

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

«До захисту в ЕК»

Директор інституту(декан факультету)

_____ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО
(підпис) (прізвище та ініціали)

«_19_» червня 2023 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ Володимир КОВБАСА
(підпис) (прізвище та ініціали)

«_19_» червня 2023 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності 181 Харчові технології
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Харчові технології та інженерія

на тему: Проект технічного переоснащення виробничого цеху №1 ТОВ
«Столичний пекарний дім» у місті Київ

Виконав: здобувач 4 курсу, групи ТХ-4-4

_____ Бозняк Аліна Анатоліївна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник _____ Юрчак Віра Гаврилівна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____

(ім'я та прізвище) (підпис)

_____ (ім'я та прізвище) (підпис)

Рецензент _____ Корж Т. В.

(ім'я та прізвище) (підпис)

Я як здобувач(ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2023 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

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

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
Володимир КОВБАСА
« 28 » березня 2023 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Бозняк Аліна Анатоліївна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Проект технічного переоснащення виробничого цеху №1 ТОВ «Столичний пекарний дім» у місті Київ

керівник роботи Юрчак Віра Гаврилівна, професор, доктор технічних наук,
затверджені наказом закладу вищої освіти від « 28 » березня 2023 року №
196-КС.

2. Строк подання здобувачем роботи: 14.06.2023.

3. В проекті передбачти: 1) заміну печей «ППЦ» на печі «ППП»; 2) асортимент: хліб «Столичний» на рідких заквасках, хліб «Селянський» на великих густих опарах, плетінка «Дорожня» безопарним способом з використанням КМКЗ; 3) вдосконалення апаратурно-технологічної схеми.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які підлягають розробці) Вступ; 1.Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з технічного переоснащення діючого підприємства (цеху), реконструкції чи його будівництва; 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем; 3. Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів; 4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання; 5. Технологічні розрахунки; 6. Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів, площ холодильних камер і складів готової продукції; 7. Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання; 8. Специфікація основного технологічного обладнання; 9. Технохімічний контроль виробництва; 10. Заходи щодо ресурсозбереження; 11. Система екологічного управління; 12. Безпека життєдіяльності (охорона праці); Список джерел посилань.

5. Перелік графічного матеріалу: Аркуш 1 формату А3 – апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва; Аркуш 2 формату А3 – апаратурно-технологічні схеми виробництва заданого асортименту; Аркуш 3 формату А4 – Есплікація.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання: 28.03.2023

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітки
1	Вступ. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з технічного переоснащення діючого підприємства (цеху), реконструкції чи його будівництва.	15.05.2023	Виконано
2	Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів.	16.05.2023	Виконано
3	Технологічні розрахунки.	17.05 – 21.05.2023	Виконано
4	Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання.	22.05 – 23.05.2023	Виконано
5	Заходи щодо ресурсозбереження. Система екологічного управління.	24.05 – 25.05.2023	Виконано
6	Графічна частина.	26.05 – 30.05.2023	Виконано
7	Технохімічний контроль виробництва	31.05 – 01.06.2023	Виконано
8	Охорона праці, системи екологічного управління	02.06 – 05.06.2023	Виконано
9	Оформлення пояснювальної записки.	06.06 – 08.06.2023	Виконано
10	Подання оформленої і підписаної кваліфікаційної роботи на кафедру, перевірка на плагіат, попередній захист кваліфікаційної роботи	09.06 – 21.06.2023	Виконано

Здобувачка

(підпис)

Аліна БОЗНЯК

Керівник роботи

(підпис)

Віра ЮРЧАК

Анотація

У кваліфікаційній роботі Бозняк Аліни Анатоліївни на тему: «Проект технічного переоснащення виробничого цеху №1 ТОВ «Столичний пекарний дім» у місті Київ» з вдосконаленням апаратурно-технологічної схеми здійснено переоснащення заводу.

Запропонували наступний асортимент хлібобулочних виробів для даного підприємства, щоб збільшити попит населення: хліб «Столичний» (на рідких заквасках) масою 0,85 кг, хліб «Селянський» (на великих густих опарах) масою 1,0 кг, плетінка «Дорожня» (з використанням КМКЗ) масою 0,4 кг.

Передбачено вдосконалення апаратурно-технологічної схеми шляхом заміни печей «ППЦ» на тунельні печі «ППП», у зв'язку з розширенням асортименту, пропонується встановити вистійну шафу тунельного типу марки Hengel, а також шафу попереднього вистоювання марки Zelaieta, додатково для швидкого охолодження встановити кулер колицевого типу марки Г4-КЛ-1 і поставити діжі для дозування опари на тензометричні ваги.

Також були проведені технологічні розрахунки виробництва, розроблено апаратурно-технологічну схему.

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної частини з 91 сторінок формату А4, та графічної частини з 3 аркушів формату А3.

Ключові слова: хліб «Столичний», хліб «Селянський», плетінка «Дорожня», печі тунельні «Гостол» та печі тунельні «ППП».

Annotation

In the qualification work of Alina Bozniak on the topic: "Project of technical re-equipment of the production shop No. 1 of Stolychnyi Pekarnyi Dom LLC in Kyiv" with the improvement of the equipment and technological scheme, the plant was re-equipped.

The following assortment of bakery products was proposed for this enterprise to increase the demand of the population: Stolychnyi bread (with liquid sourdough) weighing 0.85 kg, Selianskyi bread (with large thick doughs) weighing 1.0 kg, Dorozhnia bread (using KMKZ) weighing 0.4 kg.

It is planned to improve the equipment and technological scheme by replacing the PPC ovens with the PPP tunnel ovens, in connection with the expansion of the product range, it is proposed to install a Hengel tunnel-type proofing cabinet and a Zelaieta preliminary proofing cabinet, additionally, for rapid cooling, install a G4-KL-1 cradle-type cooler and supply dough dosing tubs to strain gauge scales.

Technological calculations of the production were also carried out, and an equipment and technological scheme was developed.

The qualification work consists of an explanatory part of 91 A4 pages and a graphic part of 3 A3 sheets.

Keywords: Stolychnyi bread, Selyanskyi bread, Dorozhnia braid, Gostol tunnel ovens and PPP tunnel ovens.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З ТЕХНІЧНОГО ПЕРЕОСНАЩЕННЯ.....	8
2. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО- ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА ЗАДАНОГО АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ.....	10
3. ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, ОСНОВНОЇ ТА ДОДАТКОВОЇ СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ	16
4. ВИБІР ТА РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ.....	26
5. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ.....	29
6. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ СИРОВИНИ, ТАРИ, ДОПОМІЖНИХ ТА ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ, ПЛОЩ ХОЛОДИЛЬНИХ КАМЕР І СКЛАДІВ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ.....	57
7. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ.....	59
8. СПЕЦИФІКАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ.....	78
9. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА	82
10. ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ	86
11. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ	88
12. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ (ОХОРОНА ПРАЦІ).....	89
СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ.....	91

Проект технічного переоснащення виробничого цеху №1 ТОВ «Столичний пекарний дім» у місті Київ				
Змін	Аркуш	Підпис	Дата	
Розроб.	Бозняк А.А.			Розрахунково- пояснювальна записка
Перевір.	Юрчак В.Г.			
Затв.	Ковбаса В.М.			
		К.Р.	5	Аркушів 91
				НУХТ ННІХТ ТХ-4-4

ВСТУП

Хлібопекарська галузь відіграє значну соціальну роль, задовольняючи потреби населення в основному продовольчому продукті. Саме хлібом споживачі задовольняють частково потребу в вуглеводах, вітамінах групи В, мінеральних речовинах. Проте в умовах кризового стану економіки України спостерігається значення скорочення виробництва практично всіх основних видів продуктів харчування, в тому числі хлібопекарської. Існуючий високий рівень попиту (понаднормовий) на хліб та хлібобулочні вироби позитивно впливає на рівень конкурентоспроможності хлібопекарських підприємств. Також важливо враховувати дієтичні хлібопекарські вироби, оскільки сегмент хлібопекарської галузі має широкий асортимент.

Зниження в Україні обсягів виробництва і споживання хліба пояснюється купівельною неспроможністю споживачів, зростанням цін на вироби, розвитком домашнього хлібопечення і поява конкурентоспроможних міні-пекарень. Саме через це знижується необхідність у великій кількості потужних підприємств з комплексно-механізованими лініями і безперервним виробничим процесом. Для таких підприємств характерно повільна реакція на потреби споживачів і неширокий асортимент.

На базі хлібопекарських підприємств утворені відкриті акціонерні товариства, колективні підприємства (ТОВ «Концерн Хлібпром», ПрАТ «Укрзернопром», холдинг «Хлібні інвестиції», холдинг «Т і С», ПАТ «Київхліб», ПАТ «Херсонський хлібокомбінат», ПрАТ «Миколаївхліб», ПАТ «Одеський коровай» та багато інших). Розвивається власна торгівельна мережа, що знижує транспортні витрати. Координує діяльність хлібопекарських підприємств, здійснює їх інформаційне і методичне забезпечення, розробку нормативної документації, загальногалузевих програм, представляє та захищає інтереси цих підприємств у державних, господарських і міжнародних організаціях утворене на добровільних засадах об'єднання «Укрхлібпром».

Найпоширенішим поняттям, що об'єднує всі групи хлібних виробів є поняття «хлібобулочні вироби» – харчові продукти, які випікають з розрихленого бродінням (або ін. способом) тіста, виготовленого за відповідними рецептурами і технологічними режимами. У хлібопекарській промисловості всі хлібобулочні вироби об'єднують у сім основних груп: хлібні вироби; булочні вироби; здобні вироби; бубликові вироби; сухарні вироби; пироги, пиріжки, пончики; дієтичні хлібні вироби.

Хлібопекарська промисловість випускає великий асортимент хлібобулочних виробів. Ці вироби можуть бути в залежності від:

- Виду борошна – житніми, пшеничними і житньо-пшеничними;
- Рецептури – простими (з основної сировини) і поліпшеними (з додаванням допоміжної сировини – солоду, патоки, цукру, молочної сироватки, кмину або коріандру), в тому числі здобними;
- Способи випікання – формовими (у формі) і подовими або череневими (на поду);
- Форми – буханець, коровай, батон, плетінка, булка, булочка, калач та ін;

						Арк.
						6
Змн.	.Арк.	№ докцм.	Підпис			

• Призначення – загального та спеціального дієтичного призначення. Крім того, виробляють національні сорти хліба: лаваш, маца, коровай та ін.

На цей час успішність роботи підприємств хлібопекарської галузі залежить від конкурентоспроможності їх продукції. Остання тісно пов'язана з належною якістю сировини, розширенням сировинної бази, впровадженням раціональних ресурсо- і енергозберігаючих технологій, технічним переоснащенням виробництва. Проблема якості сировини з якої виготовляють хлібобулочні вироби є чи не найгострішою. З року в рік спостерігається зниження вмісту білка в зерні, збільшення кількості борошна з низькими хлібопекарськими властивостями.

На сьогодні з метою забезпечення конкурентноспроможності продукції підприємства у галузі хлібопекарського виробництва, актуальними для вирішення є наступні завдання:

- Розширення та покращення асортименту;
- Покращення якості продукції;
- Удосконалення апаратурно-технологічної схеми;
- Удосконалення технологічних режимів з метою зменшення технологічних затрат та збільшення виходу продукції;
- Механізація процесу;
- Впровадження більш енергоощадного обладнання.

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки викладеної на 91 сторінках та графічної частини представленої на двох аркушах формату А3

						Арк.
						7
Змн.	.Арк.	№ докцм.	Підпис			

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З ТЕХНІЧНОГО ПЕРЕОСНАЩЕННЯ

Підприємство ТОВ «Столичний пекарний дім» розташоване у місті Київ, яке протягом багатьох років радує великим асортиментом хлібобулочних та кондитерських виробів. Хлібзавод був введений в експлуатацію у 1995 році. Цей виробничий цех - наймолодше та найпотужніше підприємство компанії. Потужність даного підприємства становить 120 тонн хліба та хлібобулочних виробів на добу. Асортимент продукції налічує понад 60 найменувань, з них 35 кондитерські вироби.

Для збільшення гнучкості виробництва, реконструйовані відділення для приготування тіста, заквасок, відділення холодильних машин та компресорів. Багато вдосконалень введено у пічному відділенні. На всіх технологічних лініях впроваджено найновішу систему обліку, яка дозволяє мати оперативну інформацію про кількість продукції, що випускається і як наслідок про витрати сировини.

На підприємстві встановлено 6 комплексно-механізованих ліній з потужними печами ППЦ та «Гостол». Сьому лінію було організовано в жовтні 2002 року для виробництва хліба пшеничного 1 сорту (піч ППП). Надійна гарантія високої якості виробів цього підприємства - сучасні технології, якісна натуральна сировина, чиста артезіанська вода та тепло людських рук.

Орієнтовний асортимент, який виробляється на хлібзаводі: хліб «Сімейний», «Оksamитовий», «Прибалтійський», «Бородинський», «Український домашній», батон «Нива».

На даний час у м. Київ є декілька потужних підприємств, а також багато приватних міні-пекарень. Населення цілком достатньо забезпечене хлібобулочною продукцією. Тому, стоїть питання покращення якості виробів за допомогою розширення асортименту, підвищення механізації виробництва та впровадження сучасного енергозберігаючого обладнання.

Темою кваліфікаційної роботи передбачено технічне переоснащення виробничого цеху №1 ТОВ «Столичний пекарний дім» з вдосконаленням апаратурно-технологічної схеми.

Запропоновано зробити наступне переоснащення:

1. Зробити заміну печей ППЦ на печі «ППП» площею 81 м², 72 м² та 54 м².
2. Встановити вистійну шафу тунельного типу марки Hengel (Франція) для плетінки.
3. Додатково встановити обладнання для швидкого охолодження виробів, а саме кулер колискового типу марки Г4-КЛ-1
4. Встановити тістоподільник Werner und Pflaiderer.
5. Встановити різально-пакувальні машини марки Hartmann Selectra SL 30 та DPPL-55 Dovaina.
6. Встановити шафу попереднього вистоювання Zelaieta.
7. Встановити діжі на тензометричні ваги.

						Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис			

Універсально-модульна концепція тунельних печей «ППП» відповідає всім вмогам хлібопекарського виробництва як малих так і великих потужних заводів. Печі ППП використовують для випікання широкого асортименту хліба та булочних виробів.

Перевагою печей ППП є ізоляція бокових частин печі, низька витрата електроенергії приводу печі, низька витрата газу або іншого виду палива. Випікання можливе як безпосередньо на поду печі, так і в формах або на листах. Ці печі обладнанні зоною парозволоження, але за бажанням замовника можуть поставитись і без неї.

Для плетінки вистоювання тістових заготовок передбачено на вагонетках у вистійній шафі тунельного типу Hengel (Франція). Для вистоювання використовують вагонетки під листи розміром 650x400 мм. Вистоювання тістових заготовок проводять на листах, на яких і проводять їх випікання, листи мають розмір 340x650 мм. На одній вагонетці розміщується 16 таких листів. На кожному листі розміщується три тістові заготовки.

Вистійна шафа тунельного типу Hengel має ширину 3500 мм та довжину 4000 мм. У цій вистійній шафі 21 вагонетка розміщені у три ряди по 7 штук. З обох сторін вистійної шафи тунельного типу розміщені мікрокліматичні установки, що забезпечують підтримання температури та відносної вологості для вистоювання тістових заготовок. Вистійна шафа має двоє дверей: одні розміщуються з боку розташування тістообробного обладнання і призначенні для завантаження вагонеток у шафу, а інші для вивантаження вагонеток – з протилежного боку (зі сторони розміщення печі) з шафи для зручності перекладання листів з заготовками на під печі.

З метою пришвидшити охолодження виробів на лінії № 1-2 пропоную встановити кулер коліскового типу марки Г4-КЛ-1. Використання таких кулерів має ряд переваг:

- підбір свіжовипечених виробів відразу з хлібопекарської печі;
- раціональне використання площ;
- швидке та рівномірне охолодження хліба;
- зниження втрат маси хлібобулочних виробів при охолодженні.

Щоб краще забезпечити попит населення, пропонуємо наступний асортимент хлібобулочних виробів.

1. Хліб «Столичний» з суміші борошна житнього обдирного та пшеничного першого сорту, масою 0,85 кг
2. Хліб «Селянський» з борошна пшеничного першого сорту, масою 1,0 кг
3. Плетінка «Дорожня» з борошна пшеничного вищого сорту, масою 0,4 кг

						Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ доцм.	Підпис			

2. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА ЗАДАНОГО АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

2.1. Обґрунтування вибору технології.

У завданні на кваліфікаційну роботу передбачено: приготування тіста для хліба «Столичного» відбувається на рідких заквасках, тісто для хліба «Селянського» готується на великій густій опарі, та для плетінки «Дорожня» приготування відбувається з застосуванням концентрованої молочнокислої закваски (КМКЗ).

Для хліба «Столичного» приготування тіста на рідких заквасках має високу технологічну гнучкість. При такому способі у процесі бродіння під активною дією амілолітичних ферментів, та в результаті життєдіяльності мікрофлори, тісто швидше дозріває, тому що накопичується велика кількість продуктів гідролізу крохмалю та білків, а також водорозчинних і ароматичних сполук. Перевагою приготування тіста на рідких заквасках є те, що консистенція закваски дозволяє транспортувати їх самопливно по трубопроводі чи при допомозі насосів. Це дозволяє механізувати процес приготування тіста. Також рідкі закваски менш інтенсивно накопичують кислотність, та містять менше летких кислот. Підвищується вихід хліба, оскільки при ньому способі знижується затрати сухих речовин на бродіння. Хліб має виражений смак та аромат.

Для хліба «Селянського» використовуємо спосіб приготування тіста на великих густих опарах. Цей спосіб універсальний, він надає технологічному процесу певної гнучкості. На опарах густої консистенції готують всі види хліба, булочних і здобних виробів. При такому способі якість виробів – хороша. Вироби мають еластичну м'якушку, приємний смак та аромат. Підвищується вихід хліба, оскільки при ньому способі знижується затрати сухих речовин на бродіння (на 0,2-0,3%). На одній технологічній лінії з таким способом, можливо вироблять великий асортимент продукції високої якості.

Для плетінки «Дорожня» приготування тіста застосовуємо безопарний з застосуванням концентрованої молочнокислої закваски (КМКЗ). Такий спосіб має короткий технологічний цикл. Підвищується вихід виробу, оскільки при ньому способі знижується затрати сухих речовин на бродіння (на 1,2-1,5%). Пшеничні молочнокислі закваски готують із борошна вищого сорту. Масова частка вологи в КМКЗ – 65–68 %. Кінцева кислотність закваски із борошна вищого сорту становить 14–18 град. Температура закисання – 32–38 °С. У циклі розведення закваски використовують суміш чистих культур молочнокислих бактерій *L. plantarum*–30, *L. brevis*–1, *L. casei*–26, *L. fermenti*–34 або сухий лактобактерин для рідких заквасок. Завдяки високій кислотності закваска зберігає свої якості та не потребує консервуванню.

						Арк.
						10
Змн.	.Арк.	№ докцм.	Підпис			

2.2. Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва.

Борошно пшеничне (ГСТУ 46.004 – 99) та житнє (ДСТУ 8791-2018) на виробництво надходить автоборошновозами. Безтаре перевезення та зберігання борошна має ряд переваг: механізація постачання та розвантаження борошна, зменшення кількості робітників, скорочення витрат на перевезення та зберігання, зменшення розпилу борошна, витрат на тару, поліпшення санітарного стану підприємства. З автоборошновоза через приймальний щиток (1) борошно аерозольтранспортом по трубах надходить до силосів ХЕ-233 (3), на яких встановлені тканинні фільтри (2), щоб борошно не потрапляло в повітря і не спричиняло небезпеку вибуху.

Стиснуте повітря для аерозольтранспортування борошна від борошновоза до силоса готується в компресорі автоборошновозу. У силосах борошно зберігається окремо по сортах. Нормативний запас борошна у силосах ХЕ-233 створюється на 7 діб. Із силосу борошно за допомогою роторного живильника (4) у вигляді аерозолу переміщується по трубах та направляється в просіювач А6-ПМТ (8), де воно очищається від сторонніх та металевих домішок. Під час просіювання борошно розпушується і насичується повітрям. Просіяне борошно аерозольтранспортом подається по трубах у виробничі силоси ХЕ-63В (9). Внутрішньозаводське транспортування борошна від виробничих силосів до дозаторів борошна на підприємстві здійснюється на одних лініях аерозольтранспортом, на інших ліній за допомогою системи гнучких шнеків «Спіроматик». Підготовка стиснутого повітря для внутрішньозаводського транспортування борошна здійснюється в енергоощадних повітродувках Кайзер (7).

Дріжджі пресовані (ДСТУ 4812:2007) – надходять на підприємство у ящиках по 12кг і зберігаються в холодильній камері при температурі від 0 до +4°С. Складське приміщення для зберігання дріжджів повинне бути сухим, чистим та з вентиляцією. Пресовані дріжджі вводять при замішуванні напівфабрикатів у вигляді дріжджової суспензії.

На підприємстві нормативний запас дріжджів становить 3 доби. Перед приготуванням дріжджової суспензії дріжджі звільняють від упаковки, оглядають що до їх відповідності органолептичним показникам та грубо подрібнюють. Дріжджову суспензію готують у співвідношенні дріжджів і води 1:3. Готують дріжджову суспензію у місткості з пропелерною мішалкою типу Х-14 (24) куди вручну завантажують дріжджі а воду температурою 35 - 38 °С подають через дозатор води КБД – Р1М торгової марки « Авіарм » (18). Температура суспензії повинна бути 26-32 °С але не вища 37 °С. Дріжджова суспензія відцентровим насосом (11) перекачується у виробничий збірник ХЕ-46 місткістю 1 м³ (25).

						Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис			

Сіль кухонна харчова (ДСТУ 3583:2015) - надходить на підприємство у поліпропіленових мішках місткістю 50 кг. Нормативний запас солі становить 15 діб. Мішки з солю зберігаються у складі на піддонах за температури 18 – 22°C та відносній вологості не більше 70 %. Сіль на виробництві використовують у вигляді розчину концентрацією 26 %. Сольовий розчин готують у механічному солерозчиннику (12). Механічний солерозчинник – це коритоподібна ємкість в якій розміщений вал з лопатями. У солерозчинник за допомогою мішкопередача (10) сіль з мішків завантажується у пиймальну частину механічного солерозчинника, туди ж подають холодну воду. Вал з лопастями солерозчинника обертаючись розчиняє сіль, утворюючи сольовий розчин. В нижній частині солерозчинника вздовж всієї його довжини розміщені 4 невисоких перегородок, що сприяє частковому затриманню нерозчинного осаду. Готовий сольовий розчин відцентровим насос (11) перекачується у ємкості РМК місткістю 1 м³, яких на виробництві 5 штук, де розчин відстоюється. Після відстоювання готовий сольовий розчин відцентровим насосом (11) направляється в напірну ємкість ХЕ-46 (14).

Цукор білий (ДСТУ 4623:2006). Цукор білий кристалічний надходить у поліпропіленових мішках масою 50 кг. Нормативний запас цукру білого кристалічного становить – 15 діб. Мішки з цукром зберігаються у складі, на піддонах за температури 18 – 22°C та відносній вологості не більше 70 %. На виробництві цукор використовують у вигляді цукрового розчину концентрацією 50 %. Підготовка цукру до виробництва складається з наступних етапів: 1) цукор з мішків за допомогою мішкопередача (10) засипають у просіювач ПТ-1500 (15) де він просіється та за допомогою системи «Спіроматик» по трубі цукор направляють через магнітний очищувач (16) у дозатор КБД-СМ1 (17), звідки цукор завантажується у цукророзчинник (19) у вигляді горизонтальної циліндричної ємкості місткістю 600 дм³ з мішалками від РМК. У цукророзчинник дозатором води КБД – Р1М торгової марки « Авіарм » (18) дозується вода температурою 60 – 70 °С. Готовий цукровий розчин відцентровим насосом (11) через магнітний сепаратор СМК-2К4-МН-009 (20) направляється у напірну ємкість ХЕ-46 (21).

Олія соняшникова (ДСТУ 4492:2017) - надходить на підприємство в автоцистернах, з яких закачується для зберігання у місткості 2,5 м³ від РМК (28). Зберігання відбувається при температурі 4 - 6 °С. На заводі нормативний запас олії становить 7 діб. Для використання у виробництві, олію з ємкості (28) відцентровим насосом (11) перекачують у виробничу ємкість ХЕ-46 (29), крізь сито з отворами не більше 2 міліметри.

Сироватка молочна (ДСТУ 4552:2006) - надходить на підприємство в автоцистернах, з яких перекачується для зберігання у місткості ХЕ-44 з водяною

						Арк.
						12
Змн.	.Арк.	№ докцм.	Підпис			

сорочкою для охолодження сироватки (26). Запас сироватки на підприємстві створюють на 1 добу. Для використання у виробництві молочну сироватку відцентровим насосом (11) перекачують у виробничу ємкість (27)

Маргарин (ДСТУ 4465:2005) - на підприємство надходить у ящиках і зберігається у холодильній камері, з постійною циркуляцією повітря, при температурі не вище 5°C. Нормативний запас маргарину створюють на 5 діб. Перед використанням його звільняють від упаковки, зачищають і завантажують в жиротопку Х-15Д (22) з водяною сорочкою для гарячої води. Температура розтопленого маргарину не повинна перевищувати 40 – 45 °С для запобігання його розшаруванню. Розтоплений маргарин відцентровим насосом (11) подається у виробничу ємкість ХЕ-48 (23) з водяною сорочкою для гарячої води. Трубоповоди для транспортування розтопленого маргарину повинні мати термоізоляцію.

Вода. Подається з артезіанських свердловин. Воду, яку використовують в технологічному процесі, доводять до необхідної температури, нагріваючи паром, який виробляють парогенератори що встановлені на печах або іншим способом

Для забезпечення безперервного технологічного циклу виробництва, створення потрібного запасу і постійного тиску холодної і гарячої води у найвищій точці корпусу хлібозаводу передбачається приміщення, де встановлені баки холодної (30) та гарячої (31) води . Об'єм водяних баків проектують з розрахунку на 8 – годинну витрату на всі виробничі потреби, включаючи витрати на душове обладнання (одна зміна). Температура гарячої води має бути 70°C.

Стічні води хлібопекарських підприємств можуть скидатись у міську каналізаційну мережу без попереднього очищення.

2.3.Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції.

Опис апаратурно-технологічної схеми приготування хліба « Столичного»

Хліб «Столичний» готують на рідкій заквасці. Рідку житню закваску готують у заварювальній машині ХЗМ-600 (32) , куди дозатором води КБД – Р1М торгової марки «Авіарм » (18) дозується вода, дозатором борошна КБД-СМ1 (17) дозується борошно житнє та з напірної ємкості (33) дозується стигла закваска та замішується нова порція закваски, яка шестеренним насосом (34)

перекачується у чани ХЕ – 44 (35), в яких закваска виброджує 3,5 – 4 год. Виброджена закваска в кількості 50 % шестеренним насосом (34) подається для замішування тіста у напірну ємкість (33), а 50 % повертається у заварювальну машину для замішування нової порції закваски.

Тісто замішують у тістомісильній машині безперервної дії Х-12 подовженої (реконструйована на заводі) (36) . Для замішування тіста у тістомісильну машину Х-12, щохвилини дозується борошно пшеничне та житнє, за допомогою барабаного дозатора вбудованого конструкцією машини. Рідкі компоненти (сольовий розчин, дріжджова суспензія, цукровий розчин та рідка

									Арк.
									13
Змн.	.Арк.	№ докцм.	Підпис						

житня закваска) дозується черпачковим дозатором (37). Замішене тісто потрапляє безперервно у корито (38) для бродіння від РМК в якому виброджує 60 хв. Виброджене тісто по тістоспуску потрапляє у лійку тістоподільної машини Кузбас (39). Поділені шматки тіста транспортером (40) прямують до стрічковго посадчика тістових заготовок (41), за допомогою якого укладаються касети коліски вистійної шафи.

Вистоювання тістових заготовок здійснюється у вистійній шафі РМК (42), в якій параметри вистоювання (температура та відносна вологість) забезпечується паром що надходить від парогенератора (55) встановленого на печі, вистояні тістові заготовки автоматично укладаються на під тунельної печі «Гостол» (43), в якій випікаються протягом 50 хв. Випечені вироби транспортером (40) потрапляють на циркуляційний стіл (44), де укладаються на вагонетки (45) на яких охолоджуються. Охолоджені вироби нарізаються та упаковуються в різально-пакувальній машині DPPL-55 Dovaina (68) Упакована продукція укладається на лотки вагонетки (45) та направляються в експедицію.

Опис апаратурно-технологічної схеми приготування хліба « Селянського»

Хліб «Селянський» готують на густій опарі. Густу опару замішують в тістомісильній машині безперервної дії Х-12 (36) . Для замішування опари пшеничне борошно першого сорту дозується барабанним дозатором конструкції машини. Вода та дріжджова суспензія дозується черпачковим дозатором (37). Замішена опара потрапляє в корито (38) для бродіння у якому виброджує 180 хв. Шнековим дозатором (47) подається на замішування тіста. Тісто замішують у двох тістомісильних машинах Торос Т-240 (48) з стаціонарними діжами, які встановлені на тензOMETричних вагах, та вбудованими діжеперекидачами. У діжу кожної тістомісильної машини дозатором рідких компонентів КБД-2Р (49) дозується (дріжджова суспензія, сольовий та цукровий розчин, молочна сироватка, олія соняшникова та вода) дозатором борошна КБД-СМ1 (17) дозується борошно пшеничне першого сорту, а шнековим дозатором подається опара в кількості, що фіксується за допомогою тензOMETричних вагів. В той момент, коли в діжі фіксується потрібна за виробничою рецептурою кількість опари, робота шнекового дозатора припиняється і подача опари припиняється.

Тісто в діжі тістомісильної машини замішується на двох швидкостях від 9 до 12 хв. Тісто з діжі вивантажується за допомогою діжеперекидача у корито РМК (50). На лінії приготування тіста організовано таким чином, що для замішування тіста встановлено дві тістомісильні машини одна напроти одної та корито, яке розміщене між цими тістомісильними машинами.

Тісто в тістомісильних машинах замішується по черзі та вивантажується ритмічно, тобто поки в одій тістомісильній машині здійснюється замішування з іншої в цей час вивантажується замішана порція тіста. Дозування опари в кожен діжу здійснюється шнековим дозатором з розрахунку її хвилинних витрат.

Тісто в кориті виброджує протягом 30 хв та по тістоспуску у вигляді двох паралельних стрічкових транспортерів потрапляє у лійку тістоподільника Гостол (51), поділені тістові заготовки направляються на округлювач ТМ Восход ТО-6 (52), транспортером тістові заготовки прямують до стрічкового укладальника (41), який розміщує тістові заготовки в касетах коліски вистільної шафи РМК

						Арк.
						14
Змн.	.Арк.	№ докцм.	Підпис			

(42). Вистоєні тістові заготовки автоматично перекладаються на під тунельної печі «ППП» (53). Випечені вироби транспортером направляються в колісковий кулер (54), у якому охолоджуються протягом 80-90 хв, після чого автоматично транспортером вироби направляються в різально - пакувальну машину Hartmann Selectra (46). Упаковані вироби укладаються у лотки вагонетки (45), яка направляється в експедицію.

Опис апаратурно-технологічної схеми приготування плетінки «Дорожня»

Плетінка «Дорожня» готується безопарним способом з використанням КМКЗ. КМКЗ готують у заварювальній машині ХЗМ-300 (56), куди дозатором борошна КБД-СМ1 (17) дозується борошно пшеничне вищого сорту та дозатором води КБД – Р1М торгової марки «Авіарм» (18) дозується вода та стигла закваска з напірної ємкості (33) та замішується нова порція закваски, яка шестеренним насосом (34) перекачується у чани ХЕ – 46 (69), в яких закваска виброджує 8 – 12 год. Виброджена закваска в кількості 50 % шестеренним насосом (34) подається для замішування тіста у напірну ємкість (33), а 50 % повертається у заварювальну машину для замішування нової порції закваски. Тісто замішують в тістомісильній машині з підкатною діжою Diosna (57), в діжу якої дозатором борошна КБД-СМ1 (17) дозується борошно пшеничне вищого сорту, дозатором рідких компонентів КБД-2Р (49) дозується (дріжджова суспензія, сольовий та цукровий розчин, розтоплений маргарин та вода). З напірної ємкості (33) дозується КМКЗ. Тісто замішується 8 – 14 хв та виброджує у підкатній діжі (58).

Виброджене тісто за допомогою діжеперекидача (59) вивантажується в тістоспуск, по якому потрапляє у лійку тістоподільника Werner und Pfleiderer (60), поділені тістові заготовки транспортером (40) потрапляють на тістоокруглювальну машину Кумкая (61), з якої тістові заготовки надходять до шафи попереднього вистоювання Zelaieta (62), з якої тістові заготовки надходять у тістозакатну машину Восход ТЗ-3М (63). Закатані тістові заготовки транспортером подаються на стіл (64), на якому робітники заплітають плетінки. Сформовані тістові заготовки плетінки укладають на листи, які розміщують на вагонетці (65), вагонетку заочують у шафу тунельного типу Hengel (66), для остаточного вистоювання тістових заготовок. Вагонетку з вистояними тістовими заготовками викочують з вистійної шафи та робітники вручну розміщують листи з тістовими заготовками на під печі «ППП» (67).

Листи з випеченими виробами робітники вручну знімають з поду печі та перекидають вироби на циркуляційний стіл (44), звідти укладають у лотки вагонетки (45) для охолодження. Охолоджені вироби упаковують на пакувальній машині DPPL-55 Dovaina (68). Упаковані вироби укладають в лотки вагонетки (45) та направляють в експедицію.

									Арк.
									15
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис						

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, ОСНОВНОЇ ТА ДОДАТКОВОЇ СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Характеристика досліджуваного асортименту виробів, їх показники якості та терміни реалізації наведені нижче згідно нормативних документів.

Хліб «Столичний» СОУ 15.8-37-00032744-004:2005

Органолептичні та фізико-хімічні показники хліба представлені в табл. 3.1 та 3.2.

Таблиця 3.1- Органолептичні показники хліба Столичного

Показник	
Зовнішній вигляд	Форма виробу має бути правильна та не повинна бути розпливчаста.
Поверхня	Гладка, блискуча без забруднення, без великих тріщин і підривів. Для упакованих виробів дозволено незначна зморшкуватість
Стан м'якушки	Пропечена, еластична, не волога на дотик, без слідів непромісу
Смак і запах	Приємний без стороннього присмаку і запаху
Колір	Від темно-жовтого до коричневого, без підгорілості

Таблиця 3.2 - Фізико-хімічні показники хліба Столичного

Показник	
Масова частка вологи у м'якушці, %, не більше як, для подового формового	46,0
	47,0
Кислотність, град, не більше як	8,0
Пористість, %, не менше як, для подового формового	62,0
	65,0

Хліб «Селянський» ГСТУ 158.00389676.009-2000

Органолептичні та фізико-хімічні показники хліба представлені в табл. 3.3 та 3.4.

Таблиця 3.3 - Органолептичні показники хліба Селянського

Показник	
Зовнішній вигляд	Форма виробу має бути правильна та не повинна бути розпливчаста.
Поверхня	Гладка, блискуча без забруднення, без великих тріщин і підривів. Для упакованих виробів дозволено незначна зморшкуватість
Стан м'якушки	Пропечена, еластична, не волога на дотик, без слідів непромісу
Смак і запах	Приємний без стороннього присмаку і запаху
Колір	Від світло-жовтого до коричневого, без підгорілості

Таблиця 3.4 - Фізико-хімічні показники хліба Селянського

Показник	
Масова частка вологи у м'якушці, %, не більше як	44,0
Кислотність, град, не більше як	3,0
Пористість, %, не менше як	68,0

Плетінка «Дорожня» ТУУ 15.8-00389676-001:2009

Органолептичні та фізико-хімічні показники плетінки представлені в табл. 3.5 та 3.6.

Таблиця 3.5 - Органолептичні показники плетінки Дорожня

Показник	
Зовнішній вигляд	Форма виробу має бути правильна та не повинна бути розпливчата.
Поверхня	Гладка, блискуча без забруднення, без великих тріщин і підривів. Для упакованих виробів дозволено незначна зморшкуватість
Стан м'якушки	Пропечена, еластична, не волога на дотик, без слідів непромісу
Смак і запах	Приємний без стороннього присмаку і запаху
Колір	Від світло-жовтого до коричневого, без підгорілости

Таблиця 3.6 - Фізико-хімічні показники плетінки Дорожня

Показник	
Масова частка вологи у м'якушці, %, не більше як	41,0
Кислотність, град, не більше як	2,5
Пористість, %, не менше як	68,0
Масова частка на СР, %, не менше як цукру жиру	- 2,0±0,5

Опис характеристики основної та додаткової сировини, що входить до складу рецептур виробів в таблицях 3.7 – 3.18 відповідно до стандартів.

Борошно пшеничне вищого сорту

Згідно з нормативною документацією *запах* борошна має бути властивим виду борошна, без сторонніх запахів, запаху плісняви, затхлості.

Смак доброякісного борошна – властивий виду борошна, без стороннього присмаку, не кислий, не гіркий.

У борошні не допускається *вміст мінеральних домішок*. Під час його розжовування не повинно відчуватися хрусту. Не допускається зараженість і забрудненість борошна шкідниками хлібних злаків.

Масова частка металевих домішок, що допускається на 1 кг борошна, має не перевищувати 3 мг за розміру частинок у найбільшому лінійному вимірі не більш як 0,3 мм, а маса окремих частинок не повинна перевищувати 0,4 мг.

Таблиця 3.7 - Показники якості пшеничного борошна за ГСТУ 46.004-99
«Борошно пшеничне. Технічні умови»

Показники	Сорт борошна – вищий
Колір	Білий або білий з жовтим відтінком
Масова частка вологи, %, не більш як	15
Зольність, % до СР, не більш як	0,55
Білість, умовних одиницях приладу РЗ-БПЛ	54 і більше
Крупність помелу: залишок на ситі, %, не більш як прохід крізь сито, %, не менш як	№ 43 ПА 5 -
Клейковина сира: кількість, %, не менш як якість	24,0 Не нижче другої групи
Число падіння, с, не менш як	160
Кислотність*, град, не більш як	3,0

*Вимоги до кислотності стандартом не передбачено

Таблиця 3.8 - Показники якості пшеничного борошна за ГСТУ 46.004-99
«Борошно пшеничне. Технічні умови»

Показники	Сорт борошна – перший
Колір	Білий з жовтим або сірим відтінком
Масова частка вологи, %, не більш як	15
Зольність, % до СР, не більш як	0,75
Білість, умовних одиницях приладу РЗ-БПЛ	36-53 і більше
Крупність помелу: залишок на ситі, %, не більш як прохід крізь сито, %, не менш як	№ 35 ПА 2 № 43 ПА 80
Клейковина сира: кількість, %, не менш як якість	25,0 Не нижче другої групи
Число падіння, с, не менш як	160
Кислотність*, град, не більш як	3,5

Таблиця 3.9 - Показники якості житнього борошна за ДСТУ 8791-2018
«Борошно житнє хлібопекарське.»

Показники	Сорт борошна – обдирне
Колір	Сіруватий білий або сірувато-кремовий із вкрапленнями частинок оболонки
Масова частка вологи, %	15
Зольність, % до СР, не більш як	1,45
Крупність : залишок на ситі, %, не більш як прохід крізь сито, %, не менш як	0.45 2.0 № 38 ПА 60,0
Число падіння, с, не менш як	150
Кислотність*, град, не більш як	5,0

*Вимоги до кислотності стандартом не передбачено

						Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис			

Вода

Вода, яку використовують у технологічному процесі виготовлення хлібобулочних виробів, має відповідати вимогам, встановленим Державними санітарними нормами та правилами ДСанПін 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до питної води, призначеної для споживання людиною».

Таблиця 3.10 - Санітарно-хімічні показники безпечності та якості питної води.

№ пор.	Показники	Одиниці виміру	Нормативи для питної води
			водопровідної
<i>1. Органолептичні показники</i>			
1	Запах: за температури 20 °С 60 °С	Бали	≤2
2	Забарвленість	Градуси	≤20 (35) ¹
3	Каламутність	Нефелометрична одиниця каламутності (1 НОК=0,58 мг/дм ³)	≤1,0 (3,5) ¹ ≤2,6 (3,5) ¹ -для підземного джерела
4	Смак і присмак	Бали	≤2
<i>2. Фізико-хімічні показники</i>			
а) неорганічні компоненти			
5	Водневий показник	Одиниці рН	6,5-8,5
6	Залізо загальне	мг/дм ³	≤0,2 (1,0) ¹
7	Загальна жорсткість	ммоль/дм ³	≤7,0 (10,0) ¹
8	Марганець	мг/ дм ³	≤0,05 (0,5) ¹
9	Мідь	мг/ дм ³	≤1,0
10	Поліфосфатаза	(за PO ₄ ⁻³) мг/ дм ³	≤3,5
11	Сульфати	мг/ дм ³	≤250 (500) ¹
12	Сухий залишок	мг/ дм ³	≤1000 (1500) ¹
13	Хлор залишковий вільний	мг/ дм ³	≤0,5
14	Хлориди	мг/ дм ³	≤250 (350) ¹
15	Цинк	мг/ дм ³	≤1,0

¹ Норматив, зазначений у дужках, установлюють в окремих випадках за погодженням з головним державним санітарним лікарем відповідної адміністративної території

Таблиця 3.11- Показники епідемічної безпечності питної води

№ пор.	Показники	Одиниці виміру	Нормативи для питної води
			водопровідної
<i>1. Мікробіологічні показники</i>			
1	Загальне мікробіологічне число за температури 37 °С – 24 год	КУО/см ³	≤100 (≤50)**
2	Загальні коліформи	КУО/100 см ³	Відсутність
3	E. coli	КУО/100 см ³	Відсутність
4	Ентерококи	КУО/100 см ³	Відсутність
5	Патогенні ентеробактерії	Наявність у 1 дм ³	Відсутність
6	Коліфаги	БУО/дм ³	Відсутність

Продовження таблиці 3.11

7	Ентеровіруси, аденовіруси, антигени ротавірусів, реовірусів, вірусу гепатиту А та інші	Наявність у 10 дм ³	Відсутність
<i>2.Паразитологічні показники</i>			
8	Патогенні кишкові найпростіші: ооцисти криптоспоридії, ізоспор, цисти лямблій, дизентерійний амеб, балантидія кишкова та ін.	Клітини, цисти в 50 дм ³	Відсутність
9	Кишкові гельмінти	Клітини, яйця личинок в 50 дм ³	Відсутність

Таблиця 3.12 - Показники фізіологічної повноцінності мінерального складу ПИТНОЇ ВОДИ

№ пор.	Показники	Одиниці виміру	Нормативи
1	Загальна жорсткість	ммоль/дм ³	1,5-7,0
2	Загальна лужність	ммоль/дм ³	0,5-6,5
3	Йод	мкг/ дм ³	20-30
4	Калій	мг/ дм ³	2-20
5	Кальцій	мг/ дм ³	25-75
6	Магній	мг/ дм ³	10-50
7	Натрій	мг/ дм ³	2-20
8	Сухий залишок	мг/ дм ³	200-500
9	Фториди	мг/ дм ³	0,7-1,2

Дріжджі

Для розпушування тіста використовують дріжджі хлібопекарські пресовані (ДСТУ 4812:2007)

Таблиця 3.13 - Показники якості дріжджів пресованих

Показники	Дріжджі пресовані	Дріжджі сушені, сорт	
		вищий	перший
Колір	Рівномірний сіруватий з жовтим відтінком, на поверхні бруска не повинно бути темних плям	Від світло-жовтого до світло-коричневого	
Запах	Властивий дріжджовому продукту		
Смак	Властивий дріжджам, без стороннього присмаку	Властивий дріжджовому продукту, без стороннього присмаку	
Консистенція	Щільна. Дріжджі мають легко ламатися і не мазатися		
Зовнішній вигляд	Форма вермішелі, гранул, дрібних зерен, шматочків, порошку або круп'яноподібна		
Масова частка вологи у день виготовлення, %, не більш як	75,0	8,0	10,0
Підймальна сила (підняття тіста до 70 мм), хв, не більш як	55	40	50

Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Арк.
				20

Продовження таблиці 3.13

Кислотність 100 г дріжджів, см ³ оцтової кислоти, не більш як у день виготовлення після 12 діб зберігання або транспортування за температури 4°C	120 300	- -	- -
Стійкість дріжджів за температури дослідження 35 °С, год, не менш як	60	-	-
Мальтазна активність, хв.: хороша, менш як задовільна незадовільна, понад	90 90-100 100	- - -	- - -

*В перерахунку на пресовані дріжджі.

Новим видом сушених дріжджів є дріжджі типу «Активні» та «Інстант», які характеризуються низьким вмістом внутрішньоклітинної вологи, високою ферментативною активністю, підвищеним вмістом треголози. Висушені до вологості 4 – 5 %, герметично упаковані, вони можуть зберігатись до двох років, після розкриття упаковки 24 – 48 год. Дріжджі типу «Інстант» не потребують попередньої дегідратації, їх можна вносити в тісто під час замішування, безпосередньо в борошно.

Сіль

У хлібопекарському виробництві використовують сіль кухонну та йодовану. За якістю сіль поділяють на чотири сорти – екстра, вищий, перший та другий. У виготовленні хлібобулочних виробів використовують в основному сіль першого та другого сорту. Сіль кухонну застосовують як смакову добавку, сіль йодовану – для збагачення виробів йодом.

Таблиця 3.14 - Показники якості солі кухонної (ДСТУ 3583:2015)

Показники	Нормативи, в перерахунку на суху речовину, для гатунків солі			
	екстра	вищий	перший	другий
Зовнішній вигляд	Кристалічний сипкий продукт. Наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з походженням солі, не допускається			
Смак	Солоний без стороннього присмаку			
Колір	Білий			Білий з відтінками: сіруватим, жовтуватим, блакитним – залежно від пох.солі
Запах	Відсутній			
Масова частка вологи, %, не більше як:				
вivarної солі	0,1	0,7	0,7	0,7
кам'яної солі	-	0,25	0,25	0,25
самоосадної солі та осідної солі	-	3,20	4,00	5,00

Продовження таблиці 3.14

Масова частка хлористого натрію, %, не менш як	99,50	98,20	97,50	97,00
Масова частка, %, не більше як кальцій-іону				
магній-іону*	0,02	0,35	0,55	0,70
сульфат-іону	0,01	0,08	0,10	0,25
калій-іону (для продукту без йодуючої добавки)**	0,20	0,85	1,20	1,50
оксиду заліза (III)	0,02	0,10	0,20	0,40
сульфату натрію	0,005	0,040	0,040	0,040
	0,21	Не регламентується		
Масова частка нерозчинного у воді залишку (н.з.), %, не більш як	0,03	0,25	0,45	0,85
pH розчину	6,5-8,0	Не регламентується		

У солі вищого, першого і другого гатунків допускається наявність темних частинок у межах вмісту нерозчинного у воді залишку та оксиду заліза.

*У солі першого гатунку комбінату Куулісіль не більш як 0,15 %.

**У солі Дрогобицького солевиварювального заводу, Долинського солевиварювального комбінату та калійних комбінатів не більш як 0,42 %.

Цукор і цукровмісна сировина

У хлібопекарському виробництві використовують цукор білий кристалічний та цукрову пудру, виготовлені за ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий».

Цукор білий першої та другої категорії, цукрова пудра мають бути білими, сипкими, без стороннього запаху та присмаку, утворювати прозорий розчин без осаду. Для цукру третьої та четвертої категорії допускається жовтуватий відтінок, грудочки, що легко розчиняються, опалесценція розчину. Допустимий вміст феродомішок – не більш як 0,0003 %. Величини окремих частинок у найбільшому лінійному вимірі – не більше як 0,5 мм.

Таблиця 3.15 - Показники якості цукру білого кристалічного та цукрової пудри

Показники	Категорії цукру та цукрової пудри			
	1	2	3	4
Масова частка сахарози (поляризація), %, не менш як	99,7	99,7	99,61	99,5
Масова частка редукувальних речовин (у перерахунку на суху речовину), %, не більш як	0,04	0,04	0,05	0,065
Масова частка вологи, %, не більше як				
у кристалічному цукрі	0,1	0,1	0,14	0,15
у цукровій пудрі	0,2	0,2	0,2	-

Продовження таблиці 3.15

Масова частка золи (в перерахунку на суху речовину), не більш як, % балів	0,027 15	0,04 -	0,04 -	0,05 -
Кольоровість в розчині, не більш як: одиниць ICUMSA балів умовних одиниць	45,0 6 -	60,0 8 -	104,0 - 0,8	195,0 - 1,5

Харчові жири. Маргарин. Спреди

За показниками якості жири для харчової промисловості мають відповідати ДСТУ 4335:2004 «Жири кондитерські, кулінарні, хлібопекарські та для молочної промисловості», маргарин – ДСТУ 4465:2005 «Маргарин».

Жири та маргарин повинні мати чистий смак і запах, з присмаком і запахом доданих смакових та ароматичних добавок. Сторонні присмаки та запахи не допускаються.

Колір – від білого до жовтого. Консистенція – однорідна, тверда, для рідких жирів і маргарину – однорідна, рухома за температури 18-20 °С.

Таблиця 3.16 - Фізико-хімічні показники якості маргарину

Показники	Характеристика	
	Тверді маргарини (столові)	
Масова частка жиру, %, $M_{\text{жиру}}$	39,0-84,0	
Масова частка вологи та летких речовин, %, не більше як	100...($M_{\text{жиру}}+M_{\text{сух. знежир. залишку}}$)	
Масова частка солі, %	0-2,0	
Температура плавлення, °С	27-38	
Пероксидне число, $1/2 O$ ммоль/кг, не більш як: під час відпуску з підприємства наприкінці зберігання	5 10	
Масова частка сухого знежиреного залишку, % не менш як $M_{\text{сух. знежир. залишку}}$	Відповідно до технічного опису для маргарину конкретної назви	
Кислотність, в градусах Кеттсторфера	2,5	
Кислотне число, мг КОН/г, не більш як	Не визначають	

Рослинна олія

Таблиця 3.17 - Показники якості соняшникової олії (ДСТУ 4492:2017)

Показники	Соняшникова олія рафінована	
	Дезодорована	Недезодорована
Масова частка вологи та летких речовин, %, не більш як	0,10	0,10
Колірне число, мг йоду, не більш як	10	12
Кислотне число, мг КОН/г, не більш як	0,25/0,60*	0,25/0,60*
Пероксидне число, $1/2 O$ ммоль/кг, не більш як	2,0/10,0*	6,0/10,0*
Масова частка не жирових домішок, %, не більш як	Відсутні	Відсутні
Температура спалаху екстракційної олії, °С, не нижче як	234	225

*У чисельнику наведено значення показника під час випуску з підприємства, у знаменнику – наприкінці терміну зберігання.

Молочна сироватка

Таблиця 3.18. – Показники якості молочної сироватки ДСТУ 7515:2014

Показник	Характеристика для сироватки виготовленої під час виробництва			
	сирів твердих		сирів кисло-молочних	казеїну
	несолена	солена		
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна непрозора, або напівпрозора рідина. Допускається наявність незначного білкового осаду.			
Колір	Від світло-жовтого до блідо-зеленого			
Смак і запах	Характерний для молочної сироватки, солодкуватий,	Характерний для молочної сироватки, солонуватий,	Характерний для молочної сироватки, кислуватий,	
	без сторонніх присмаків і запахів			

Масова частка сухих речовин, %, не менше	5,0	6,5	5,0	5,5
Масова частка лактози, %, не менше	3,5	3,5	3,5	3,5
Масова частка білку, %, не менше	0,5	0,5	0,4	0,5
Масова частка хлористого натрію, %, не більше	-	1,5	-	-
Титрована кислотність, °Т, ≤	20	20	70	90
Температура, °С, ≤	6			

Пакування та маркування виробів

Для пакування використовується харчова поліетиленова плівка та інші пакувальні матеріали, використання яких у контакті з продуктами споживання дозволено органом охорони здоров'я.

Пакувальні матеріали повинні захищати продукти від пошкодження та втрати навколишнім середовищем, захищати від мікроорганізмів та подовжувати термін придатності, гарантувати належне транспортування, зберігання та реалізацію, а також вони мають зберігати всі поживні властивості продукту. Крім того, особлива увага приділяється екологічності самого пакувального матеріалу.

Основні вимоги до упаковки хлібобулочних виробів:

1. Максимальний захист продукту від впливу навколишнього середовища;

2. Упаковка повинна бути «дихаючою», щоб всередині не утворювався конденсат, який в подальшому негативно позначається на якості та терміні зберігання продукту;

3. Повинне виконувати інформаційну та маркетингову функції.

На підприємстві для пакування готових виробів використовують термозбіжну поліолефінову (ПОФ) плівку, яка має гарні характеристики:

- Екологічно безпечна плівка. При використанні екологічно безпечних матеріалів, не виділяються шкідливі гази, плівка може застосовуватися для вакуумного пакування харчових продуктів;
- Плівка володіє прекрасними оптичними властивостями, гарним глянцем, міцністю та високим ступенем усадки – до 60 % в подовжньому і поперечному напрямку.
- Володіє більш високою стійкістю, порівняно з плівкою ПВХ до температурних режимів при зберіганні та транспортуванні. Вона не піддається самостійної усадці при температурі до +35 °С, і не втрачає своєї еластичності та міцності при низьких температурах.

Маркування для хлібобулочних виробів повинні відповідати Закону України 2639-VIII «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів», який діє з 06.08.2019 року, який приводить українське законодавство у відповідність до положень численних регламентів та директив Євросоюзу у цій сфері, а також — і це головне — спрямований на забезпечення належного рівня захисту здоров'я та інтересів споживачів, їхньої поінформованості, встановлення засобів гарантування права споживачів на інформацію та процедури надання інформації про харчові продукти.

Маркування має містити перелічену інформацію:

- назву виробу;
- назву підприємства-виробника, його адрес та телефон;
- масу нетто, кг;
- склад продукту (перелік інгредієнтів, використаних під час виготовлення виробу);
- дату виготовлення;
- інформацію про харчову та енергетичну цінність виробу;
- термін придатності до споживання (термін реалізації) та умови зберігання;
- товарний знак (за наявності) згідно з ДСТУ 2296;
- штрих-код (за наявності) згідно ДСТУ 3145.

У списку інгредієнтів вказуються потенційні алергени (злаки з глютенном, ракоподібні, риба, молюски та продукти з них, яйця, соєві боби і продукти з них, молоко, продукти з нього, включаючи лактозу, арахіс, горіхи, селера, гірчиця, насіння кунжуту і продукти з них, двоокис сірки, сульфіти (вони кодифікуються як E 220 - E 229, E 514, E 515), якщо їх вміст більше 10 мг/ кг або 10 мл /л). Інформація про потенційні алергени повинна бути виділена серед інших інгредієнтів шрифтом, фоном, стилем або в інший спосіб. Інгредієнти йдуть переліком в порядку зменшення їх маси в кінцевому продукті.

						Арк.
						25
Змн.	.Арк.	№ докцм.	Підпис			

Зробимо розрахунок продуктивності печі за даним асортиментом:

1. Хліб столичний, масою 0,85 кг випікається на печі «Гостол» з площею поду 72 м²:

Кількість виробів по ширині поду за формулою (4.2):

$$n = \frac{3000-30}{210+30} = 12,4, \text{ приймаємо } 12 \text{ шт.}$$

Кількість рядів виробів по довжині поду розраховуємо за формулою (4.3):

$$N = \frac{24000-30}{210+30} = 99,9, \text{ приймаємо } 99 \text{ шт.}$$

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою (4.1):

$$P_{\text{год}} = \frac{12 \times 99 \times 0,85 \times 60}{50} = 1211,8 \text{ кг/год}$$

2. Хліб Селянський, масою 1,0 кг випікається на печі «ППП» з площею поду 81 м²:

Кількість виробів по ширині поду розраховуємо за формулою (4.2):

$$n = \frac{3000-30}{260+30} = 10,24, \text{ приймаємо } 10 \text{ шт.}$$

Кількість рядів виробів по довжині поду розраховуємо за формулою (4.3):

$$N = \frac{27000-30}{260+30} = 93, \text{ приймаємо } 93 \text{ шт.}$$

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою (4.1):

$$P_{\text{год}} = \frac{10 \times 93 \times 1,0 \times 60}{55} = 1014,5 \text{ кг/год}$$

Оскільки хліб Селянський ще випікається на печі «ППП» з площею поду 72 м² то розраховуємо продуктивність печі на цю піч.

Кількість виробів по ширині поду розраховуємо за формулою (4.2):

$$n = \frac{3000-30}{260+30} = 10,24, \text{ приймаємо } 10 \text{ шт.}$$

Кількість рядів виробів по довжині поду розраховуємо за формулою (4.3):

$$N = \frac{24000-30}{260+30} = 82,66 \text{ приймаємо } 82 \text{ шт.}$$

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою (4.1):

$$P_{\text{год}} = \frac{10 \times 82 \times 1,0 \times 60}{55} = 894,5 \text{ кг/год}$$

3. Плетінка «Дорожня», масою 0,4 кг випікається на печі «ППП» з площею поду 54 м²:

Плетінку випікаємо на листах розміром 340× 650.

Кількість виробів по ширині листа розраховуємо за формулою (4.2):

$$n = \frac{340-30}{250+30} = 1,1 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Кількість виробів по довжині листа розраховуємо за формулою (4.3):

$$N = \frac{650-30}{140+30} = 3,6 \text{ приймаємо } 3 \text{ шт.}$$

Кількість листів виробів по ширині поду розраховуємо за формулою (4.2):

$$n = \frac{3000-30}{650+30} = 4,3, \text{ приймаємо } 4 \text{ шт.}$$

Кількість листів виробів по довжині поду розраховуємо за формулою (4.3):

$$N = \frac{18000-30}{340+30} = 48,57 \text{ приймаємо } 48 \text{ шт}$$

						Арк.
						27
Змн.	.Арк.	№ докцм.	Підпис			

Продовження таблиці 5.1

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметрів для виробів	Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення
Цукор білий	G _ц	3,0	2,0	2,0
Маргарин столовий	G _{ма}	-	-	2,5
Сироватка молочна	G _м	-	10,0	-
Вологість тіста, %	W _т	47,0	45,0	41,5
Тривалість бродіння тіста, хв.	τ _т	60-90	60-90	40-60
Тривалість вистоювання, хв.	τ _р	45-55	40-60	30-60
Тривалість випікання, хв.	τ _в	45-54	50-60	24-26
Розміри поду печі, м	L×B	24×3,0	27×3,0 24×3,0	18×3,0
Концентрація розчину солі, %	Ср.с.	26	26	26
Кратність розведення дріжджів водою	П	1:3	1:3	1:3
Технологічні втрати і затрати:				
Втрати борошна до замішування тіста, % до маси борошна	B _б	0,03	0,03	0,03
Втрати тіста від замішування до випікання, %	B _т	0,10	0,09	0,09
Витрати сухих речовин на бродіння, % до сухих речовин тіста	Z _{бр}	2,1	2,5	1,9
Втрати борошна на оброблення тіста, % до маси тіста	Z _{обр}	0,61	0,33	0,28
Упікання, % до маси тіста	Z _{уп}	14,01	16,44	13,8
Зменшення маси хліба під час укладання, % до маси гарячого хліба	Z _{укл}	0,76	0,74	0,7
Усихання, % до маси гарячого хліба	Z _{ус}	6,1	5,89	5,6
Відхилення маси штучних виробів від номінальної, % до маси гарячого хліба	B _{шт}	0,7	0,70	0,53

Продовження таблиці 5.1

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметрів для виробів	Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення
Масова частка крихти і лому, % до маси борошна	$V_{кр}$	0,03	0,04	0.04
Втрати від перероблення браку, % до маси борошна	$g_{бр}$	0,03	0,03	0.03

5.2. Розрахунок пофазних рецептур.

Хліб «Столичний»

Як вихідні данні для розрахунку використовується уніфікована рецептура на 100 кг борошна (табл. 5.1), фізико-хімічні показники (табл. 3.2).

Використовується сировина вологість якої вказана згідно нормативних документів.

Використовується сольовий розчин густиною $\rho = 1,2 \text{ г/см}^3$.

Тісто готують на рідких заквасках вологістю $W_{зк} = 71 \%$

Частка стиглої закваски на поновлення – 50 %

Таблиця 5.2 - співвідношення сухих речовин і води в сировині.

Найменування сировини	Маса, кг	Масова частка води, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне першого сорту	50,0	14,5	42,75
Борошно житнє обдирне	50,0	14,5	42,75
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,5	75,0	0,13
Сіль кухонна харчова	1,5	-	1,5
Цукор білий	3,0	0,14	3,0
Разом:	105,0	-	90,13

Вологість тіста W_m розраховуємо за формулою :

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

де W_x – масова частка води у м'якушки, %; n – різниця між початковою масовою часткою води в тісті та масовою часткою води у м'якушки готового виробу, %.

$$W_m = 46,0 + 1,0 = 47,0 \%$$

2. Вихід тіста розраховуємо за формулою:

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

де W_T – вологість тіста, %.

$$G_m = \frac{90,13 \cdot 100}{100 - 47,0} = 170,06 \text{ кг}$$

3. Загальну масу води в тісті $G_{\text{в}}$, кг, обчислюємо за формулою:

$$G_{\text{в}} = G_m - \sum G_{\text{сир}} \quad (5.3)$$

де G_m – вихід тіста, кг, $\sum G_{\text{сир}}$ – сума сировини за рецептурою, кг.

$$G_{\text{в}} = 170,06 - 105,0 = 65,06 \text{ кг}$$

4. Масу розчину солі $G_{\text{р.с}}$, кг, розраховують за формулою:

$$G_{\text{р.с}} = \frac{G_{\text{с}} \cdot 100}{c_{\text{с}}} \quad (5.4)$$

$$G_{\text{р.с}} = \frac{1,5 \cdot 100}{26} = 5,8 \text{ кг}$$

5. Маса води, яка вноситься з розчином солі:

$$G_{\text{в}}^{\text{р.солі}} = G_{\text{р.солі}} - G_{\text{с}} \quad (5.5)$$

$$G_{\text{в}}^{\text{р.солі}} = 5,8 - 1,5 = 4,3 \text{ кг}$$

6. Маса розчину цукру визначаємо за формулою:

$$G_{\text{р.ц.}} = \frac{G_{\text{ц}} \cdot 100}{c_{\text{ц}}} \quad (5.6)$$

$$G_{\text{р.ц.}} = \frac{3,0 \cdot 100}{50} = 6,0 \text{ кг}$$

7. Маса води, внесеної з розчином цукру обчислюють за формулою:

$$G_{\text{в}}^{\text{р.ц.}} = G_{\text{р.ц.}} - G_{\text{ц}} \quad (5.7)$$

$$G_{\text{в}}^{\text{р.ц.}} = 6,0 - 3,0 = 3,0 \text{ кг}$$

8. Масу дріжджової суспензії визначають за формулою:

$$G_{\text{др.с.}}^{1:3} = G_{\text{др}} + G_{\text{др}} \cdot 3 \quad (5.8)$$

$$G_{\text{др.с.}}^{1:3} = 0,5 + 0,5 \cdot 3 = 2,0 \text{ кг}$$

9. Маса води, внесеної у тісто з дріжджовою суспензією визначають:

$$G_{\text{в}}^{\text{др.с}} = G_{\text{др.с.}} - G_{\text{др}} \quad (5.9)$$

$$G_{\text{в}}^{\text{др.с}} = 2,0 - 0,5 = 1,5 \text{ кг}$$

Вся вода тіста іде для приготування закваски:

$$G_{\text{в}}^{\text{т}} = G_{\text{в}}^3, \text{ тоді маса води у заквасці}$$

$$G_{\text{в}}^3 = 65,06 - 1,5 - 3,0 - 4,3 = 56,26 \text{ кг}$$

Маса борошна в заквасці визначають за формулою:

$$G_{\text{б}}^3 = \frac{G_{\text{в}}^3 (100 - W_{\text{з}})}{W_{\text{з}} - W_{\text{б}}} \quad (5.10)$$

$$G_{\text{б}}^3 = \frac{56,26 \times (100,0 - 71,0)}{71 - 14,5} = 28,88 \text{ кг}$$

Маса закваски становить

$$G_{\text{з}} = 56,26 + 28,88 = 85,14 \text{ кг}$$

Розрахунок рецептури закваски. Маса стиглої закваски становить за формулою:

$$G_{\text{ст.з}} = \frac{\%G_{\text{ст.з}} \times G_{\text{з}}}{100} \quad (5.11)$$

$$G_{\text{ст.з}} = \frac{50 \times 85,14}{100} = 42,57 \text{ кг}$$

Маса борошна в стиглій заквасці розраховується за формулою:

$$G_{\text{б}}^{\text{ст.з}} = \frac{G_{\text{ст.з}} (100 - W_{\text{з}})}{100 - W_{\text{б}}} \quad (5.12)$$

						Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис			

$$G_{\text{б}}^{\text{ст.з}} = \frac{42,57 \times (100 - 71)}{100 - 14,5} = 14,44 \text{ кг}$$

Масу води у заквасці розраховують за формулою:

$$G_{\text{в}}^{\text{ст.з}} = G_{\text{ст.з}} - G_{\text{б}}^{\text{ст.з}} \quad (5.13)$$

$$G_{\text{в}}^{\text{ст.з}} = 42,57 - 14,44 = 28,13 \text{ кг}$$

Масу борошна та води для приготування живильної суміші розраховують за формулою:

$$G_{\text{б}}^{\text{ж.с}} = G_{\text{б}}^{\text{з}} - G_{\text{б}}^{\text{ст.з}} \quad (5.14)$$

$$G_{\text{в}}^{\text{жв.с}} = G_{\text{в}}^{\text{з}} - G_{\text{в}}^{\text{ст.з}} \quad (5.15)$$

$$G_{\text{б}}^{\text{ж.с}} = 28,88 - 14,44 = 14,44 \text{ кг}$$

$$G_{\text{в}}^{\text{жв.с}} = 56,26 - 28,13 = 28,13 \text{ кг}$$

Маса живильної суміші:

$$G_{\text{ж.с}} = 14,44 + 28,13 = 42,57 \text{ кг}$$

Отримані значення зводимо у таблицю

Таблиця 5.3 - Рецептuru приготування закваски, кг

Сировина за рецептурою	Стигла закваска	Живильна суміш	Всього
Борошно житнє обдирне	14,44	14,44	-
Вода	28,13	28,13	-
Стигла закваска	-	-	42,57
Живильна суміш	-	-	42,57
Разом	42,57	42,57	85,14

Таблиця 5.4 - Пофазна рецептuru приготування тіста для хліба «Столичного», кг на 100 кг борошна

Сировина і напівфабрикати	Маса	Закваска	Тісто
Борошно пшеничне першого сорту	50,00	-	50,00
Борошно житнє обдирне	50,00	28,88	21,12
Дріжджова суспензія	2,0	-	2,0
Розчин солі	5,8	-	5,8
Розчин цукру	6,0	-	6,0
Вода	56,26	56,26	-
Закваска	-	-	85,14
Разом	170,06	85,14	170,06

Хліб «Селянський»

Як вихідні данні для розрахунку використовується уніфікована рецептuru на 100 кг борошна (табл. 5.1), фізико-хімічні показники (табл. 3.4).

Використовується сировина вологість якої вказана згідно нормативних документів.

Використовується сольовий розчин густиною $\rho = 1,2 \text{ г/см}^3$.

Тісто готують на великих густих опарах в опару вносимо 60% борошна

$W_{\text{опари}} = 43,0\%$.

Змн.	.Арк.	№ докum.	Підпис	Арк.
				33

Таблиця 5.5 - співвідношення сухих речовин і вологи в сировині.

Найменування сировини	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне першого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,5	75,0	0,38
Сіль кухонна харчова	1,3	-	1,3
Цукор білий	2,0	0,14	2,0
Сироватка молочна	10,0	90,0	1,0
Олія соняшникова	2,0	0,10	2,0
Разом:	116,8	-	92,18

1. Вологість тіста W_m розраховуємо за формулою (5.1) :

$$W_m = 44,0 + 1,0 = 45,0 \%$$

2. Вихід тіста розраховуємо за формулою (5.2):

$$G_m = \frac{92,18 \cdot 100}{100 - 45,0} = 167,6 \text{ кг}$$

3. Загальну масу води в тісті G_w , кг, обчислюємо за формулою (5.3):

$$G_w = 167,6 - 116,8 = 50,8 \text{ кг}$$

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

$$G_{p.c} = \frac{1,3 \cdot 100}{26} = 5,0 \text{ кг}$$

5. Маса води, яка вноситься з розчином солі (5.5):

$$G_w^{p.c} = 5,0 - 1,3 = 3,7 \text{ кг}$$

6. Маса розчину цукру визначаємо за формулою (5.6):

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

7. Маса води, внесеної з розчином цукру обчислюють за формулою (5.7):

$$G_w^{p.c} = 4,0 - 2,0 = 2,0 \text{ кг}$$

8. Масу дріжджової суспензії визначають за формулою (5.8):

$$G_{др.с}^{1:3} = 1,5 + 1,5 \cdot 3 = 6,0 \text{ кг}$$

9. Масу води, внесеної у тісто з дріжджовою суспензією визначають (5.9):

$$G_w^{др.с} = 6,0 - 1,5 = 4,5 \text{ кг}$$

Таблиця 5.6 - Для розрахунку маси опари визначаєм масу сухих речовин в опарі:

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне першого сорту	60	14,5	51,3
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,5	75,0	0,38
Разом	61,5	-	51,68

Масу опари розраховують за формулою:

$$G_{\text{оп}} = \frac{\sum G_{\text{ср}} \times 100}{100 - W_{\text{оп}}} \quad (5.16)$$

де $\sum G_{\text{ср}}$ – сума сухих речовин, кг, $W_{\text{оп}}$ – вологість опари, %.

$$G_{\text{оп}} = \frac{51.68 \times 100}{100 - 43} = 90,7 \text{ кг}$$

Масу води в опарі визначають за формулою:

$$G_{\text{в}}^{\text{оп}} = G_{\text{оп}} - \sum G_{\text{сир}} \quad (5.17)$$

де $\sum G_{\text{сир}}$ – сума сировини, кг, $G_{\text{оп}}$ – маса опари, кг.

$$G_{\text{в}}^{\text{оп}} = 90,7 - 61,5 = 29,2 \text{ кг}$$

Із загальної кількості води частину дозуємо з дріжджовою суспензією тому визначаємо масу води, яку вносимо під час замішування опари

$$G_{\text{в}}^{\text{оп}} = 29,2 - 4,5 = 24,7 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу води, що витрачається на замішування тіста:

$$G_{\text{в}}^{\text{т}} = 50,8 - (3,7 + 2,0 + 4,5 + 24,7) = 15,9 \text{ кг}$$

Таблиця 5.7 - Пофазна рецептура приготування тіста для хліба Селянського на великій густій опарі, кг на 100 кг борошна

Сировина та напівфабрикати	Всього	В опару	У тісто
Борошно пшеничне першого сорту	100,00	60,00	40,00
Дріжджова суспензія	6,00	6,00	-
Розчин солі	5,00	-	5,00
Розчин цукру	4,00	-	4,00
Вода	40,6	24,7	15,9
Сироватка молочна	10,00	-	10,00
Олія соняшникова	2,00	-	2,00
Опара	-	-	90,7
Разом	167,6	90,7	167,6

Плетінка «Дорожня»

Як вихідні данні для розрахунку використовується уніфікована рецептура на 100 кг борошна (табл. 5.1), фізико-хімічні показники (табл. 3.6).

Використовується сировина вологість якої вказана згідно нормативних документів.

Використовується сольовий розчин густиною $\rho = 1,2 \text{ г/см}^3$.

Масова частка вологи у КМКЗ $W_{\text{КМКЗ}} = 70 \%$.

Частка стиглої закваски на поновлення – 50 %

Тісто готують безопарним способом з використанням КМКЗ.

Для полегшення розрахунків складаємо таблицю 3.6, в якій відображається співвідношення сухих речовин і вологи в сировині.

					Арк.
					35
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис		

Таблиця 5.8 - Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Найменування сировини	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,5	75,0	0,38
Сіль кухонна харчова	1,3	-	1,3
Цукор білий	2,0	0,14	2,0
Маргарин столовий	2,5	16,0	2,1
Разом:	107,3	-	91,28

1. Вологість тіста W_m розраховуємо за формулою (5.1):

$$W_m = 41,0 + 0,5 = 41,5 \%$$

2. Вихід тіста розраховуємо за формулою (5.2):

$$G_m = \frac{91,28 \cdot 100}{100 - 41,5} = 156,0 \text{ кг}$$

3. Загальну масу води в тісті G_w , кг, обчислюємо за формулою (5.3):

$$G_w = 156,0 - 107,3 = 48,7 \text{ кг}$$

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

$$G_{p.c} = \frac{1,3 \cdot 100}{26} = 5,0 \text{ кг}$$

5. Маса води, яка вноситься з розчином солі (5.5):

$$G_w^{p.c} = 5,0 - 1,3 = 3,7 \text{ кг}$$

6. Маса розчину цукру визначаємо за формулою (5.6):

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

7. Маса води, внесеної з розчином цукру обчислюють за формулою (5.7):

$$G_w^{p.c} = 4,0 - 2,0 = 2,0 \text{ кг}$$

8. Масу дріжджової суспензії визначають за формулою (5.8):

$$G_{др.с.}^{1:3} = 1 + 1 \cdot 3 = 4$$

9. Масу води, внесеної у тісто з дріжджовою суспензією визначають (5.9):

$$G_w^{др.с} = 4,0 - 1,5 = 2,5 \text{ кг}$$

Розраховуємо концентровану молочнокислу закваску.

10. Маса борошна в КМКЗ визначаємо за формулою:

$$G_6^{КМКЗ} = \frac{G_{КМКЗ} \cdot (100 - W_{КМКЗ})}{100 - W_6} \quad (5.18)$$

де $G_{КМКЗ}$ - маса КМКЗ для приготування тіста, кг; $W_{КМКЗ}$ - масова частка вологи у КМКЗ, %.

$$G_6^{КМКЗ} = \frac{8,0 \cdot (100 - 68)}{100 - 14,5} = 3,0 \text{ кг}$$

11. Масу води, внесеної з КМКЗ, знаходимо за формулою:

$$G_w^{КМКЗ} = G_{КМКЗ} - G_6^{КМКЗ} \quad (5.19)$$

					Арк.
					36
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис		

де $G_{\text{КМКЗ}}$ - маса КМКЗ для приготування тіста, $G_{\text{б}}^{\text{КМКЗ}}$ – маса борошна, внесеного в тісто з КМКЗ, кг.

$$G_{\text{б}}^{\text{КМКЗ}} = 8,0 - 3,0 = 5,0 \text{ кг}$$

12. Маса закваски становить: $5+3=8$ кг

Розрахунок рецептури закваски. Маса стиглої закваски становить за формулою (5.11):

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

Маса борошна в стиглій заквасці розраховується за формулою (5.12):

$$G_{\text{б}}^{\text{ст.з}} = \frac{4 \times (100 - 68)}{100 - 14,5} = 1,5 \text{ кг}$$

Масу води у заквасці розраховують за формулою (5.13):

$$G_{\text{в}}^{\text{ст.з}} = 4,0 - 1,5 = 2,5 \text{ кг}$$

Масу борошна та води для приготування живильної суміші розраховують за формулою (5.14) та (5.15):

$$G_{\text{б}}^{\text{ж.с}} = 3 - 1,5 = 1,5 \text{ кг}$$

$$G_{\text{в}}^{\text{ж.с}} = 5 - 2,5 = 2,5 \text{ кг}$$

Маса живильної суміші:

$$G_{\text{ж.с}} = 1,5 + 2,5 = 4,0 \text{ кг}$$

Отримані значення зводимо у таблицю

Таблиця 5. 9 - Рецептuru приготування закваски, кг

Сировина за рецептурою	Стигла закваска	Живильна суміш	Всього
Борошно пшеничне вищий сорт	1,5	1,5	-
Вода	2,5	2,5	-
Стигла закваска	-	-	4,0
Живильна суміш	-	-	4,0
Разом	4,0	4,0	8,0

12. Обчислюємо масу борошна, що вноситься під час замішування тіста:

$$G_{\text{б}}^{\text{т}} = 100 - 3,0 = 97,0 \text{ кг}$$

13. Масу води, яку безпосередньо вносять у тісто, визначаємо:

$$G_{\text{в}}^{\text{т}} = 48,7 - 5,0 - 2,5 - 2,0 - 3,7 = 35,5 \text{ кг}$$

Таблиця 5.10 - Пофазна рецептура приготування тіста для плетінки Дорожня безопарним способом з додаванням КМКЗ, кг на 100 кг борошна

Сировина і напівфабрикати	Всього	КМКЗ	Тісто
Борошно пшеничне вищий сорт	100,0	3,0	97,0
Дріжджова суспензія	4,0	-	4,0
Розчин солі	5,0	-	5,0
Розчин цукру	4,0	-	4,0
Маргарин столовий	2,5	-	2,5
Вода	40,5	5,0	35,5
КМКЗ	-	-	8,0
Разом...	156,0	8,0	156,0

5.3. Розрахунок виходу хліба

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

$$B_x = G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{\bar{o}p} + Z_{o\bar{o}p} + Z_{yn} + Z_{y\bar{c}l} + Z_{yc} + B_{kp} + B_{um} + B_{\bar{o}p}), \quad (5.20)$$

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

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

$Z_{\bar{o}p}$ — витрати при бродінні напівфабрикатів;

$Z_{o\bar{o}p}$ — витрати при обробленні тіста;

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

$Z_{y\bar{c}l}$ — зменшення маси хліба під час транспортування його від печі та укладанні на вагонетки або у контейнери;

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

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

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

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

Всі втрати і затрати виражають у перерахунку на масу тіста у кілограмах.

Середньозважену вологість сировини (W_{cup}), %, визначаємо за формулою:

$$W_c = \frac{G_{\bar{o}} \times W_{\bar{o}} + G_{op} \times W_{op} + G_c \times W_c + \dots}{G_{\bar{o}} + G_{op} + G_c + \dots}, \quad (5.21)$$

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

Вихід тіста із 100кг борошна (G_m), кг, визначаємо за формулою:

$$G_m = \frac{G_{cup} \times (100 - W_{cup})}{(100 - W_m)} + K \quad (5.22)$$

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

K — маса сировини на оздоблення та включення, кг.

Втрати борошна до замішування тіста ($B_{\bar{o}}$), кг, визначаємо за формулою:

$$B_{\bar{o}} = \frac{g_{\bar{o}} \times (100 - W_{\bar{o}})}{100 - W_m} \quad (5.23)$$

де $g_{\bar{o}}$ — втрати борошна, кг на 100кг борошна (при безтартному зберіганні борошна $g_{\bar{o}} = 0,02\%$)

Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання (B_m), кг, розраховуємо по формулі:

$$B_m = q_m \times \frac{100 - W_{cp}}{100 - W_m} \quad (5.24)$$

Витрати при бродінні напівфабрикатів ($Z_{\bar{o}p}$), кг, розраховуємо по формулі:

$$Z_{\bar{o}p} = \frac{C_{c\bar{x}} \times 0,96 \times (G_{cup} - q_{o\bar{o}p}) \times (100 - W_{cp})}{1,96 \times 100 \times (100 - W_m)} \quad (5.25)$$

					Арк.
					38
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис		

Втрати на оброблення тіста ($Z_{обр}$), кг, розраховуємо по формулі (5.26):

$$Z_{обр} = 1,0 \times \frac{47,0-14,5}{100-47,0} = 0,61 \text{ кг}$$

Витрати під час випікання ($Z_{вп}$), кг, розраховуємо по формулі (5.27):

$$Z_{вп} = \frac{8,4 \times (170,0 - (0,03 + 0,10 + 2,1 + 0,61))}{100} = 14,01 \text{ кг}$$

Витрати при укладанні гарячого хліба ($Z_{укл}$), кг, розраховуємо по формулі (5.28):

$$Z_{укл} = \frac{0,5 \times (170,0 - (0,03 + 0,10 + 2,1 + 0,61 + 14,01))}{100} = 0,76 \text{ кг}$$

Витрати від усихання хліба ($Z_{ус}$), кг, розраховуємо по формулі (5.29):

$$Z_{ус} = \frac{4,0 \times (170,0 - (0,03 + 0,10 + 2,1 + 0,61 + 14,01 + 0,76))}{100} = 6,1 \text{ кг}$$

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів обчислюється згідно формули (5.30):

$$V_{шт} = \frac{0,5 \times (170,0 - (0,03 + 0,10 + 2,1 + 0,61 + 14,01 + 0,76 + 6,1))}{100} = 0,7 \text{ кг}$$

Втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули (5.31):

$$V_{кр} = \frac{0,02 \times (170,0 - (0,03 + 0,10 + 2,1 + 0,61 + 14,01 + 0,76 + 6,1 + 0,7))}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули (5.32):

$$V_{бр} = \frac{0,02 \times (170,0 - (0,03 + 0,10 + 2,1 + 0,61 + 14,01 + 0,76 + 6,1 + 0,7 + 0,03))}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Визначаємо розрахунковий вихід хліба Столичного за формулою (5.20):

$$V_{хл} = 170,0 - (0,03 + 0,10 + 2,1 + 0,61 + 14,01 + 0,76 + 6,1 + 0,7 + 0,03 + 0,03) = 145,5 \%$$

Розрахунковий вихід хліба Столичного - 145,5%, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід - 144,0%.

						Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис			

Таблиця 5.11 — Вихідні дані для розрахунку виходу хліба Столичного, масою 0,85кг

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати у перерахунку до тіста	
	Позначення, розмірність	Величина	Позначення	Величина
1	2	3	4	5
Вихід тіста	G_m	170,0	—	—
Втрати борошна до приготування тіста за умови безтарного зберігання	g_b , % до маси борошна	0,02	B_b	0,03
Втрати борошна і тіста у разі приготування в агрегатах	g_m , % до маси борошна	0,06	B_m	0,10
Витрати сухих речовин в разі приготування на рідких заквасках	$C_{сух}$, % до СР тіста	2,6	$Z_{бр}$	2,1
Витрати борошна під час оброблення тіста	$g_{обр}$, % до маси борошна	1,0	$Z_{обр}$	0,61
Витрати на упікання в печі Гостол ТР	$g_{уп}$, % до маси тіста	8,4	$Z_{уп}$	14,01
Витрати під час укладання гарячого хліба	$g_{укл}$, % до маси гарячого хліба	0,50	$Z_{укл}$	0,76
Витрати під час усихання хліба	$g_{ус}$, % до маси гарячого хліба	4,00	$Z_{ус}$	6,1
Втрати з крихтами і ломом	$g_{кр}$, % до маси борошна	0,02	$B_{кр}$	0,03
Втрати за рахунок неточної маси виробів	$g_{шт}$, % до маси гарячих виробів	0,50	$B_{шт}$	0,70
Втрати від перероблення браку	$g_{бр}$, % до маси борошна	0,02	$B_{бр}$	0,03
Всього втрат і витрат у розмірності виходу тіста				24,47

Таблиця 5.12 — Вихідні дані для розрахунку виходу хліба Селянського, масою 1.0 кг

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати у перерахунку до тіста	
	Позначення, розмірність	Величина	Позначення	Величина
1	2	3	4	5
Вихід тіста	G_m	167,3	—	—
Втрати борошна до приготування тіста за умови безтарного зберігання	g_b , % до маси борошна	0,02	B_b	0,03
Втрати борошна і тіста у разі приготування в агрегатах	g_m , % до маси борошна	0,06	B_m	0,09
Витрати сухих речовин в разі приготування на густих опарах	$C_{сух}$, % до СР тіста	3,1	$З_{бр}$	2,5
Витрати борошна під час оброблення тіста	$g_{обр}$, % до маси борошна	0,6	$З_{обр}$	0,33
Витрати на упікання в печі РРР	$g_{уп}$, % до маси тіста	9,0	$З_{уп}$	16,44
Витрати під час укладання гарячого хліба	$g_{укл}$, % до маси гарячого хліба	0,50	$З_{укл}$	0,74
Витрати під час усихання хліба	$g_{ус}$, % до маси гарячого хліба	4,00	$З_{ус}$	5,89
Втрати крихтами і ломом	$g_{кр}$, % до маси борошна	0,03	$B_{кр}$	0,04
Втрати за рахунок неточної маси виробів	$g_{шт}$, % до маси гарячих виробів	0,50	$B_{шт}$	0,70
Втрати від перероблення браку	$g_{бр}$, % до маси борошна	0,02	$B_{бр}$	0,03
Всього втрат і витрат у розмірності виходу тіста				26,79

Таблиця 5.13 — Вихідні дані для розрахунку виходу плетінки Дорожня, масою 0,4кг

Види витрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати у перерахунку до тіста	
	Позначення, розмірність	Величина	Позначення	Величина
1	2	3	4	5
Вихід тіста	G_m	156,0	—	—
Втрати борошна до приготування тіста за умови безтарного зберігання	g_b , % до маси борошна	0,02	B_b	0,03
Втрати борошна і тіста у разі приготування в агрегатах	g_m , % до маси борошна	0,06	B_m	0,09
Витрати сухих речовин в разі приготування безопарним способом з КМКЗ	$C_{сух}$, % до СР тіста	2,5	$Z_{бр}$	1,9
Витрати борошна під час оброблення тіста	$g_{обр}$, % до маси борошна	0,6	$Z_{обр}$	0,28
Витрати на упікання в печі РРР	$g_{уп}$, % до маси тіста	9,0	$Z_{уп}$	13,8
Витрати під час укладання гарячого хліба	$g_{укл}$, % до маси гарячого хліба	0,50	$Z_{укл}$	0,7
Витрати під час усихання хліба	$g_{ус}$, % до маси гарячого хліба	4,00	$Z_{ус}$	5,6
Втрати з крихтами і ломом	$g_{кр}$, % до маси борошна	0,03	$B_{кр}$	0,04
Втрати за рахунок неточної маси виробів	$g_{шт}$, % до маси гарячих виробів	0,40	$B_{шт}$	0,53
Втрати від перероблення браку	$g_{бр}$, % до маси борошна	0,02	$B_{бр}$	0,03
Всього витрат і витрат у розмірності виходу тіста				23,00

Для всіх виробів обчислені виходи порівнюємо з плановими, які нині діють у промисловості, й складаємо зведену таблицю виходів.

Таблиця 5.14 — Зведена таблиця виходів

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба, %	
		розрахунковий	плановий
Хліб Столичний	170,0	145,5	144,0
Хліб Селянський	167,3	140,51	138,8
Плетінка Дорожня	156,0	133,0	131,5

5.4. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів.

Якщо напівфабрикати готують в устаткуванні безперервної дії, розраховуючи виробничі рецептури, визначають витрати сировини і напівфабрикатів за хвилину.

Для розрахунку виробничої рецептури обчислюють коефіцієнт перерахунку, на який потім перемножуємо дані таблиці пофазної рецептури.

У разі приготування напівфабрикату безперервним способом визначаємо витрати борошна за годину при роботі однієї печі ($G_{\bar{o}}^{zod}$), кг/год:

$$G_{\bar{o}}^{zod} = \frac{P_{zod} \times 100}{B_{xl}}, \quad (5.33)$$

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

B_{xl} — плановий вихід хліба, %.

Потім розраховуємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури

$$K_{xe} = \frac{G_{\bar{o}}^{zod}}{100 \times 60} \quad (5.34)$$

Температуру води на замішування напівфабрикатів (опари, закваски) $t_{\bar{o}}^{nf}$, °C, розраховуємо за формулою:

$$t_{\bar{o}}^{nf} = t_{nf} + \frac{G_{\bar{o}}^{nf} \times c_{\bar{o}} \times (t_{nf} - t_{\bar{o}})}{G_{\bar{o}}^{nf} \times c_{\bar{o}}} + n, \quad (5.35)$$

де t_{nf} , $t_{\bar{o}}$ — відповідно температура опари або закваски і борошна, °C;

$c_{\bar{o}}$, $c_{\bar{e}}$ — теплоємність борошна і води, кДж/кг·K (відповідно $c_{\bar{o}} = 1,257$, $c_{\bar{e}} = 4,19$);

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

Температуру води на замішування тіста $t_{\bar{e}}^T$, °C, обчислюємо за формулою:

$$t_{\bar{e}}^T = t_T + \frac{G_{\bar{o}}^m \times c_{\bar{o}} \times (t_T - t_{\bar{o}})}{G_{\bar{e}} \times c_{\bar{e}}} + \frac{G_{nf} \times c_{nf} \times (t_T - t_{nf})}{G_{\bar{e}}^{nf} \times c_{\bar{e}}}, \quad (5.36)$$

де t_T — задана температура тіста °C;

$G_{\bar{o}}^m$ — кількість борошна в тісті, кг;

$t_{\bar{o}}$ — температура борошна, °C;

c_{nf} — теплоємність напівфабрикату, кДж/кг·K;

G_{nf} — кількість напівфабрикату, кг;

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

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

Теплоємність напівфабрикату обчислюємо за формулою:

$$c_{нф} = \frac{G_б^{нф} \times c_б + G_в^{нф} \times c_в}{G_{нф}} \quad (5.37)$$

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

$G_в^{нф}$ — кількість води, що внесена в напівфабрикат, кг;

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

$c_б, c_в$ — теплоємність борошна і води, кДж/кг·К.

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

$$n_{шм}^m = \frac{G_{хл} \times 100 \times 100}{(100 - G_{уп}) \times (100 - G_{ус})} \quad (5.38)$$

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

$G_{уп}$ — упікання, %;

$G_{ус}$ — усихання, %.

У розрахунку виробничої рецептури для приготування закваски у заварювальній машині коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховуємо за формулою:

$$K_{зав} = \frac{E_{нф}}{G_{нф}} \quad (5.39)$$

де $E_{нф}$ — кількість закваски в заварювальній машині, яку приймають на 25-30% меншою за ємність апарату, кг ($\frac{600 \times 25}{100} = 150 \text{ кг}$); $G_{нф}$ — маса напівфабрикату відповідно до пофазної рецептури, кг.

Хліб Столичний

Для хліба столичного передбачено двофазний спосіб приготування: перша фаза — рідка закваска готується періодичним способом у заварювальній машині ХЗМ-600, а друга — тісто безперервним способом у тістомісильній машині Х-12. Для розрахунку виробничої рецептури для кожної фази необхідно обчислювати свій коефіцієнт перерахунку.

Тісто

Тісто готується безперервним способом в тістомісильній машині Х-12, отже визначаємо витрати борошна за годину при роботі однієї печі ($G_б^{год}$), кг/год, за формулою (5.33):

$$G_б^{год} = \frac{1211,8 \times 100}{144,0} = 841,53 \text{ кг/год}$$

Розраховуємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури за формулою (5.34):

$$K_{хв} = \frac{841,53}{100 \times 60} = 0,140$$

						Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис			

Перемножуємо дані таблиці пофазної рецептури тіста на коефіцієнт перерахунку -0,140.

Рідка житня закваска:

Робочий об'єм заварювальної машини ХЗМ-600 приймають на 25-30 % меншим геометричного об'єму: $600 \times 0,75 = 450 \text{ дм}^3$

У розрахунку виробничої рецептури для приготування закваски у заварювальній машині коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховуємо за формулою (5.39):

$$K_{\text{зав}} = \frac{450,0}{85,14} = 5,29$$

Перемножуємо дані таблиць пофазної рецептури приготування закваски на коефіцієнт перерахунку -5,29.

Таблиця 5.15 — Виробнича рецептура приготування тіста для хліба Столичного

Сировина за рецептурою, кг	Фази технологічного процесу	
	рідка закваска, на один заміс, кг	тісто, кг/хв
Борошно житнє обдирне	76,4	3,00
Борошно пшеничне першого сорту	—	7,00
Дріжджова суспензія	—	0,28
Сольовий розчин	—	0,81
Цукровий розчин	—	0,84
Стигла закваска	225,2	11,92
Вода	148,8	—
Разом	450,4	23,85

Температуру води на змішування напівфабрикату (закваски) $t_e^{\text{нф}}$, °С, розраховуємо за формулою (5.35):

$$t_{\text{в}}^{\text{нф}} = 26 + \frac{28,88 \times 1,257 \times (32 - 15)}{56,26 \times 4,19} + 2 = 30,6 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Теплоємність рідкої закваски обчислюємо за формулою (5.37):

$$c_{\text{нф}} = \frac{28,88 \times 1,257 + 56,26 \times 4,19}{85,14} = 3,20 \text{ кДж/кг} \times \text{К}$$

Розрахункова величина маси шматків тіста $n_{\text{шм}}^m$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання визначаємо за формулою (5.38):

$$n_{\text{шм}}^T = \frac{0,85 \times 100 \times 100}{(100 - 9,0) \times (100 - 4,0)} = 0,973 \text{ кг}$$

Таблиця 5.16 — Технологічний режим приготування хліба Столичного

Параметри процесів	Одиниці виміру	Закваска	Тісто
1	2	3	4
Початкова температура	°С	26-28	30-32
Кінцева кислотність	град	9-11	7-10
Вологість	%	71,0	47,0
Тривалість бродіння	хв	180-210	60-90
Маса шматків тіста	кг		0,973
Тривалість вистювання	хв		45-65
Температура у вистійній шафі	°С		35-37

Продовження таблиці 5.16

Відносна вологість у вистійній шафі	%	75-85
Тривалість випікання	хв	45-54
Температура пекарної камери	°С	330-245-285-190

Хліб Селянський

Розрахунок для технологічних ліній з продуктивністю печей 1014,5 кг/год

Тісто для хліба селянського готується у дві фази: опара, яка замішується у тістомісильній машині безперервної дії Х-12 та виброджує у кориті та тісто, яке замішується у тістомісильній машині Торос з об'ємом діжі 320 дм³.

Для розрахунку виробничої рецептури для кожної фази необхідно обчислювати свій коефіцієнт перерахунку.

Опара

Визначаємо витрати борошна за годину при роботі однієї печі з продуктивністю – 1014,5 ($G_{\sigma}^{год}$), кг/год, за формулою (5.33):

$$G_{\sigma}^{год} = \frac{1014,5 \times 100}{138,8} = 730,91 \text{ кг/год}$$

Розраховуємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури за формулою (5.34):

$$K_{хв} = \frac{730,91}{100 \times 60} = 0,122$$

Перемножуємо дані таблиці пофазної рецептури на коефіцієнт перерахунку - 0,122.

Тісто

У разі порційного приготування напівфабрикатів коефіцієнт перерахунку обчислюють залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном $G_{\sigma op}^{\partial}$, кг:

$$G_{\sigma op}^{\partial} = \frac{g_{\sigma} \times V_{\partial}}{100} \tag{5.40}$$

$$G_{\sigma op}^{\partial} = \frac{35 \times 320}{100} = 112 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури:

$$K_{\partial ж} = \frac{G_{\sigma}^{\partial}}{100} \tag{5.41}$$

$$K_{\partial ж} = \frac{112}{100} = 1,12$$

Перемножуємо дані таблиць пофазної рецептури приготування тіста на коефіцієнт перерахунку -1,1.

						Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис			

Таблиця 5.17 — Виробнича рецептура приготування тіста для хліба Селянського

Сировина і напівфабрикат	Фази технологічного процесу	
	опара, кг/хв	тісто, кг/1 замішування
Борошно пшеничне першого сорту	7,32	44,0
Дріжджова суспензія	0,732	-
Сольовий розчин	—	5,5
Цукровий розчин	—	4,4
Сироватка молочна	—	17,49
Олія соняшникова	—	11,0
Вода	3,01	2,2
Опара	—	99,77
Разом	11,06	184,36

Розрахунок для технологічної лінії з продуктивністю печі 894,5 кг/год

Визначаємо витрати борошна за годину при роботі однієї печі з продуктивністю – 894,5 (G_6^{zod}), кг/год, за формулою (5.33):

$$G_6^{год} = \frac{894,5 \times 100}{138,8} = 644,45 \text{ кг/год}$$

Розраховуємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури за формулою (5.34):

$$K_{хв} = \frac{644,45}{100 \times 60} = 0,107$$

Перемножуємо дані таблиці пофазної рецептури на коефіцієнт перерахунку - 0,107.

Тісто

У разі порційного приготування напівфабрикатів коефіцієнт перерахунку обчислюють залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном $G_{бор}^d$, кг:

$$G_{бор}^d = \frac{g_6 \times V_d}{100} \tag{5.40}$$

$$G_{бор}^d = \frac{35 \times 320}{100} = 112 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури:

$$K_{діж} = \frac{G_6^d}{100} \tag{5.41}$$

$$K_{діж} = \frac{112}{100} = 1,12$$

Перемножуємо дані таблиць пофазної рецептури приготування тіста на коефіцієнт перерахунку - 1,1.

Таблиця 5.18 — Виробнича рецептура приготування тіста для хліба Селянського

Сировина і напівфабрикат	Фази технологічного процесу	
	опара, кг/хв	тісто, кг/1 замішування
Борошно пшеничне першого сорту	6,42	44,0
Дріжджова суспензія	0,642	-
Сольовий розчин	—	5,5
Цукровий розчин	—	4,4
Сироватка молочна	—	17,49
Олія соняшникова	—	11,0

Продовження таблиці 5.18

Вода	2,64	2,2
Опара	—	99,77
Разом	9,70	184,36

Температуру води на замішування напівфабрикатів (опари) $t_e^{нф}$, °С, розраховуємо за формулою (5.35):

$$t_{в}^{нф} = 28 + \frac{60.0 \times 1.257 \times (28 - 20)}{29.2 \times 4.19} + 2 = 32,9 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Теплоємність густої опари обчислюємо за формулою (5.37):

$$c_{нф} = \frac{60 \times 1.257 + 29.2 \times 4.19}{90.7} = 2.18 \text{ кДж/кг} \times \text{К}$$

Температуру води на замішування тіста t_e^T , °С, обчислюємо за формулою (5.36):

$$t_{в}^T = 22 + \frac{40.0 \times 1.257 \times (28 - 20)}{15.9 \times 4.19} + \frac{90.7 \times 2.18 \times (28 - 26)}{29.2 \times 4.19} = 31,3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Розрахункова величина маси шматків тіста $n_{шм}^m$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання визначаємо за формулою (5.38):

$$n_{шм}^T = \frac{1.0 \times 100 \times 100}{(100 - 10.0) \times (100 - 4.0)} = 1.157 \text{ кг}$$

Таблиця 5.19 — Технологічний режим приготування хліба Селянського

Параметри процесів	Одиниці виміру	Густа опара	Тісто
Початкова температура	°С	28-30	28-32
Кінцева кислотність	град	3,5-3,0	3,0-2,5
Вологість	%	46,0	45,0
Тривалість бродіння	хв	180-240	20-30
Маса шматків тіста	кг		1,157
Тривалість вистоювання	хв		40-60
Температура у вистійній шафі	°С		35-37
Відносна вологість у вистійній шафі	%		75-85
Тривалість випікання	хв		50-60
Температура пекарної камери	°С		160-240-210-180

Плетінка Дорожня

Тісто для плетінки готують у дві фази: КМКЗ, яку замішують у заварювальній машині ХЗМ-300 та тісто, яке замішують у діжі тістомісильної машини Diosna SPV 240 з об'ємом діжі 350 дм³.

КМКЗ

У розрахунку виробничої рецептури для приготування КМКЗ у заварювальній машині коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховуємо за формулою (5.39):

$$K_{зав} = \frac{210,0}{8,0} = 26,25$$

Перемножуємо дані таблиць пофазної рецептури приготування закваски на коефіцієнт перерахунку -26,25.

Тісто

					Арк.
					49
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис		

У разі порційного приготування напівфабрикатів коефіцієнт перерахунку обчислюють залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном $G_{бор}^{\partial}$, кг:

$$G_{бор}^{\partial} = \frac{g_{\partial} \times V_{\partial}}{100} \quad (5.40)$$

$$G_{бор}^{\partial} = \frac{30 \times 350}{100} = 105 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури:

$$K_{\partial_{ж}} = \frac{G_{\partial}^{\partial}}{100} \quad (5.41)$$

$$K_{\partial_{ж}} = \frac{105}{100} = 1,05$$

Перемножуємо дані таблиць пофазної рецептури приготування тіста на коефіцієнт перерахунку -1,05.

Таблиця 5.20 — Виробнича рецептура приготування тіста для плетінки Дорожня

Сировина за рецептурою, кг	Фази технологічного процесу	
	КМКЗ, кг/1 замішування	тісто, кг/1 замішування
Борошно пшеничне вищого сорту	39,4	101,85
Дріжджова суспензія	—	4,2
Сольовий розчин	—	5,25
Цукровий розчин	—	4,2
Маргарин столовий	—	2,63
КМКЗ	105	8,4
Вода	65,6	37,28
Разом	210,00	163,81

Температуру води на замішування напівфабрикатів (опари) $t_{\partial}^{нф}$, °С, розраховуємо за формулою (5.35):

$$t_{\partial}^{нф} = 28 + \frac{1.5 \times 1.257 \times (28 - 20)}{2.5 \times 4.19} + 2 = 31,4 \text{ °С}$$

Теплоємність густої опари обчислюємо за формулою (5.37):

$$c_{нф} = \frac{1.5 \times 1.257 + 2.5 \times 4.19}{4.0} = 3.09 \text{ кДж/кг} \times \text{К}$$

Температуру води на замішування тіста t_{∂}^T , °С, обчислюємо за формулою (5.36):

$$t_{\partial}^T = 22 + \frac{97.0 \times 1.257 \times (28 - 20)}{35.5 \times 4.19} + \frac{4.0 \times 3.09 \times (28 - 26)}{2.5 \times 4.19} = 30,9 \text{ °С}$$

Розрахункова величина маси шматків тіста $n_{шм}^m$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання визначаємо за формулою (5.38):

$$n_{шм}^T = \frac{0.4 \times 100 \times 100}{(100 - 9.8) \times (100 - 4.0)} = 0.462 \text{ кг}$$

Тістову заготовку для плетінки формують із трьох джгутів тіста.

Маса тістової заготовки для одного джгута становитиме: 0,154 кг.

						Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докц.	Підпис			

Таблиця 5.21 – Технологічний режим приготування плетінки Дорожня

Параметри процесів	Одиниці виміру	КМКЗ	Тісто
Початкова температура	°С	36-38	28-32
Кінцева кислотність	град	16-18	3,0-2,5
Вологість	%	68,0	41,5
Тривалість бродіння	хв	600-720	40-60
Маса шматків тіста	кг	0,154	
Тривалість вистоювання	хв	30-50	
Температура у вистійній шафі	°С	35-37	
Відносна вологість у вистійній шафі	%	75-85	
Тривалість випікання	хв	23-26	
Температура пекарної камери	°С	160-220-200-180	

5.5. Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини.

Розрахунок витрат сировини на виготовлення виробів проводять, виходячи з кількості продукції, виходу виробів та їх рецептури.

Витрати борошна G_b , кг, визначають за формулою

$$G_b = \frac{P_{xl} \cdot 100}{B_{xl}}, \quad (5.42)$$

де B_{xl} – вихід виробів, кг/100 кг борошна, P_{xl} – продуктивність печі, кг.

У разі, коли на виробництво хліба витрачають борошно різних сортів, необхідно визначити його витрати по сортах, враховуючи рецептурне дозування кожного сорту G_b^c , кг/100 кг борошна за формулою

$$G_b^c = \frac{G_b \cdot C_b^c}{100}, \quad (5.43)$$

де G_b^c - кількість борошна певного сорту за рецептурою, %.

Розрахунок витрат іншої сировини $G_{сир}$, кг, проводять, виходячи з визначеної витрати борошна G_b , кг, і витрат сировини за уніфікованою рецептурою $C_{сир}$, кг/100 кг борошна, за формулою

$$G_{сир} = \frac{G_b \cdot C_{сир}}{100}, \quad (5.44)$$

Під час розрахунку витрати солі необхідно враховувати, що товарна сіль містить нерозчинні у воді речовини, тому витрати солі за рецептурою C_c необхідно перерахувати на товарну сіль $C_{c.m}$, кг на 100 кг борошна, за формулою

$$C_{c.m} = \frac{C_c \cdot 100}{(100 - W_c) \frac{100 - H}{100} - 0,6H}, \quad (5.45)$$

де C_c – витрати солі за рецептурою, % до маси борошна; W_c – масова частка вологи у товарній солі, %; H – вміст у солі нерозчинних речовин, які утворюють осад, % до маси сухих речовин солі; 0,6 – коефіцієнт, що враховує наявність в осаді 60 % хлористого натрію.

Фактичні витрати товарної солі $G_{c.m}$, кг, становитимуть

$$G_{c.m} = \frac{G_b \cdot C_{c.m}}{100}. \quad (5.46)$$

Витрати борошна за добу, $G_b^{доб}$, кг, розраховують за формулою

$$G_b^{доб} = G_b^{год} \cdot \tau_{б.п}, \quad (5.47)$$

де $\tau_{б.п}$ – тривалість роботи печі, год.

Хліб Столичний

Годинну витрату борошна розраховуємо з формули (5.42), $V_{хл}$ становить 144,0%.

$$G_b^{год} = \frac{1211,8 \times 100}{144} = 841,53 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати борошна житнього обдирного за формулою (5.43) становлять:

$$G_{б.ж.}^{год} = \frac{841,53 \times 50,0}{100} = 420,77 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати борошна пшеничного першого сорту за формулою (5.43) становлять:

$$G_{б.пш.}^{год} = \frac{841,53 \times 50,0}{100} = 420,77 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати дріжджів пресованих і цукру розраховуємо за формулою (5.44):

$$G_{др.}^{год} = \frac{841,53 \times 0,5}{100} = 4,21 \text{ кг/год}$$

$$G_{цук.}^{год} = \frac{841,53 \times 3,0}{100} = 25,25 \text{ кг/год}$$

Витрати солі на 100 кг борошна за рецептурою перераховуємо за формулою (5.45) на товарну сіль

$$C_{с.т} = \frac{1,5 \times 100}{(100 - 0,25) \times \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \times 0,85} = 1,52 \text{ кг}$$

Витрати товарної солі за годину за формулою (5.46) становитимуть

$$G_{с.т.}^{год} = \frac{841,53 \times 1,52}{100} = 12,79 \text{ кг/год}$$

Хліб Столичний випікаємо на двох печах «Гостол». На печі №3 хліб випікають 23 години, на печі № 6 – 23 годин.

Визначаємо добові витрати сировини за формулою (5.47):

$$G_{б.ж.}^{доб} = 420,77 \times 23 \times 2 = 19355,42 \text{ кг/доб}$$

$$G_{б.пш.}^{доб} = 420,77 \times 23 \times 2 = 19355,42 \text{ кг/доб}$$

$$G_{др.}^{доб} = 4,21 \times 23 \times 2 = 193,66 \text{ кг/доб}$$

$$G_{цук.}^{доб} = 25,25 \times 23 \times 2 = 1161,5 \text{ кг/доб}$$

$$G_{с.т.}^{доб} = 12,79 \times 23 \times 2 = 588,34 \text{ кг/доб}$$

Хліб Селянський

Розрахунок витрат сировини для виробництва хліба Селянського для печей з продуктивністю 1014,5 кг/год.

Годинну витрату борошна розраховуємо з формули (5.42), $V_{хл}$ становить 138,8%.

$$G_b^{год} = \frac{1014,5 \times 100}{138,8} = 730,91 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати дріжджів пресованих, цукру білого, сироватки молочної та олії соняшникової розраховуємо за формулою (5.44):

$$G_{др.}^{год} = \frac{730,91 \times 1,5}{100} = 10,96 \text{ кг/год}$$

						Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис			

$$G_{\text{цук.}}^{\text{год}} = \frac{730,91 \times 2,0}{100} = 14,62 \text{ кг/год}$$

$$G_{\text{с.мол.}}^{\text{год}} = \frac{730,91 \times 10,0}{100} = 73,09 \text{ кг/год}$$

$$G_{\text{ол.сон.}}^{\text{год}} = \frac{730,91 \times 2,0}{100} = 14,62 \text{ кг/год}$$

Витрати солі на 100 кг борошна за рецептурою перераховуємо за формулою (5.45) на товарну сіль

$$C_{\text{с.т}} = \frac{1,3 \times 100}{(100 - 0,25) \times \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \times 0,85} = 1,32 \text{ кг.}$$

Витрати товарної солі за годину за формулою (5.46) становитимуть

$$G_{\text{с.т.}}^{\text{год}} = \frac{730,91 \times 1,32}{100} = 9,65 \text{ кг/год}$$

З такою продуктивністю хліб Селянський випікаємо на печач №1 та №2 по 23 години кожна.

Визначаємо добові витрати сировини за формулою (5.47):

$$G_{\text{б.}}^{\text{доб}} = 730,91 \times 23 \times 2 = 33621,86 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\text{др}}^{\text{доб}} = 10,96 \times 23 \times 2 = 504,16 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\text{цук.}}^{\text{доб}} = 14,62 \times 23 \times 2 = 672,52 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\text{м.сир}}^{\text{доб}} = 73,09 \times 23 \times 2 = 3362,14 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\text{ол.сон}}^{\text{доб}} = 14,62 \times 23 \times 2 = 672,52 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\text{с.т}}^{\text{доб}} = 9,65 \times 23 \times 2 = 443,9 \text{ кг/доб}$$

Розрахунок витрат сировини для виробництва хліба Селянського для печі з продуктивністю 894,5 кг/год.

Годинну витрату борошна розраховуємо з формули (5.42), $V_{\text{хл}}$ становить 138,8%.

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{894,5 \times 100}{138,8} = 644,45 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати дріжджів пресованих, цукру білого, сироватки молочної та олії соняшникової розраховуємо за формулою (5.44):

$$G_{\text{др}}^{\text{год}} = \frac{644,45 \times 1,5}{100} = 9,67 \text{ кг/год}$$

$$G_{\text{цук.}}^{\text{год}} = \frac{644,45 \times 2,0}{100} = 12,89 \text{ кг/год}$$

$$G_{\text{с.мол.}}^{\text{год}} = \frac{644,45 \times 10,0}{100} = 64,45 \text{ кг/год}$$

$$G_{\text{ол.сон.}}^{\text{год}} = \frac{644,45 \times 2,0}{100} = 12,89 \text{ кг/год}$$

Витрати солі на 100 кг борошна за рецептурою перераховуємо за формулою (5.45) на товарну сіль

$$C_{\text{с.т}} = \frac{1,3 \times 100}{(100 - 0,25) \times \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \times 0,85} = 1,32 \text{ кг.}$$

Витрати товарної солі за годину за формулою (5.46) становитимуть

$$G_{\text{с.т.}}^{\text{год}} = \frac{644,45 \times 1,32}{100} = 8,51 \text{ кг/год}$$

З такою продуктивністю хліб Селянський випікаємо на печі №5 зміна - 23 години

Визначаємо добові витрати сировини за формулою (5.47):

$$G_{\text{б.}}^{\text{доб}} = 644,45 \times 23 = 14822,35 \text{ кг/доб}$$

						Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис			

$$G_{др}^{доб} = 9,67 \times 23 = 222,41 \text{ кг/доб}$$

$$G_{цук.}^{доб} = 12,89 \times 23 = 296,47 \text{ кг/доб}$$

$$G_{м.сир}^{доб} = 64,45 \times 23 = 1482,35 \text{ кг/доб}$$

$$G_{ол.сон}^{доб} = 12,89 \times 23 = 296,47 \text{ кг/доб}$$

$$G_{с.т}^{доб} = 8,51 \times 23 = 195,73 \text{ кг/доб}$$

Плетінка Дорожня

Годинну витрату борошна розраховуємо з формули (5.42), $V_{хл}$ становить 131,5%.

$$G_{б}^{год} = \frac{531,7 \times 100}{131,5} = 404,33 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати дріжджів пресованих, цукру білого, та маргарину розраховуємо за формулою (5.44):

$$G_{др}^{год} = \frac{404,33 \times 1,5}{100} = 6,06 \text{ кг/год}$$

$$G_{цук.}^{год} = \frac{404,33 \times 2,0}{100} = 8,09 \text{ кг/год}$$

$$G_{мар.}^{год} = \frac{404,33 \times 2,5}{100} = 10,11 \text{ кг/год}$$

Витрати солі на 100 кг борошна за рецептурою перераховуємо за формулою (5.45) на товарну сіль

$$C_{с.т} = \frac{1,3 \times 100}{(100 - 0,25) \times \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \times 0,85} = 1,32 \text{ кг.}$$

Витрати товарної солі за годину за формулою (5.46) становитимуть

$$G_{с.т.}^{год} = \frac{404,33 \times 1,32}{100} = 5,34 \text{ кг/год}$$

З такою продуктивністю плетінку Дорожню випікаємо на печі №4 зміна - 23 години

Визначаємо добові витрати сировини за формулою (5.47):

$$G_{б.}^{доб} = 404,33 \times 23 = 9299,59 \text{ кг/доб}$$

$$G_{др}^{доб} = 6,06 \times 23 = 139,38 \text{ кг/доб}$$

$$G_{цук.}^{доб} = 8,09 \times 23 = 186,07 \text{ кг/доб}$$

$$G_{мар}^{доб} = 10,11 \times 23 = 232,53 \text{ кг/доб}$$

$$G_{с.т}^{доб} = 5,34 \times 46 = 122,82 \text{ кг/доб}$$

Таблиця 5.22 - Добові витрати сировини на підприємстві

Назва сировини	Хліб Столичний	Хліб Селянський	Плетінка Дорожня	Разом
1	2	3	4	5
Борошно житнє обдирне	19355,42	-	-	19355,42
Борошно пшеничне вищого сорту	-	-	9299,59	9299,59
Борошно пшеничне першого сорту	19355,42	33621,86 14822,35	-	67799,69
Дріжджі пресовані	193,66	504,16 222,41	139,38	1059,61

Продовження таблиці 5.22

Сіль кухонна харчова	588,34	443,9 195,73	122,82	1350,79
Цукор білий	1161,5	672,52 296,47	186,07	2316,56
Молочна сироватка	-	3362,14 1482,35	-	4844,49
Маргарин столовий	-	-	232,53	232,53
Олія соняшникова	—	672,52 296,47	-	988,99

5.6. Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів.

Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів здійснюють за загальноприйнятою методикою.

Кількість готових виробів, що виготовляються за добу розраховують за формулою (5.48)

$$N = \frac{G_d}{m_v}$$

де, G_d -добова продуктивність печі, кг/доб

m_v - маса виробу, кг

Кількість готових виробів для хліба Столичного

$$N = \frac{27871,4}{0,85} = 32789,9 \text{ приймаємо } 32789 \text{ шт}$$

Кількість готових виробів для хліба Селянського з продуктивністю – 23333,5 кг/доб

$$N = \frac{23333,5}{1,0} = 23333,5 \text{ приймаємо } 23333 \text{ шт}$$

Кількість готових виробів для хліба Селянського з продуктивністю – 20573,5 кг/доб

$$N = \frac{20573,5}{1,0} = 20573,5 \text{ приймаємо } 20573 \text{ шт}$$

Кількість готових виробів для плетінки дорожня

$$N = \frac{12229,1}{0,4} = 30572,8 \text{ приймаємо } 30572 \text{ шт}$$

Передбачається пакування 70 % готових виробів:

Хліб Столичний

$$32789 \cdot 0,7 = 22952,3 \text{ приймаємо } 22952 \text{ шт}$$

Хліб Селянський з продуктивністю – 23333,5 кг/доб

$$23333 \cdot 0,7 = 16333,1 \text{ приймаємо } 16333 \text{ шт}$$

Хліб Селянський з продуктивністю – 20573,5 кг/доб

$$20573 \cdot 0,7 = 14401,1 \text{ приймаємо } 14401 \text{ шт}$$

Плетінка Дорожня

$$30572 \cdot 0,7 = 21400,4 \text{ приймаємо } 21400 \text{ шт}$$

Таблиця 5. 23 - Кількість пакувальних пакетів наведені в таблиці

№	Найменування матеріалів	Добові витрати, тис шт. або кг на 1 т продукції	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, тис шт.
1	Пакети для хліба столичного	23,0	30	690,0
2	Пакети для хліба селянського	16,3	30	489,0
3	Пакети для хліба селянського	14,4	30	432,0
4	Пакети для плетінки дорожня	21,4	30	642,0

									Арк.
									56
Змн.	.Арк.	№ докцм.	Підпис						

6.1 Розрахунок площі хлібосховища та експедиції

Розрахунок площі хлібосховища та експедиції здійснюють за загальноприйнятою методикою.

Орієнтовна площа хлібосховища, яке призначене для охолодження, накопичення та пакування хлібобулочних виробів, та експедиції повинна складати 10 – 12 м² на 1 т добової продуктивності лінії по кожному виду продукції із врахуванням максимальних термінів зберігання продукції на заводі.

Площу хлібосховища та експедиції S , м², розраховують за формулою (6.2)

$$S = \sum S_i \times P_i$$

де P_i – добова продуктивність підприємства по кожному виду продукції, т/добу;

S_i – нормативна площа хлібосховища та експедиції на 1 т продуктивності підприємства.

Розрахунок площі хлібосховища для хліба Столичного за формулою (6.2):

$$S = 27,87 * 2 * 12 = 668,88 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі хлібосховища для хліба Селянського за формулою (6.2):

$$S = 23,33 * 2 * 12 = 559,92 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі хлібосховища для хліба Селянського за формулою (6.2):

$$S = 20,57 * 12 = 246,84 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі хлібосховища для плетінки Дорожня за формулою (6.2):

$$S = 12,23 * 12 = 146,76 \text{ м}^2$$

Загальна площа хлібосховища: 1622,4 м²

Площа експедиції для зберігання та відвантаження продукції на підприємства торгівлі повинна складати біля 20 % від загальної площі хлібосховища і експедиції:

$$S_{\text{екс}} = \frac{20 \cdot 1622,4}{100} = 324,48 \text{ м}^2$$

						Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис			

7. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

7.1. Розрахунок місткостей для зберігання сировини

Кількість силосів для безтарного зберігання борошна N , шт., визначають по формулі:

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

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

n – норма запасу борошна, діб (3-7)

V_6 – місткість одного силосу, т.

Для борошна пшеничного вищого сорту:

$$N = \frac{65,1}{64} = 1,02, \text{ приймаємо } 2 \text{ силоси}$$

Для борошна пшеничного першого сорту:

$$N = \frac{474,6}{64} = 7,42, \text{ приймаємо } 8 \text{ силосів}$$

Для борошна житнього обдирного:

$$N = \frac{135,52}{64} = 2,12, \text{ приймаємо } 3 \text{ силоси}$$

Приймаємо 2 силоси марки ХЕ-233 для зберігання борошна пшеничного вищого сорту, 8 - для борошна пшеничного першого сорту, 3 силоси для зберігання борошна житнього обдирного. На підприємстві встановлено 15 силосів по 60 тон, для забезпечення добової потужності підприємства в заданому асортименті задієно буде 13 силосів ХЕ-233 решта будуть резервними. Транспортування борошна від автоборошновозів до силосів, від силосів до просіювачів, від просіювачів до виробничих силосів здійснюється за допомогою аерозоль транспорту, а від виробничих силосів до дозаторів борошна за допомогою або аерозоль транспорту або гнучкими спіральними транспортерами.

Для одержання стиснутого повітря при борошняному складові встановлені повітродувки.

Для стабільної роботи аерозольтранспорту лінії подачі борошна обладнані приладами контролю, регулювання та сигналізації.

Підготовка стиснутого повітря для аерозольтранспорту відбувається у повітродувках.

Склад безтарного зберігання борошна повністю автоматизований. Для автоматичної подачі, контролю за рухом борошна існує стенд – щит управління.

7.2. Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення

Борошно на підприємстві транспортується за допомогою аерозоль транспорту. Оскільки на підприємстві зберігається три сорти борошна, то для кожного сорту варто передбачити просіювальну лінію. Просіювання борошна при такому способі його транспортування здійснюється за допомогою вбудованого в лінію просіювача А6-ПМТ з продуктивністю 3,5 т/год. Таким чином, проведемо перевірочний розрахунок.

Для розрахунку кількості борошняних ліній визначимо загальну кількість борошна за сортами: пшеничне вищий, перший і житнє обдирне сорти.

Кількість борошняних ліній для окремого сорту борошна:

						Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис			

$$N_{\text{б.л}} = \frac{\Sigma G_{\text{б}}^{\text{зод}}}{Q_{\text{б.л}}^{\text{зод}}}, \quad (7.2)$$

де $\Sigma G_{\text{б}}^{\text{зод}}$ — сумарні годинні витрати борошна, що транспортується по одній лінії, т/год;

$Q_{\text{б.л}}^{\text{зод}}$ — годинна продуктивність борошняної лінії, т/год; (приймається на 5-10% менше продуктивності просіювача).

Продуктивність даного просіювача 3,5 т/год. Відповідно, продуктивність борошняної лінії повинна бути 3,15 т/год.

Для борошна пшеничного вищого сорту:

$$N_{\text{б.л}} = \frac{9.30}{3.15 \times 23} = 0,1$$

Приймаємо одну борошняну лінію.

Для борошна пшеничного першого сорту:

$$N_{\text{б.л}} = \frac{67.80}{3.15 \times 23} = 0,9$$

Приймаємо одну борошняну лінію.

Для борошна житнього обдирного:

$$N_{\text{б.л}} = \frac{19.36}{3.15 \times 23} = 0,3$$

Приймаємо одну борошняну лінію.

Всього приймаємо три борошняних ліній та одну резервну.

Необхідний об'єм силосу (V), м³, обчислюємо за формулою:

$$V_c = \frac{G_{\text{б}}^{\text{зод}} \times t}{\rho_{\text{б}}}, \quad (7.3)$$

де $G_{\text{б}}^{\text{зод}}$ — годинна витрата борошна для приготування напівфабрикату, т/год;

t — запас борошна у силосі, год;

ρ — об'ємна маса борошна, т/м³.

Об'єм виробничих силосів повинен забезпечити безперервну роботу протягом не менше двох годин (t=2год). У разі роботи складу борошна у дві зміни об'єм виробничих силосів може бути збільшений до запасу борошна на 8-12годин.

Хліб Столичний:

Для хліба Столичного необхідна кількість виробничих бункерів складає: один для приготування закваски та два для приготування тіста.

Об'єми кожного виробничого силоса:

-для приготування закваски (борошно житнє обдирне):

$$V_{c1} = \frac{0,421 \times 2 \times 28.88}{0.65 \times 100} = 0.37 \text{ м}^3$$

Для приготування закваски на заводі встановлено дві заварювальні машини ХЗМ-600 (розділ 6.4) роботу яких забезпечують 2 виробничі силоси ХЕ-63В (2,9 м³).

-для приготування тіста (борошно пшеничне першого сорту):

$$V_{c2} = \frac{0,421 \times 2 \times 50.00}{0.65 \times 100} = 0.65 \text{ м}^3$$

					Арк.
					60
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис		

-для приготування тіста (борошно житнє обдирне):

$$V_{c3} = \frac{0,421 \times 2 \times 21.12}{0.65 \times 100} = 0.27 \text{ м}^3$$

Для приготування тіста встановлюємо виробничі силоси ХЕ-63В (2,9 м³) в кількості 2 шт.

Оскільки хліб Столичний випікають на двох технологічних лініях, то для приготування тіста необхідно встановити 4 виробничі силоси ХЕ-63В.

Хліб селянський з продуктивністю печі – 1014,5 кг/год :

Для даного виробу необхідна кількість виробничих бункерів – 2шт.:

-для приготування опари (борошно пшеничне першого сорту) :

$$V_{c1} = \frac{0,731 \times 2 \times 60.00}{0.65 \times 100} = 1.35 \text{ м}^3$$

-для приготування тіста (борошно пшеничне першого сорту) :

$$V_{c2} = \frac{0,731 \times 2 \times 40.00}{0.65 \times 100} = 0.90 \text{ м}^3$$

Встановлюємо виробничий бункер ХЕ-63В (2,9 м³) в кількості 2шт.

Оскільки хліб Селянський випікають на двох технологічних лініях з печами продуктивністю 1014,5 кг/год, то необхідно встановити 4 виробничі силоси ХЕ-63В.

Хліб селянський з продуктивністю печі – 894,5 кг/год :

Для даного виробу необхідна кількість виробничих бункерів – 2шт.:

-для приготування опари (борошно пшеничне першого сорту) :

$$V_{c1} = \frac{0,644 \times 2 \times 60.00}{0.65 \times 100} = 1.19 \text{ м}^3$$

-для приготування тіста (борошно пшеничне першого сорту) :

$$V_{c2} = \frac{0,644 \times 2 \times 40.00}{0.65 \times 100} = 0.79 \text{ м}^3$$

Встановлюємо виробничий бункер ХЕ-63В-2,9 в кількості 2шт.

Плетінка Дорожня:

Для даного виробу необхідна кількість виробничих бункерів -2 шт один для тіста та один для КМКЗ

-для приготування тіста (борошно пшеничне вищого сорту) :

$$V_{c1} = \frac{0,404 \times 2 \times 97.00}{0.65 \times 100} = 1.21 \text{ м}^3$$

-для приготування КМКЗ (борошно пшеничне вищого сорту):

$$V_{c2} = \frac{0,404 \times 2 \times 3.00}{0.65 \times 100} = 0.04 \text{ м}^3$$

Встановлюємо виробничий бункер ХЕ-63В-2,9 в кількості 2 шт.

Отже, встановлюємо 14 виробничих силосів ХЕ-63В-2,9 .

Знаючи продуктивність борошняної лінії, можна розрахувати тривалість заповнення виробничого силоса t_3 , хв, за формулою:

$$t_3 = \frac{V_c \times \rho_{\sigma} \times 60}{Q_{\sigma,л}^{год}} \quad (7.4)$$
$$t_3 = \frac{2.9 \times 0.65 \times 60}{3.15} = 36 \text{ хв}$$

						Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис			

7.3. Розрахунок обладнання для підготовки розчинів

На виробництві сіль та цукор використовують у вигляді розчинів, дріжджі пресовані у вигляді дріжджової суспензії.

Розрахунок ємкостей для зберігання розчинів та суспензії

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

$$V = \frac{G_{\text{зан}} \times 100 \times K}{c \times \rho}, \quad (7.5)$$

де $G_{\text{зан}}$ — запас солі (цукру), т ;

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

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

ρ — густина розчину солі (цукру), т/м^3 .

Після розрахунку місткостей для кожного виду сировини підбираємо типові стандартні місткості й обчислюємо їх кількість:

$$N_{\text{міст}} = \frac{V}{V_{\text{міст}}} \quad (7.6)$$

де V — потрібний об'єм сировини, м^3 ;

$V_{\text{міст}}$ — об'єм стандартної місткості, м^3 .

Об'єм ємкості для зберігання сольового розчину (розрахунок на добовий запас) визначаємо за формулою (7.5):

$$V_{\text{с.р}} = \frac{1.35 \times 100 \times 1.2}{26 \times 1.2} = 5,2 \text{ м}^3$$

Сольовий розчин готують в механічному солерозчиннику ємкістю 5 м^3 . Приготований сольовий розчин з солерозчинника відцентровим насосом направляють у ємкості РМК місткістю $1,0 \text{ м}^3$, яких на підприємстві встановлено 5 шт. З цих ємкостей відстояний сольовий розчин направляють відцентровим насосом у напірну ємкість ХЕ-46.

Об'єм ємкості для зберігання цукрового розчину (розрахунок на змінний запас) визначаємо за формулою (7.5):

$$V_{\text{ц.р}} = \frac{1.16 \times 100 \times 1.2}{50 \times 1.23} = 2,25 \text{ м}^3$$

Цукровий розчин готують в горизонтальній циліндричній ємкості з мішалкою від РМК.

Об'єм цієї місткості становить 600 дм^3 .

Протягом зміни в цукророзчиннику цукровий розчин готують 4 рази ($2,25/0,6=3,75$).

Готовий цукровий розчин подається у ємкості ХЕ-46 об'ємом $1,0 \text{ м}^3$.

Розраховуємо їх кількість для цукрового розчину за формулою (7.6):

$$N_{\text{міст.}} = \frac{2,25}{1,0} = 2,25, \text{ приймаємо 3 шт.}$$

Об'єм ємкості для зберігання дріжджової суспензії (розрахунок на змінний запас) визначаємо за формулою (7.5):

$$V_{\text{др.с}} = \frac{0.53 \times 100 \times 1.2}{42 \times 1.42} = 1,05 \text{ м}^3$$

Для приготування дріжджової суспензії передбачають місткість з пропелерною мішалкою типу Х-14 об'ємом $0,4 \text{ м}^3$.

						Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис			

За зміну дріжджову суспензію у Х-14 готують 3 рази: $1,05/0,4=2,6$.

Для зберігання дріжджової суспензії на виробництві встановлені ХЕ-46 місткістю $1,0 \text{ м}^3$.

Розраховуємо їх кількість для дріжджової суспензії за формулою (7.6):

$$N_{\text{міст.}} = \frac{1,05}{1,0} = 1,05, \text{ приймаємо 2 штуки.}$$

Розрахунок ємкостей для зберігання розтопленого маргарину

Маргарин на підприємстві використовують у розтопленому вигляді.

Об'єм місткостей для зберігання рідкого маргарину визначаємо за формулою:

$$V = \frac{G_{\text{зан}} \times K}{\rho}, \quad (7.7)$$

де $G_{\text{зан}}$ — запас рідкого жиру, т ;

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

ρ — густина рідкого жиру, т/м³ (для рідкого маргарину- 0,98; олії-0,92 та сироватки – 1,0).

Об'єм місткості для зберігання рідкого маргарину (розрахунок на змінний запас) визначаємо за формулою (7.7):

$$V_{\text{мар.}} = \frac{0,115 \times 1,2}{0,98} = 0,14 \text{ м}^3$$

Маргарин розтоплюють у жиротопці Х-15Д об'ємом $0,32 \text{ м}^3$.

За зміну маргарин розтоплюють у Х-15Д 1 раз: $0,14/0,32=0,44$.

Для зберігання розтопленого маргарину на підприємстві встановлені місткості ХЕ-48 місткістю $0,3 \text{ м}^3$.

Розраховуємо їх кількість для розтопленого маргарину за формулою (7.6):

$$N_{\text{міст.}} = \frac{0,14}{0,3} = 0,47, \text{ приймаємо 1 штуку.}$$

Розрахунок ємкостей для безтарного зберігання олії та молочної сироватки

На підприємство доставка олії та молочної сироватки відбувається в автоцистернах, а зберігання їх нормативного запасу організовано безтарно у ємкостях.

Об'єм місткості для зберігання олії соняшникової (розрахунок на добовий запас) визначаємо за формулою (7.7):

$$V_{\text{ол.}} = \frac{0,99 \times 7 \times 1,2}{0,92} = 9,0 \text{ м}^3$$

Для зберігання олії соняшникової на підприємстві встановлені місткості місткістю $2,5 \text{ м}^3$ від РМК.

Розраховуємо їх кількість для олії соняшникової за формулою (7.6):

$$N_{\text{міст.}} = \frac{9,0}{2,5} = 3,6, \text{ приймаємо 4 шт.}$$

Об'єм місткості для зберігання молочної сироватки (розрахунок на добовий запас) визначаємо за формулою (7.7):

$$V_{\text{сир.}} = \frac{4,84 \times 1 \times 1,2}{1,0} = 5,81 \text{ м}^3$$

Для зберігання молочної сироватки на підприємстві встановлені місткості ХЕ-44 місткістю $2,1 \text{ м}^3$ з водяною сорочкою для охолодження.

						Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис			

Розраховуємо їх кількість для молочної сироватки за формулою (7.6):

$$N_{\text{міст.}} = \frac{5,81}{2,1} = 2,77, \text{ приймаємо 3 шт.}$$

7.4. Розрахунок обладнання для цеху рідких напівфабрикатів

Розрахунок зводиться до визначення об'єму заварювальної машини, місткостей для бродіння закваски і для приготування живильної суміші.

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

$$V = \frac{G_{\text{хв}} \times \tau \times (1+x) \times k \times 60}{\rho}, \quad (7.8)$$

де $G_{\text{хв}}$ — хвилинні витрати напівфабрикату, що береться з таблиць виробничої рецептури, кг/хв ;

τ — тривалість приготування чи дозрівання відповідного напівфабрикату, год;

ρ — об'ємна маса напівфабрикату, кг/дм^3 ;

x — коефіцієнт збільшення об'єму, щоб забезпечувати перемішування;

k — коефіцієнт, який враховує кількість напівфабрикатів попереднього приготування.

Хліб Столичний

Об'єм місткостей для бродіння рідкої закваски, розраховуємо за формулою (7.8):

$$V = \frac{60 \cdot (11,92 + 11,92) \times 3,5 \times 1,5 \times 2}{1,05} = 15019,2 \text{ дм}^3$$

Кількість місткостей для дозрівання закваски:

$$N_{\text{нф}} = \frac{V_{\text{нф}}}{V_{\text{м}}} \quad (7.9)$$

де $V_{\text{м}}$ — об'єм вибраної для установки місткості.

$$N_{\text{нф}} = \frac{15019,2}{2100} = 7,2, \text{ приймаємо 8 шт}$$

Для приготування рідкої закваски прийнято технологічні ємкості ХЕ-44 місткістю $2,1 \text{ м}^3$ в кількості 8 шт.

Масу закваски в одному чані $G_{\text{закв}}^1$, кг , розраховують за формулою

$$G_{\text{закв}}^1 = \frac{60 \cdot G_{\text{закв}}^{\text{хв}} \cdot \tau_{\text{бр}}}{N_{\text{закв}}}, \quad (7.10)$$

де $\tau_{\text{бр}}$ — тривалість бродіння закваски, год.

$$G_{\text{закв}} = \frac{60 \cdot (11,92 + 11,92) \times 3,5}{8} = 625,8 \text{ кг}$$

Ритм заповнення (вивільнення) чану для бродіння закваски r , хв , обчислюють за формулою

$$r = \frac{60 \cdot \tau_{\text{бр}}}{N_{\text{закв}}}. \quad (7.11)$$

$$r = \frac{60 \cdot 3,5}{8} = 26,25 \text{ хв}$$

					Арк.
					64
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис		

Кількість замісів напівфабрикатів для однієї машини періодичної дії типу ХЗМ-600 розраховуємо за формулою:

$$N_{зам} = \frac{G_{нф}^1}{V_{роб} \times \rho} \quad (7.12)$$

де $G_{нф}^1$ — маса напівфабрикату в одній місткості, кг;

$V_{роб}$ — робочий об'єм машини для замішування рідкого напівфабрикату, м³ (приймається на 25-30% меншим від геометричного об'єму)

$$N_{зам} = \frac{625,8}{450 \times 1,05} = 1,4 \text{ приймаємо } 2$$

За кількістю замісів на одну ємкість дозріваючого напівфабрикату вираховують ритм замішування напівфабрикату в хвилинах:

$$r_{зам} = \frac{\tau_o}{N_{зам}} \quad (7.13)$$

$$r_{зам} = \frac{26,25}{2} = 13,1 \text{ хв}$$

Отриманий ритм замішування менше допустимого (20 хв), тому однієї заварювальної машини ХЗМ-600 буде не достатньо.

Отриманий ритм замішування менше допустимого (20 хв), тому розраховуємо кількість заварювальних машин:

$$N_{з.м} = \frac{r_{зам}^{мін}}{r_{зам}} \quad (7.14)$$

$$N_{з.м} = \frac{20}{13,1} = 1,52, \text{ приймаємо } 2 \text{ шт.}$$

Отже, роботу двох ліній з виробництва хліба Столичного забезпечать 2 заварювальні машини ХЗМ-600 та 8 чанів ХЕ-44.

Плетінка Дорожня

Об'єм місткостей для бродіння рідкої закваски, розраховуємо за формулою (7.8):

$$V = \frac{0,54 \times 10 \times 1,5 \times 2 \times 60}{1,05} = 925,7 \text{ дм}^3$$

Кількість місткостей для дозрівання закваски визначаємо за формулою (7.9):

$$N_{нф} = \frac{925,7}{1000} = 0,926, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Для приготування КМКЗ прийнято технологічні ємкості ХЕ-46 місткістю 1,0 м³ в кількості 2 шт в тому числі один резервний.

Масу закваски в одному чані $G_{закв}^1$, кг, розраховують за формулою (7.10)

$$G_{закв}^1 = \frac{60 \cdot G_{закв}^{хв} \cdot \tau_{бр}}{N_{закв}}$$

де $\tau_{бр}$ — тривалість бродіння закваски, год.

$$G_{закв} = \frac{60 \cdot (0,54) \times 10,0}{2} = 162,0 \text{ кг}$$

						Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис			

Ритм заповнення (вивільнення) чану для бродіння закваски r , хв, обчислюють за формулою (7.11)

$$r = \frac{60 \cdot \tau_{бр}}{N_{закв}}$$

$$r = \frac{60 \cdot 10,0}{1} = 600 \text{ хв}$$

Кількість замісів напівфабрикатів для однієї машини періодичної дії типу ХЗМ-600 розраховуємо за формулою:

$$N_{зам} = \frac{G_{нф}^1}{V_{роб} \times \rho} \quad (7.12)$$

де $G_{нф}^1$ — маса напівфабрикату в одній місткості, кг;

$V_{роб}$ — робочий об'єм машини для замішування рідкого напівфабрикату, м³ (приймається на 25-30% меншим від геометричного об'єму)

$$N_{зам} = \frac{162,0}{210 \times 1,05} = 0,73 \text{ приймаємо } 1$$

За кількістю замісів на одну ємкість дозрівачого напівфабрикату вираховують ритм замішування напівфабрикату в хвилинах:

$$r_{зам} = \frac{r}{N_{зам}} \quad (7.13)$$

$$r_{зам} = \frac{600}{1} = 600 \text{ хв}$$

Отриманий ритм замішування не менше допустимого (20 хв), тому однієї заварювальної машини ХЗМ-300 буде достатньо.

Роботу лінії виробництва плетінки дорожньої забезпечує 1 заварювальна машина ХЗМ-300 та 2 чан ХЕ-46.

7.5 Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів

Розрахунок продуктивності тістомісильних машин

Продуктивність місильної машини безперервної дії P , кг/хв, визначаємо за формулою

$$P = Z \frac{\pi(d_l^2 - d_e^2) S n \rho \kappa_1 \kappa_2 \kappa_3}{4} \quad (7.15)$$

де Z — кількість валів; d_l — зовнішній діаметр лопатей, м ($d_l = 0,25$); d_e — діаметр вала, м ($d_e = 0,04$); S — крок лопатей, м ($S = 1,1$); n — частота обертання валу, хв⁻¹ ($n = 50$); ρ — густина напівфабрикату, кг/м³ ($\rho = 1100$); κ_1 — коефіцієнт подачі ($\kappa_1 = 0,1$); κ_2 — відношення сумарної площі лопатей до гвинтової поверхні того ж діаметру і кроку ($\kappa_2 = 0,15$); κ_3 — коефіцієнт, що враховує площину перерізу, яка утворюється перетином траєкторій руху лопатей (для одновальної машини $\kappa_3 = 0,55$).

$$P = 2 \cdot \frac{3,14 \cdot (0,25^2 - 0,04^2) \cdot 1,1 \cdot 50 \cdot 1100 \cdot 0,1 \cdot 0,15 \cdot 0,55}{4} = 47,7 \text{ кг/хв}$$

Необхідну продуктивність місильної машини безперервної дії P_m , кг/хв, обчислюють за формулою

						Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис			

$$P_m = g_{нф} \cdot K_3, \quad (7.16)$$

де $g_{нф}$ – маса напівфабрикату (опари, закваски чи тіста), що замішується протягом 1 хв, кг (беруть з таблиці виробничої рецептури); K_3 – коефіцієнт, який враховує можливі зупинки машини для регулювання та очищення ($K_3 = 1,06-1,08$).

Кількість тістомісильних машин $N_{т.м.}$, шт., розраховують за формулою

$$N_{т.м.} = \frac{P}{P}, \quad (7.17)$$

де P – продуктивність тістомісильної машини згідно технічної характеристики, кг/хв.

Місткість корита для бродіння напівфабрикатів визначається за формулою $V_k, м^3$:

$$V_k^{нф} = \frac{G_{\sigma}^{нф} \times \tau_{нф} \times 100}{g} \quad (7.18)$$

$G_{\sigma}^{нф}$ – годинна витрата борошна, що йде на приготування напівфабрикату, кг/год;

$\tau_{нф}$ – тривалість бродіння напівфабрикату, год;

g — норма завантаження борошна на 100дм³ на приготування напівфабрикату, кг на 100дм³ об'єму корита

Продуктивність тістомісильної машини розраховуємо за формулою:

$$P = \frac{60 \times g_{нф}}{t_{зам} + t_{дон}} \quad (7.19)$$

де $g_{нф}$ - кількість тіста, що одночасно замішується в діжі тістомісильної машини, кг; $t_{зам}$ - тривалість замішування тіста, хв.; $t_{дон}$ - час, потрібний для допоміжних операцій, хв.

Визначаємо максимальну кількість борошна, яке завантажується в діжу для приготування тіста:

$$G_{\sigma}^o = \frac{q \cdot V_o}{100}, \quad (7.20)$$

де q - норма завантаження борошна, кг на 100 дм³ геометричного об'єму діжі, кг V_o - геометричний об'єм діжі, дм³.

Визначаємо годину кількість діж D_{zod} , шт :

$$D_{zod} = \frac{G_{\sigma}^{zod}}{M_o} \quad (7.21)$$

Ритм замішування напівфабрикату, г, хв.

$$r = \frac{60}{D_{zod}} \quad (7.22)$$

Обчислюємо кількість діж D_{op} , потрібних для бродіння напівфабрикату:

$$D_{op} = \frac{D_{zod} \times \tau_{op}}{60} \quad (7.23)$$

де t - тривалість бродіння тіста, хв.

						Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис			

Кількість діж D , необхідних для додаткових операцій.

$$D_n = \frac{D_{\text{дод}} \times \tau_n}{60} \quad (7.24)$$

Сумарна кількість діж:

$$D = D_{\text{бр}} + D_n \quad (7.25)$$

Зайнятість тістомісильної машини для приготування пшеничних напівфабрикатів $\tau_{\text{т.м.м}}^{\text{нш}}$, хв, визначають за формулою

$$\tau_{\text{т.м.м}}^{\text{нш}} = \tau_{\text{зам}} + \tau_{\text{обм}} + \tau_{\text{зач}}, \quad (7.27)$$

де $\tau_{\text{зам}}$ – тривалість замішування напівфабрикату, хв; $\tau_{\text{обм}}$ – тривалість обминання, хв ($\tau_{\text{обм}} = 2-4$); $\tau_{\text{зач}}$ – тривалість зачищення, хв ($\tau_{\text{зач}} = 1-3$).

Кількість тістомісильних машин $N_{\text{т.м.м}}$, шт., для замішування кожного виду напівфабрикатів визначають за формулою

$$N_{\text{т.м.м}} = \frac{\tau_{\text{т.м.м}}}{r}, \quad (7.28)$$

де r – прийнятий ритм замішування напівфабрикату, хв

Хліб Столичний

Тісто для хліба Столичного готують у тістомісильних машинах безперервної дії Х-12, а виброджує у кориті.

Продуктивність та кількість тістомісильних машин Х-12 для замішування тіста :

$$P = 23,85 * 1,08 = 25,76 \text{ кг/ хв} \quad (7.16)$$

$$n = \frac{25,76}{47,7} = 0,54, \text{ приймаємо 1 шт} \quad (7.17)$$

Місткість корита для бродіння опари:

$$V_{\text{к}} = \frac{10 \times 60 \times 100}{23} = 2600 \text{ дм}^3 \quad (7.18)$$

Для бродіння тіста приймаємо коритоподібну ємкість об'ємом 2,6 м³.

Таким чином, роботу двох ліній з виробництва хліба столичного забезпечують дві тістомісильні машини Х-12 та два корита місткістю 2,6 м³.

Хліб Селянський

Густу опару для хліба Селянського замішують у тістомісильних машинах безперервної дії Х-12, виброджує вона у кориті.

Тісто для хліба Селянського замішують у діжі тістомісильної машини періодичної дії «Торос» Т-240, а виброджує воно у кориті.

Розрахунок для приготування опари

Розрахунок для технологічних ліній з продуктивністю печей 1014,5 кг/год

Продуктивність та кількість тістомісильних машин Х-12 для замішування опари:

$$P = 11,6 * 1,08 = 11,9 \text{ кг/ хв} \quad (7.16)$$

$$n = \frac{11,9}{47,7} = 0,25, \text{ приймаємо 1 шт} \quad (7.17)$$

Місткість корита для бродіння опари:

					Арк.
					68
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис		

$$V_k^o = \frac{7.32 \times 180 \times 100}{23} = 5728,7 \text{ дм}^3 \quad (7.18)$$

Для бродіння опари приймаємо коритоподібну ємкість об'ємом 6,0 м³.

Розрахунок для технологічної лінії з продуктивністю печі 894,5 кг/год

Продуктивність та кількість тістомісильних машин Х-12 для замішування опари :

$$P = 9,7 * 1,08 = 10,5 \text{ кг/хв} \quad (7.16)$$

$$n = \frac{10,5}{47,7} = 0,22, \text{ приймаємо 1 шт} \quad (7.17)$$

Місткість корита для бродіння опари:

$$V_k^o = \frac{6.42 \times 180 \times 100}{23} = 5024,3 \text{ дм}^3 \quad (7.18)$$

Для бродіння опари приймаємо коритоподібну ємкість об'ємом 6,0 м³.

Розрахунок для приготування тіста

Розрахунок для технологічних ліній з продуктивністю печей 1014,5 кг/год

Продуктивність тістомісильної машини «Торос» Т-240 з об'ємом діжі 320 дм³:

$$P = \frac{60 \times 184,36}{12+2} = 790,11 \text{ кг/год} \quad (7.19)$$

$$n = \frac{790,11}{960} = 0,82, \text{ приймаємо 1 шт} \quad (7.17)$$

Місткість корита для бродіння тіста:

$$V_k^o = \frac{11,8 \times 30 \times 100}{23} = 1543 \text{ дм}^3 \quad (7.18)$$

Для бродіння тіста приймаємо коритоподібну ємкість об'ємом 1,6 м³.

Розрахунок для технологічної лінії з продуктивністю печі 894,5 кг/год

Продуктивність тістомісильної машини «Торос» Т-240 з об'ємом діжі 320 дм³:

$$P = \frac{60 \times 163,81}{12+2} = 790,11 \text{ кг/год} \quad (7.19)$$

$$n = \frac{702,0}{960} = 0,73, \text{ приймаємо 1 шт} \quad (7.17)$$

Місткість корита для бродіння тіста:

$$V_k^o = \frac{10,4 \times 30 \times 100}{23} = 1354 \text{ дм}^3 \quad (7.18)$$

Для бродіння тіста приймаємо коритоподібну ємкість об'ємом 1,4 м³.

Таким чином, на трьох лініях приготування хліба Селянського для приготування опари встановлюють три тістомісильні машини безперервної дії Х-12 та три корита місткістю 6,0 м³. Замішування тіста проводять в трьох тістомісильних машинах періодичної дії «Торос» Т-240, а бродіння у трьох коритах об'ємом 1,6 м³ (два корита) та 1,4 м³ (одне корито).

Плетінка Дорожня

Тісто для плетінки Дорожньої замішують в тістомісильній машині періодичної дії «Diosna» з об'ємом діжі 350 дм³.

Визначаємо максимальну кількість борошна, яке завантажується в діжу для приготування тіста:

$$G_o = \frac{30 \cdot 350}{100} = 105 \text{ кг} \quad (7.20)$$

Визначаємо годину кількість діж $D_{год}$, шт :

						Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис			

$$D_{\text{год}} = \frac{404.3}{105} = 3.9 \quad (7.21)$$

Приймаємо 4 діжі.

Ритм замішування напівфабрикату, г, хв.

$$r = \frac{60}{3.9} = 15.4 \text{ хв} \quad (7.22)$$

Обчислюємо кількість діж $D_{\text{бр}}$, потрібних для бродіння напівфабрикату:

$$D_{\text{бр}} = \frac{3.9 \times 60}{60} = 3.9, \text{ приймаємо 4 діжі} \quad (7.23)$$

Кількість діж D , необхідних для додаткових операцій.

$$D_{\text{п}} = \frac{3.9 \times 10}{60} = 0,65 \text{ шт, приймаємо 1 шт} \quad (7.24)$$

Сумарна кількість діж:

$$D = 4 + 1 = 5 \text{ шт} \quad (7.25)$$

Приймаємо 5 діж.

Зайнятість тістомісильної машини для приготування тіста:

$$\tau = 10 + 4 + 3 = 17 \text{ хв} \quad (7.27)$$

Кількість тістомісильних машин для замішування тіста:

$$N = \frac{15.4}{17} = 0.9, \text{ приймаємо 1 тістомісильну машину «Diosna» з об'ємом діжі 350 дм}^3. \quad (7.28)$$

Таким чином, роботу лінії з виробництва плетінки Дорожньої забезпечує одна тістомісильна машина «Diosna» та 5 діж об'ємом 350 дм³.

7.6 Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Тістоподільники:

Кількість тістових заготовок, що виробляється за 1хв, $N_{\text{д}}$, шт/хв, відповідає продуктивності однієї печі і обчислюється:

$$N_{\text{д}} = \frac{P_{\text{год}}}{60 \times q} \quad (7.29)$$

де q — маса виробу, кг.

Кількість тістоподільних машин для заданого сорту виробів визначаємо за формулою

$$N = \frac{N_{\text{д}} \cdot \chi}{n_{\text{д}}}, \quad (7.30)$$

де $n_{\text{д}}$ — продуктивність тістоподільника, шматків за хвилину; χ - коефіцієнт запасу, який враховує зупинку тістоподільника і брак шматків ($\chi = 1,04 \dots 1,05$).

Для хліба Столичного

Поділ тіста на шматки на підприємстві здійснюється на тістоподільній машині «Кузбасс 68-2М».

Кількість тістових заготовок, що виробляється за 1хв, $N_{\text{д}}$, шт/хв., визначаємо за формулою:

$$N_{\text{д}} = \frac{1211.8}{60 \times 0.85} = 23,8 \text{ шт/хв} \quad (7.29)$$

Кількість тістоподільних машин для заданого сорту виробів визначаємо за формулою:

					Арк.
					70
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис		

$$N = \frac{23,8 \times 1,04}{60} = 0,41, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт} \quad (7.30)$$

Поділ тіста на шматки на лініях № 3 та № 6 по виробництву хліба столичного забезпечують по одному тістоподільнику «Кузбасс». Також ці лінії облаштовані стрічковими тістоокруглювачами фірми «Гостол».

Для хліба Селянського

Розрахунок для технологічних ліній з продуктивністю печей 1014,5 кг/год

Кількість тістових заготовок, що виробляється за 1хв, N_d , шт/хв., визначаємо за формулою :

$$N_d = \frac{1014,5}{60 \times 1,0} = 16,9 \text{ шт/хв} \quad (7.29)$$

Кількість тістоподільних машин для заданого сорту виробів визначаємо за формулою:

$$N = \frac{16,9 \times 1,04}{27} = 0,65, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт} \quad (7.30)$$

Для однієї лінії з продуктивністю 1014,5 кг/год встановлюють 1 тістоподільну машину.

Таким чином роботу ліній №1, №2 забезпечують два тістоподільники Gostol продуктивністю $n_d=27-63$ шт/хв

Розрахунок для технологічної лінії з продуктивністю печі 894,5 кг/год

Кількість тістових заготовок, що виробляється за 1хв, N_d , шт/хв., визначаємо за формулою:

$$N_d = \frac{894,5}{60 \times 1,0} = 14,9 \text{ шт/хв} \quad (7.29)$$

Кількість тістоподільних машин для заданого сорту виробів визначаємо за формулою:

$$N = \frac{14,9 \times 1,04}{27} = 0,57, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт} \quad (7.30)$$

Таким чином, роботу лінії № 5 забезпечує тістоподільник «Восход» продуктивністю $n_d=27-63$ шт/хв

Операція округлення тістових заготовок на лініях №1, №2, №5 здійснюється на тістоокруглювальних машинах «Восход ТО-6».

Для плетінки Дорожньої

Кількість тістових заготовок, що виробляється за 1хв, N_d , шт/хв., визначаємо за формулою:

$$N_d = \frac{531,7}{60 \times (\frac{0,4}{3})} = 66,5 \text{ шт/хв} \quad (7.29)$$

Кількість тістоподільних машин для заданого сорту виробів визначаємо за формулою:

$$N = \frac{66,5 \times 1,04}{75} = 0,93, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт} \quad (7.30)$$

						Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис			

Роботу лінії з виробництва забезпечує 1 тістоподільник Werner und Pfleiderer. Округлення тістових заготовок здійснюється на тістоокруглювачі Кумкая, попереднє вистоювання в шафі Zelaieta, а закатування у тістозаканій машині Восход ТЗ-3М.

Обладнання для попереднього вистоювання тістових заготовок

Попереднє вистоювання тістових заготовок передбачено для тістових заготовок плетінки дорожньої.

Кількість тістових заготовок у шафі попереднього вистоювання $N_{т.з}^{п.в}$, шт., розраховують за формулою:

$$N_{т.з}^{п.в} = \frac{P_{год} \cdot \tau_{вис}}{g \cdot 60} \quad (7.31)$$

Кількість робочих колисок у шафі попереднього вистоювання $N_{кол}^{п.в}$, шт., знаходять за формулою:

$$N_{кол}^{п.в} = \frac{N_{т.з}^{п.в}}{n_{кол}} \quad (7.32)$$

де $n_{кол}$ — кількість тістових заготовок на одній колискі шафи, шт.

Кількість тістових заготовок у шафі попереднього вистоювання знаходимо за формулою:

$$N_{т.з}^{п.в} = \frac{531.7 \times 7}{(\frac{0.4}{3}) \times 60} = 465 \text{ шт} \quad (7.31)$$

На кожен колиску шафи можна вкладати 10 тістових заготовок, тоді кількість робочих колисок у шафі розраховуємо за формулою:

$$N_{т.з}^{п.в} = \frac{465}{10} = 46,5 \text{ шт, приймаємо 47 колисок} \quad (7.32)$$

Отже, роботу лінії забезпечує шафа попереднього вистоювання Zelaieta.

Обладнання для остаточного вистоювання тістових заготовок

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

$$P_{ш} = \frac{P_{год} \times t_g}{60 \times g} \quad (7.33)$$

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

t_g — тривалість вистоювання, хв. ($t_g=45-60$ хв.);

Кількість робочих колисок у вистійній шафі, шт.:

$$N_{роб} = \frac{P_{ш}}{n_n} \quad (7.34)$$

де n_n — кількість тістових заготовок в колискі шафи, шт.

Хліб Столичний

Ємкість вистійної шафи, у шматках тіста, розраховуємо за формулою :

$$P_{ш} = \frac{1211.8 \times 65}{60 \times 0.85} = 1544 \text{ шт} \quad (7.33)$$

Кількість робочих колисок у вистійній шафі, шт., за формулою:

						Арк.
						72
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис			

$$N_{\text{роб}} = \frac{1544}{12} = 128 \text{ шт} \quad (7.34)$$

На лініях № 3 та № 6 по виробництву хліба столичного вистоювання тістових заготовок відбувається у шафах РЗ-2.1ШР.248СБ від РМК.

Хліб Селянський

Розрахунок для технологічних ліній з продуктивністю печей 1014,5 кг/год
Ємкість вистійної шафи, у шматках тіста, розраховуємо за формулою:

$$P_{\text{ш}} = \frac{1014.5 \times 60}{60 \times 1.0} = 1015 \text{ шт} \quad (7.33)$$

Кількість робочих колисок у вистійній шафі, шт., за формулою:

$$N_{\text{роб}} = \frac{1015}{10} = 101,5 \text{ шт, приймаємо } 102 \text{ колиски.} \quad (7.34)$$

На лініях №1 та №2 по виробництву хліба селянського встановлені шафи остаточного вистоювання РЗ-2.1ШР.248СБ від РМК..

Розрахунок для технологічної лінії з продуктивністю печі 894,5 кг/год
Хліб Селянський з продуктивністю – 894,5 кг/год:

Ємкість вистійної шафи, у шматках тіста, розраховуємо за формулою:

$$P_{\text{ш}} = \frac{894.5 \times 60}{60 \times 1.0} = 895 \text{ шт} \quad (7.33)$$

Кількість робочих колисок у вистійній шафі, шт., за формулою:

$$N_{\text{роб}} = \frac{895}{10} = 89,5 \text{ шт, приймаємо } 90 \text{ колисок.} \quad (7.34)$$

На лінії № 5 по виробництву хліба селянського встановлена шафа остаточного вистоювання РЗ-2.1ШР.248СБ від РМК.

Плетінка Дорожня

Ємкість вистійної шафи, у шматках тіста, розраховуємо за формулою:

$$P_{\text{ш}} = \frac{531.7 \times 45}{60 \times 0.4} = 997 \text{ шт} \quad (7.33)$$

Вистоювання тістових заготовок передбачено на вагонетках у вистійній шафі тунельного типу Hengel (Франція). Для вистоювання використовують вагонетки під листи розміром 650x400 мм. Вистоювання тістових заготовок проводять на листах, на яких і проводять їх випікання, листи мають розмір 340x650 мм. На одній вагонетці розміщується 16 таких листів. На кожному листі розміщується три тістові заготовки.

Кількість вагонеток у вистійній шафі тунельного типу, шт., за формулою:

$$N_{\text{роб}} = \frac{997}{3 \times 16} = 20,8, \text{ приймаємо } 21 \text{ шт.} \quad (7.34)$$

Вистійна шафа тунельного типу Hengel має ширину 3500 мм та довжину 4000 мм. У цій вистійній шафі 21 вагонетка розміщені у три ряди по 7 штук. З обох сторін вистійної шафи тунельного типу розміщені мікрокліматичні установки, що забезпечують підтримання температури та відносної вологості для вистоювання тістових заготовок. Вистійна шафа має двоє дверей: одні розміщуються з боку розташування тістообробного обладнання і призначенні для завантаження вагонеток у шафу, а інші для вивантаження вагонеток – з протилежного боку (зі сторони розміщення печі) з шафи для зручності перекладання листів з заготовками на під печі.

						Арк.
						73
Змн.	.Арк.	№ докцм.	Підпис			

7.7 Розрахунок ємкості хлібосховища та експедиції

Тривалість зберігання виробів приймається відповідно графіку випуску виробів з урахуванням перерви на вивезення в торгівельну мережу.

Кількість лотків за годину для зберігання одного виду виробів, шт.:

$$N_{л}^{год} = \frac{P_{год}}{n \times g} \quad (7.35)$$

Кількість вагонеток за годину для зберігання одного виду виробів:

$$N_{год} = \frac{N_{л}^{год}}{N_{л}} \quad (7.36)$$

де $N_{л}$ — кількість лотків на вагонетці, шт.

Ритм заповнення вагонеток:

$$R = \frac{60}{N_{год}} \quad (7.37)$$

Необхідна кількість вагонеток на термін зберігання одного сорту виробів:

$$N_i = \frac{(P_{год} \times \tau)}{n \times g \times N_{л}} \quad (7.38)$$

де τ — тривалість зберігання виробу, год ($\tau=8$).

Загальна кількість вагонеток (контейнерів) у хлібосховищі:

$$N_i = \sum_{i=1}^n \frac{(P_{год} \times \tau)}{n \times g \times N_{л}} \quad (7.39)$$

Хліб Столичний:

Кількість лотків за годину для зберігання одного виду виробів, шт., визначаємо за формулою:

$$N_{л}^{год} = \frac{1211,8}{8 \times 0,85} = 179 \text{ шт} \quad (7.35)$$

Кількість вагонеток за годину для зберігання одного виду виробів визначаємо за формулою:

$$N_{год} = \frac{179}{8} = 23 \text{ шт} \quad (7.36)$$

Ритм заповнення вагонеток визначаємо за формулою:

$$R = \frac{60}{23} = 2,6 \text{ хв} \quad (7.37)$$

Необхідна кількість вагонеток на термін зберігання одного сорту виробів визначаємо за формулою:

$$N_i = \frac{1211,8 \times 8}{8 \times 0,85 \times 8} = 179 \text{ шт} \quad (7.38)$$

Отже, на одну лінію виробництва хліба Столичного потрібно 179 вагонеток.

Хліб Селянський з продуктивністю 1014,5 год/кг:

Кількість лотків за годину для зберігання одного виду виробів, шт., визначаємо за формулою:

$$N_{л}^{год} = \frac{1014,5}{8 \times 1,0} = 127 \text{ шт} \quad (7.35)$$

Кількість вагонеток за годину для зберігання одного виду виробів визначаємо за формулою:

$$N_{год} = \frac{127}{8} = 16 \text{ шт} \quad (7.36)$$

						Арк.
						74
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис			

Ритм заповнення вагонеток визначаємо за формулою:

$$R = \frac{60}{16} = 3,75 \text{ хв} \quad (7.37)$$

Необхідна кількість вагонеток на термін зберігання одного сорту виробів визначаємо за формулою:

$$N_i = \frac{1014,5 \times 8}{8 \times 1,0 \times 8} = 127 \text{ шт} \quad (7.38)$$

Отже, на цю лінію по виробництві хліба Селянського потрібно 127 вагонеток.

Хліб Селянський з продуктивністю 894,5 год/кг:

Кількість лотків за годину для зберігання одного виду виробів, шт., визначаємо за формулою:

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{894,5}{8 \times 1,0} = 112 \text{ шт} \quad (7.35)$$

Кількість вагонеток за годину для зберігання одного виду виробів визначаємо за формулою:

$$N_{\text{год}} = \frac{112}{8} = 14 \text{ шт} \quad (7.36)$$

Ритм заповнення вагонеток визначаємо за формулою (6.37):

$$R = \frac{60}{14} = 4,3 \text{ хв} \quad (7.37)$$

Необхідна кількість вагонеток на термін зберігання одного сорту виробів визначаємо за формулою:

$$N_i = \frac{894,5 \times 8}{8 \times 1,0 \times 8} = 112 \text{ шт} \quad (7.38)$$

Отже, на цю лінію по виробництві хліба Селянського потрібно 112 вагонеток.

Плетінка Дорожня:

Кількість лотків за годину для зберігання одного виду виробів, шт., визначаємо за формулою:

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{531,7}{10 \times 0,4} = 133 \text{ шт} \quad (7.35)$$

Кількість вагонеток за годину для зберігання одного виду виробів визначаємо за формулою:

$$N_{\text{год}} = \frac{133}{8} = 17 \text{ шт} \quad (7.36)$$

Ритм заповнення вагонеток визначаємо за формулою:

$$R = \frac{60}{17} = 3,5 \text{ хв} \quad (7.37)$$

Необхідна кількість вагонеток на термін зберігання одного сорту виробів визначаємо за формулою:

$$N_i = \frac{531,7 \times 8}{10 \times 0,4 \times 8} = 133 \text{ шт} \quad (7.38)$$

Отже, на цю лінію по виробництві плетінки Дорожньої потрібно 133 вагонеток.

Загальна кількість вагонеток (контейнерів) у хлібосховищі:

$$N_i = 179 \times 2 + 127 \times 2 + 112 + 133 = 857 \text{ шт}$$

									Арк.
									75
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис						

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

$$N = 857 + 258 = 1115 \text{ шт}$$

Вагонетка хлібна призначена для зберігання на хлібозаводах хлібобулочних виробів в лотках, доставки їх спеціальним автотранспортом і продажу із них хлібобулочних виробів в торговому підприємстві.

Приймаємо загальну кількість вагонеток 1115 шт.

7.8 Розрахунок спеціалізованих охолоджувачів (кулерів)

Після випікання вироби охолоджують у спеціалізованих охолоджувачах (кулерах) коліскового типу.

Охолоджувач коліскового типу за конструкцією подібний до шафи остаточного вистоювання, тому розрахунок полягає у визначенні кількості хлібобулочних виробів у охолоджувачі та необхідної кількості колісок у ньому.

Кількість готових виробів у охолоджувачі $N_{хл}^o$, шт., розраховуємо за формулою:

$$N_{хл}^o = \frac{P_{год} \times \tau_{ох}}{60 \times g}, \quad (7.40)$$

де $P_{год}$ — годинна продуктивність печі, кг/год; g — маса виробу, кг; $\tau_{ох}$ — тривалість охолодження, хв. ($\tau_{ох} = 30 - 120$).

Необхідна кількість робочих колісок для охолодження $N_{кол}^o$, шт., розраховуємо за формулою:

$$N_{кол}^o = \frac{N_{хл}^o}{n_{кол}}, \quad (7.41)$$

де $n_{кол}$ — кількість хлібобулочних виробів на одній колісці шафи, шт.

Для хліба Селянського лінія №1 та 2:

Кількість готових виробів у охолоджувачі $N_{хл}^o$, шт., розраховуємо за формулою:

$$N_{хл}^o = \frac{1014.5 \times 40}{60 \times 1} = 676,3 \text{ шт, приймаємо 677 виробу} \quad (7.40)$$

Необхідна кількість робочих колісок для охолодження $N_{кол}^o$, шт., розраховуємо за формулою:

$$N_{хл}^o = \frac{677}{10} = 67,7 \text{ шт, приймаємо 68 коліски} \quad (7.41)$$

На лінії №1 та 2 по виробництву хліба Селянського встановлено охолоджувач (кулер) Г4-КЛ-1 з робочою кількістю колісок 68 шт.

Для хліба Селянського лінія №5:

Кількість готових виробів у охолоджувачі $N_{хл}^o$, шт., розраховуємо за формулою:

$$N_{хл}^o = \frac{894.5 \times 40}{60 \times 1} = 596,3 \text{ шт, приймаємо 697 виробу} \quad (7.40)$$

Необхідна кількість робочих колісок для охолодження $N_{кол}^o$, шт., розраховуємо за формулою:

$$N_{хл}^o = \frac{597}{10} = 59,7 \text{ шт, приймаємо 60 коліски} \quad (7.41)$$

						Арк.
						76
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис			

На лінії №5 по виробництву хліба Селянського встановлюємо охолоджувач (кулер) Г4-КЛ-1 з робочою кількістю колик 60 шт.

7.9 Розрахунок обладнання для пакування виробів

Кількість пакувальних машин N , шт., для хліба «Столичного» розраховують за формулою:

$$N = \frac{N_{г.в.}}{N_{пак}} \quad (7.42)$$

де $N_{г.в.}$ – обсяг продукції, що підлягає пакуванню, шт./год.;

$N_{пак.}$ – продуктивність пакувальної машини, шт./год.

$$N = \frac{1426 \times 2}{3000} = 0,95, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.} \quad (7.42)$$

Отже, на лінії №3 та №6 для випікання хліба Столичного встановлюємо 1 пакувально-різальну машину DPPL-55 Dovaina.

Кількість пакувальних машин N , шт., для хліба «Селянського» з продуктивністю печі – 1014,5 год \ кг, пакується половинками розраховують за формулою:

$$N = \frac{(1015 \times 2) \times 2}{3800} = 1,07, \text{ приймаємо } 2 \text{ шт.} \quad (7.42)$$

Отже, на лінії №1, №2 для випікання хліба Селянського встановлюємо 2 пакувальні машини Hartmann Selectra SL 30.

Кількість пакувальних машин N , шт., для хліба «Селянського» з продуктивністю печі – 894,5 год \ кг, розраховують за формулою:

$$N = \frac{895}{3000} = 0,30, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.} \quad (7.42)$$

Отже, на лінію №5, для випікання хліба Селянського встановлюємо 1 пакувальну машини Hartmann Selectra SL 25.

Кількість пакувальних машин N , шт., для плетінки «Дорожня» розраховують за формулою:

$$N = \frac{1329}{3000} = 0,44, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.} \quad (7.42)$$

Отже, на лінію №4 для випікання плетінки Дорожня встановлюємо 1 пакувально-різальну машину DPPL-55 Dovaina.

						Арк.
						77
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис			

Продовження таблиці 8.1

26	Ємкість для безтарного зберігання молочної сироватки	3	ХЕ-44	Місткість 2,1 дм ³	
27	Виробнича ємкість для молочної сироватки.	1	ХЕ-46	$\emptyset = 745$ мм, $h = 1065$ мм; $V_M = 1000$ дм ³	
28	Ємкість для безтарного зберігання олії соняшникової	4	Виробник РМК	Місткість 2,5 м ³	
29	Виробнича ємкість для олії соняшникової	1	ХЕ-46	$\emptyset = 745$ мм, $h = 1065$ мм; $V_M = 1000$ дм ³	
32	Заварювальна машина	2	ХЗМ-600	Робочий об'єм 500л габ.розм. 1600x733x850 мм	
33	Напірна ємкість для стиглої закваски	2	ХЕ-46	$d = 1000$ мм, $h = 1065$ мм	
35	Ємкість для бродіння закваски	8	ХЕ-44	Місткість 2,1 дм ³	
36	Тістомісильна машина безперервної дії (удосконалена)	5	Х-12	Продуктивність 30-52кг/хв; габ.розм. 1907(2500)хх350хх1500 мм	
38	Корито для бродіння напівфабрикату	5	Виробник РМК	Об'єм 6,0 м ³	
39	Тістоподільник	2	Кузбас	Продуктивність 2500шт/год; $m = 250-1250$ г; габ.розм. 1550x600x1350 мм	
42	Шафа остаточного вистоювання	5	Виробник РМК	-	
43	Піч	2	Гостол	Лподу=24м, Вподу=3,0м.	
45	Вагонетка для готових виробів	1115	-	-	

Продовження таблиці 8.1

46	Різально пакувальна машина	- 4	Hartman Selectra	Продуктивність до 3800 шт/год; габ.р-м. 3145 x 1150 x 2600 мм
48	Тістомісильна машина	6	Topos T-240	Продуктивність 3000шт/год;m=50-1500г; габ.р-м. 1153 x 1118 x 1652 мм
50	Корито для бродіння тіста	3	Виробник РМК	Об'єм 1,6 м ³
51	Тістоподільник	1	Gostol	Продуктивність – 27-63 шт/хв
52	Тістоокруглювач	3	Восход ТО-6	Продуктивність не більше 3000 шт/год
53	Піч	2	ППП	Лподу=27м, Вподу=3,0м.
54	Колисковий кулер	1	Г4-КЛ-1	Потужність 32,3 кВт
56	Заварювальна машина	1	ХЗМ-300	Робочий об'єм 240л;габ.розм.1900x1000x1350 мм
57	Тістомісильна машина періодичної дії	1	Diosna	Місткість 350 дм ³
58	Діжа	5	-	Об'єм діжі 350 дм ³
60	Тістоподільник	1	Werner und Pfleiderer	Продуктивність – 2500 шт/год
61	Тістоукруглювач	1	Кумкая	Продуктивність - 3000 шт/год. Потужність 1,5 кВт
62	Шафа попереднього вистоювання	1	Zelaieta	Потужність двигуна 1,5 кВт. Маса 490 кг
63	Тістозакатувальна машина	1	Восход ТЗ-3М	Потужність 1,25 кВт
65	Вагонетка для вистоювання тістових заготовок	21	-	На одну вагонетку розміщують 16 листів розміром 340x650 мм
66	Шафа тунельного типу	1	Hengel	Лподу=3500мм, Вподу=4000мм.

Продовження таблиці 8.1

67	Піч	1	ППП	Лподу=18м, Вподу=3,0м.	
68	Різально пакувальна машина	2	DPPL-55 Dovaina	Продуктивність до 55 шт/хв; габ.р-м. 4850 x 4450 x 2250 мм	
69	Ємкість для бродіння КМКЗ	2	ХЕ-46	d = 1000 мм, h= 1065мм	

						Арк.
						81
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис			

	Зараженість Шкідниками		На лабораторному розсіві	
	Об'ємний вихід хліба		Пробне лабораторне випікання	
	Формостійкість подового хліба		Пробне лабораторне випікання	
	Зараженість картопляною хворобою		Пробне лабораторне випікання (весняно – літній період)	
Дріжджі хлібопек арські пресовані	Органолептичні	Кожна партія при прийманні сировини	Органолептично	Інженер-технолог виробничої лабораторії
	Масова частка вологи		Висушування прискореним методом	
	Кислотність		Титрування «бовтанки»	
	Підймальна сила		За часом спливання кульки тіста	

Сіль, цукор	Органолептичні	Кожна партія при прийманні сировини	Органолептично	Інженер-технолог виробничої лабораторії
	Масова частка вологи		Висушування прискореним методом	
	Чистота розчину (цукор)		Розчиненням наважки	
	Нерозчинна у воді речовина (сіль)		Розчиненням наважки	
	Металомагнітні домішки		Лабораторним магнітом	
Маргарин	Масова частка сухих речовин	Кожна партія Приймання сировини	Рефрактометрично	Інженер-технолог виробничої лабораторії
	Органолептичні		Органолептично	
	Масова частка вологи		Висушування прискореним методом	
	Екстрактивність		Пікнометрично в екстракті	
Молочна сироватка	Масова частка вологи	Кожна партія Приймання сировини	Висушування прискореним методом	Інженер-технолог виробничої лабораторії
	зараженість шкідниками, масова частка смітних домішок		Лабораторний розсів	
	Масова частка сухих речовин		Рефрактометрично	
	Масова частка сухих речовин		Рефрактометрично	
Розчини, напівфабрикати або стадія технологічного процесу				
Розчин солі, цукру	Густина розчину	Перед подачею у витратні Чани двічі–тричі за зміну	Ареометричним методом	Змінний інженер-технолог лабораторії

Закваска	Органолептичні	На початку та в кінці заквашування	Органолептично	Змінний інженер-технолог лабораторії
	Температура		Термометром	
	Кислотність,		Титруванням	
	Масова частка вологи		Експрес-висушуванням	
	Тривалість заквашування		Реле часу	
Тісто	Органолептичні	Після замішування та перед обробленням	Органолептично	Змінний інженер-технолог лабораторії
	Температура		Термометром	
	Масова частка вологи		Експрес-висушуванням	
	Кислотність		Титруванням	
	Підймальна сила			
	Вміст спирту	За потреби		
	Тривалість бродіння			
Оброблення та формування	Маса шматків тіста	Після поділу	Зважуванням	Змінний інженер-технолог лабораторії
	Відповідність форми тістових заготовок	Перед вистоюванням	Візуально	
Вистоювання	Тривалість вистоювання, температура та відносна вологість	За потреби, в шафі	Фіксація показників	Змінний інженер-технолог лабораторії

Випікання	Тривалість Температурні режими Тиск пари в паропроводі Подача пари в піч	Під час випікання	Фіксація показників (реле часу, термометр, манометр)	Змінний інженер-технолог лабораторії
	Температура в центрі м'якушки, визначення упікання	За потреби	Термометром, зважуванням тістової заготовки та охолодженого хліба	
Зберігання	Правильність укладання в тару	Кожна партія. Під час укладання	Візуально	Змінний інженер-технолог лабораторії
	Температура, відносна вологість повітря, тривалість зберігання	В експедиції	Фіксація показників (термометр, психрометр)	
	Визначення усихання	За потреби	Пенетрометр	

Готова продукція				
Хліб Столичний Хліб	Масова частка вологи	Кожна партія. Після охолодження виробів	Висушуванням прискореним методом	Інженер- технолог виробничої лабораторії
	Кислотність		Арбітражним методом - титрування витяжки	
Селянський Плетінка Дорожня	Пористість		Приладом Журавльова	
	Масова частка цукру		Перманганатний метод	

					Арк.
					85
Змн.	.Арк.	№ докцм.	Підпис		

10. ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Ресурсозбереження – це діяльність, що передбачає вживання заходів та застосування технологічних рішень, що забезпечують економію основних видів ресурсів (і енергетичних).

Ресурсозбереження на підприємстві повинне включати три основні напрямки:

- *економічний*: для досягнення ефективності використання виробничих ресурсів, фінансової забезпеченості та ефективності запровадження ресурсозберігаючих заходів;
- *техніко-технологічний*: для забезпечення підприємства ефективними, екологічно безпечними основними засобами, мінімізування втрат на всіх етапах виробництва;
- *соціально-інформаційний*: для безперервної освіти та максимального залучення працівників підприємства у реалізацію заходів з енерго- та ресурсозбереження.

Основною метою заходів зі збереження ресурсів є підвищення ефективності функціонування підприємства за рахунок економії матеріалів, речовин та енергії, а також мінімізація впливу діяльності підприємства на довкілля.

Існує дві основні групи заходів з ресурсозбереження:

- I. короткотермінові - здатні забезпечити відносно швидкі результати;
- II. базові - здатні забезпечити високий рівень економії ресурсів

До першої групи заходів відносять інформаційні компанії, що проводяться серед працівників підприємства, правила закупівель оборотних засобів, що дозволяють економити ресурси та інші.

До другої групи заходів відносять вибір та запровадження енерго- та ресурсозберігаючих заходів і технологій, що забезпечать можливість усунення причин низької ефективності споживання ресурсів підприємством.

Заходи з енергозбереження

1. Чистота вікон- можлива економія - до 3%: частинки пилу та бруду переломлюють промені світла і не дають їм потрапити в приміщення. Як наслідок, співробітники починають включати прилади штучного освітлення.
2. Заміна ламп на світлодіодні- можлива економія- до 5%: лампи розжарювання коштують дешевше, але споживають занадто багато електроенергії та й міняти їх потрібно часто. У довгостроковій перспективі вигідніше використовувати світлодіоди. Вони споживають у 10 разів менше ресурсів на таке ж освітлення, а їхній термін служби вимірюється роками, а не місяцями.
3. Автоматизація системи освітлення- можлива економія-до 10% співробітники не завжди беруть електрику, не завжди є фізична можливість дотягнутися до вимикача. Рекомендовано використовувати датчики руху, реле часу й інші пристрої для автоматизації систем освітлення.
4. Світлі тони для фарбування приміщень, можлива економія - до 2%: це допоможе поліпшити природне освітлення.
5. Оптимізація техніки.

								Арк.
								86
Змн.	.Арк.	№ докцм.	Підпис					

6. Рекомендовано встановити окремі прилади обліку енерговитрат для фіксування витрати електрики щомісяця і внесення в спеціальний журнал. Це допоможе відстежити динаміку і виявити проблемні ділянки.
7. Позбутися ділянок загального освітлення. Наприклад, якщо в цеху 10 робочих місць - дайте їм можливість вмикати й вимикати світло автономно. Це допоможе знизити витрати у ситуаціях, коли не всі люди присутні на своїх робочих місцях.
8. Встановити пристрої плавного пуску-вони зменшують пускові струми. Це позитивно відображається не тільки на економії ресурсів, а й на роботі самих електроприладів: знижується ймовірність перегріву їхнього двигуна і ліквідуються ривки механічної частини в момент запуску. Як наслідок, ймовірність виникнення поломок значно зменшується.

Заходи з ресурсозбереження

Якщо брати до уваги ресурсозбереження на кожному етапі виробництва як комплексне використання всіх економічних ресурсів, то слід зазначити, що їх економія може бути можлива лише за умов вдосконалення техніки, технології, організації праці і виробництва.

Цього можна досягти лише за наявності потрібного рівня моральної та матеріальної зацікавленості працівників і менеджерів, удосконалення їх відповідальності за результати своєї роботи, належної мотивації на всіх рівнях виробництва.

Для того, щоб науково-технічний, технологічний, виробничий та кадровий потенціал підприємства захистити від активних чи пасивних загроз, необхідні постійний моніторинг та коригування стану ресурсів організації, внаслідок якого можлива стабільність її функціонування, фінансовий успіх, прогресивний науково-технічний і соціальний розвиток.

Ресурси підприємства є дуже важливою частиною у виробничому процесі. Без використання ресурсів будь-яка діяльність неможлива. Тому стратегії ресурсозбереження та ефективного використання є актуальними в сучасний період, потребують постійного дослідження та вдосконалення.

						Арк.
						87
Змн.	.Арк.	№ докцм.	Підпис			

11. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

На підприємстві «Столичний пекарний дім» здійснюють такі заходи з охорони довкілля:

1. Розвиток безвідходних технологій.
2. Герметизація та ізоляція витоків забруднення за допомогою спеціальних боксів, камер, в яких розміщене технологічне обладнання.
3. Облік використання палива, води, електроенергії з метою переходу на ресурсозберігаюче виробництво.
4. Своєчасне вивезення та знешкодження рідких та твердих відходів виробничої діяльності.
5. Наявність витяжних вентиляційних установок в технологічному обладнанні.
6. Заборона спуску в каналізацію стічних вод з вмістом важких та великих домішок мінерального походження, високої концентрації лугів, кислот.

На підприємстві передбачається відведення сільсько - фекальних стоків в міські очисні споруди. Ливневі стоки відводяться по складеній схемі в бік водойми. Щоб зливові води не пошкоджували ґрунт, а саме відбувався змив, газони розміщують на 5...8 см нижче верху бортового каміння доріг і тротуарів.

Вміст стічних вод хлібзаводу по забрудненню характеризується такими показниками:

- лужність 4,4;
- хлориди - 120 мг/л;
- сульфати - 84,48 мг/л;
- рН - 7,4.

Кількість стічних вод, що утворюється на підприємстві за добу на тонну готової продукції становить 12,6 м³. Будівлі виробничо-складського комплексу по виробництву хлібобулочних виробів є об'єктом, що здійснює незначний вплив на навколишнє середовище, стічні води не є шкідливими, тому не потребують додаткового очищення перед спуском в каналізацію.

При виробництві хлібобулочної продукції в атмосферне повітря надходить 25 забруднюючих речовин: оксид заліза, гідрооксид натрію, марганець та його з'єднання, карбонат натрію, діоксид азоту, сірчана кислота, аміак, хлор, ксилол, оксид вуглецю, етиловий спирт, ацетатальдегід, оцтова кислота, масло мінеральне нафтове, дифторхлорметан (фреон - 22), скипидар, неорганічний пил, пил деревини, пил цукрової пудри, пил борошна, пил паперу, пил образивнометалевий.

На підприємстві здійснюється збір та вивіз побутового сміття і відходів персоналу й відвідувачів. Тому організовано встановлення контейнерів для сміття, сміттезбірників та контейнерів для збирання відпрацьованих люмінесцентних ламп. За цехами закріплені частини території, які регулярно прибираються. Адміністрація підприємства має офіційний договір з міськими (районними) комунальними підприємствами на вивезення побутового сміття до міського звалища, а також контейнерів з відпрацьованими люмінесцентними лампами до пунктів утилізації.

						Арк.
						88
Змн.	.Арк.	№ докцм.	Підпис			

12. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ (ОХОРОНА ПРАЦІ)

Охорона праці повинна здійснюватися за Законами України “Про охорону праці”, “Про пожежну безпеку”, Правилами техніки безпеки і виробничої санітарії на хлібопекарських підприємствах та Санітарними правилами для підприємств хлібопекарської промисловості.

Технологічні процеси виробництва хлібобулочних виробів, технологічне обладнання для їх виробництва повинні відповідати вимогам ДСТУ 2583 – 94.

На підставі вищезазначених документів на підприємствах мають бути розроблені та затверджені інструкції з техніки безпеки для всіх професій згідно з положенням про розробку інструкцій з охорони праці.

Закон України «Про охорону праці» передбачає створення безпечних і нешкідливих умов праці на всіх підприємствах, в установах, організаціях; обов’язки власника та працівника щодо виконання нормативних актів про охорону праці; відшкодування власником або уповноваженим ним органом шкоди працівникам у разі ушкодження їх здоров’я; контроль за додержанням вимог нормативних актів про охорону праці.

Керівники підприємства та структурних підрозділів повинні забезпечити навчання робітників з правил безпеки праці. Усі працівники при прийнятті на роботу та під час роботи повинні проходити навчання, інструктаж і перевірку знань з питань охорони праці та пожежної безпеки у відповідності розробленими і затвердженими керівником підприємства нормативними актами згідно з Типовим положенням про навчання, інструктаж та перевірку знань працівників з питань охорони праці, Типовим положенням про спеціальне навчання, інструктажі та перевірку знань з питань пожежної безпеки на підприємствах, в установах та організаціях України.

Інструктажі за часом і характером проведення бувають вступними, первинними, повторними, позаплановими та цільовими.

Працівники мають бути забезпечені санітарним одягом і взуттям, спецодягом і спецвзуттям та засобами індивідуального захисту відповідно до діючих норм.

Для створення безпечних умов праці виробничі приміщення повинні мати необхідну площу, висоту, освітленість, вентиляцію. Східці, площадки та драбини огорожують поручнями.

Всі частини обладнання, що рухаються, оснащують суцільним або сітчастим обладнанням, гарячі поверхні трубопроводів, апаратів і баків термоізолюють. Машини, транспортери й огороження повинні мати механічне та електричне блокування, бути заземлені, а також обладнанні сигналізацією, яка при пуску і зупинці машини автоматично приводиться у дію.

При виготовленні хлібобулочних виробів основними несприятливими речовинами та виділеннями є борошняний пил, двоокис вуглецю, тепло- і волого виділення. Тому в такому випадку, біля печей та іншого тепло випромінюючого обладнання має бути створений необхідний для роботи клімат шляхом встановлення місцевої вентиляції.

Контроль за вмістом в повітрі робочої зони шкідливих речовин і параметрами мікроклімату проводиться по ГОСТ 12.1.005-88. Періодичність

						Арк.
						89
Змн.	.Арк.	№ докцм.	Підпис			

проведення аналізів і контрольних вимірювань встановлюється у відповідності з ГОСТ 12.1.005-88.

У тарних і безтарних складах зберігання борошна повинні бути встановлені засоби уловлювання пилу, має бути забезпечена герметизація та ущільнення стиків і з'єднань в технологічному обладнанні. Нижня межа вибухонебезпечної концентрації борошняного пилу в повітрі становить 10 – 35г/м³.

Джерела світла і світильники повинні забезпечувати необхідну освітленість робочих місць. Також повинно бути забезпечено комфортні параметри мікроклімату у виробничих приміщеннях у холодну і теплу пору року.

Згідно закону України “Про охорону праці” фінансування заходів з охорони праці відбувається у кількості 0,5 % від фонду оплати праці.

Цехи, відділи, лабораторії, адміністративні приміщення мають первинні засоби пожежогасіння. Відповідальні за пожежну безпеку особи відправляють на перезарядку вогнегасники (у міру використання періодично через 5 років).

У кожному цеху, на поверхах адміністративних будівель вивішені схеми евакуації людей на випадок пожежі, таблички із зазначення прізвищ відповідальних за пожежну безпеку осіб.

									Арк.
									90
Змн.	.Арк.	№ докцм.	Підпис						

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. ТУУ 15.8-00389676-001:2009. Булочні вироби із пшеничного борошна вищого сорту.
2. ГСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне. Технічні умови.
3. ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови
4. ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови.
5. ДСТУ 4623:2006. Цукор білий. Технічні умови.
6. ДСТУ 4492:2017 Олія соняшникова. Технічні умови.
7. ДСТУ 4465:2005 Маргарин. Загальні технічні умови.
8. ДСТУ 7515:2014 Молочна сироватка. Загальні технічні умови.
9. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Довідник: навч. Посіб. / 2-е вид., перероб. і допов. Київ, «ПрофКнига», 2019. 580 с.
10. Методичні вказівки до виконання дипломного проекту для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» освітнього ступеня «бакалавр» усіх форм навч. / уклад. В.Г. Юрчак, В.М. Кошова, В.І. Бабенко, О.І. Гашук, О.О. Євтушенко. Н.П. Івчук, Т.І. Іщенко, С.Й. Крижановський, В.М. Махинько, А.Г. Пухляк, Ю.М. Резніченко, З.М. Романова, В.М. Сидор, Н.М. Ющенко— К.: НУХТ, 2017. — 45 с.
11. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навчальний посібник/ за ред. чл.-кор. НААН В.І. Дробот – К.: Кондор-Видавництво, 2015. – 972 с.
12. Методичні рекомендації до складання технологічних схем хлібопекарського і макаронного виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студентів напряму 6.051701 «Харчові технології та інженерія» ден. та заоч. Форм навч./ Уклад.: В.Г. Юрчак, В.Ф. Доценко, В.М. Махинько.-К.: НУХТ, 2012.- 44 с.
13. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту (з хлібопекарського виробництва) для студентів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання [Електронний ресурс] : Уклад. В.І. Дробот, В.Г. Юрчак, В.В. Малиновський, - К.: НУХТ, 2018.- 93 с.\
14. Основи охорони праці: Підручник / М. Л. Купчик, М. П. Гандзюк, І. Ф. Степанець та ін. — К.: Основа, 2000. — 416 с
15. Пакувальні матеріали для хлібобулочних виробів [Електронний ресурс] / В. Б. Захаревич, О. М. Гавва, М. І. Юхно // Харчова наука і технологія. - 2012. - № 1. - С. 104-106. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Khnit_2012_1_39
16. Колисковий кулер. URL: <https://coggle.it/diagram/YAVFeJzZN65uws94/t/2>

						Арк.
						91
Змн.	.Арк.	№ докцм.	Підпис			