські вироби, цукерки тощо.

У разі відсутності в певній місцевості стаціонарних магазинів продаж хліба і хлібобулочних виробів дозволяється із спеціалізованого транспорту та лотків, але тільки в упакованому вигляді.

2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ

2.1 Вибір, обґрунтування і опис технологічних схем

Батон бутербродний з кмином

Випікання бутербродного батона з кмином відбувається з допомогою КМКЗ до якого додається борошно пшеничне вищого сорту.

Борошно з водою подається у заварювальну машину марки ХЗМ-300, яка пізніше перекачується у чани для бродіння. Після досягнення необхідних фізико-хімічних показників закваску додають до тіста, яке замішують у машині Торос. За допомогою діжоперекидача тісто перекидається у діжі у яких бродить. Після цього тісто з діжі переходить до тістоприймача. Після тісто приймача тісто переходить до тістоподільника, де формуються шматки марки Gostol. Після цього тісто надходить у шафу попереднього вистоювання також марки Gostol. Після цього тістові заготовки набувають круглої форми у тістоокруглювачі Gostol. Після цього направляються у шафу для останнього вистоювання марки РМК. Після чого випікаються у печі ППП. Фасування готового виробу здійснюється з використанням пакувальної машини Hartmann.

Булочка «Гречана»

Спосіб виготовлення – безопарний.

Тісто замішують у тістомісильній машині Торос Т-300. Пшеничне борошно вносять дозатором, а гречане борошно – вручну; додають інші допоміжні компоненти та у діжах тісто бродить після чого направляється у тістоподільник Glimek, де формуються шматки тіста. Після цього направляється у тістоокруглювач цієї ж марки де набувають необхідної форми. Після цього тістові заготовки стоять направляються у шафу Краяни для остаточного вистоювання. Випікання булочки «Гречаної» здійснюється у

печі ППП. Фасування готового виробу здійснюється з використанням пакувальної машини Hartmann.

2.2. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів

№п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за	
			Органолептичними показниками	Фізико-хімічними показниками
1.	Борошно пшеничне вищого сорту	ГСТУ 46.004-99	Колір - білий зі слабким кремовим відтінком; Запах – властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий; Смак – без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	вологість не більше – 15,0 % зольність у перерахунку на суху речовину не більше – 0,55 % клейковина сира, %, не менше – 24; число падіння – не менше 160 с. Білість, од. приладу РЗ-БПЛ – 54 і більше
2.	Борошно пшеничне першого сорту	ГСТУ 46.004-99	Колір – білий або білий з кремовим відтінком; Запах – властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не пліснявий, не затхлий. Смак – властивий пшеничному борошну, без	Масова частка вологи, %, не більше – 15. Зольність у перерахунку на суху речовину, %, не більше – 0,75. Клейковина суха, %, не менше – 25. Число падіння, с, не менше – 160. Білість, од.приладу РЗ-БПЛ – 36-53.

			сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий.	
3.	Борошно житнє обдирне	ДСТУ 8791:2018	Колір - сіро-білий; Запах – властивий житньому борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий Смак – властивий житньому борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	вологість не більше – 15,0 % зольність у перерахунку на суху речовину не більше – 0,75 %; число падіння – не менше 160 с; крупність помелу, %: - залишок на ситі, %, не більше 27/2 прохід крізь сито, % - 38/90 зараженість і забрудненість шкідниками хлібних злаків – не допускається
4.	Дріжджі хлібопекарські і пресовані	ДСТУ 4812:2007	Колір – сіруватий із жовтуватим відтінком; Консистенція – густа, легко ламаються, не мажуться; запах і смак – притаманний дріжджам. Без гнилісного запаху, плісняви та інших сторонніх запахів.	вологість не більше – 75 % кислотність не більше – 120 мл в перерахунку на оцтову кислоту 100 г дріжджів; підйомна сила – 70 хв; стійкість не менше – 60 год.

5.	Сіль кухонна харчова	ДСТУ 3583:2015	Колір – білий; Зарух – без запаху; Смак – суто солоний, без сторонніх присмаків; Консистенція – розсипчасті дрібні кристали.	масова частка вологи не більше 0,3 %; масова частка хлористого натрію не менше 98,4%; масова частка нерозчинних у воді речовин не більше 0,16%.
6.	Маргарин	ДСТУ 4465:2005	Колір – білий; Смак – виражений без сторонніх присмаків; Запах – молочнокислий і аромат без сторонніх запахів; Консистенція – легкоплавка, пластична, щільна, однорідна; Поверхня зрізу блискуча або слабоблискуча і суха на вигляд	Масова частка вологи, %, не більше – 17; Масова частка жиру, %, не менше – 82. Кислотність, оТ, не більше – 2,5.
7.	Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006	Сипучість – сипка маса, допускаються грудки, що розпадаються при легкому надавлюванні; Колір – білий з жовтуватим відтінком; Смак – солодкий без сторонніх	Масова частка вологи, %, не більше – 0,14; Масова частка на сухі речовини, %: цукрози, не менше – 99,55, редукуючи речовин, не більше – 0,050; Масова частка золи, %, не

			присмаків	більше – 0,04; Масова частка металомагнітних домішок, %, не більше – 0,0003.
8.	Патока	ДСТУ 4492:2005	Зовнішній вигляд – густа, в'язка рідина. Допустима незначна опалесценція. Льодяник, отриманий внаслідок варіння карамельної проби, повинен бути прозорим; прозорість – прозора, допустима опалесценція; колір – від безбарвного до світло- жовтий смак і запах – властиві патоці, без сторонніх присмаків і запахів	Масова частка сухих речовин, %, не менше – 78,0; Масова частка редукувальних речовин, % - 38- 42; Масова частка золи, %, не більше – 0,4; Кислотність, смз розчину гідроксиду натрію, не більше – 12,0.

9.	Молоко сухе незбиране	ДСТУ 4273:2003	Смак і запах властивий пастеризованому молоку знежиреному молоку, без будь-яких сторонніх присмаків і запахів. Консистенція – дрібно розпилений сухий порошок. Дозволяється незначна кількість крупинок, які легко розпадаються при механічній дії. Колір – від світло-кремового до кремового.	Масова частка вологи – не більше 4,0 %. Масова частка жиру, %, не менше 25; Індекс розчинності сирого осаду, не більше, смз – 0,1; Кислотність – не більше 17 оТ; Чистота – не нижче І групи.
10.	Олія соняшникова	ДСТУ 4492:2005	прозорість – прозора рідина без осаду; запах – без запаху; колір – світло-жовтий; смак – слабо-специфічний, притаманний олії соняшниковій.	масова частка вологи не більше 0,1 %; кольорове число, мг йоду, не більше – 10; кислотне число, мг КОН/г, не більше – 0,4; йодне число, г I ₂ /100 г – 125; масова частка не жирних домішок, %, не більше – відсутні; масова частка речовин, що не

				омилюються, %, не більше – 1,0.
11.	Вода питна	ДСанПіН 2.2.4-171-10	запах і смак не більше – 2 бали; кольоровість не більше – 20 град; каламутність не більше – 1,5 мг/л.	загальна жорсткість не більше – 17мг-екв/л; сухий залишок – 1000 мг/л

2.3. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

2.3.1. Розрахунок продуктивності печі

Формула (1.1.) дозволяє визначити продуктивність печі в годину

$$P_{\text{год}} = K_1 \times K_2 \times m_v \times 60 / T_{\text{вип}}$$

K_1 – кількість булочок та батону по довжині печі;

K_2 – кількість булочок та батону по ширині печі;

m_v – маса виробу;

$T_{\text{вип}}$ – тривалість проделу випічки;

Формула (2.1.) дозволяє визначити кількість булочок та батону по ширині печі

$$K_2 = w - d / w + d$$

w – ширина поду печі;

d – відстань між булочками та батоном.

Формула (2.1.) дозволяє визначити кількість булочок та батону по довжині печі

$$K_1 = l - d / l + d$$

l – довжина поду печі;

d – відстань між булочками та батоном.

Батон бутербродний з кмином

$$K_1 = 2100 - 30 / 290 + 30 = 6,5 \text{ шт}$$

$$K_2 = 24000 - 30 / 110 + 30 = 171,4 \text{ шт}$$

$$P_{\text{год}} = 6,5 \times 171,4 \times 1 \times 60 / 25 = 2673,8$$

Булочка «Гречана»

$$K_1 = 2100 - 50 / 290 + 50 = 6 \text{ шт}$$

$$K_2 = 24000 - 50 / 110 + 50 = 149,7 \text{ шт}$$

$$P_{\text{год}} = 6 \times 149,7 \times 0,1 \times 60 / 22 = 245$$

Таблиця 2.1. Продуктивність печі

Назва печі	Батон бутербродний з кмином		Булочка «Гречана»	
	годинна	добова	годинна	добова
ППП	2673,8	61497,4	245	5635

2.4. Вихідні дані для розрахунку

Таблиця 2.2. Дані по запроєктованому асортименті

Показники	Одиниці вимірювання	Позначення	Значення	
			Батон бутербродний з кмином	Булочка «Гречана»
Показники якості				
Маса	кг	m	1	0,1
Масова частка вологи	%	W	43	39
Кислотність	град.	K	3	2,5
Пористість	%	П	68	
Масова частка цукру	%	W _ц	1-2	
Масова частка жиру	%	W _ж	3-3,5	
Розмір виробу				
Довжина		мм	290	140
Ширина		мм	110	140
Рецептура на 100 кг борошна				
Борошно вищого сорту	G _{Б.в.с}	кг	100	80
Борошно зеленої гречки	G _{Б.г.}	кг		20

Хлібопекарські дріжджі	$G_{\text{хл.д.}}$	кг	2,0	3,0
Кухонна сіль	$G_{\text{к.с.}}$	кг	1,3	1,3
Білий цукор кристалічний	$G_{\text{б.ц.}}$	кг	4,0	2,0
Маргарин	$G_{\text{мар}}$	кг	4,0	3,0
Кмин	$G_{\text{км}}$	кг	0,8	-

2.4.1. Розрахунок пофазних рецептур

Формула (2.3.) дозволяє визначити вміст вологи у тісті

$$W = W + 0,5 \%$$

Формула (2.3.) дозволяє визначити вихід тіста:

$$G_T = G_{\text{с.р}} \times 100 / 100 - W$$

Формула (2.4.) дозволяє визначити масу води у тісті

$$G_{\text{H}_2\text{O}} = G_T - \text{маса (кг)}$$

Формула (2.5.) дозволяє визначити масу розчину кухонної солі

$$G_{\text{соль,р-н}} = C \times G_{\text{Б.в.с}} / C_{\text{р-ну}}$$

Формула (2.6.) дозволяє визначити масу води, яка потрібна для приготування розчину кухонної солі

$$G_{\text{H}_2\text{O}} = G_{\text{соль,р-н}} - C$$

Формула (2.7.) дозволяє визначити масу розчину хлібопекарських дріжджів

$$G_{\text{р-ну. хл.д.}} = G_{\text{хл.д.}} / (c+1)$$

c – розведення

Формула (2.8.) дозволяє визначити масу води, яка потрібна для приготування розчину хлібопекарських дріжджів

$$G_{\text{H}_2\text{O}} = G_{\text{р-ну. хл.д.}} - G_{\text{хл.д.}}$$

Формула (2.9.) дозволяє визначити масу розчину білого цукру кристалічного

$$G_{p-ну.б.ц.} = G_{б.ц.} \times G_{Б.в.с} / C_{p-ну}$$

Формула (2.10.) дозволяє визначити масу води необхідної для приготування розчину білого цукру кристалічного

$$G_{H_2O} = G_{p-ну.б.ц.} - G_{б.ц.}$$

Формула (2.11.) дозволяє визначити усю масу води, яка потрібна на заміс

$$G_{H_2O(заг)} = G_{H_2O} + G_{H_2O} + G_{H_2O} + \dots$$

Формула (2.12.) дозволяє визначити масу закваски:

$$G_{закв} = G_{закв. у т} \times (100 - W_{закв}) / (100 - W)$$

Формула (2.13.) дозволяє визначити масу води, яка буде у заквасці:

$$G_{H_2O} = G_{закв. у т} - G_{закв}$$

Батон бутербродний з кмином

Формула (2.3.) дозволяє визначити вміст вологи у тісті

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

Таблиця 2.3 – Вміст вологи та сухих речовин у сировині для виготовлення Бутербродного батону з кмином

Складові сировини	Маса, кг	Волога, %	Сухі речовини, %
Борошно пшеничне вищого сорту	100	14,5	85,5
Хлібопекарські дріжджі	2,0	75,0	0,5
Кухонна сіль	1,3	0	1,3
Білий цукор кристалічний	4,0	0	4,0
Маргарин	4,0	16	3,4
Кмин	0,8	0	0,8
<i>Разом</i>	<i>112,1</i>		<i>95,5</i>

Формула (2.3.) дозволяє визначити вихід тіста:

$$G_T = 95,5 \times 100 / 100 - 43,5 = 169,03 \text{ кг}$$

Формула (2.4.) дозволяє визначити масу води у тісті

$$G_{H_2O} = 169,03 - 112,1 = 56,93 \text{ кг}$$

Формула (2.5.) дозволяє визначити масу розчину кухонної солі

$$G_{\text{соль, р-н}} = 1,3 \times 100 / 26 = 5 \text{ кг}$$

Формула (2.6.) дозволяє визначити масу води, яка потрібна для приготування розчину кухонної солі

$$G_{H_2O} = 5 - 1,3 = 3,7 \text{ кг}$$

Формула (2.7.) дозволяє визначити масу розчину хлібопекарських дріжджів

$$G_{\text{р-ну. хл.д.}} = 2 / (2+1) = 0,7 \text{ кг}$$

Формула (2.8.) дозволяє визначити масу води, яка потрібна для приготування розчину хлібопекарських дріжджів

$$G_{H_2O} = 2 - 0,7 = 1,3 \text{ кг}$$

Формула (2.9.) дозволяє визначити масу розчину білого цукру кристалічного

$$G_{\text{р-ну. б.ц.}} = 4 \times 100 / 44 = 9,09 \text{ кг}$$

Формула (2.10.) дозволяє визначити масу води необхідної для приготування розчину білого цукру кристалічного

$$G_{H_2O} = 9,09 - 4 = 5,09 \text{ кг}$$

Формула (2.11.) дозволяє визначити усю масу води, яка потрібна на заміс

$$G_{H_2O(\text{заг})} = 3,7 + 1,3 + 5,09 = 10,09 \text{ кг}$$

Формула (2.12.) дозволяє визначити масу закваски:

$$G_{\text{закв}} = 10 \times (100 - 70) / (100 - 14,5) = 3,5 \text{ кг}$$

Формула (2.13.) дозволяє визначити масу води, яка буде у заквасці:

$$G_{H_2O} = 10 - 3,5 = 6,5 \text{ кг}$$

Таблиця 2.4. – Пофазна рецептура приготування тіста для випікання бутербродного батону з кмином

Сировина та напівфабрикати	Всього	Опара	У тісто	На оброблення
-----------------------------------	---------------	--------------	----------------	----------------------

Борошно пшеничне вищого сорту	100	3,5	94,5	2,0
Хлібопекарські дріжджі	0,7	-	0,7	-
Розчин кухонної солі	5	-	5	-
Розчин білого цукру кристалічного	9,09	-	9,09	-
Закваска	-	-	10	-
Маргарин	4,0	-	4,0	-
Вода	10,65	6,5	10,09	-
Кмин	0,8	-	-	0,8
Всього	130,24	10	133,38	2,8

Булочка «Гречана»

Формула (2.3.) дозволяє визначити вміст вологи у тісті

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

Таблиця 2.5 – Вміст вологи та сухих речовин у сировині для виготовлення булочки «Гречана»

Складові сировини	Маса, кг	Волога, %	Сухі речовини, %
Борошно пшеничне вищого сорту	80	14,5	65,5
Борошно гречане	20	12,0	8,0
Хлібопекарські дріжджі	3,0	75,0	0,5
Кухонна сіль	1,3	0	1,3
Білий цукор кристалічний	2,0	0	2,0
Маргарин	3,0	16	3,4
<i>Разом</i>	<i>109,3</i>		<i>80,7</i>

Формула (2.3.) дозволяє визначити вихід тіста:

$$G_T = 80,7 \times 100 / 100 - 39,5 = 133,4 \text{ кг}$$

Формула (2.4.) дозволяє визначити масу води у тісті

$$G_{H_2O} = 133,4 - 109,3 = 24,1 \text{ кг}$$

Формула (2.5.) дозволяє визначити масу розчину кухонної солі

$$G_{\text{соль, р-н}} = 1,3 \times 100 / 26 = 5 \text{ кг}$$

Формула (2.6.) дозволяє визначити масу води, яка потрібна для приготування розчину кухонної солі

$$G_{H_2O} = 5 - 1,3 = 3,7 \text{ кг}$$

Формула (2.7.) дозволяє визначити масу розчину хлібопекарських дріжджів

$$G_{\text{р-ну. хл.д.}} = 3 / (3+1) = 0,75 \text{ кг}$$

Формула (2.8.) дозволяє визначити масу води, яка потрібна для приготування розчину хлібопекарських дріжджів

$$G_{H_2O} = 3 - 0,75 = 2,25 \text{ кг}$$

Формула (2.9.) дозволяє визначити масу розчину білого цукру кристалічного

$$G_{\text{р-ну. б.ц.}} = 2. \times 100 / 44 = 4,5 \text{ кг}$$

Формула (2.10.) дозволяє визначити масу води необхідної для приготування розчину білого цукру кристалічного

$$G_{H_2O} = 4,5. - 2 = 2,5 \text{ кг}$$

Формула (2.11.) дозволяє визначити усю масу води, яка потрібна на заміс

$$G_{H_2O(\text{заг})} = 3,7 + 2,25 + 4,5 = 10,45$$

Таблиця 2.6. – Пофазна рецептура приготування тіста для випікання булочки «Гречаної»

Сировина та напівфабрикати	Всього	У тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	80	80
Борошно гречане	20	20
Хлібопекарські дріжджі	0,75	0,75
Розчин кухонної солі	5	5
Розчин білого цукру кристалічного	4,5	4,5

Маргарин	3,0	3,0
Вода	10,45	10,45
Всього	123,7	123,7

2.4.2. Розрахунок виходу хліба

Вихід бутербродного батону з кмином та булочки «Гречана»

Формула (2.14.) дозволяє визначити середньозважену вологість сировини

$$W_c = \frac{G_{Б.в.с} \times W_{Б.в.с} + G_{хл.д.} \times W_{хл.д.} + G_{к.с.} \times W_{к.с.} + G_{б.ц.} \times W_{б.ц.} + G_{мар.} \times W_{мар.}}{G_{Б.в.с} + G_{хл.д.} + G_{к.с.} + G_{б.ц.} + G_{мар.}}$$

Формула (2.14.) дозволяє визначити масу тіста

$$G_T = G \times (100 - W_c) / 100 - W_T$$

Формула (2.15.) дозволяє визначити під час транспортування втрати борошна

$$B_6 = q_6 \times (100 - W_6) / (100 - W_T)$$

Формула (2.16.) дозволяє визначити при замісі втрати борошна

$$B_6 = q_T \times (100 - W_c) / (100 - W_T)$$

Формула (2.17.) дозволяє визначити за час бродіння затрати борошна

$$Z_{бр} = q_{бр} \times 0,95 \times (G - q_p) \times (100 - W_c) / 1,96 \times (100 - W_T)$$

Формула (2.18.) дозволяє визначити при розрізі тіста затрати борошна

$$Z_p = q \times (W_T - W_6) / (100 - W_T)$$

Формула (2.19.) дозволяє визначити при випіканні затрати борошна

$$Z_{уп} = q \times [G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_p)] / 100$$

Формула (2.20.) дозволяє визначити при виході хліба з печі затрати борошна

$$Z_{укл} = q \times [G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_p + Z_{уп})] / 100$$

Формула (2.21.) дозволяє визначити при охолодженні затрати борошна

$$Z_{ус} = q \times [G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_p + Z_{уп} + Z_{укл})] / 100$$

Формула (2.22.) дозволяє визначити крихт і лом втрати

$$V_{\text{к.л.}} = q \times [G_T - (B_6 + V_T + Z_{\text{бр}} + Z_p + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{укл}} + Z_{\text{ус}})] / 100$$

Формула (2.23.) дозволяє визначити у штучному хлібі втрати борошна

$$V_{\text{ш.х.}} = q \times [G_T - (B_6 + V_T + Z_{\text{бр}} + Z_p + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{укл}} + Z_{\text{ус}} + V_{\text{к.л.}})] / 100$$

Формула (2.24.) дозволяє визначити брак від переробки (втрати)

$$V_{\text{бр}} = q \times [G_T - (B_6 + V_T + Z_{\text{бр}} + Z_p + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{укл}} + Z_{\text{ус}} + V_{\text{к.л.}} + V_{\text{ш.х.}})] / 100$$

Формула (2.25.) дозволяє визначити вихід хліба

$$V_x = G_T - (B_6 + V_T + Z_{\text{бр}} + Z_p + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{укл}} + Z_{\text{ус}} + V_{\text{к.л.}} + V_{\text{ш.х.}} + V_{\text{бр}})$$

Батон бутербродний з кмином

Вихід бутербродного батону з кмином та булочки «Гречана»

Формула (2.14.) дозволяє визначити середньозважену вологість сировини

$$W_c = 100 \times 14,5 + 2 \times 75 + 1,3 \times 0 + 4 \times 0 + 4 \times 16 / 100 + 2 + 1,3 + 4 + 4 = 14,95 \%$$

Формула (2.14.) дозволяє визначити масу тіста

$$G_T = 112,1 \times (100 - 14,95) / 100 - 43,5 = 168,75$$

Формула (2.15.) дозволяє визначити під час транспортування втрати борошна

$$B_6 = 0,03 \times (100 - 14,5) / (100 - 14,95) = 0,04$$

Формула (2.16.) дозволяє визначити при замісі втрати борошна

$$B_6 = 0,04 \times (100 - 14,95) / (100 - 43,5) = 0,06$$

Формула (2.17.) дозволяє визначити за час бродіння затрати борошна

$$Z_{\text{бр}} = 3,3 \times 0,95 \times (G - 3,3) / (100 - 14,95) / 1,96 \times (100 - 43,5) = 2,8$$

Формула (2.18.) дозволяє визначити при розрізі тіста затрати борошна

$$Z_p = 0,8 \times (43,5 - 14,5) / (100 - 43,5) = 0,5$$

Формула (2.19.) дозволяє визначити при випіканні затрати борошна

$$Z_{\text{уп}} = 6,12 \times [168,75 - (0,04 + 0,06 + 2,8 + 0,5)] / 100 = 10,35$$

Формула (2.20.) дозволяє визначити при виході хліба з печі затрати борошна

$$Z_{\text{укл}} = 0,7 \times [168,75 - (0,04 + 0,06 + 2,8 + 0,5 + 10,35)] / 100 = 1,1$$

Формула (2.21.) дозволяє визначити при охолодженні затрати борошна

$$Z_{yc} = 4 \times [168,75 - (0,04 + 0,06 + 2,8 + 0,5 + 10,35 + 1,1)] / 100 = 6,3$$

Формула (2.22.) дозволяє визначити крихт і лом втрати

$$V_{к.л.} = 0,02 \times [168,75 - (0,04 + 0,06 + 2,8 + 0,5 + 10,35 + 1,1 + 6,3)] / 100 = 0,05$$

Формула (2.23.) дозволяє визначити у штучному хлібі втрати борошна

$$V_{ш.х.} = 0,5 \times [168,75 - (0,04 + 0,06 + 2,8 + 0,5 + 10,35 + 1,1 + 6,3 + 0,05)] / 100 = 0,8$$

Формула (2.24.) дозволяє визначити брак від переробки (втрати)

$$V_{бр} = 0,02 \times [168,75 - (0,04 + 0,06 + 2,8 + 0,5 + 10,35 + 1,1 + 6,3 + 0,05 + 0,8)] / 100 = 0,03$$

Формула (2.25.) дозволяє визначити вихід хліба

$$V_x = 168,75 - (0,04 + 0,06 + 2,8 + 0,5 + 10,35 + 1,1 + 6,3 + 0,05 + 0,8 + 0,03) = 152,96$$

кг або (%)

Плановий вихід -151 %

Таблиця 2.7. – Зведена таблиця втрат для бутербродного батону з кмином

Види витрат і втрат	Дані для розрахунку виходу хліба		Витрати і втрати в перерахунку на тісто	
	умовне позначення	значення, %	умовне позначення	значення
Вихід тіста		168,75	-	-
Втрати борошна під час транспортування	q _б	0,03	V _б	0,04
Втрати пшеничного борошна під час замішування напівфабрикатів	q _т	0,04	V _т	0,06
Затрати пшеничного борошна при бродінні	q _{бр}	3,3	Z _{бр}	2,8
Затрати пшеничного борошна при розробці тіста	q _р	0,8	Z _{р.т.}	0,5
Затрати пшеничного борошна при випіканні	q _{вип.}	6,12	Z _{б.вип}	10,35

Затрати пшеничного борошна при витягуванні хліба з печі	$q_{\text{укл.}}$	0,7	$Z_{\text{вит}}$	1,1
Затрати пшеничного борошна при охолодженні	$q_{\text{ус}}$	4,0	$Z_{\text{ус}}$	6,3
Втрати у вигляді лому і крихт	$q_{\text{в.л.}}$	0,02	$V_{\text{к.л.}}$	0,05
Втрати пшеничного борошна у штучному хлібі	$q_{\text{ш.х.}}$	0,5	$V_{\text{ш.х.}}$	0,8
Втрати під час переробки браку	$q_{\text{бр}}$	0,02	$V_{\text{бр.}}$	0,03
Всього				22,03

Булочка «Гречана»

Формула (2.14.) дозволяє визначити середньозважену вологість сировини

$$W_c = 80 \times 14,5 + 20 \times 12 + 3 \times 75 + 1,3 \times 0 + 2 \times 0 + 3 \times 16 / 80 + 20 + 3 + 1,3 + 2 + 3 = 15,3 \%$$

Формула (2.14.) дозволяє визначити масу тіста

$$G_T = 109,3 \times (100 - 15,3) / 100 - 39,5 = 153,02$$

Формула (2.15.) дозволяє визначити під час транспортування втрати борошна

$$V_6 = 0,03 \times (100 - 14,5) / (100 - 39,5) = 0,04$$

Формула (2.16.) дозволяє визначити при замісі втрати борошна

$$V_6 = 0,04 \times (100 - 15,3) / (100 - 39,5) = 0,06$$

Формула (2.17.) дозволяє визначити за час бродіння затрати борошна

$$Z_{\text{бр}} = 3,3 \times 0,95 \times (109,3 - 3,3) (100 - 15,3) / 1,96 \times (100 - 39,5) = 2,5$$

Формула (2.18.) дозволяє визначити при розрізі тіста затрати борошна

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

Формула (2.19.) дозволяє визначити при випіканні затрати борошна

$$Z_{\text{уп}} = 6,2 \times [153,02 - (0,04 + 0,06 + 2,5 + 0,5)] / 100 = 9,3$$

Формула (2.20.) дозволяє визначити при виході хліба з печі затрати борошна

$$Z_{\text{укл}} = 0,7 \times [153,02 - (0,04 + 0,06 + 2,5 + 0,5 + 9,3)] / 100 = 1,1$$

Формула (2.21.) дозволяє визначити при охолодженні затрати борошна

$$Z_{\text{ус}} = 4 \times [153,02 - (0,04 + 0,06 + 2,5 + 0,5 + 9,3 + 1,1)] / 100 = 5,6$$

Формула (2.22.) дозволяє визначити крихт і лом втрати

$$V_{\text{к.л.}} = 0,02 \times [153,02 - (0,04 + 0,06 + 2,5 + 0,5 + 9,3 + 1,1 + 5,6)] / 100 = 0,03$$

Формула (2.23.) дозволяє визначити у штучному хлібі втрати борошна

$$V_{\text{шт.х.}} = 0,5 \times [153,02 - (0,04 + 0,06 + 2,5 + 0,5 + 9,3 + 1,1 + 5,6 + 0,03)] / 100 = 0,7$$

Формула (2.24.) дозволяє визначити брак від переробки (втрати)

$$V_{\text{бр}} = 0,02 \times [153,02 - (0,04 + 0,06 + 2,5 + 0,5 + 9,3 + 1,1 + 5,6 + 0,03 + 0,7)] / 100 = 0,03$$

Формула (2.25.) дозволяє визначити вихід хліба

$$V_{\text{х}} = 153,02 - (0,04 + 0,06 + 2,5 + 0,5 + 9,3 + 1,1 + 5,6 + 0,03 + 0,7 + 0,03) = 133,16$$

Плановий вихід -132 %

Таблиця 2.7. – Зведена таблиця втрат для булочки «Гречаної»

Види витрат і втрат	Дані для розрахунку виходу хліба		Витрати і втрати в перерахунку на тісто	
	умовне позначення	значення, %	умовне позначення	значення
Вихід тіста		153,02	-	-
Втрати борошна під час транспортування	q _б	0,03	V _б	0,04
Втрати пшеничного борошна під час замішування напівфабрикатів	q _т	0,04	V _т	0,06
Затрати пшеничного борошна при бродінні	q _{бр}	3,3	Z _{бр}	2,5
Затрати пшеничного борошна при розробці тіста	q _р	0,8	Z _{р.т.}	0,5
Затрати пшеничного борошна	q _{вип.}	6,2	Z _{б.вип}	9,3

при випіканні				
Затрати пшеничного борошна при витягуванні хліба з печі	$q_{\text{укл.}}$	0,7	$Z_{\text{вит}}$	1,1
Затрати пшеничного борошна при охолодженні	$q_{\text{ус}}$	4,0	$Z_{\text{ус}}$	5,6
Втрати у вигляді лому і крихт	$q_{\text{в.л.}}$	0,02	$V_{\text{к.л.}}$	0,05
Втрати пшеничного борошна у штучному хлібі	$q_{\text{ш.х.}}$	0,5	$V_{\text{ш.х.}}$	0,7
Втрати під час переробки браку	$q_{\text{бр}}$	0,02	$V_{\text{бр.}}$	0,03
Всього				19,88

Таблиця 2.8 – Таблиця виходу тіста для бутербродного батону з кмином та булочки «Гречаної»

Назва	Вихід тіста	Вихід	
		розрахунковий	плановий
Батон бутербродний з кмином	168,75	152,96	151
Булочка «Гречана»	153,02	133,16	132

2.4.3. Розрахунок виробничих рецептур

Батон бутербродний з кмином

Закваску для випікання батону готують у машині заварочній ХМЗ 300. Вміст напівфабрикату – 40кг. Об'єм машини 10 м³

Формула (2.26.) дозволяє визначити кількість чанів для закваски

$$K = V / G_3$$

$$K = 40 / 10 = 4$$

Тісто замішують у машині ТОПОС -280.

Формула (2.27.) дозволяє визначити коефіцієнт перерахунку

$$K = G_6 \times V / 100 = 30 \times 280 / 100 = 84$$

Формула (2.28.) дозволяє визначити кількість діж

$$N_{\text{діж}} = 84/100 = 0,84$$

Таблиця 2.9 – Виробнича рецептура для бутербродного батону з кмином

Складові	Закваска, кг	Тісто, кг
	на 1 заміс	
Борошно пшеничне вищого сорту	14,04	79,37
Хлібопекарські дріжджі	-	6,72
Розчин кухонної солі	-	4,20
Розчин білого цукру кристалічного	-	7,64
Закваска	-	8,40
Маргарин	25,96	33,85
<i>Разом...</i>	40	140,18

Формула (2.29.) дозволяє визначити масу тістової заготовки

$$G_{\text{заг.}} = m \times 100 \times 100 / (100 \times q_{\text{уп}})(100 \times q_{\text{ус}})$$

де m- маса виробу, кг;

$$G_{\text{заг.}} = 1 \times 100 \times 100 / (100 - 10,35)(100 - 6,3) = 1,12 \text{ кг}$$

Булочка «Гречана»

Булочка готується безопарним способом у машині TOPOS T-30, об'єм якої - 440 дм³.

Формула (2.27.) дозволяє визначити коефіцієнт перерахунку

$$K = G_6 \times V / 100 = 30 \times 440 / 100 = 132$$

Формула (2.28.) дозволяє визначити кількість діж

$$N_{\text{діж}} = 132/100 = 1,32$$

Таблиця 2.10 – Виробнича рецептура для булочки «Гречана»

Сировина та напівфабрикати	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	80
Борошно гречане	20
Хлібопекарські дріжджі	0,75
Розчин кухонної солі	5
Розчин білого цукру кристалічного	4,5
Маргарин	3,0
Вода	10,45
Всього	123,7

Формула (2.29.) дозволяє визначити масу тістової заготовки

$$G_{\text{заг.}} = m \times 100 \times 100 / (100 \times q_{\text{уп}})(100 \times q_{\text{ус}})$$

де m - маса виробу, кг;

$$G_{\text{заг.}} = 0,1 \times 100 \times 100 / (100 - 9,3)(100 - 5,6) = 0,17 \text{ кг}$$

2.4.4. Розрахунок витрат основної та допоміжної сировини

Формула (2.30.) дозволяє визначити добові витрати борошна пшеничного вищого сорту

$$G_{\text{Б.в.с}} = P_{\text{доб}} \times 100 / V_{\text{пл}}$$

Формула (2.31.) дозволяє визначити добові витрати сировини

$$G_{\text{сир. доб}} = G_{\text{б. доб}} \times K / 100$$

де K – кількість сировини з уніфікованої рецептури, %.

Батон бутербродний з кмином

Формула (2.30.) дозволяє визначити добові витрати борошна пшеничного вищого сорту

$$G_{\text{Б.в.с}} = 2673,8 \times 100 / 151 = 1770,7$$

Формула (2.31.) дозволяє визначити добові витрати сировини:

- хлібопекарські дріжджі

$$G = 1770,7 \times 2 / 100 = 35,4$$

$$G_{\text{д}} = 35,4 \times 23 = 814,2 \text{ кг}$$

- кухонна сіль

$$G = 1,3 \times 100 / (100 - 0,25) \times (10 - 0,85) / 100 - 0,6 \times 80 = 23,02 \text{ кг}$$

$$G_{\text{д}} = 23,02 \times 23 = 529,46 \text{ кг}$$

- білий цукор кристалічний

$$G = 1770,7 \times 4 / 100 = 70,8$$

$$G_{\text{д}} = 70,8 \times 23 = 1628,4 \text{ кг}$$

- маргарин

$$G = 1770,7 \times 4 / 100 = 70,8$$

$$G_{\text{д}} = 70,8 \times 23 = 1628,4 \text{ кг}$$

- кмин

$$G = 1770,7 \times 0,8 / 100 = 14,2$$

$$G_{\text{д}} = 14,2 \times 23 = 326,6 \text{ кг}$$

Булочка «Гречана»

Формула (2.30.) дозволяє визначити добові витрати борошна пшеничного вищого сорту

$$G_{\text{Б.в.с}} = 245 \times 80 / 132 = 148,5 \text{ кг}$$

$$G_{\text{б.г}} = 245 \times 20 / 132 = 37,1 \text{ кг}$$

Формула (2.31.) дозволяє визначити добові витрати сировини:

- хлібопекарські дріжджі

$$G = 185,6 \times 3 / 100 = 5,57 \text{ кг}$$

$$G_{\text{д}} = 5,57 \times 23 = 128,1 \text{ кг}$$

- кухонна сіль

$$G = 1,3 \times 100 / (100 - 0,25) \times (10 - 0,85) / 100 - 0,6 \times 80 = 23,02 \text{ кг}$$

$$G_{\text{д}} = 23,02 \times 23 = 529,46 \text{ кг}$$

- білий цукор кристалічний

$$G = 185,6 \times 2 / 100 = 3,7$$

$$G_d = 3,7 \times 23 = 85,1 \text{ кг}$$

- маргарин

$$G = 185,6 \times 4 / 100 = 7,4$$

$$G_d = 7,4 \times 23 = 170,2 \text{ кг}$$

Таблиця 2.11. – Добові витрати сировини для випікання бутербродного батону з кмином та булочки «Гречана»

Сировина	Батон бутербродний з кмином	Булочка «Гречана»	Всього
Борошно пшеничне вищого сорту	1770,7	148,5	1919,2
Борошно гречане	-	37,1	37,1
Хлібопекарські дріжджі	814,2	128,1	942,3
Кухонна сіль	529,46	529,46	1058,92
Білий кристалічний цукор	1628,4	85,1	1713,5
Маргарин	1628,4	170,2	1798,6
Кмин	326,6	-	326,6

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

Щоб визначити площу приміщень для зберігання продукції потрібно знати запас усього сировинного матеріалу.

Таблиця 2.12 – Запас сировинного матеріалу

Сировина	Добові витрати	Спосіб зберігання	Термін зберігання	Норма запасу	Необхідний запас
Борошно пшеничне	1,9192	Безтарне	5	5	9,596

вищого сорту					
Борошно гречане	0,0371	Безтарне	5	5	0,1855
Дріжджі	0,9423	В ящиках	3	3	2,83
Сіль	1,06	В мішках	15	15	15,9
Білий кристалічний цукор	1,71	В мішках	15	15	25,65
Маргарин	1,8	В пачках	10	10	18
Кмин	0,33	В пачках	15	15	4,95

Формула (2.32.) дозволяє визначити площу для зберігання дріжджів, білого кристалічного цукру, солі, маргарину та кмину

$$F_c = \mu \times G_{\text{доб}} \cdot \tau_z / q_{\text{сер}}$$

$G_{\text{доб}}$ — затрати сировини за добу;

μ — коефіцієнт;

$q_{\text{сер}}$ — завантаженість середня на 1 м^2 ;

τ_z — нормовий запас сировини.

Формула (2.32.) дозволяє визначити площу приміщення для зберігання борошна пшеничного вищого сорту

$$F_c = 1,85 \times 9,596 / 0,54 = 32,9 \text{ м}^2$$

Формула (2.32.) дозволяє визначити площу приміщення зберігання для борошна гречаного

$$F_c = 1,85 \times 0,1855 / 0,54 = 0,6 \text{ м}^2$$

Формула (2.32.) дозволяє визначити площу приміщення зберігання для хлібопекарських дріжджів

$$F_c = 1,5 \times 2,83 / 0,54 = 7,9 \text{ м}^2$$

Формула (2.32.) дозволяє визначити площу приміщення зберігання для солі

$$F_c = 1,5 \times 15,9 / 0,54 = 44,2 \text{ м}^2$$

Формула (2.32.) дозволяє визначити площу приміщення зберігання для маргарину

$$F_c = 1,5 \times 18 / 0,54 = 50 \text{ м}^2$$

Формула (2.32.) дозволяє визначити площу приміщення зберігання для білого кристалічного цукру

$$F_c = 1,5 \times 25,65 / 0,54 = 71,3 \text{ м}^2$$

Формула (2.32.) дозволяє визначити площу приміщення зберігання для кмину

$$F_c = 1,5 \times 4,95 / 0,54 = 13,75 \text{ м}^2$$

Загальна площа для зберігання

$$F_{\text{заг}} = 32,9 + 0,6 + 7,9 + 44,2 + 50 + 71,3 + 13,75 = 220,65 \text{ м}^2$$

Формула (2.33.) дозволяє визначити площу хлібосховищ для запроєктованого асортименту $S_{\text{хл}}$

$$S_{\text{хліб}} = S \times P$$

$$\text{Батон бутербродний з кмином: } 13 \times 6,15 = 79,95 \text{ м}^2$$

$$\text{Булочка «Гречана»: } 8 \times 0,6 = 4,8 \text{ м}^2$$

$$F_3 = 79,95 + 4,8 = 84,75 \text{ м}^2$$

Формула (2.34.) дозволяє визначити площу експедиції

$$S_{\text{експ}} = 0,2 \times S_{\text{хл}}$$

$$S_{\text{експ}} = 0,2 \times 84,75 = 16,95 \text{ м}^2$$

2.6. Розрахунок та підбір технологічного обладнання

2.6.1. Дільниця сировини

Формула (2.35.) дозволяє визначити кількість силосів для зберігання борошна

$$N = G_{\text{доб}} \times 5 / V_{\text{сил}}$$

де $V_{\text{сил}}$ – ємкість одного силосу;

Користуючись формулою (2.35.) визначаємо кількість силосів для борошна пшеничного вищого сорту

$$N = 9,6 / 100 = 0,9 \text{ тобто } 1$$

Користуючись формулою (2.35.) визначаємо кількість силосів для борошна гречаного

$$N = 0,19 / 1 = 0,19 \text{ тобто } 1$$

2.6.2 Обладнання рідких напівфабрикатів

Формула (2.36.) дозволяє визначити об'єм заварювальної машини

$$V = G_{\text{закв}} \times \tau \times k \times (1 + q) / \rho$$

$G_{\text{закв}}$ – норма закваски

τ – тривалість замішування

k – коефіцієнт

ρ – густина напівфабрикату

Формула (2.37.) дозволяє визначити кількість ємкостей для напівфабрикатів

$$n = V / V_{\text{емк}}$$

Формула (2.38.) дозволяє визначити масу напівфабрикату в ємкості

$$G_{\text{м/є}} = G_{\text{м}} / n$$

Формула (2.39.) дозволяє визначити ритм заповнення

$$r = \tau / n$$

Формула (2.40.) дозволяє визначити кількість замісів

$$n_{\text{зам}} = G_{\text{м/є}} / V \times \rho$$

Батон бутербродний з кмином

Формула (2.36.) дозволяє визначити об'єм заварювальної машини

$$V = 1,37 \times 240 \times 2 \times (1 + 0,5) / 1,05 = 939,4 = 0,94$$

Формула (2.37.) дозволяє визначити кількість ємкостей для напівфабрикатів

$$n = 0,94/0,75 = 1,2$$

Тобто 2 чани.

$$G_m = 1,37 \times 240 = 328,8$$

Формула (2.38.) дозволяє визначити масу напівфабрикату в ємкості

$$G_{m/\epsilon} = 328,8 / 2 = 164,4$$

Формула (2.39.) дозволяє визначити ритм заповнення

$$r = 240/2 = 120$$

Формула (2.40.) дозволяє визначити кількість замісів

$$n_{\text{зам}} = 164,4 / 0,7 \times 1,05 = 0,75 \text{ тобто } 1 \text{ заміс.}$$

Встановлюємо тістомісильну машину ХМЗ – 300.

Булочка «Гречана»

Формула (2.41.) дозволяє визначити кількість борошна для випікання булочки

$$G_{\text{Б.г.}} = 5 \times 440 / 100 = 22$$

Формула (2.42.) дозволяє визначити кількість ємкостей/год.

$$n = 96/22 = 44$$

Формула (2.39.) дозволяє визначити ритм заповнення

$$r = 60/44 = 13 \text{ хв}$$

Формула (2.40.) дозволяє визначити кількість замісів

$$n_{\text{зам}} = 13 / 8 = 0,9$$

Встановлюємо тістомісильну машину ТОРОС.

Батон бутербродний з кмином

Формула (2.42.) дозволяє визначити продуктивність тістомісильної машини

$$P = 60 \times G_{m/\epsilon} / T$$

T – час замішування та допоміжних операцій

$$P = 60 \times 164,4 / 5 = 1973 \text{ кг/год}$$

Формула (2.42.) дозволяє визначити кількість тістомісильних машин

$$n = \tau / r$$

Формула (2.43.) дозволяє визначити ритм замішування

$$r = 60 / n$$

Формула (2.43.) дозволяє визначити кількість діж/цїл

$$n = 40,8 / 17,8 = 8$$

Формула (2.44.) дозволяє визначити ритм замішування

$$r = 60 / 8 = 7,5$$

Формула (2.42.) дозволяє визначити кількість тістомісильних машин

$$n = 5 / 7,5 = 0,7$$

Встановлюємо одну машину TOPOS 280.

2.6.3 Визначення обладнання для оброблення напівфабрикатів

Формула (2.45.) дозволяє визначити кількість тістоподільників

$$n = P_{\text{год}} \times k / P \times 60 \cdot m$$

Формула (2.46.) дозволяє визначити кількість колисок у шафі для
остаточного стояння

$$n = P_{\text{год}} \times k / n_3 \times 60 \cdot m$$

Батон бутербродний з кмином

Формула (2.45.) дозволяє визначити кількість тістоподільників

$$n = 2673,5 \times 1,05 / 50 \times 60 \times 1 = 0,94$$

Встановлюємо тістоподільник Parta U2

Формула (2.46.) дозволяє визначити кількість колисок у шафі для
остаточного стояння

$$n = 2673,8 \times 30 / 6,5 \times 60 \cdot 1 = 206$$

Встановлюємо шафу «Краяни»

Булочка «Гречана»

$$n = 245 \times 1,05 / 40 \times 60 \times 0,1 = 1,01$$

Встановлюємо тістоподільник Glimek

Формула (2.46.) дозволяє визначити кількість кошиків у шафі для остаточного стояння

$$n = 245 \times 30 / 6 \times 60 \times 0,1 = 204$$

Встановлюємо шафу «Краяни»

2.6.4. Розрахунок тара-обладнання.

Формула (2.47.) дозволяє визначити кількість лотків/год

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

де P –продуктивність печі

m – маса виробу

n – кількість виробів у лотку

Батон бутербродний з кмином

Формула (2.47.) дозволяє визначити кількість лотків/год

$$n = 2673.5 / 206 \times 1 = 13$$

Булочка «Гречана»

$$n = 245 / 204 \times 0,1 = 12$$

Таблиця 2.13 – Специфікація обладнання

№ з/п	Назва обладнання	Марка	Кількість
1	Приймальний щиток		2
2	Силос	ХЕ 112	2
3	Просіювач	Ш2-ХМВ	2
4	Ємність для приготування хлібопекарських дріжджів	РЗ-ХЧД-560	1
5	Тістомісильна машина	Х 12	1
6	Тістомісильна машина	Topos Т-300	1
7	Тістоподільник	Parma U2	1
8	Тістоподільник	Glimek	

9	Тістоокруглювач	GOSTOL	1
10	Шафа остаточного вистоювання	РШВ	2
11	Піч	ППП	2
12	Пакувальна машина	Holly Mini Pack	2

2.7. Технохімічний контроль виробництва

Контроль сировини проілюстрований у таблиці 2.14

Таблиця 2.14. – Таблиця контролю вхідної сировини

Об'єкт контролю	Показник	Метод контролю
Борошно	Органолептичні показники	Органолептичний метод
Борошно	Масова частка вологи	Висушування
	Масова частка золи	Спалювання
	Крупність	Просіювання
	Масова частка і якість сирої клейковини	Відмивання клейковини, визначення її пружно-еластичних характеристик
	Металомагнітні домішки	Видалення металомагнітної домішки магнітом
	Зараження і забруднення шкідниками	Просіювання
	Кислотність	Титрування
Дріжджів	Органолептичні показники	Органолептичний метод
Цукор білий	Масова частка вологи	Висушування
Цукор білий	Масова частка сахарози	Поляриметричний метод
	Масова частка редукуючих цукрів	Фотокалориметричний метод
Маргарин	Органолептичні показники	Органолептичний метод
Маргарин	Масова частка вологи	Висушування
	Температура плавлення, кислотність	Нагрівням

Контроль технологічного процесу проілюстрований у таблиці 2.15

Таблиця 2.15. – Таблиця контролю вхідної сировини

Об'єкт контролю чи стадія процесу	Показник	Періодичність
Заміс напівфабрикатів (закваска, опара, тісто)	Точність дозування	За необхідності
Закваска, опара	Органолептична оцінка, температура, кислотність, вологість, підйомна сила, тривалість бродіння	На початку і в кінці бродіння
Тісто	Органолептична оцінка, температура, вологість, підйомна сила, кислотність, тривалість бродіння	На початку і в кінці бродіння
Поділ тіста	Маса шматка тіста	Після поділу
Формування тіста	Орієнтовні розміри, форма	Перед остаточним вистоюванням
Остаточне вистоювання	Тривалість, температура, відносна вологість повітря, готовність тістової заготовки	По мірі необхідності
Випікання	Тривалість, температура по зонах, подача пари. Рівномірність обприскування, готовність хліба Температура центра м'якушки, визначення упікання	Протягом періоду випікання На виході з печі По мірі необхідності

Контроль готового продукту проілюстровано у таблиці

Таблиця 2.16. – Таблиця контролю вхідної сировини

Об'єкт контролю	Показник	Метод контролю
-----------------	----------	----------------

Готові вироби	Органолептичні показники	Органолептичний метод
	Маса	Зважуванням
	Масова частка вологи	Висушування
	Масова частка жиру	Хімічний
	Пористість	Ваговий
	Кислотність	Титруванням
	Масова частка цукру	Перманганатний, прискорений, йодометричний
	Вміст токсичних елементів	Колориметричний, атомно-адсорбційний методи

3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

3.1 Правила накладання джгута

Кровоспинний джгут - гумова стрічка завдовжки 126 см, завширшки 3-4 см. Джгутом може бути гумова трубка, закрутка, пасок, хустка, простираadlo, кашне, краватка, підтяжки тощо. Не можна використовувати як джгут дріт, кабель, тонкий шнур, шовковий шнурок. Правильність накладання джгута визначається зупинкою кровотечі і зникненням периферійного пульсу. Максимальний час перебування джгута на тілі: влітку - не більше двох годин, взимку - 30 хвилин. Зимою після накладання джгута кінцівку треба обгорнути теплою ковдрою, іммобілізувати транспортною шиною, госпіталізувати. Не рекомендується накладати джгут на: ☐ верхню третину плеча; ☐ нижню третину стегна; ☐ нижні третини передпліччя і гомілки. Недоліки: стискання м'яких тканин і нервових стовбурів, некроз і омертвіння тканин і кінцівок. Джгути бувають еластичні або пневматичні. Перед накладанням джгута кінцівку піднімають на 2-3 хвилини для знекровлення. Джгут накладають тільки на обгорнуту бинтом чи тканиною руку, або поверх зачехленого рукава одягу вище від рани, але якнайближче до неї, щоб при необхідності його можна було перемістити вище. Джгут стискають до моменту зникнення пульсу, кінцівка синіє. Через одну годину бажано на 10-15 хв звільнити руку від нього, щоб не настало змертвіння тканини (без крові). Після накладання джгута кінцівку фіксують до тулуба з метою профілактики больового шоку і запобігання сповзання джгута. Час накладання джгута вказують у записці або в написі на тілі чи одязі. 58 Накладання тугої пов'язки - найпростіший метод тимчасової зупинки кровотечі, яку застосовують при незначних кровотечах з м'яких тканин, що мають кісткову основу. Шкіру навколо рани обробляють 5 % розчином йоду спиртового. На кровоточиву рану накладають подушечку індивідуального перев'язочного пакета і міцно фіксують бинтом. Пальцеве притискання судин

можна виконати кількома пальцями однієї кисті, великими пальцями обох кистей, долонею або кулаком. Тривале притискання судин здійснюється великими пальцями обох рук; ставлячи один палець на другий і по черзі використовують силу тиску пальців на судини (тривалість натискання - 15-20 хв). Кровотеча з ран голови зупиняється притисканням скроневої артерії (на боці ушкодження), яка проходить 1-1,5 см до переходу до вушної раковини. Притискають потиличні артерії (на боці ушкодження) до потиличних кісток черепа. Щелепну артерію притискають у місці її перегину через край нижньої щелепи між її кутом і підборіддям. Кровотечі з ран шиї зупиняють, притискаючи загальну сонну артерію (на боці ушкодження) нижче рани з боку від трахеї (дихального горла) на середині заднього краю кивального м'яза до поперечних відростків шийних хребців. При кровотечі верхнього відділу плеча притискають підключичну артерію до першого ребра. Руку потерпілого опускають донизу і відводять назад, після чого притискають артерію за ключицю. Підпахову артерію притискають у паховій ямці до головки плечової кістки. При кровотечі з плеча артерію притискають до плечової кістки з внутрішнього боку плеча. При кровотечі з передпліччя променева артерія притискається до променевої кістки, де визначається пульс (ближче до внутрішнього краю). При кровотечі із стегна артерію притискають на середині пахової зв'язки і нижче від неї. Підколінну артерію притискають до середини підколінної ямки. Голінкові артерії - передню голінкову — до передньої поверхні зовнішньої кістки, задню голінкову - до задньої поверхні внутрішньої кістки. При ураженні черевної аорти притиснути черевний відділ аорти до хребта кулаком (зліва від пупка). При носовій кровотечі притискають пальцем відповідне крило носа до його перегородки. Сидяче положення, холод на ніс. При кровотечі з ран біля основи кінцівок останні фіксують у стані максимального згинання. Для стискання підключичної артерії зігнуті в ліктях руки відводять назад і фіксують їх у такому положенні бинтом. Плечову артерію, судини передпліччя і кистей притискають максимально згинаючи руки в ліктьовому

суглобі і фіксують їх в такому положенні. При кровотечі зі стегнової артерії ногу максимально згинають у кульовому суглобі і прибинтовують до тіла. При кровотечі з гомілки і ступні стискають підколінну артерію (в підколінну ямку кладуть валик) і максимально згинають ногу в колінному суглобі та фіксують її в такому положенні бинтом або ременем.

3.2 Відповідальність працівників за порушення законодавства про охорону праці У відповідності з законом України „Про охорону праці” є розділ 8 „Відповідальність за порушення законодавства про охорону праці”. В ньому є стаття 44 „Відповідальність за порушення вимог щодо охорони праці”. Вона говорить: за порушення законів та інших нормативно-правових актів про охорону праці, створення перешкод у діяльності посадових осіб органів державного нагляду за охороною праці, а також представників профспілок, їх 60 організацій та об’єднань винні особи притягуються до дисциплінарної, адміністративної, матеріальної, кримінальної відповідальності згідно із законодавством. Дисциплінарна відповідальність - настає за порушення правил і норм з охорони праці, які не мають за собою важких наслідків і не могли вони бути. Притягнення до дисциплінарної відповідальності виражається в оголошенні винній особі дисциплінарного стягнення: це догана і звільнення з роботи (ст. 147 КЗПП). Дисциплінарне стягнення застосовується роботодавцем або уповноваженим органом безпосередньо за виявленням проступку, але не пізніше 1-го місяця з дня його виявлення, не рахуючи часу звільнення працівника від роботи у зв’язку з тимчасовою непрацездатністю або перебуванням його у відпустці. Дисциплінарне стягнення не може бути накладене пізніше 6-ти місяців з дня вчинення проступку (ст. 148 КЗПП). (До того, як накласти дисциплінарне стягнення, роботодавець, або уповноважений ним орган, повинен зажадати від винного працівника письмового пояснення. В тому випадку, коли працівник відмовляється дати пояснення, про це повинен бути складений акт за підписом посадової особи і працівників підприємства, що були свідками цієї відмови.) За кожне порушення трудових обов’язків може бути

застосоване лише одне дисциплінарне стягнення. Адміністративна відповідальність – настає за будь-які посягання на загальні умови праці, крім випадків, коли з одного боку, такі порушення не тягнуть за собою кримінальної відповідальності, з іншого – відсутні підстави для звільнення від адміністративної відповідальності за правопорушення. Адміністративна відповідальність виражається в положенні на винних осіб грошових штрафів. (Право накладання штрафів мають державні інспектора Держпраці).

Матеріальна відповідальність – накладається на працівника тоді коли є наявність прямої дійсної шкоди, вина працівника (у формі умислу або б1 небережності), протиправні дії (бездіяльність) працівника, а також наявність зв'язку між винним і протиправними діями працівника та завданого шкодою.

Притягнення працівника до кримінальної, адміністративної чи дисциплінарної відповідальності за дії, якими заподіяно шкоду, не звільняє його від матеріальної відповідальності. При наявності в діях ознак злочину на працівника може бути покладено повну матеріальну відповідальність, а при відсутності таких ознак на працівника покладається обмежена відповідальність в межах його середньомісячного заробітку. Матеріальна відповідальність буває повна, часткова, індивідуальна, колективна.

Кримінальна відповідальність – за порушення правил охорони праці передбачених статтями 135, 218, 219 і 220 Кримінального кодексу України. Кримінальна відповідальність настає не за будь-яке порушення, а за порушення вимог законодавства та інших нормативно-правових актів про охорону праці, якщо це порушення створювало небезпеку для життя або здоров'я громадян. Стаття 135 передбачає таку міру покарання, як виправні роботи, або штраф до 15 мінімальних розмірів заробітної плати. Діяння, що спричинили людські жертви, або інші тяжкі наслідки, карається позбавленням волі на термін до 8 років. Стаття 219 передбачає кримінальну відповідальність за порушення правил проведення будівельних робіт, а також порушення правил експлуатації будівельних механізмів, якщо воно заподіяло шкоду здоров'ю людей, або могло спричинити людські жертви чи інші тяжкі

наслідки, у вигляді позбавлення волі на термін до 1-го року, виправних робіт на той же термін або штрафу до 20-ти мінімальних розмірів заробітної плати. Стаття 220 передбачає за порушення виробничо-технічної дисципліни, або правил, що забезпечують безпеку виробництва на вибухонебезпечних підприємствах, позбавлення волі на термін до 1-го року, або виправними 62 роботами на той же термін, чи штрафом у розмірі до 25-ти мінімальних розмірів заробітної плати. Теж саме діяння, якщо воно спричинило людські жертви, або інші тяжкі наслідки, карається позбавленням волі на термін до 10-ти років.

3.2 Причини та характер забруднення повітря робочої зони

Однією з необхідних умов здорової та високопродуктивної праці на виробництві є забезпечення чистоти повітря та нормальних метеорологічних умов у робочій зоні. Умови праці на виробництві визначаються з однієї сторони – трудовим процесом, а з другої сторони – санітарно-гігієнічною обстановкою, в якій проходить трудовий процес. Трудовий процес супроводжується головним чином м'язовим і нервовим напруженням. Це напруження знаходиться в залежності від виду роботи, швидкості її виконання, положення тіла при виконанні роботи. Санітарно – гігієнічна обстановка, яка визначає умови праці, характеризується метеорологічними умовами (t ; $\%$, v), концентрацією пилу та газів в повітрі приміщення, наявністю шуму та вібрації, освітлення приміщення. Організм людини реагує на ті всі подразнення, які виникають в умовах виробництва. Всі порушення нормальної роботи організму за певний час роботи проводить до різних захворювань. Тому потрібно чітко та ясно знати і вивчати умови праці людини та щоденно їх покращувати і полегшувати. Це є завдання роботи керівника на виробництві. Трудовий процес проходить у робочій зоні. Робочою зоною вважається простір, в якому знаходяться робочі місця постійного або непостійного (тимчасового) перебування працівників. Робоче місце – місце постійного або тимчасового

перебування працюючого в процесі трудової діяльності. 63 Повітря робочої зони рідко має сталий хімічний склад, так як багато технологічних процесів супроводжується виділенням в повітря виробничих приміщень (в робочу зону) шкідливих парів, газів, твердих і рідких частинок. Нормальне атмосферне повітря у своєму складі має: (% за об'ємом) – азоту – 78,08 %, кисню -20,95 %, аргону, неону та інших інертних газів – 0,93 %, вуглекислого газу – 0,03 %, інших газів – 0,01 %. Повітря такого складу є найбільш сприятливе для дихання людини. Важливо також, щоб повітря мало певний іонний склад. В повітрі є додатні та від'ємні іони, які за рухливістю розділяються на легкі, середні та важкі. Важкі іони утворюються в результаті осідання легких іонів на різні частинки: на пилінки, на каплі туману і т.п. В чистому (не забрудненому) повітрі знаходяться переважно легкі іони, а в забрудненому – важкі іони. На життєдіяльність організму людини сприятливо впливають від'ємні іони кисню повітря. На якість нашого життя, на наше здоров'я, самопочуття впливає в значній мірі навколишнє середовище, в якому ми живемо. Є такі місця, де ми відчуваємо себе особливо добре: гори, хвойні ліси, морські побережжя, неподалік водоспадів. В цих місцях клімат характеризується природнім, з найбільш оптимальною для нашого організму рівновагою іонів, а також більш насиченим від'ємними іонами повітря. Життя в середовищі, де недостатня кількість від'ємних іонів, завмирає, тому їх по праву називають „вітамінами повітря”. Динамічні перетворення навколишнього середовища (які зараз відбуваються) в великій степені впливають на природну, необхідну для життя людини, рівновагу іонів в повітрі. Промислові забруднення, асфальт, бетон, недостатність зелених насаджень, центральне опалення в квартирах, пластмаса, електронні та електричні іони, поїздка в поїздах – все це веде до того, що ми постійно становимось жертвами наступу позитивних (+) іонів. Перебування в такому середовищі викликає у більшості людей слабкість, стурбованість, депресію, безсоння, мігрень, прояви алергії, затруднене (важке) дихання, сповільнена реакція і т.п. Тому ми повинні старатись виправити якість навколишнього

повітря. Коли ми оточимо себе рослинами, предметами з натуральних матеріалів, будемо частіше провітрювати приміщення, то це в певній мірі нам допоможе. Причини виділення пилу на виробництві можуть бути самі різні. Пил утворюється при дробленні та розмеленні, транспортуванні сипких матеріалів, механічному обробленні крихких матеріалів, обробленні поверхні (шліфування, глянцювання), при упакуванні чи розфасуванні і т.п. Ці причини пилоутворення є основними або первинними. В умовах виробництва виникають і вторинні пилоутворення—це при прибиранні приміщень, при пересуванні транспорту, при руху людей і т.п. Димвиникає при згоранні палива в печах і електроустановках; туман – при використанні змащувально - охолоджувальних рідин (ЗОР), в гальванічних і травильних цехах – при обробленні металу. Шкідливі речовини проникають в організм людини головним чином через дихальні шляхи, а також через шкіру та з їжею. Більшість цих речовин відносяться до небезпечних і шкідливих виробничих факторів, бо вони спричиняють токсичну дію на організм людини. Ці речовини добре розчиняються в біологічному середовищі, вони мають здатність вступати з ним у взаємодію та викликати порушення нормальної життєдіяльності. Пари, гази, пил при концентраціях, які перевищують ГДК, можуть поражати різні органи людини або діяти лише на певні органи чи фізіологічну систему людини – нервову систему, нирки, печінку, шкіру, слизові оболонки. В результаті їх дії у людини виникає хворобливий стан – чи отруєння, безпека якого залежить від виду речовини, від часу її дії, від концентрації мг/м³. Шкідлива речовина – це така речовина, яка при контакті з організмом людини, може спричинити виробничі травми, професійні захворювання чи відхилення в стані здоров'я, які виявляються сучасними методами як в процесі роботи так і у віддалені строки життя теперішнього та наступних поколінь. За характером дії на організм людини шкідливі речовини поділяються на: -загально токсичні – які викликають отруєння всього організму (окис вуглецю, сполуки ціанію, свинець, ртуть, бензол, миш'як і т.п.); - подразнюючі – які викликають подразнення дихальних

шляхів і слизових оболонки (це хлор, аміак, сірчистий газ, окисли азоту, озон, ацетон і т.п.); -сенсibiliзуючі – які діють як алергени (формальдегід, різні розчинники та лаки на основі нітро та нітросполучень і т.п.); - канцерогенні – які викликають ракові захворювання (нікель та його сполуки, аміни, окисли хрому, пил азбесту, продукти нафтопереробної та нафтохімічної промисловості – мазут, гудрон, нафтовий кокс, бітум, сажа); - мутагенні – які призводять до зміни інформації в організмі людини про потомство (свинець, марганець, ядохімікати, радіоактивні речовини і т.п.). Багато технологічних процесів проходить з виділенням в повітря виробничих приміщень (в робочу зону) пари, пилу, твердих і рідких частинок, надлишків тепла і т.п. Пари та гази утворюють з повітрям суміші, а тверді та рідкі частинки – аерозолі. Аерозолі в свою чергу діляться на: - пил (розмір твердих частинок більше 1 мкм); - дим (розмір твердих частинок менше 1 мкм); - туман (розмір рідких частинок менше 10 мкм). За походженням пил буває: - органічний: - рослинний (бавовняний, лляний, дерев'яний, борошняний, кам'яновугільний, паперовий та ін.); - тваринний (вовняний, роговий, кістковий, волосяний); -штучний (органічних фарб, вибухових речовин тощо) -неорганічний: -металевий (міді, заліза, цинку, свинцю, марганцю і т.п.) - мінеральний (кварцю, азбесту, графіту і т.п.); - штучний (карборунд, цемент, сода, скло); - змішаний: - з різних видів пилу. Пил буває: -крупно дисперсний(розмір частинок більше 50 мкм), -середньо дисперсний(розмір частинок в межах 50 – 10 мкм), -мілко дисперсний(розмір частинок менше 10 мкм). За вибухонебезпечністю пил буває – вибухонебезпечний та вибухобезпечний. Ряд шкідливих речовин діють на організм людини переважно фіброгенно, викликаючи подразнення слизових оболонок дихальних шляхів і осідають в легенях, практично не попадаючи в кровообіг. Це в основному пил металів – чавун, залізо, мідь, алюміній. Цей пил утворюється при металообробці, прокаті, штамповці, ливарному виробництві. Найбільшу небезпеку створює мілко дисперсний пил. Такий пил не осідає в приміщенні, а знаходиться весь час в завислому стані та легко

проникає в легені. Дія шкідливих речовин в умовах високої температури, шуму чи вібрації значно збільшується та шкодить. Так при високій температурі повітря розширюються пори шкіри, збільшується потовиділення, частішає дихання, що прискорює проникнення шкідливих речовин в організм. В результаті дії шкідливих речовин на організм людини, можуть виникати професійні захворювання: при довготривалому вдиханні шкідливого пилу – пневмоконіози.

Список використаних джерел

1. Дробот В. І. Довідник з технології хлібопекарного виробництва. – К.: “Логос”, 1998. – 413с
2. Дробот В. І. Технологія хлібопекарного виробництва. - К.: “Логос”, 2002. – 363с
3. Норми технологічного проектування підприємств хлібопекарної галузі / ВНТП 02-85 Минпищепром СССР, Гииропищепром-1. - М., 1
4. 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.
5. 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.
6. Практикум з технологічних розрахунків у хлібопекарському виробництві/ за редакцією чл.-кор. УААН, д-ра техн..наук, професора В.І.Дробот.- Київ: Кондор, 2016.- 330 с.