

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

(повна назва факультету)

Кафедра харчової біотехнології і хімії

(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему:

ПРОЄКТ ТЕХНІЧНОГО ПЕРЕОСНАЩЕННЯ

ХЛІБОПЕКАРСЬКОГО ЦЕХУ З ВИРОБНИЦТВА ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

Виконала: студентка

IV курсу, групи МХ -41

спеціальності

181 «Харчові технології»

(шифр і назва спеціальності)

(підпис)

Кирнична У.І.

(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

Лялик А.Т.

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

(підпис)

Кравченко Х.Ю.

(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри

(підпис)

Покотило О.С.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Деркач А.В.

(прізвище та ініціали)

Тернопіль 2023

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

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет _____ інженерії машин, споруд та технологій

Кафедра _____ харчової біотехнології і хімії

Освітній ступінь _____ бакалавр

Напрямок підготовки _____

(шифр і назва)

Спеціальність _____ 181 «Харчові технології»

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

« _____ » _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Кирнична Уляна Іванівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Проект технічного переоснащення хлібопекарського цеху з виробництвом хлібобулочних виробів

Керівник проекту (роботи) Лялик Анастасія Тарасівна, к.т.н., асистент

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

Затверджені наказом по університету від «28» лютого 2023 року №4/7-241

2. Термін подання студентом проекту (роботи) 16 червня 2023 року

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Асортимент: хліб «Урожайний», хліб «Смачний Луцький»
піч: W&P MATADOR

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Технологічна частина: вибір, обґрунтування та опис технологічних схем, характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, технологічні розрахунки, розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції, розрахунок і вибір технологічного обладнання, технохімічний контроль виробництва;

Техніко-економічне обґрунтування проекту;

Безпека життєдіяльності, основи охорони праці;

Список літератури

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

План цеху – 1 л. А1

Поздовжній розріз – 1 л. А1

Поперечний переріз – 1 л. А1

Апаратурно-технологічні схеми виробництва – 2 л. А1

АНОТАЦІЯ

Темою даної кваліфікаційної роботи є: «Проект технічного переоснащення хлібопекарського цеху з виробництва хлібобулочних виробів». Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, списку використаних джерел із 26 найменувань. Загальний обсяг роботи становить 65 сторінки, на яких представлено 24 таблиць, використано 58 формул та викреслено 5 листів формату А1 графічного матеріалу.

В даній кваліфікаційній роботі пропонуємо збільшити асортимент підприємства, щоб найбільш повно забезпечити попит населення:

- Хліб «Урожайний» з пшеничний борошна вищого сорту, масою 0,6 кг;
- Хліб «Смачний Луцький» з пшеничного борошна вищого сорту, масою 0,5 кг;

В даній роботі проведено відповідні технологічні розрахунки витрат сировини на виробництво, виходу виробів та технологічних втрат і затрат на їх виготовлення, підбрано та розраховано основне технологічне обладнання, обґрунтовано технологічні схеми виробництва пшеничного хліба. Розрахована собівартість запропонованого асортименту та рентабельність виробництва.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	7
1.1. Обґрунтування заходів з переоснащення хлібопекарського цеху	7
1.2. Вибір, обґрунтування та опис технологічної схеми	7
1.2.1. Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції	7
1.2.2. Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продуктів	9
1.3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів	12
1.4. Технологічні розрахунки	15
1.4.1. Вихідні дані	15
1.4.2. Вибір та розрахунок продуктивності печі	16
1.4.3. Розрахунок пофазних рецептур	19
1.4.4. Розрахунок виходу виробів	24
1.4.5. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів	32
1.4.6. Розрахунок витрат сировини, площ складських приміщень для сировини, площ холодильних камер та складів готової продукції	38
1.4.7. Розрахунок та вибір технологічного обладнання	43
1.5. Технологічний контроль виробництва	51
2. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБґРУНТУВАННЯ ПРОЄКТУ	54
2.1. Планування собівартості, прибутку та рентабельності	54
2.2. Планова калькуляція собівартості	54
2.3. Розрахунок умовно-змінних витрат	55
2.4. Розрахунок умовно-постійних витрат	56
3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ	58
3.1. Безпека життєдіяльності людини	58
3.2. Основи охорони праці	59
ВИСНОВОК	63
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	64

ВСТУП

Хлібопекарська галузь – одна із ключових у сфері харчування в Україні, основною задачею, якою є забезпечити населення хлібопродуктами, що будуть якісними та відповідатимуть державним стандартам України. У раціоні Українського населення хлібобулочні вироби займають 15%, що безумовно підтверджує статус основного продукту харчування українців.

Щоденно по всій території нашої держави виготовляється близько 5 млн. кілограм хлібних виробів. Більшу частка з яких припадає на виготовляються масовими підприємствами, а лише чверть виготовляється на приватних, крафтових чи пекарнях при торгових мережах [].

Основними принципами вибору споживачем хлібопродуктів є якісні показники продукту. Хороша продукція, виготовляється тільки з якісної сировини, при дотриманні державних стандартів, технології виробництва.

Щорічно потреби споживачів хлібобулочних продуктів змінюються, тому дана галузь потребує постійного удосконалення рецептур, заміні рецептурних компонентів для споживачів [].

1. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

1.1. Обґрунтування заходів з переоснащення хлібопекарського цеху

Основною задачею організації перспективної роботи підприємства є формування асортименту, приймаючи до уваги зовнішній ринок. Багатий асортимент укріплює позиції підприємства на ринку та дозволяє збільшити обсяг продаж. Розширення асортименту є одним із дієвих методів підвищення конкурентоспроможності виробництва.

Постійний попит на ринку займає продукція повсякденного вжитку, а отже низький ступінь оновлення. В умовах зростання кількості виробників хлібопекарських виробів, зростає конкуренція, а отже ринок потребує постійного оновлення, що в результаті позитивно впливає на успішність та прибуток підприємства.

В процесі планування та розроблення нових виробів важливо дотримуватись нормативних документів, технологій виробництва, враховувати попит та потреби споживача.

В даній кваліфікаційній роботі пропонуємо збільшити асортимент підприємства, запровадивши виготовлення виробів із пшеничного борошна, а саме: хліб «Урожайний» та хліб «Смачний Луцький». Та провели всі необхідні розрахунки для випуску даної продукції.

1.2. Вибір, обґрунтування та опис технологічної схеми

1.2.1 Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції

Борошно. Пшеничне вищого сорту, що поступає на підприємство повинне відповідати ДСТУ 46.004-99. На завод борошно надходить автоборошновозами. Автомобілі зважуються на електронній вазі та піддають під розвантаження, автоборошновоз обладнаний пристроєм для під'єднання до трубопроводу приймального відділення хлібозаводу. За допомогою стислого повітря борошно транспортують борошнопроводом, який під'єднаний до приймального щитка (1) у силоси (2). У силосах борошно

зберігається впродовж 7 днів тому вони обладнані фільтрами (3). Роторним живильником (4) борошно подається на просіювач (5) де відділяються сторонні механічні домішки, розпушується, насичується киснем та зігрівається. Після чого борошно поступає в проміжний бункер (6), у автоматичні ваги (7) для зважування сировини, після чого борошно направляється в бункер (8) для тимчасового зберігання на 6-8 годин [].

Дріжджі згідно ДСТУ 4812:2007. Дріжджі пресовані транспортують тарно та зберігають в холодильних камерах (9) 12 діб при температурі 0-4°C. Перед виробництвом розтаровують та готують дріжджову суспензію на дріжджомішалці (10) у співвідношенні дріжджів до води 1:3, вода температурою не вище 40°C дозується водомірним дозатором (11). Готова суспензія перекачується у ємності (13) відцентровим насосом (12) [].

Сіль кухонна згідно ДСТУ 3583:2015. Сіль надходить на виробництво в мішках, проте в виробництві використовують у вигляді сольового розчину, який готується у трисекційному солерозчиннику (14). За допомогою насоса (12) розчин перекачується у ємність для зберігання (15). Періодично контролюють концентрацію солі ареометром, яка повинна становити 25%.

Цукор білий згідно ДСТУ 4623:2006. Цукор привозять у мішках по 50 кг, проте на заміс тіста цукор додають у вигляді розчину концентрацією 50% та густиною 1,23-1,3 г/см³. В цукромішалку (16) цукор додають вручну та дозатором (11) направляють воду в агрегат температурою 28-32°C, готовий розчин перекачують в ємність для зберігання (17) [].

Молоко сухе незбиране згідно ДСТУ 4556:2006. Транспортуються на завод мішками та на підприємстві зберігається в окремому приміщенні (9) при 0-10°C та відносній вологості не більше 75%. Для кращого дозування сухе молоко відновлюють водою температурою 28-30°C в мішалці (18) у співвідношенні молока і води 1:7 та залишають на 60 хв для кращого відновлення молока. Після чого за допомогою насоса (12) перекачують у витратну ємність (19) [].

Олія соняшникова та гірчична олія згідно ДСТУ 4492:2017 та ДСТУ 4598:2006 відповідно. Олія транспортуються автоцистернами та

перекачується через приймальний щиток у ємності для зберігання (20, 21). Термін зберігання на підприємстві 15 діб при температурі 19°C. Перед використанням олію перекачується через шестерінчастий насос (22) у витратну ємність (23, 24) [].

Мак згідно ДСТУ 7696:2015 зберігається в щільно закритій тарі на піддонах при температурі не вище 20°C, перед використанням мак розтаровують у ємність для тимчасового використання (25) [].

Вода питна згідно ДСТУ 7525:2014. Для безперешкодного надання холодної та гарячої води у найвищій точці корпусу в приміщення встановлюються баки (26, 27). Для підігрівання води і утворення пари, підприємство обладнане паровою котельною (28) [].

Стисле повітря. Для транспортування на заводі використовується компресорна станція, до складу якої входить: компресор (29), маслорозчилювач (30), ресивер (31), повітроочисник (32) [].

1.2.2. Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продуктів

Для приготування хліба «Урожайний» та хліба «Смачний Луцький» для замісу тіста використовують спосіб на густих опарах (50% борошна).

Технологічна схема виробництва хліба «Урожайний»:

Борошно поступає у тістомісильну машину (33) за допомогою дозатора для борошна (34), та у ємність додається вода та дріжджова суспензія, що дозуються за допомогою стаканних дозаторів (35). Та відбувається заміс густої опари. Змішана суміш надходить у ємність для бродіння (36) опари де відбувається бродіння впродовж 220 хв при температурі 27-29°C до кислотності 3,0-3,5 град. За допомогою шнекового нагнітача (37) виброджена опара повертається в тістомісильну машину (33) де додається борошно, вода, сольовий розчин та олія соняшникова. Замішане тісто надходить у ємність (36) для бродіння, де відбувається процес бродіння тіста протягом 60 хв при температурі 28-30°C до кислотності 2,5-3,0 град. Зброджене тісто за допомогою діжеперекидача (38) подається у приймальний бункер (39)

тістоподільника (40), де тісто розділяється на дрібні шматочки. Транспортером (41) тісто подається в округлювальну машину (42) для надання виробу округлої форми, а остаточної овальної вигляду виріб набуває в розкатувально-закатувальній машині Imprex Roll-500 (43). Тістові заготовки укладаються у вагонетки ВЛ-01 (44) та відправляються у вистійну шафу (45) де відбувається остаточного вистоювання. В процесі вистоювання формується пориста структура виробу та збільшується об'єм у 50-70%. Тривалість вистоювання 50 хв при температурі 35°C та відносній вологості 75-80%. Після вистоювання тістові заготовки викладають на под печі W&P MATADOR (46) і випікається у зволоженій пекарній камері 55 хв. Випечені вироби складаються у вагонетки (44). Після чого охолоджений продукт відправляється в пакувальну машину Flow-pack JY-280F (47), де готовий виріб загортається в харчову плівку, щоб зберегти свіжість і красу продукту, упаковані продукти вкладають у вагонетки (44).

Технологічна схема виробництва хліба «Смачний Луцький»:

Для приготування густої опари у тістомісильну машину (33) дозатором для борошна (34) відважується 50% борошна та стаканним дозатором (35) воду та дріжджову суспензію. Після замісу, суміш подають у ємність для бродіння опари (36) протягом 220 хв при температурі 26-27°C до кислотності 3,5-4,0 град. Шнековим нагнітачем (37) зброжену опару подають у тістомісильну машину (33), додають борошно дозатором для борошна (34), рідкі компоненти за допомогою стаканних дозаторів (35) (сольовий розчин, розчин цукру, олію гірчичну, відновлене незбиране молоко) та мак, який дозують вручну. Тісто замішують протягом 5-7 хв, після чого тісто надходить в ємність (36) та бродить 55 хв при температурі 27-29°C до кислотності тіста 2,5-3,0 град. Тісто подається у бункер тістоподільника (39) та в тістоподільнику (40) розділяється на дрібні шматки. Тістові заготовки транспортером (41) подаються в округлювану машину (42) де надають виробу округлої форми, а остаточної овальної форми набувають в розкатувально-закатувальній машині Imprex Roll-500 (43). Сформовані вироби

вкладають на вагонетку (44) та направляються у вистійну шафу (45). Тривалість вистоювання 50 хв при температурі 35°C та відносній вологості 75-80%. Тістові заготовки виставляють на под печі W&P MATADOR (46). Тривалість випікання 55 хв при температурі 180-220°C. Готові вироби складаються у вагонетки (43) після охолодження хліб пакується в пакувальній машині Flow-pack JY-280F (47), для подовження терміну зберігання. Упаковані хліб складають на вагонетку (44) [].

1.3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів

Таблиця 1.1

Нормативна документація на сировину та вимоги до якості []

№ п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативної документації	Вимоги до якості	
			за органолептичними показниками	за фізико-хімічними показниками
1.	Пшеничне борошно вищого сорту	ДСТУ 46.004-99	<p><u>Колір</u>: білий або жовтувато-білий;</p> <p><u>Запах</u>: властивий пшеничному борошну, сторонні запахи – відсутні;</p> <p><u>Смак</u>: притаманний для пшеничного борошна, відсутні сторонні присмаки.</p>	<p>Вміст мінеральних домішок: відсутній</p> <p>хрускіт при розжовуванні борошна;</p> <p>Вологість: не більше 15%; Кислотність: не більше: 3 град., Зольність: не більше 0,55 %; Білість РЗ-БПЛ: 54 і більше;</p> <p>Крупність помолу: 5 %; Клейковина: не менше: 24,0 %; Якість: не нижче 2-гої групи; Число падіння: не менше 160 с;</p> <p>Металомагнітні домішки: не перевищувати 3 мг в 1 кг; Зараженість і забрудненість шкідниками: не дозволено.</p>
2.	Дріжджі пресовані	ДСТУ 4812:2017	<p><u>Колір</u>: сіруватий з наявним жовтуватим відтінком, на поверхні бруска не повинно бути потемнілих плям;</p> <p><u>Запах</u>: властивий дріжджовому продукту.</p> <p><u>Смак</u>: притаманний для дріжджів, без стороннього присмаку.</p>	<p>Вологість: не більш як 75,0%;</p> <p>Підйомна сила: не більше 55 хв;</p> <p>Кислотність: оцтової кислоти, не більш як 300 см3; Стійкість: за температури 35°C, не менш як 60 год;</p> <p>Мальтазна активність: хороша, менш як 90 хв, задовільна 90-100 хв.</p>

3.	Сіль кухонна	ДСТУ 3583:2015	<p><u>Зовнішній вигляд:</u> кристалічний сипкий продукт;</p> <p><u>Механічні домішки:</u> наявність сторонніх домішок, не пов'язаних з походженням солі, не допускається;</p> <p><u>Смак:</u> солоний без стороннього присмаку;</p> <p><u>Колір:</u> білий;</p> <p><u>Запах:</u> відсутній.</p>	<p>Вологість: не більш як 0,25%;</p> <p>Максова частка:</p> <ul style="list-style-type: none"> • хлористого натрію: не менш як 98,20%; • кальцій-іону – 0,35%; • магній-іону – 0,08%; • сульфат-іону – 0,85%; • калій-іону – 0,10%; • оксиду-заліза – 0,040%; <p>Масова частка нерозчинного у воді залишку: не більш як 0,25%;</p>
4.	Цукор білий	ДСТУ 4623:2006	<p>Цукор – білий, сипкий, без сторонніх запахів та присмаку, при розчиненні утворювати прозорий розчин без осаду. Величина окремих частинок – не більш як 0,5 мм.</p>	<p>Масова частка сахарози: не менш як 99,7%;</p> <p>Масова частка редикуючих речовин: не більш як 0,04%;</p> <p>Вологість: не більш як 0,1%;</p> <p>Масова частка золи: не більш як 0,04%;</p>
5.	Молоко сухе незбиране	ДСТУ 4623:2006	<p><u>Смак і запах:</u> властивий свіжому пастеризованому молоці;</p> <p><u>Колір:</u> білий з легким кремовим відтінком;</p> <p><u>Консистенція:</u> сухий порошок, допускається мінімальний вміст грудочок, який легко усунути під механічною дією.</p>	<p>Вологість: не більше 4%;</p> <p>Індекс розчинності: 0,3 см³;</p> <p>Кислотність: не більше 21°Т;</p> <p>Чистота групи: не нижче II групи.</p>

6.	Олія соняшникова	ДСТУ 4492:2017	<u>Запах і смак:</u> притаманні соняшниковій олії без стороннього запаху, присмаку та гіркоти; <u>Колір, прозорість:</u> жовтуватий відтінок, наявність «сітки» над осадком не є бракувальним фактором	Вологість: не більше 0,1%; Йодне число: 125 мг, кислотне число: не більше 0,4 мг, колірне число: 15мг йоду; Масова частка не жиркових домішок: відсутні; Масова частка речовин що не омилуються – 1%.
7.	Олія гірчична	ДСТУ 4598:2006	<u>Смак та запах:</u> приємний солодкуватий м'який смак і приємний запах; <u>Колір:</u> прозора золотаво-жовтий відтінок рідини.	Кислотне число: 1 г, пероксидне число: 3,1 ммоль/кг, колірне число: 25 мг йоду.
8.	Мак	ДСТУ 7525:2014	<u>Зовнішній вигляд:</u> округлі зернятка сіро-чорного відтінку; <u>Запах і смак:</u> притаманні маку, без сторонніх запахів та смаків.	Кислотне число: 3,87 мг, пероксидне число: 6,89 моль/кг, йодне число: 135 г
9.	Вода питна	ДержСанПін 2:2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до питної води, призначеної для споживання людиною»	Запах за 20оС, бали: 2 Смак і присмак, бали: 2 Кольоровість, градуси: 20 Каламутність, НОК: 1,0	Водневий показник, рН: 6,5- 8,5 Сухий залишок, мг/дм3 : 1000 Жорсткість загальна, ммоль/дм3 : 7 Лужність, ммоль/дм3 : не визначають Сульфати, мг/дм3 : 250 Хлориди, мг/дм3 : 250

1.4. Технологічні розрахунки

1.4.1. Вихідні дані

Таблиця 1.2

Вихідні дані для розрахунку

Найменування показників, одиниці виміру	Умовні позначення	Норми для виробів	
		Хліб «Урожайний» подовий масою 0,6 кг	Хліб «Смачний Луцький» подовий маса 0,5кг
1	2	3	4
Стандарт		ДСТУ 7517:2014	ДСТУ 7517:2014
<i>Показники якості</i>			
Вологість, %	W	43,0	43,5
Кислотність, гра не більше	K	3,0	3,5
Пористість, % не менше	П	68,0	65,0
Розмір виробу, мм:			
довжина	l	280	270
ширина	b	160	150
<i>Рецептура на 100кг борошна</i>			
Борошно пшеничне вищого сорту	G_b	100,0	100,0
Дріжджі пресовані	$G_{др}$	2,0	1,5
Сіль кухонна	G_{cc}	1,5	1,6
Олія соняшникова	$G_{o,c}$	2,0	-
Олія гірчична	$G_{o,g}$	-	5,0
Цукор білий	$G_{ц}$	-	4,0
Молоко сухе незбиране	$G_{m,c}$	-	1,0
Мак	$G_{к/м}$	-	1,0
Разом		105,5	114,1
<i>Технологічний режим</i>			
Марка печі		W&P MATADOR	
К-ть колик у печі, шт.	N_n	5	5
К-ть виробів на колісці, шт.	N_L	6	6
Тривалість вистоювання, хв.	$T_{вис}$	50	50
Тривалість випікання, хв.	$T_{вип}$	50	55
Спосіб приготування тіста		Густа опара	
Вологість тіста, %	W_m	43,0	43,5
Вологість першої фази, %	W_{on}	46,0	

1	2	3	4
Маса борошна в опару, %	M_6^o	50	50
Масова частка солі в розчині, %	C_c	25	25
Масова частка цукру в розчині, %	$C_{ц}$	-	50
Кратність розведення дріжджів водою	Π	3	3
<i>Затрати і витрати</i>			
Втрати борошна до замішування напівфабрикатів, %	G_6	0,04	0,04
Втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок в піч, %	G_T	0,04	0,04
Масова частка спирту в тісті, %	$C_{сп}$	0,9	0,9
Упікання, %	$G_{уп}$	8,0	9,0
Зменшення маси при укладанні, %	$G_{укл}$	0,7	0,7
Усихання, %	$G_{ус}$	3,0	3,0
Втрати у вигляді крихт і лому, %	$G_{кр}$	0,03	0,3
Втрати у штучному хлібі внаслідок відхилення від нормальної маси, %	$G_{шт}$	0,45	0,45
Зменшення маси при переробці браку, %	$G_{бр}$	0,03	0,3
Вихід плановий, %	$V_x^п$	134,5%	142,0%

1.4.2. Вибір та розрахунок продуктивності печі

Розрахунок виробничої продуктивності ліній здійснюється на основі розрахунку потужності печі [].

Таблиця 1.3

Вихідні дані для розрахунку виробничої продуктивності печей

Виріб	Маса виробу, кг	Кількість виробів на поду, шт		Тривалість випікання, хв
		По довжині	По ширині	
1	2	3	4	5
Хліб «Урожайний»	0,6	5	6	50
Хліб «Смачний Луцький»	0,5	5	6	55

Для хліба «Урожайний»:

Виробнича продуктивність $P_{\text{год}}$ розраховується за формулою:

$$P_{\text{год}} = \frac{N * n * g * 60}{t} \quad (1.1)$$

де, N- кількість виробів по довжині поду печі;

n- кількість виробів по ширині поду печі;

g- маса виробу;

t- час випікання виробу, хв.

Обчислюємо кількість виробів по довжині поду печі згідно з формулою:

$$N = \frac{L - a}{l + a} \quad (1.2)$$

L, l - довжина поду течі та виробу;

a - відстань між виробами.

$$N = \frac{1600 - 30}{280 + 30} = 5 \text{ шт.}$$

Визначаємо кількість виробів по ширині поду печі за формулою:

$$N = \frac{B - a}{b + a} \quad (1.3)$$

B, b – ширина поду печі та виробу.

$$n = \frac{1200 - 30}{160 + 30} = 6 \text{ шт.}$$

Обчислюємо продуктивність печі для хліба «Урожайний»:

$$P_{\text{год}} = \frac{5 * 6 * 0,6 * 60}{50} = 21,6 \text{ кг/год}$$

Продуктивність за добу становить:

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{год}} * T_{\text{печі}} \quad (1.4)$$

де, $T_{\text{печі}}$ – кількість годин роботи печі, год. $T_{\text{печі}} = 23$ години при тризмінній роботі.

$$P_{\text{доб}} = 21,6 * 23 = 496,8 \text{ кг/доб}$$

Хліб «Смачний Луцький»:

Визначаємо кількість виробів по довжині поду печі за формулою(1.2):

$$N = \frac{1600 - 30}{280 + 30} = 5 \text{ шт.}$$

Знаходжу кількість виробів по ширині поду печі за формулою(1.3):

$$n = \frac{1200 - 30}{160 + 30} = 6 \text{ шт.}$$

Обчислюємо продуктивність печі для хліба «Смачний Луцький» за формулою(1.1):

$$P_{\text{год}} = \frac{5 * 6 * 0,5 * 60}{55} = 16,4 \text{ кг/год}$$

Продуктивність за добу визначаю за формулою (1.4):

$$P_{\text{доб}} = 16,4 * 23 = 377,2 \text{ кг/доб}$$

Таблиця 1.4

Виробнича продуктивність цеху

№ з/п	Марка печі	Асортимент виробів	Продуктивність за годину	Тривалість роботи печі, за добу, год	Продуктивність за добу, кг
1	2	3	4	5	6
1.	W&P MATADOR	Хліб «Урожайний»	21,6	23	496,8
2.	W&P MATADOR	Хліб «Смачний Луцький»	16,4	23	377,2
Всього:					874

Будуємо графік роботи печі W&P MATADOR

№ печі	Марка печі	Години роботи					
		Перша зміна		Друга зміна		Третя зміна	
		7		15		23	
1.	W&P MATADOR	ІІІІІІІІІІІІІІІІ	X	ІІІІІІІІІІІІІІІІ	X	ІІІІІІІІІІІІІІІІ	X
2.	W&P MATADOR	ІІІІІІІІІІІІІІІІ	X	ІІІІІІІІІІІІІІІІ	X	ІІІІІІІІІІІІІІІІ	X

Рис. 1.1. Графік роботи печей

Умовні позначення:

ІІІ- робота печі

X- профілактика

1.4.3. Розрахунок пофазних рецептур

Згідно нормативних вимог тісто для хліба «Урожайного» передбачено готувати на густій опарі. Кислотність опари з борошна вищого сорту 3,0 град. Тривалість бродіння опари – 220 хв, тіста – 60 хв. Для розрахунку рецептури необхідно знати масу борошна, води та дріжджів, які додають в опару [].

Таблиця 1.5

Співвідношення сухих речовин та вологи в сировині тіста хліба «Урожайний»

Сировина	Маса сировини, кг	Вміст вологи в сировині, %	Масова частка сухих речовин, %	Масова частка сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,5	85,5
Дріжджі пресовані	2,0	75,0	25,0	0,5
Сіль кухонна	1,5	-	-	1,5
Олія соняшникова	2,0	-	-	2,0
Разом	105,5	-	-	89,5

Розраховую вихід тіста G_T , кг за формулою:

$$G_T = \frac{G_{с.р} * 100}{100 - W_T} \quad (1.5)$$

де, $G_{с.р}$ - маса сухих речовин в тісті, кг;

W_T - вологість тіста, %; $W_T = W_B + 43 + 1 = 44$

$$G_T = \frac{89,5 * 100}{100 - 44} = 159,8 \text{ кг}$$

Кількість води G_B на заміс тіста становить:

$$G_B = G_T - G_{сир} \quad (1.6)$$

де, $G_{сир}$ - маса сировини, кг

$$G_B = 159,82 - 105,5 = 54,3 \text{ кг}$$

Переводжу сировину в розчин:

Сіль у сольовий розчин за формулою:

$$G_{с.р} = \frac{G_c * 100}{C_{с.р}} \quad (1.7)$$

де, $C_{с.р}$ – концентрація сольового розчину, %; 25% - концентрація сольового розчину

$$G_{с.р} = \frac{1,5 * 100}{25} = 6,0 \text{ кг}$$

Кількість води у сольовому розчині:

$$G_{в.с.р} = G_{с.р} - G_c \quad (1.8)$$

$$G_{в.с.р} = 6 - 1,5 = 4,5 \text{ кг}$$

Дріжджі в дріжджову суспензію, на 1 частину дріжджів припадає 3 частки води:

$$G_{др.с} = G_{др} + G_{др} + n \quad (1.9)$$

n – кількість розведень, ($n=3$)

$$G_{др.с} = 2 + 2 * 3 = 8 \text{ кг}$$

Кількість води у дріжджовій суспензії:

$$G_{в.др.с} = G_{др.с} - G_{др} \quad (1.10)$$

$$G_{в.др.с} = 8 - 2 = 6 \text{ кг}$$

Розраховую кількість води в тісті з урахуванням замін:

$$G_{в.з} = G_v - [G_{в.с.р.} + G_{в.др.с}] \quad (1.11)$$

$$G_{в.з} = 54,3 - [4,5 + 6] = 43,5 \text{ кг}$$

Маса борошна яку додають у опару становить 50 % від загальної маси борошна.

Масу опари розраховую виходячи з маси сухих речовин в опарі:

Таблиця 1.6

Співвідношення сухих речовин та вологи в сировині опари

Сировина	Маса сировини, кг	Вміст вологи в сировині, %	Маса сухих речовин, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	50	14,5	85,5	42,75
Дріжджі пресовані	2,0	75	25	0,5
Разом	52	-	-	43,25

Розраховую масу опари за формулою:

$$G_o = \frac{G_{c.p} * 100}{100 - W_o} \quad (1.12)$$

$G_{c.p}$ – маса сухих речовин в опарі, кг;

W_o – вологість опари, %; W_o – 46%

$$G_o = \frac{43,25 * 100}{100 - 46} = 80 \text{ кг}$$

Масу води в опарі знаходжу за формулою:

$$G_{в.о} = G_o - G_{сир} \quad (1.13)$$

$$G_{в.о} = 80 - 52 = 28 \text{ кг}$$

Маса води в опарі, за винятком тієї, що вноситься із дріжджовою суспензією становить:

$$G_{в}^{1.0} = G_{в.о} - G_{в.др.с} \quad (1.14)$$

$$G_{в}^{1.0} = 28 - 6 = 22 \text{ кг}$$

Розраховую масу води, що вноситься при замісі тіста за формулою:

$$G_{в}^T = G_{в} - G_{в.с.р} - G_{в.др.с} - G_{в}^{1.0} \quad (1.15)$$

$$G_{в}^T = 54,3 - 4,5 - 6 - 22 = 21,8 \text{ кг}$$

Таблиця 1.7

Пофазна рецептура для виробництва хліба «Урожайного», на 100 кг борошна

Сировина і напівфабрикати	Маса	Опара	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100	50	50
Дріжджова суспензія	8,0	8,0	-
Сольовий розчин	6,0	-	6,0
Олія соняшникова	2,0	-	2,0
Вода	54,3	28	26,3
Опара	-	-	86
Разом:	170,3	86	170,3

Хліб «Смачний Луцький» готують також опарним способом. Кислотність опари з борошна вищого сорту 3,5 град. Тривалість бродіння опари – 220 хв, тіста – 60 хв. Для розрахунку рецептури необхідно знати масу борошна, води та дріжджів, які додають в опару.

Розраховую масу сухих речовин в компонентах тіста:

Таблиця 1.8

**Співвідношення сухих речовин та вологи в сировині тіста хліба
«Смачний Луцький»**

Сировина	Маса сировини, кг	Вміст вологи в сировині, %	Масова частка сухих речовин, %	Масова частка сухих речовин, кг
1	2	3	4	5
Борошно пшеничне вищого сорту	100	14,5	85,5	85,5
Дріжджі пресовані	1,5	75	25	0,38
Сіль кухонна	1,6	-	-	1,6
Цукор білий	4,0	0,15	99,85	3,99
Олія гірчична	5,0	-	-	5,0
Молоко сухе знежирене	1,0	4,0	96,0	0,96
Мак	1,0	-	-	1,0
Разом	114,1			98,43

Розраховуємо вихід тіста G_T , кг за формулою (1.5):

$$G_T = \frac{98,43 * 100}{100 - 44,5} = 177,4 \text{ кг}$$

Кількість води G_B на заміс тіста обраховуємо згідно формули (1.6):

$$G_B = 177,4 - 114,1 = 63,3 \text{ кг}$$

Розрахунок кількості сольового розчину проводимо за формулою (1.7):

$$G_{c.p} = \frac{1,6 * 100}{25} = 6,4 \text{ кг}$$

Кількість води у сольовому розчині обчислюємо за формулою (1.8):

$$G_{B.c.p} = 6,4 - 1,6 = 4,8 \text{ кг}$$

Заміна пресованих дріжджів на дріжджову суспензію, обраховується за формулою (1.9), враховуючи що на 1 частину дріжджів припадає 3 частки води:

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

Кількість води у дріжджовій суспензії обчислюємо за формулою (1.10):

$$G_{в,др.с} = 6 - 1,5 = 4,5 \text{ кг}$$

Розрахунок кількості води в тісті з урахуванням проведеної заміни відбувається відповідно до формули (1.11):

$$G_{в,з} = 63,3 - [4,8 + 4,5] = 54 \text{ кг}$$

50% від загальної маси всього борошна в тісті становить маса борошна опари:

Масу опари розраховую виходячи з маси сухих речовин в опарі:

Таблиця 1.9

Співвідношення сухих речовин та вологи в сировині опари

Сировина	Маса сировини, кг	Вміст вологи в сировині, %	Маса сухих речовин, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	50	14,5	85,5	42,75
Дріжджі пресовані	1,5	75	25	0,38
Разом	51,5	-	-	43,13

Вихід опари розраховуємо за формулою (1.12):

$$G_o = \frac{43,13 * 100}{100 - 46} = 79,9 \text{ кг}$$

Масу води в опарі знаходжу за формулою (1.13):

$$G_{в,о} = 79,9 - 51,5 = 28,4 \text{ кг}$$

Обраховуємо масу води в опарі згідно формули (1.14), за винятком тієї, що вноситься із дріжджовою суспензією, становить:

$$G_{в}^{1.о} = 28,4 - 4,5 = 23,9 \text{ кг}$$

Розраховую масу води, що вноситься при замісі тіста за формулою (1.15):

$$G_{в}^T = 63,3 - 4,8 - 4,5 - 23,9 = 30,1 \text{ кг}$$

**Пофазна рецептура для приготування тіста для хліба «Смачний
Луцький» на 100 кг борошна**

Сировина нвпівфабрикати	Маса, кг	Опара	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100	50	50
Дріжджова суспензія	4,5	4,5	-
Сольовий розчин	6,4	-	6,4
Цукор білий	4,0	-	4,0
Олія гірчична	5,0	-	5,0
Молоко сухе знежирене	1,0	-	1,0
Мак	1,0	-	1,0
Вода	54	23,9	30,1
Опара	-	-	78,4
Разом	175,9	78,4	175,9

1.4.4. Розрахунок виходу виробів

Розрахунок виходу хліба «Урожайний»

Середньозважена масова частка вологи у сировині $W_{сир}$, %:

$$W_{сир} = \frac{G_{\bar{o}} * W_{\bar{o}} + G_{\bar{o}p} * W_{\bar{o}p} + G_c * W_c}{G_{\bar{o}} + G_{\bar{o}p} + G_c} \quad (1.16)$$

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

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

Маса тіста із 100 кг борошна G_m кг:

$$G_m = \frac{G_{сир}(100 - W_{сир})}{(100 - W_m)} \quad (1.17)$$

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

$$G_m = \frac{105,5 * (100 - 15,3)}{(100 - 43)} = 156,8 \text{ кг}$$

Усі втрати і затрати, що розраховують, виражають у перерахунку на масу тіста у кілограмах.

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

$$B_{\bar{o}} = \frac{g_{\bar{o}}(100 - W_{\bar{o}})}{100 - W_m} \quad (1.18)$$

де, $g_{\bar{o}}$ – втрати борошна до замішування напівфабрикатів, % до маси борошна;

$$g_{\bar{o}} = 0,02-0,06\%.$$

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

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

$$B_m = \frac{g_m(100 - W_{cp^i})}{100 - W_m} \quad (1.19)$$

де, g_m – втрати борошна до замішування напівфабрикатів, % до маси борошна;

$$g_m = 0,03-0,05 \%$$

W_{cp^i} — вологість відходів, %.

$$W_{cp^i} = \frac{G_m \cdot W_m + 100 \cdot W_{\bar{o}}}{G_m + 100} \quad (1.20)$$

$$W_{cp^i} = \frac{156,8 * 43 + 100 * 14,5}{156,8 + 100} = 31,9 \%$$

$$B_m = \frac{0,04(100 - 31,9)}{100 - 43} = 0,048 \text{ кг}$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів $Z_{\bar{o}p}$, кг:

$$Z_{\bar{o}p} = \frac{C_{сyx} \cdot 0,95(G_{сyp} - g_{\bar{o}op})(100 - W_{cp})}{1,96 \cdot 100(100 - W_T)} \quad (1.21)$$

де, $C_{сyx}$ – затрати сухих речовин на бродіння, % до сухих речовин тіста;

$g_{\bar{o}op}$ – затрати борошна під час оброблення тіста, % до маси борошна;

$$g_{\bar{o}op} = 0,6-1,0 \%$$

$$Z_{\bar{o}p} = \frac{3,3 * 0,95(105,5 - 0,8)(100 - 15,3)}{1,96 * 100 * (100 - 43)} = 2,5 \text{ кг}$$

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

$$Z_{обр} = \frac{g_{обр}(W_m - W_{\bar{o}})}{100 - W_m} \quad (1.22)$$

$$Z_{обр} = \frac{0,9 * (43 - 14,5)}{100 - 43} = 0,45 \text{ кг}$$

Затрати від упікання $Z_{ун}$, кг:

$$Z_{ун} = \frac{g_{ун}[G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{бр} + Z_{обр})]}{100} \quad (1.23)$$

де, $g_{ун}$ – затрати на упікання, % до маси тістової заготовки, $g_{ун} = 6,0 - 12,0$ %

$$Z_{ун} = \frac{8 * [156,8 - (0,06 + 0,048 + 2,5 + 0,45)]}{100} = 12,3 \text{ кг}$$

Затрати при укладанні $Z_{укл}$:

$$Z_{укл} = \frac{g_{укл}[G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{ун})]}{100} \quad (1.24)$$

де, $g_{укл}$ – затрати під час укладання гарячого виробу, % до маси гарячого виробу; $g_{укл} = 0,5-0,8$

$$Z_{укл} = \frac{0,7 * [156,8 - (0,06 + 0,048 + 2,5 + 0,45 + 12,3)]}{100} = 0,99 \text{ кг}$$

Затрати від усихання, $Z_{ус}$, кг:

$$Z_{ус} = \frac{g_{ус}[G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{ун} + Z_{укл})]}{100} \quad (1.25)$$

де, $g_{ус}$ – затрати під час усихання, % до маси гарячого виробу; $g_{ус} = 2,5 - 4$ %

$$Z_{ус} = \frac{3 * [156,8 - (0,06 + 0,048 + 2,5 + 0,45 + 12,3 + 0,99)]}{100} = 4,2 \text{ кг}$$

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

$$B_{шт} = \frac{g_{шт}[G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{ун} + Z_{укл} + Z_{ус})]}{100} \quad (1.26)$$

де, $g_{шт}$ – втрати внаслідок відхилення маси виробу, % до маси гарячого виробу;

$$g_{шт} = 0,4-0,5 \text{ %}$$

$$B_{шт} = \frac{0,45 * [156,8 - (0,06 + 0,048 + 2,5 + 0,45 + 12,3 + 0,99 + 4,2)]}{100}$$

$$= 0,6 \text{ кг}$$

Втрати від крихт і лому $B_{кр}$, кг:

$$B_{кр} = \frac{g_{кр} [G_m - (B_{\bar{\sigma}} + B_m + Z_{\bar{\sigma}p} + Z_{обp} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{шт})]}{100} \quad (1.27)$$

де, $g_{кр}$ – втрати у вигляді крихти і лому, % до маси борошна; $g_{кр} = 0,03$
%

$$B_{кр} = \frac{0,03 * [156,8 - (0,06 + 0,048 + 2,5 + 0,45 + 12,3 + 0,99 + 4,2 + 0,6)]}{100}$$

$$= 0,04 \text{ кг}$$

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

$$B_{\bar{\sigma}p} = \frac{g_{\bar{\sigma}p} [G_m - (B_{\bar{\sigma}} + B_m + Z_{\bar{\sigma}p} + Z_{обp} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{шт} + B_{кр})]}{100} \quad (1.28)$$

де, $g_{\bar{\sigma}p}$ – втрати від переробки бракованих виробів, %до маси борошна,
 $g_{\bar{\sigma}p} = 0,03$ %

$$B_{\bar{\sigma}p} = \frac{0,03 * [156,8 - (0,06 + 0,048 + 2,5 + 0,45 + 12,3 + 0,99 + 4,2 + 0,6 + 0,04)]}{100}$$

$$= 0,04 \text{ кг}$$

Вихід виробів B_x , кг

$$B_x = G_m - (B_{\bar{\sigma}} + B_m + Z_{\bar{\sigma}p} + Z_{обp} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{шт} + B_{кр} + B_{\bar{\sigma}p}) \quad (1.29)$$

$$B_x = 156,8 - (0,06 + 0,048 + 2,5 + 0,45 + 12,3 + 0,99 + 4,2 + 0,6 + 0,04 + 0,04) = 135,6\%$$

Розрахунковий вихід хліба становить:

Загальна таблиця розрахунку виходу хліба «Урожайний»

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Витрати і втрати у перерахунку до тіста	
	Позначення	Величина	Позначення	Величина
Вихід тіста	g_t , %	134,5	-	-
Втрати борошна до приготування тіста за умови безтарного зберігання	g_b , % до маси борошна	0,04	B_b	0,06
Витрати борошна і тіста у разі приготування в тістовому агрегаті	g_m , % до маси борошна	0,04	B_m	0,048
Втрати сухих речовин на бродіння за умови приготування тіста на ГО	$C_{схх}$, % до СР тіста	3,3	$Z_{бр}$	2,5
Витрати борошна під час оброблення тіста	$g_{обр}$, % до маси борошна	0,95	$Z_{обр}$	0,45
Витрати на упікання	$g_{уп}$, % до маси тіста	8,0	$Z_{уп}$	12,3
Витрати під час укладання гарячого хліба	$g_{укл}$, % до маси гарячого хліба	0,7	$Z_{укл}$	0,99
Витрати від усихання хліба	$g_{ус}$, % до маси гарячого хліба	3,0	$Z_{ус}$	4,2
Втрати за рахунок не точної маси виробів	$g_{ит}$, % до маси гарячих виробів	0,45	$B_{ит}$	0,6

1	2	3	4	5
Втрати з крихтами і ломом	$g_{кр}$, % до маси борошна	0,03	$B_{кр}$	0,04
Втрати від перероблення браку	$g_{бр}$, % до маси борошна	0,03	$B_{бр}$	0,04
Всього втрат і витрат у розмірності виходу тіста				21,228

Розрахунок виходу хліба «Смачний Луцький»

Середньозважена масова частка вологи у сировині $W_{сир}$, визначається за формулою (1.16):

$$W_{сир} = \frac{100 * 14,5 + 1,5 * 75 + 1,6 * 0 + 4,0 * 0,15 + 5,0 * 0 + 1,0 * 4 + 1,0 * 0}{100 + 1,5 + 1,6 + 4,0 + 5,0 + 1,0 + 1,0} = 13,7 \%$$

Масу тіста визначаємо згідно з формулою (1.17):

$$G_m = \frac{114,1 * (100 - 13,7)}{(100 - 43,5)} = 174,3 \text{ кг}$$

Усі втрати і затрати, що розраховують, виражають у перерахунку на масу тіста у кілограмах.

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування тіста $B_{\bar{o}}$ кг, визначаю за формулою (1.18):

$$B_{\bar{o}} = \frac{0,04 * (100 - 14,5)}{100 - 43,5} = 0,06 \text{ кг}$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання, обраховуємо за формулою (1.19):

$$B_m = \frac{0,04 * (100 - 32,9)}{100 - 43,5} = 0,048 \text{ кг}$$

Де вологість відходів, обчислюємо за формулою(1.20):

$$W_{ср^l} = \frac{174,3 * 43,5 + 100 * 14,5}{174,3 + 100} = 32,9 \%$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів знаходимо за формулою (1.21)

$$Z_{бр} = \frac{3,3 * 0,95(114,1 - 0,7)(100 - 13,7)}{1,96 * 100 * (100 - 43,5)} = 2,8 \text{ кг}$$

Затрати на оброблення тіста розраховуємо за формулою (1.22):

$$Z_{обр} = \frac{0,8 * (43,5 - 14,5)}{100 - 43,5} = 0,41 \text{ кг}$$

Розраховуємо затрати від упікання згідно з формулою (1.23):

$$Z_{уп} = \frac{9 * [174,3 - (0,06 + 0,048 + 2,8 + 0,41)]}{100} = 15,4 \text{ кг}$$

Затрати при укладанні обчислюючи згідно з формулою (1.24):

$$Z_{укл} = \frac{0,7 * [174,3 - (0,06 + 0,048 + 2,8 + 0,41 + 15,4)]}{100} = 1,09 \text{ кг}$$

Обчислюємо затрати від усихання, за формулою (1.25):

$$Z_{ус} = \frac{3 * [174,3 - (0,06 + 0,048 + 2,8 + 0,41 + 15,4 + 1,09)]}{100} = 4,6 \text{ кг}$$

Втрати від неточності маси штучних виробів обраховуємо за формулою (1.26):

$$B_{шт} = \frac{0,45 * [174,3 - (0,06 + 0,048 + 2,8 + 0,41 + 15,4 + 1,09 + 4,6)]}{100} \\ = 0,67 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість втрати від крихт і лому за формулою (1.27):

$$B_{кр} = \frac{0,03 * [174,3 - (0,06 + 0,048 + 2,8 + 0,41 + 15,4 + 1,09 + 4,6 + 0,67)]}{100} \\ = 0,045 \text{ кг}$$

Обраховуємо кількість витрат від переробки браку згідно до формули (1.28):

$$B_{бр} = \frac{0,03 * [174,3 - (0,06 + 0,048 + 2,8 + 0,41 + 15,4 + 1,09 + 4,6 + 0,67 + 0,045)]}{100} \\ = 0,045 \text{ кг}$$

Розраховуємо вихід виробів за формулою (1.29):

$$B_x = 174,3 - (0,06 + 0,048 + 2,8 + 0,41 + 15,4 + 1,09 + 4,6 + 0,67 + 0,045 \\ + 0,045) = 149,1 \text{ кг}$$

Розрахунковий вихід хліба становить:

Загальна таблиця розрахунку виходу хліба «Смачний Луцький»

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Витрати і втрати у перерахунку до тіста	
	Позначення	Величина	Позначення	Величина
Вихід тіста	гт, %	142	-	-
Втрати борошна до приготування тіста за умови безтарного зберігання	$g_{б}$, % до маси борошна	0,04	$B_{б}$	0,06
Витрати борошна і тіста у разі приготування в тістовому агрегаті	$g_{т}$, % до маси борошна	0,04	$B_{т}$	0,047
Втрати сухих речовин на бродіння за умови приготування тіста на ГО	$C_{сух}$, % до СР тіста	3,3	$З_{бр}$	2,8
Витрати борошна під час оброблення тіста	$g_{обр}$, % до маси борошна	0,8	$З_{обр}$	0,41
Витрати на упікання	$g_{уп}$, % до маси тіста	9,0	$З_{уп}$	15,4
Витрати під час укладання гарячого хліба	$g_{укл}$, % до маси гарячого хліба	0,7	$З_{укл}$	1,09
Витрати від усихання хліба	$g_{ус}$, % до маси гарячого хліба	3,0	$З_{ус}$	4,6
Втрати за рахунок не точної маси виробів	$g_{шт}$, % до маси гарячих виробів	0,45	$B_{шт}$	0,67
Втрати з крихтами і ломом	$g_{кр}$, % до маси борошна	0,03	$B_{кр}$	0,045
Втрати від перероблення браку	$g_{бр}$, % до маси борошна	0,03	$B_{бр}$	0,045
Всього втрат і витрат у розмірності виходу тіста				25,167

1.4.5. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

Приготування тіста для хліба «Урожайний» згідно нормативних рекомендацій проводиться на густій опарі. Виробничу рецептуру розраховую за коефіцієнтом перерахунку, виходячи з пофазної рецептури приготування тіста. Для розрахунку виробничої рецептури перемножую на коефіцієнт перерахунку дані таблиці пофазної рецептури [].

При приготуванні напівфабрикатів безперервним способом визначаю витрати борошна за годину при роботі однієї печі за формулою:

$$G_6^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} * 100}{B_x} \quad (1.30)$$

$$G_6^{\text{год}} = \frac{21,6 * 100}{135,6} = 15,9 \text{ кг}$$

Далі розраховую коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури на виробничу за формулою:

$$K_{\text{хв}} = \frac{G_6^{\text{год}}}{100 * 60} \quad (1.31)$$

$$K_{\text{хв}} = \frac{15,9}{100 * 60} = 0,0027$$

Розраховую кількість борошна в тісті за 1 хв, кг:

$$0,0027 * 50 = 0,135 \text{ кг/год}$$

Кількість борошна в опарі за 1 хв, кг:

$$0,0027 * 50 = 0,135 \text{ кг/год}$$

Кількість дріжджової суспензії за 1 хв, кг:

$$0,0027 * 8,0 = 0,02 \text{ кг/год}$$

Кількість сольового розчину за 1 хв, кг:

$$0,0027 * 6,0 = 0,016 \text{ кг/год}$$

Кількість води за 1хв в тісті, кг:

$$0,0027 * 26,3 = 0,071 \text{ кг/год}$$

Кількість опари за 1 хв, кг:

$$0,0027 * 86 = 0,23 \text{ кг/год}$$

Кількість води в опарі за 1 хв, кг:

$$0,0027 * 28 = 0,076 \text{ кг/год}$$

Кількість олії соняшникової за одну хвилину:

$$0,0027 * 2 = 0,005 \text{ кг/год}$$

Таблиця 1.13

Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Урожайний»

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	Опара за 1 хвилину	Тісто за 1 хвилину
1	2	3
Борошно пшеничне першого сорту	0,135	0,135
Дріжджова суспензія	0,02	-
Сольовий розчин	-	0,016
Олія соняшникова	-	0,005
Вода	0,076	0,071
Опара	-	0,23
Разом	0,231	0,457

Розрахунок температури води на тісто:

Температуру води на замішування напівфабрикату (опари) $t_B^{H/\Phi}$, розраховую за формулою:

$$t_B^{H/\Phi} = t_{H/\Phi} + \frac{G_B^{H/\Phi} * C_B(t_{H/\Phi} - t_B)}{G_B^{H/\Phi} * C_B} + n \quad (1.32)$$

де, $t_{H/\Phi}$, t_B – відповідно температура опари і борошна, °С; $t_{H/\Phi} = 27$ °С; $t_B = 20$ °С;

C_B , C_B – теплоємність борошна, води кДж/кг*К (відповідно $C_B = 1,257$; $C_B = 4,19$);

n- поправка, яка залежить від пори року (влітку приймають 0-1 °С)

$$t_B^{H/\Phi} = 27 + \frac{50 * 1,257 * (27 - 20)}{28 * 4,19} + 1 = 31,8 \text{ °С}$$

Температуру води для замішування тіста t_B^T , °С, обчислюю за формулою:

$$t_B^T = t + \frac{G_6^T * C_6 * (t_T - t_6)}{G_B * C_B} + \frac{G_{H/\Phi} * C_{H/\Phi} * (t_T - t_{H/\Phi})}{G_B^{H/\Phi} * C_B} \quad (1.33)$$

де, t_T – задана температура тіста, $^{\circ}\text{C}$; $t_T = 28^{\circ}\text{C}$;

G_6^T – кількість борошна в тісті, кг;

t_6 – температура борошна, $^{\circ}\text{C}$;

$C_{H/\Phi}$ – теплоємність напівфабрикату, кДж*К;

$G_{H/\Phi}$ – кількість напівфабрикату, кг;

$t_{H/\Phi}$ – температура напівфабрикату, $^{\circ}\text{C}$;

$G_B^{H/\Phi}$ – кількість води, внесеної у тісто, кг.

Розраховую теплоємність напівфабрикату, (опари) $C_{H/\Phi}$ за формулою:

$$C_{H/\Phi} = \frac{G_6^{H/\Phi} * C_6 + G_B^{H/\Phi} * C_B}{G_{H/\Phi}} \quad (1.34)$$

де, $G_6^{H/\Phi}$ – кількість борошна в напівфабрикаті, кг;

$G_B^{H/\Phi}$ – кількість води, внесеної в напівфабрикат, кг;

$G_{H/\Phi}$ – кількість напівфабрикату, кг;

C_6 і C_B – теплоємність відповідно борошна і води, кДж*К.

$$C_{H/\Phi} = \frac{50 * 1,257 + 28 * 4,19}{86} = 2,1 \text{ кДж * К}$$

$$t_B^T = 28 + \frac{50 * 1,257 * (28 - 20)}{26,3 * 4,19} + \frac{50 * 2,1 * (28 - 27)}{28 * 4,19} = 33,5^{\circ}\text{C}$$

Визначаю розрахункову величину маси шматків тіста $n_{\text{ШМ}}^T$, кг, з урахуванням прийнятих затрат на упікання та усихання, її вносять у таблицю технологічних режимів.

$$n_{\text{ШМ}}^T = \frac{G_{\text{ХЛ}} * 100 * 100}{(100 - G_{\text{УП}}) * (100 - G_{\text{УС}})} \quad (1.35)$$

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

$G_{\text{УП}}$ – упікання %;

$G_{\text{УС}}$ – усихання %.

$$n_{\text{ШМ}}^T = \frac{0,6 * 100 * 100}{(100 - 12,3) * (100 - 4,2)} = 0,71 \text{ кг}$$

Технологічний режим приготування хліба «Урожайний»

Параметри процесів	Одиниці виміру	Опара	Тісто
Початкова температура	°С	27	28
Кінцева кислотність	град	3,0	2,5
Вологість	%	45	43
Тривалість бродіння	хв	220	60
Маса шматків тіста	кг	-	0,71
Тривалість вистоювання	хв	-	50
Температура у вистійній шафі	°С	-	35-40
Відносна вологість у вистійній шафі	%	-	75-85
Тривалість випікання	хв	-	(50
Температура пекарної камери	°С	-	200

Приготування тіста для хліба «Смачний Луцький» згідно нормативних рекомендацій проводиться на густій опарі. Виробничу рецептуру розраховую за коефіцієнтом перерахунку, виходячи з пофазної рецептури приготування тіста. Для розрахунку виробничої рецептури перемножую на коефіцієнт перерахунку дані таблиці пофазної рецептури [].

Розраховую витрати борошна за годину при роботі однієї печі за формулою (1.30):

$$G_6^{\text{год}} = \frac{16,4 * 100}{149,1} = 11 \text{ кг}$$

Далі розраховую коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури на виробничу згідно з формулою (1.31):

$$K_{\text{хв}} = \frac{11}{100 * 60} = 0,0018$$

Розраховую кількість борошна в тісті за 1 хв, кг:

$$0,0018 * 50 = 0,09 \text{ кг/год}$$

Кількість борошна в опарі за 1 хв, кг:

$$0,0018 * 50 = 0,09 \text{ кг/год}$$

Кількість дріжджової суспензії за 1 хв, кг:

$$0,0018 * 4,5 = 0,008 \text{ кг/год}$$

Кількість сольового розчину за 1 хв, кг:

$$0,0018 * 6,4 = 0,012 \text{ кг/год}$$

Кількість води за 1хв в тісті, кг:

$$0,0018 * 30,1 = 0,054 \text{ кг/год}$$

Кількість опари за 1 хв, кг:

$$0,0018 * 78,4 = 0,141 \text{ кг/год}$$

Кількість води в опарі за 1 хв, кг:

$$0,0018 * 23,9 = 0,043 \text{ кг/год}$$

Кількість цукру білого за одну хвилину:

$$0,0018 * 4 = 0,007 \text{ кг/год}$$

Кількість олії гірчичної за одну хвилину:

$$0,0018 * 5 = 0,009 \text{ кг/год}$$

Кількість сухого знежиреного молока за одну хвилину:

$$0,0018 * 1 = 0,0018 \text{ кг/год}$$

Кількість маку за одну хвилину:

$$0,0018 * 1 = 0,0018 \text{ кг/год}$$

**Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Смачний
Луцький»**

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	Опара за 1 хвилину	Тісто за 1 хвилину
1	2	3
Борошно пшеничне першого сорту	0,09	0,09
Дріжджова суспензія	0,008	-
Сольовий розчин	-	0,012
Цукор білий	-	0,007
Олія гірчична	-	0,009
Молоко сухе знежирене	-	0,0018
Мак	-	0,0018
Вода	0,043	0,054
Опара	-	0,141
Разом	0,141	0,3166

Розрахунок температури води на тісто:

На замішування напівфабрикату (опари) $t_B^{H/\Phi}$, розраховую за формулою (1.32):

$$t_B^{H/\Phi} = 26 + \frac{50 * 1,257 * (26 - 20)}{23,9 * 4,19} + 1 = 30,8 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Розраховую теплоємність напівфабрикату, (опари) $C_{H/\Phi}$ за формулою (1.34):

$$C_{H/\Phi} = \frac{50 * 1,257 + 23,9 * 4,19}{78,4} = 2,05 \text{ кДж * К}$$

Для замішування тіста t_B^T , $^\circ\text{C}$, обчислюю за формулою (1.33):

$$t_B^T = 27 + \frac{50 * 1,257 * (27 - 20)}{30,1 * 4,19} + \frac{50 * 2,05 * (27 - 26)}{23,9 * 4,19} = 31,5^\circ\text{C}$$

Визначаємо розрахункову величину маси шматків тіста $n_{\text{шм}}^T$, кг, з урахуванням прийнятих затрат на упікання та усихання, згідно з формулою (1.35):

$$n_{\text{шм}}^T = \frac{0,5 * 100 * 100}{(100 - 15,4) * (100 - 4,6)} = 0,62 \text{ кг}$$

Таблиця 1.16

Технологічний режим приготування хліба «Смачний Луцький»

Параметри процесів	Одиниці виміру	Опара	Тісто
Початкова температура	°C	26	27
Кінцева кислотність	град	3,5	2,5
Вологість	%	45	43,5
Тривалість бродіння	хв	220	55
Маса шматків тіста	кг	-	0,62
Тривалість вистоювання	хв	-	50
Температура у вистійній шафі	°C	-	35-40
Відносна вологість у вистійній шафі	%	-	75-85
Тривалість випікання	хв	-	55
Температура пекарної камери	°C	-	200

1.4.6. Розрахунок витрат сировини, площ складських приміщень для сировини, площ холодильних камер та складів готової продукції

Розрахунок витрат сировини для хліба «Урожайний»

Розраховуємо годинні витрати борошна, $G_6^{\text{год}}$, кг/год за формулою:

$$G_6^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} * 100}{B_x} \quad (1.36)$$

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

B_x – плановий вихід хліба.

$$G_6^{\text{год}} = \frac{21,6 * 100}{135,6} = 15,9 \text{ кг}$$

Добова витрата борошна $G_6^{\text{доб}}$, кг/доб, складає:

$$G_6^{\text{доб}} = G_6^{\text{год}} * 23 \quad (1.37)$$

$$G_6^{\text{доб}} = 15,9 * 23 = 365,7 \text{ кг/доб}$$

Розраховую добову витрату дріжджів за формулою:

$$G_{\text{др}}^{\text{доб}} = \frac{G_6^{\text{доб}} * C}{100} \quad (1.38)$$

де, C – маса дріжджів.

$$G_{\text{др}}^{\text{доб}} = \frac{365,7 * 2,0}{100} = 7,3 \text{ кг/доб}$$

Розраховую добову витрату солі, кг:

Для розрахунку добової витрати солі використовую показник витрати товарної кухонної солі, G_c^T , % до маси борошна, який обчислюю за формулою:

$$G_c^T = \frac{C_c * 100}{(100 - W_c) * \frac{100 - H}{100} - 0,6 * H} \quad (1.39)$$

де C_c – витрати солі за рецептурою;

W_c — вологість солі;

H – вміст у солі нерозчинних речовин, $H = 0,85$;

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

$$G_c^T = \frac{2 * 100}{(100 - 0,25) * \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 * 0,85} = 2,03 \text{ кг}$$

Добову потребу солі визначаю за формулою:

$$G_c^{\text{доб}} = \frac{G_6^{\text{доб}} * G_c^T}{100} \quad (1.40)$$

$$G_c^{\text{доб}} = \frac{365,7 * 2,03}{100} = 7,4 \text{ кг/доб}$$

Добову потребу олії соняшникової $G_o^{доб}$, кг/доб, розраховую згідно з формулою (1.38):

$$G_o^{доб} = \frac{365,7 * 2,0}{100} = 7,3 \text{ кг/доб}$$

Розрахунок витрат сировини для хліба «Смачний Луцький»

Годинні витрати борошна, обраховуємо за формулою (1.36):

$$G_б^{год} = \frac{16,4 * 100}{149,1} = 11 \text{ кг/год}$$

Добову витрату борошна, розраховуємо за формулою (1.37):

$$G_б^{доб} = 11 * 23 = 253 \text{ кг/доб}$$

Добову витрату дріжджів обчислюємо за формулою (1.38):

$$G_{др}^{доб} = \frac{253 * 1,5}{100} = 3,8 \text{ кг/доб}$$

Добову потребу солі розраховуємо за формулою (1.40), для цього визначаємо витрати солі, за формулою (1.39):

$$G_c^T = \frac{1,5 * 100}{(100 - 0,25) * \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 * 0,85} = 1,52 \text{ кг}$$

$$G_c^{доб} = \frac{253 * 1,52}{100} = 3,8 \text{ кг/доб}$$

Добову потребу олії гірчична, обраховую за формулою (1.38):

$$G_o^{доб} = \frac{253 * 5}{100} = 12,7 \text{ кг/доб}$$

Добову потребу цукру білого, обраховую за формулою (1.38):

$$G_{ц}^{доб} = \frac{253 * 4}{100} = 10,1 \text{ кг/доб}$$

Добову потребу сухого знежиреного молока, обраховую за формулою (1.38):

$$G_{сзм}^{доб} = \frac{253 * 1}{100} = 2,53 \text{ кг/доб}$$

Добову потребу маку, обраховую за формулою (1.38):

$$G_{к/м}^{доб} = \frac{253 * 1}{100} = 2,53 \text{ кг/доб}$$

Таблиця 1.17

Зведена таблиця добових витрат сировини на підприємстві

Вироби	Добові витрати борошна, кг	Сіль		Дріжджі		Олія соняшникова		Олія гірчична		Цукор		Сухе знежирене молоко		Мак	
		Витрати до маси борошна, Gc %	Добові витрати, кг	Витрати до маси борошна, Gдр %	Добові витрати, кг	Витрати до маси борошна, Go %	Добові витрати, кг	Витрати до маси борошна, Go %	Добові витрати, кг	Витрати до маси борошна, Gц %	Добові витрати, кг	Витрати до маси борошна, Gзм %	Добові витрати, кг	Витрати до маси борошна, Gк/м %	Добові витрати, кг
Хліб «Урожайний»	365,7	2,03	7,4	2,0	7,4	2,0	7,3	-	-	-	-	-	-	-	-
Хліб «Смачний Луцький»	253	1,52	3,8	1,5	3,8	-	-	5,0	12,7	4,0	10,1	1,0	2,53	1,0	2,53
Разом	618,7	-	11,2	-	11,2	-	7,3	-	12,7	-	10,1	-	2,53	-	2,53

Запас сировини для виробництва

Сировина	Добові витрати сировини	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, діб	Необхідний запас сировини, т
1	2	3	4	5	6
Борошно пшеничне вищого сорту	618,7	Склад БЗБ	6-8 місяців	7	4330,9
Дріжджі	11,2	В ящиках	12 діб	3	33,6
Сіль	11,2	«мокре» зберігання	1 рік	15	168
Цукор	10,1	В мішках	15	15	151,5
Олія соняшникова	7,3	У бочках	15	15	109,5
Олія гірчична	12,7	У бочках	15	15	190,5
Сухе знежирене молоко	2,53	В ящиках	15	15	37,95
Мак	2,53	В мішках	15	15	37,95

На підприємствах борошно зберігають безтарно, проте обов'язково передбачають площу для тарного зберігання не менше, ніж на 3-добову потребу підприємства. Дріжджі та олія зберігаються тарно, у ящиках та бочках.

Розраховую необхідну площу складу та холодильної камери для зберігання сировини за формулою:

$$F_c = \frac{G_{\text{зап}}}{q_{\text{сер}}} \quad (1.40)$$

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

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

Для борошна:

$$F_6 = \frac{4330,9}{650} = 6,7 \text{ м}^2$$

Для дріжджів:

$$F_{др} = \frac{33,6}{540} = 0,06 \text{ м}^2$$

Для солі

$$F_c = \frac{168}{800} = 0,21 \text{ м}^2$$

Для цукру:

$$F_{ц} = \frac{151,5}{800} = 0,19 \text{ м}^2$$

Для олії соняшникової:

$$F_{о.с} = \frac{109,5}{660} = 0,17 \text{ м}^2$$

Для олії гірчичної:

$$F_{о.г} = \frac{190,5}{660} = 0,29 \text{ м}^2$$

Для сухого знежиреного молока:

$$F_{сзм} = \frac{37,95}{540} = 0,07 \text{ м}^2$$

Для маку:

$$F_{\frac{к}{м}} = \frac{37,95}{540} = 0,07 \text{ м}^2$$

Загальна площа складу:

$$F_{заг} = 6,7 + 0,06 + 0,21 + 0,19 + 0,17 + 0,29 + 0,07 + 0,07 = 7,76 \text{ м}^2$$

1.4.7. Розрахунок та вибір технологічного обладнання

Обчислюємо місткості для зберігання борошна:

Зберігання борошна відбувається безтарно, для цього розраховуємо необхідну кількість бункерів:

$$N = \frac{G_6^{доб} * t}{V_6} \quad (1.41)$$

де $G_6^{доб}$ – добові витрати борошна одного сорту, кг;

t – норма запасу борошна ($t = 7$ діб)

V_6 – об'єм одного бункера, кг ($V_6 = 2100$)

$$N = \frac{618,7 * 7}{2100} = 2,06 = 2 \text{ шт}$$

Встановлюємо 2 бункери марки БСК-10 (діаметр 1960 мм та висота 5020мм) згідно розрахунку та, ще 1 запасний для зберігання борошна.

Розрахунок обладнання силосно–просіювального відділення:

Розраховую кількість борошняних ліній згідно до формули:

$$N_{б.л} = \frac{G_б^{год}}{Q_{б.л}^{год}} \quad (1.42)$$

де, $G_б^{год}$ – витрати борошна за годину, т;

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

Для розрахунку приймаю просіювач «ELM 50», його продуктивність згідно технологічних характеристик становить 50 кг/год.

$$N_{б.л} = \frac{15,9}{50 * 90\%} = 0,35 = 1 \text{ шт}$$

Обчислюємо тривалість заповнення одного виробничого бункера, хв:

$$\tau_{зап} = \frac{V_б * \rho_б * 60}{Q_{б.л}^{год}} \quad (1.43)$$

де $V_б$ – об'єм бункера, м³;

$\rho_б$ – об'ємна маса борошна, кг/м³ ($\rho = 650 \text{ кг/м}^3$)

$Q_{б.л}^{год}$ – годинна продуктивність борошняної лінії

$$\tau_{зап} = \frac{2,1 * 0,65 * 60}{4,5 * 90\%} = 20 \text{ хв}$$

Обчислюємо об'єм ємкості для зберігання розчину солі,

$$V = \frac{G_{зап} * 100 * K}{c * \rho} \quad (1.44)$$

де $G_{зап}$ – запас солі, кг;

K – коефіцієнт збільшення об'єму рідини, внаслідок піноутворення ($K=1,2$);

c – концентрація розчину солі, % ($c=25\%$);

ρ – густина розчину солі, кг/дм³ ($\rho=1200 \text{ кг/дм}^3$)

$$V_{p.c.} = \frac{168 * 100 * 1,2}{25 * 1200} = 0,67 \text{ м}^3$$

Встановлюємо установку «мокрого» зберігання солі Т1-ХСУ-2.

Об'єм місткості для зберігання дріжджової суспензії:

$$V_{др} = \frac{G_{зап} * K}{0,3} \quad (1.45)$$

де $G_{зап}$ – запас дріжджів, кг;

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

$$V_{др} = \frac{33 * 1,2}{0,3} = 132 \text{ дм}^3 = 0,13 \text{ м}^3$$

Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів:

Продуктивність машин безперервної дії для хліба «Урожайного» та хліба «Смачного Луцького» обчислюю за формулою:

$$P_m = g_{н.ф.} * K_з \quad (1.45)$$

де, $g_{н.ф.}$ – маса напівфабрикату, що замішується протягом 1 хвилини;

$K_з$ – коефіцієнт, який враховує можливі зупинки машини для регулювання та очищення, ($K_з = 1,06-1,08$).

Для хліба «Урожайного»:

$$P_m = 0,457 * 1,08 = 0,49 \text{ кг/хв}$$

Для хліба «Смачний Луцький»:

$$P_m = 0,317 * 1,08 = 0,34 \text{ кг/хв}$$

Кількість тістомісильних машин обчислюється згідно з формулою:

$$N_{б.л} = \frac{P_m}{P} \quad (1.46)$$

де, P – продуктивність тістомісильної машини згідно технічної характеристики, кг/хв ($P=2,3$ кг/хв).

Для хліба «Урожайного»:

$$N_{б.л} = \frac{0,49}{2,3} = 0,21 = 1 \text{ шт}$$

Для хліба «Смачний Луцький»:

$$N_{\text{б.л}} = \frac{0,34}{2,3} = 0,15 = 1 \text{ шт}$$

Для приготування густої опари і тіста для виробництва хліба «Урожайного» та «Смачного Луцького» встановлюємо тістомісильні машини марки ГММ-1М, 2 штуки для замісу густих опар для двох різних виробів та 2 штуки для замісу тіста для виробництва хліба «Урожайного» та «Смачного Луцького».

Обчислюємо за формулами об'єм місткостей для бродіння опари V_0 і тіста V_T :

$$V_0 = \frac{G_6^0 * t_0 * 100}{q} \quad (1.47)$$

$$V_T = \frac{G_6^T * t_T * 100}{q} \quad (1.48)$$

де G_6^0, G_6^T – витрати борошна за хвилину на приготування опари чи тіста, кг;

t_0, t_T – тривалість бродіння опари та тіста;

q – норма завантаження борошна на 100 дм³ об'єму корита, кг.

Об'єм місткостей для хліба «Урожайного»:

$$V_0 = \frac{0,135 * 220 * 100}{30} = 99 \text{ дм}^3 = 0,09 \text{ м}^2$$

$$V_T = \frac{0,135 * 60 * 100}{30} = 27 \text{ дм}^3 = 0,03 \text{ м}^2$$

Об'єм місткостей для хліба «Смачний Луцький»:

$$V_0 = \frac{0,09 * 220 * 100}{30} = 66 \text{ дм}^3 = 0,07 \text{ м}^2$$

$$V_T = \frac{0,09 * 55 * 100}{30} = 27 \text{ дм}^3 = 0,03 \text{ м}^2$$

Обладнання для оброблення напівфабрикатів:

Тістоподільники:

Обчислюємо кількість заготовок за хвилину згідно з формулою:

$$N_d = \frac{P_{\text{год}}}{g_B * 60} \quad (1.49)$$

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

g_B – маса виробу.

Для хліба «Урожайного»:

$$N_d = \frac{21,6}{0,6 * 60} = 0,6 \text{ шт/хв}$$

Для хліба «Смачний Луцький»:

$$N_d = \frac{16,4}{0,5 * 60} = 0,55 \text{ шт/хв}$$

Кількість тістоподільних машин, штук для даних виробів обраховуємо за формулою:

$$N = \frac{N_d * x}{n_d} \quad (1.50)$$

де, x – коефіцієнт запасу, що враховує зупинку тістоподільника та брак шматка ($x = 1,04 - 1,05$);

n_d – продуктивність тістоподільника за хвилину ($n_d = 60$).

Для хліба «Урожайного»:

$$N = \frac{0,6 * 1,05}{60} = 0,01 = 1 \text{ шт}$$

Для хліба «Смачний Луцький»:

$$N = \frac{0,55 * 1,05}{60} = 0,01 = 1 \text{ шт}$$

Обладнання для основного вистоювання:

Вистійні шафи:

Кількість колик в вистійній шафі обчислюється за формулою:

$$N_p^n = \frac{P_{\text{год}} * t_{\text{вис}}}{60 * g * n} \quad (1.51)$$

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

n – кількість виробів на люльці, шт ($n = 8$).

Для хліба «Урожайного»:

$$N_p^n = \frac{21,6 * 50}{60 * 0,6 * 8} = 3,75 \text{ шт}$$

Для хліба «Смачний Луцький»:

$$N_p^n = \frac{16,4 * 50}{60 * 0,5 * 8} = 3,4 \text{ шт}$$

Встановлюємо вистійну шафу марки Л4-ХПМ/8

Ємності хлібосховища та експедиція:

Розраховую кількість лотків за годину для зберігання виробів, за формулою:

Розраховуємо кількість лотків за годин для зберігання виробів:

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}}}{n * g_{\text{в}}} \quad (1.52)$$

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

n – кількість виробів на лотку, шт;

$g_{\text{в}}$ – маса виробу, кг.

Для хліба «Урожайний»:

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{21,6}{12 * 0,6} = 3 \text{ шт}$$

Для хліба «Смачний Луцький»:

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{16,4}{12 * 0,5} = 3 \text{ шт}$$

Кількість контейнерів для зберігання за годину обчислюють за формулою:

$$N_{\text{год}} = \frac{N_{\text{л}}^{\text{год}}}{N_{\text{л}}} \quad (1.53)$$

де $N_{\text{л}}$ – кількість лотків в контейнері, ($N_{\text{л}}=8$ шт).

Для хліба «Урожайний»:

$$N_{\text{год}} = \frac{3}{8} = 0,38 = 1 \text{ шт}$$

Для хліба «Смачний Луцький»:

$$N_{\text{год}} = \frac{3}{8} = 0,38 = 1 \text{ шт}$$

Розраховую ритм заповнення контейнерів, хв за формулою:

$$R = \frac{60}{N_{\text{год}}} \quad (1.54)$$

Для хліба «Урожайний»:

$$R = \frac{60}{1} = 1 \text{ год}$$

Для хліба «Смачний Луцький»:

$$R = \frac{60}{1} = 1 \text{ год}$$

Потрібна кількість контейнерів на термін зберігання обраховуємо згідно з формулою:

$$N_B = \frac{P_{\text{год}} * t_{\text{зб}}}{n_B * g_B * N_L} \quad (1.55)$$

Для хліба «Урожайний»:

$$N_B = \frac{21,6 * 8}{12 * 0,6 * 8} = 3 \text{ шт}$$

Для хліба «Смачний Луцький»:

$$N_B = \frac{16,4 * 8}{12 * 0,5 * 8} = 2,7 = 3 \text{ шт}$$

Загальна кількість контейнерів для зберігання:

$$N_{\text{заг}} = N_B * 2 + N_{20\%} \quad (1.56)$$

Для хліба «Урожайний»:

$$N_{\text{заг}} = 3 * 2 + N_{20\%} = 7 \text{ шт}$$

Для хліба «Смачний Луцький»:

$$N_{\text{заг}} = 3 * 2 + N_{20\%} = 7 \text{ шт}$$

Загальна кількість контейнерів для двох виробів становить 14 штук.

Визначаємо площу хлібосховища для виробів відповідно згідно з формулою:

$$S_{\text{х.с.}} = \frac{P_{\text{год}} * t_{\text{зб}} * 30}{1000} \quad (1.57)$$

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

$t_{\text{зб}}$ – термін зберігання, год.

Для хліба «Урожайного»:

$$S_{\text{х.с.}} = \frac{21,6 * 8 * 30}{1000} = 5 \text{ м}^2$$

Для хліба «Смачний Луцький»:

$$S_{\text{х.с.}} = \frac{16,4 * 8 * 30}{1000} = 4 \text{ м}^2$$

Загальна площа складу становить 9 м².

Обчислюємо площу експедиції:

$$S_{x.c.} = 0,2 * S_{x.c.} \quad (1.58)$$

$$S_{x.c.} = 0,2 * 9 = 2 \text{ м}^2$$

Таблиця 1.19

Специфікація основного технологічного обладнання []

№з/п	Найменування обладнання	Кількість	Технічна характеристика
1	2	3	4
1.	Приймальний щиток ХЩП-2	1	-
2.	Бункери (силос) БСК-10	2	d=1960 мм, h=5020 мм
3.	Просіювач борошна ELM50	1	Продуктивність – 1,5т/год
4.	Дозатор борошна Ш2-ХД-2А	2	-
5.	Бункер виробничий ХЕ-20	3	Місткістю 20 т
6.	Ємність для зберігання олії соняшникової та гірчичної РВМЦ-4	2	Місткістю 4 т
7.	Установка для мокрого зберігання солі Т1-ХСУ-2	1	Місткістю 2 т
8.	Установка для відновлення сухого незбираного молока	1	Місткістю 2 т
9.	Ємність для розведення цукрового сиропу	1	Місткістю 2 т
10.	Ємність для розведення дріжджової суспензії	1	Місткістю 2 т
11.	Ємність для зберігання розчину солі, цукру, дріжджової суспензії та відновленого молока	4	Місткістю по 2 т кожна ємність
12.	Пропелерна мішалка Х-14	4	Місткістю 340 дм ³
13.	Тістомісильна машина ТММ-1М	2	102/104 об/хв.
14.	Корито для бродіння опари, тіста Х-44	2	Місткістю 1,0 м ³

1	2	3	4
15.	Діжоперекидач А2-ХПД	2	-
16.	Тістоподільна машина А2-ХТТ	2	25 шт/хв.
17.	Тістоокруглювальна машина ТО-2	2	3000 шт/год
18.	Тісторозкатувально-закатувальна машина ТЗ-2	2	3000 шт/год
19.	Вистійна шафа Л4-ХПМ/8	2	N=132 шт
20.	ПічW&P MATADOR	2	5-7 т/доб.
21.	Машина пакувальна Flow-pack JY-280F	2	P=1000 шт/год

1.5. Технологічний контроль виробництва

Основною задачею будь-якого харчового підприємства – це випуск якісної та безпечної продукції. Для цього впродовж усього виробництва починаючи сировиною та закінчуючи готовим виробом відбувається технохімічний контроль. Показники якості хлібобулочних виробів нормується вимогами нормативно документації. Основними аспектами контролю сировини, напівфабрикатів та готової продукції є органолептичні та фізико-хімічні показники. Дані дослідження проводяться у виробничій цеховій лабораторії.

Органолептичними методами аналізу визначаються ті аспекти, які ми можемо оцінити органами чуття, а саме: зовнішній вигляд, колір, смак та запах. Проте фізико-хімічні методи аналізу базуються на визначені фізичних та хімічних властивостей продукту, до них належить: вологість, кислотність, пористість, піднімальна сила дріжджів та ін.

Технологічному контролю підлягає всі компоненти, процеси, температури та режими. У таблиці 1.20 наведено схему технологічного контролю, сировини, напівфабрикату та продукції [].

Схема технологічного контролю

Назва об'єкту	Показник	Періодичність контролю	Метод контролю
Борошно хлібопекарське	вологість	партія	висушування
	кислотність		титрування
	крупність помелу		ситовий аналіз
	вміст клейковини		відмивання
	якість клейковини		за пружно-еластичними властивостями
Дріжджі хлібопекарські пресовані	запах, смак	партія	органолептично
	консистенція		
	кислотність		титруванням
	піднімальна сила		за спливанням кульки
	вологість		висушування
Сіль кухонна	смак, колір, запах	партія	органолептично
Цукор білий	смак, запах	партія	органолептично
	вологість		висушуванням
Вода	колір, смак, запах		органолептично
	жорсткість		аерометричним методом
Сольовий розчин	густина	2-3 рази в змінну	аерометричним методом
Заміс напівфабрикату	точність дозування	за необхідності	зважуванням
Закваска, опара	вологість	протягом процесу бродіння	експресвисушуванням
	кислотність		титруванням
	температура		термометром
Тісто	вологість	на початку та вкінці дозрівання	експресвисушуванням
	кислотність		титрування
	температура		термометром
Поділ тіста на шматки	точність	за необхідності	зважування
Вистоювання тістових заготовок	вологість у вистійній шафі		психрометром
	температура		термометром
	Тривалість	реле часу	

Випікання	тривалість випікання	в процесі випікання	реле часу
	температура		термометром
Зберігання	правильність викладення	за необхідності	візуально
	температура		термометром
Готовий виріб	зовнішній вигляд, смак, запах		органолептично
	вологість	партія	експресвисушуванням
	кислотність		титрування
	пористість		за об'ємом вибірки

2. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЄКТУ

2.1. Планування собівартості, прибутку та рентабельності

Собівартість продукції – це сума витрат, пов'язаних з виробництвом певного виду продукту. Розрахунок таких витрат називають калькулюванням собівартості, а бухгалтерський документ, у якому зафіксований такий розрахунок, – калькуляцією [1].

Прибуток – це частина чистого доходу, що залишається після відшкодування всіх витрат, пов'язаних з виробництвом, реалізацією продукції та іншою діяльністю.

Прибуток відображає результати діяльності підприємства і залежить від багатьох факторів. На формування прибутку впливають такі фактори: сфера діяльності підприємства; галузева приналежність; форма власності; конкурентне середовище; фінансово-господарська діяльність підприємства; облік фінансових результатів.

Рентабельність – це співвідношення прибутку і витрат. Рентабельність – це відносний показник, що необхідний для аналізу господарської та економічної діяльності будь-якого підприємства.

Розрахунок вартості та прибутку здійснюються виходячи з цін поточного року [1].

2.2. Планова калькуляція собівартості

Планова калькуляція розраховує собівартість одиниці продукції кожного виду за калькуляційними статтями витрат в плановому періоді. Планова калькуляція складається на рік із розподіленням поквартально. Для окремих галузей промисловості із сезонним характером виробництва встановлюється інша періодичність її складання.

Планова калькуляція проводиться за всіма видами продукції, виготовленої у плановому році. Розрахунок собівартості продукції, що випускається вперше в плановому році та продукції, що випускається на нових потужностях, складається на основі проектних показників, проектно-

технічної документації та звітного періоду згідно з нормативами, що набули чинності на початок року [].

2.3. Розрахунок умовно-змінних витрат

Таблиця 2.1

Вартість сировини та основних матеріалів з розрахунком на зміну

Назва складника	Норма витрат сировини та допоміжних матеріалів, кг	Ціна одиниці продукції, грн	Сума, грн
Борошно пшеничне вищого сорту	618,7	19	11755
Дріжджі пресовані	11,2	50	560
Сіль кухонна харчова	11,2	12	135
Олія соняшникова	7,3	48	351
Олія гірчична	12,7	337	4280
Цукор білий	10,1	33	333
Молоко сухе незбиране	2,5	260	650
Мак	2,5	160	400
Вода питна	117,6	6	706
Всього	-	-	19160

Таблиця 2.2

Вартість пари, води та електроенергії за зміну

Назва складника	Норма витрат сировини та допоміжних матеріалів	Ціна одиниці продукції, грн	Сума, грн
Пара, Гкал/тоб	0,30	1521,21	459,7
Вода, м ³ / тоб	0,5	44,46	22,23
Електроенергія, кВт*год/тоб	439,3	1,68	738
Всього			1219,9

Основну заробітну плату розраховую, як оплату за тарифом за одиницю продукції й визначаю враховуючи трудоемкість процесу, вона становить:

Умовно на 1 кг випущеного продукту.

Додаткова заробітна плата складає (64% від основної оплати по тарифу):

$$\frac{25,6 * 64}{100} = 16 \text{ грн. 40 коп.}$$

Сума основної та додаткової заробітної плати складає – 42 грн.

Відрахування у фонди (37,5 % від суми основної та додаткової заробітної плати)

$$\frac{42 * 37,5}{100} = 15 \text{ грн. 75 коп.}$$

2.4. Розрахунок умовно-постійних витрат

Розрахунок на освоєння та підготовку виробництва (0,1% від початкової вартості освоєних основних фондів):

$$\frac{19682,14 * 0,001 * 1000}{5000} = 3 \text{ грн. 93 коп.}$$

Витрати на утримання та експлуатацію обладнання

За заводською калькуляцією собівартості витрати на утримання та експлуатацію обладнання складають 1,74 % від основної заробітної плати.

$$\frac{25,6 * 1,74}{100} = 45 \text{ коп.}$$

Загальнозаводські витрати:

Визначаю аналогічно попередній статі витрат. Приймаю їх рівними 1,4% суми основної та допоміжної заробітної плати.

$$\frac{42 * 1,4}{100} = 59 \text{ коп.}$$

Загальнозаводські витрати

Розраховую аналогічно попереднім статтям – 68,9 % від суми основної та допоміжної заробітної плати

$$\frac{42 * 68,9}{100} = 28 \text{ грн. 90 коп.}$$

Втрати від браку

Втрати від браку розраховую в розмірі 0,5 % від загальногосподарської собівартості за мінусом вартості допоміжних матеріалів.

$$\frac{3564,51 * 0,5}{100} = 17 \text{ грн. 82 коп.}$$

Втрати на складі готової продукції 0,1 % від загальнозаводської собівартості.

$$\frac{3256,15 * 0,1}{100} = 3 \text{ грн. 26 коп.}$$

Втрати в дорозі 0,13 % від загальнозаводської собівартості з врахуванням попередніх втрат і браку.

$$\frac{3277,23 * 0,13}{100} = 4 \text{ грн. 26 коп.}$$

Всього втрат: 17,82 + 3,26 + 4,26 = 25 грн. 34 коп.

Інші (комерційні) витрати приймаю в розмірі 1,5 % від виробничої собівартості.

$$\frac{3207,16 * 1,5}{100} = 48 \text{ грн. 10 коп.}$$

Таблиця 2.3

Калькуляція собівартості, грн.

№ з/п	Назва статей витрат	Вартість, грн
1.	Сировина і основні матеріали	19160
2.	Пара, вода, електроенергія	1219,9
3.	Заробітна плата основних виробничих працівниками з нарахуванням	42
4.	Витрати на освоєння та підготовку виробництва	3,93
5.	Витрати на утримання та експлуатацію обладнання	0,45
6.	Загальновиробничі витрати	0,59
7.	Загальногосподарські витрати	28,90
8.	Втрати від браку	17,82
9.	Інші витрати	7,52
10.	Інші (комерційні) витрати	48,10
11.	Неповна собівартість	4360,48
12.	Відрахування у позабюджетні фонди	45,55
13.	Повна собівартість	24935,24

3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

3.1. Безпека життєдіяльності людини

Долікарська допомога при харчових отруєннях.

В праці у сфері харчування та виробництві харчових продуктів кожен працівник, технолог та будь-яка людина повинна знати як розпізнати основні симптоми та вміти надати першу домедичну допомогу при харчових отруєннях.

Допомога при харчовому отруєнні повинна бути надана якомога швидше. Від швидкості та своєчасних і правильних дій часом залежить не лише здоров'я постраждалого, а і його життя. Симптоми харчового отруєння проявляються в залежності від того, що саме стало причиною даного отруєння. При отруєнні безпосередньо від неякісної їжі, перша симптоматика виникає через 2-4 години. Якщо ж отруєння сталося через токсичні речовини, такі як: отруйні ягоди, гриби або рослини, симптоматичні ознаки можуть з'явитися через 4-12 годин.

Найхарактерніші ознаки харчового отруєння – є підвищена температура тіла, а також спостерігається блювота та/або понос. Однак отруєння має ще симптоми у вигляді:

- болю в животі, здуття і колік;
- головного болю і запаморочення;
- ознобу;
- прискореного пульсу;
- низький тиск;
- підвищеного слиновиділення;
- синюшність шкіри (при гострій інтоксикації);
- загальна слабкість.

Алгоритм долікарської допомоги при харчових отруєннях є наступним:

1. Екстрене виведення токсинів із травного тракту. Це можна зробити промиванням шлунку — прийом великої кількості рідини та активізація блювотного рефлексу. Зверніть увагу, що за допомогою блювання організм

чистить шлунок, а діарея очищує кишечник, тому не варто її зупиняти, принаймні, у перші 2-3 години після отруєння.

2. Припинення поширення токсинів. Це можна зробити шляхом прийому сорбентів — активованого вугілля.

3. Зниження зневоднення організму. Це можна зробити за допомогою великої кількості рідини. Можна пити звичайну очищену або кип'ячену воду, а, також, мінеральну воду без газу, або ж звернутись до допомоги спеціальних аптечних препаратів.

4. Забезпечення «відпочинку» органам травлення — це голод протягом першої доби та обмеження у харчуванні (дієта) протягом наступних 5-7 днів. Їжа повинна бути вареною, подрібненою (відвар рису, киселі, легкі супи-пюре).

5. Відновлення функції шлунково-кишкового тракту. Це робиться за допомогою двотижневого прийому спеціальних ферментних препаратів та пробіотиків [1].

3.2 Основи охорони праці

Вплив кольору на покращення умов праці та підвищення продуктивності виробництва.

Зовнішнє середовище, що оточує людини на виробництві, впливає на організм людини, на його фізіологічні функції, психіку, продуктивність праці. Проблемами пристосування виробничого середовища до можливостей людського організму займається наука ергономіка.

Особливу роль в естетичній організації виробничого середовища відіграє колір, оскільки він справляє багатоплановий вплив на людину, а отже, має багатофункціональне призначення. Це зумовлюється такими характеристиками кольору, як колірний тон, насиченість (чистота) і яскравість (відображення світла) [1].

Колірний тон залежить від довжини хвилі, яка вимірюється в мілімікронах. Найдовші хвилі мають червоний та оранжевий кольори. Довжина хвилі фіолетового кольору найменша. Встановлено, що довгохвильові і короткохвильові кольори справляють несприятливий вплив

на людину і викликають найбільшу зорову втому. Червоний колір, зокрема, діє як сильний подразник і збуджує нервову систему, а фіолетовий викликає пригнічений настрій. Середньохвильові кольори заспокійливо впливають на нервову систему, сприяють зниженню втоми. Сила впливу різних кольорів на людину залежить від їх насиченості та яскравості. Насичені кольори покращують настрій і стимулюють роботу аналізаторів, ненасичені та малонасичені кольорові відтінки діють заспокійливо, сприяють зосередженню уваги. Світлі кольори, яскраві і насичені також покращують настрій, а темні — викликають песимістичні настрої.

Виходячи з цих властивостей кольори використовують як засіб інформації для орієнтування працівників у виробничому середовищі та устаткування з метою дотримання ними техніки безпеки. Стандартом визначені такі значення кольорів: червоний - заборона, безпосередня небезпека; жовтий - попередження, можлива небезпека; зелений - безпечно; синій - інформація. Крім цього, окремі кольори, їх відтінки і поєднання використовуються як додатковий фактор поліпшення освітленості приміщень, для створення необхідного контрасту в полі зору працівника між предметом і фоном, зниження монотонності роботи і втоми, забезпечення психологічного комфорту, підвищення працездатності і продуктивності праці. []

Психологічно кольори сприймають як теплі і холодні. Теплі кольори (червоний, оранжевий, жовтий) викликають психологічне відчуття тепла, стимулюють діяльність нервової системи, зосередження уваги та короткотривале підвищення продуктивності праці. Холодні кольори (синій, блакитний, зелений) викликають психологічне відчуття холоду, заспокоюють, полегшують напруження очей, сприяють зосередженню уваги. Кольори впливають на фізіологічні функції та динаміку працездатності працівників (табл. 3.1). Вибір колірної оформлення виробничих приміщень залежить від багатьох факторів — м'язових і нервових навантажень, температурного режиму, розмірів та орієнтації приміщення, монотонності роботи. Так, на роботах, які вимагають великих фізичних і нервових

навантажень, а також у цехах з високою температурою повітря доцільно використовувати світлі тони голубого, зеленого та інших спокійних холодних кольорів невеликої насиченості. Якщо робота вимагає лише періодичних значних розумових і фізичних навантажень, то вона легше виконується у приміщеннях, пофарбованих у теплі кольори, які підвищують активність організму. Виконання монотонних робіт більш ефективно, якщо приміщення пофарбувати у яскраві кольори, які привертають увагу працівників і розширюють поле коркової активності.

Для раціонального колірної оформлення виробничих приміщень розроблені відповідні стандарти і документи, в яких містяться рекомендовані поєднання основних та допоміжних кольорів, коефіцієнти відображення світла тощо [].

Таблиця 3.1

Вплив кольору на організм людини

Колір	Артеріальний тиск	Пульс	Частота дихання	Емоційний стан	Час реакції	Працездатність
Червоний	Підвищується	Збільшується	Збільшується	Збуджує, стимулює	Зменшується	Спочатку підвищується, а потім зменшується на половину
Оранжевий	Мало підвищується	Трохи збільшується	Трохи збільшується	Збуджує, бадьорить	Трохи зменшується	Так само, але менш виражено
Жовтий	Не змінюється	Не змінюється	Не змінюється	Урівноважує	Не змінюється	Суттєво не змінюється
Зелений	Не змінюється	Не змінюється	Не змінюється	Урівноважує	Не змінюється	Трохи підвищується
Блакитний	Дещо знижується	Трохи сповільнюється	Трохи сповільнюється	Заспокоює	Суттєво не змінюється	Трохи підвищується
Синій	Знижується	Сповільнюється	Сповільнюється	Заспокоює, трохи загальмовує	Трохи сповільнюється	Підвищується на 3-9%
Фіолетовий	Знижується	Сповільнюється	Сповільнюється	Пригнічує	Виразно споріднюється	Стабільно знижується

ВИСНОВОК

Темою даної кваліфікаційної роботи є: «Проект технічного переоснащення хлібопекарського цеху з виробництва хлібобулочних виробів». В Дана кваліфікаційній роботи ми вирішуємо питання переоснащення підприємства, та пропонуємо розширити асортимент, що в подальшому позитивно посприє на так аспекти: задовольнить потреби споживачів, збільшить продуктивність та підвищить рівень конкурентоспроможності виробництва.

У роботі ми пропонуємо збагатити асортимент такими виробами:

- Хліб «Урожайний» з пшеничного борошна вищого сорту, масою 0,6 кг;
- Хліб «Смачний Луцький» з пшеничного борошна вищого сорту, масою 0,5 кг;

В процесі долучення нових виробів в асортимент продукції, важливо дотримуватись нормативних документів, рецептур та технологій виробництва. Для цього було проведено розрахунок продуктивності печі, пофазних рецептур та підібрано необхідне обладнання для ефективного виробництва.

Основним етапом виробництва є зберігання і підготовка сировини до виробництва. Сировина, що надходить на підприємство повинна відповідати всім чинним нормативним документам. Та обов'язкову увагу у виготовленні хлібобулочної продукції слід звертати на технологію виробництва, температурні режими та часові інтервали в процесах

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ 2120-93. Хлібопекарське виробництво. Терміни та визначення
2. ДСТУ 2209-93. Борошно, побічні продукти і відходи. Терміни та визначення.
3. ДСТУ 7517:2014 Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови
4. ДСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне. Загальні технічні умови
5. ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови.
6. ДСТУ 4623:2006 Цукор білий. Технічні умови.
7. ДСТУ 7696:2015 Мак олійний. Загальні технічні вимоги
8. ДСТУ 4492:2017 Олія соняшникова. Технічні умови
9. ДСТУ 4598:2006 Олія гірчична. Технічні умови
10. ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови
11. Дробот В. І. Технологія хлібопекарського виробництва: Підруч. для студентів вищих навчальних закладів. / В. І. Дробот. – Київ: Логос, 2002. 364 с.
12. Дробот В. І. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві: Навчально-методичний посібник. / В. І. Дробот – Київ. Кондор, 2010. 440 с.
13. Дробот В. І. Довідник інженера-технолога хлібопекарного виробництва./ В. І. Дробот Київ: Урожай, 2019. 580 с
14. Дробот В. І. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів. / В. І. Дробот. Київ. Кондор, 2015. 958 с.
15. Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв./ Лісовенко О. Київ. Наукова думка, 2010. 287с.
16. 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.
17. Технологія борошняних кондитерських і хлібобулочних виробів / За заг. ред. Г.М.Лисюк. — Суми: Університетська книга, 2009. 464 с.
18. <https://irp.te.ua/l-r-33/>

19. <https://opendatabot.ua/c/31273795>
20. <https://nadzbruchchya-hlib.business-guide.com.ua/>
21. <https://ohoronapraci.kiev.ua/>
22. <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0226-12>
23. <https://leg.co.ua/knigi/pravila/pravila-ohoroni-praci-dlya-vidavnictv-yi-redakciy-4.html>
24. <https://www.twirpx.com/file/1202067/>
25. <https://oppb.com.ua/content/yak-diyati-personalu-pidpriemstva-v-nadzvichayniy-situaciyi>
26. https://greenagro.rv.ua/?gclid=Cj0KCQjw1rqkBhCTARIsAAHz7K2ZIRNDq_U0thTujUdDTcySo8Qwcp3LJ11915gNnMatKVOnohXBKc0aArZGEALw_wcB