

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»

«До захисту допущено»

Директор інституту(декан факультету)

Завідувач кафедри

Оксана КОЧУБЕЙ ЛИТВИНЕНКО

Д.т.н. Володимир КОВБАСА

«21» червня 2023 р.

«21» червня 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕННЯ БАКАЛАВРА

зі спеціальності 181 «Харчові технології»

освітньо професійної програми «Харчові технології та інженерія» на
тему: «Проект будівництва хлібозаводу в м. Овруч з впровадженням
інноваційних технологій та обладнання».

Виконала: студентка 4 курсу, групи ТХ-4-5

Соїч Дарина Юріївна

(підпис)

Керівник: Дробот Віра Іванівна

(підпис)

Консультанти: _____

(підпис)

Рецензент: _____

(підпис)

Я як здобувачка Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавала і не одержувала незарядженої допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Здобувачка Соїч Д.Ю. _____

Київ – 2023р.

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 технології хлібопекарських і кондитерських виробів
Володимир Ковбаса

“ 20” червня 2023 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Соїч Д.Ю.

1.Тема роботи: «Проект будівництва хлібозаводу в м. Овруч з впровадженням інноваційних технологій та обладнання».

Керівник роботи: Дробот Віра Іванівна, д.т.н., проф.

2. Строк подання здобувачем роботи “ 19” червня 2023 року №

3. Вихідні дані до роботи: Асортимент: хліб пшеничний «Сонячний» масою 1 кг., на великій густій опарі з 60% борошна, піч – Гостол-25; хліб житньо-пшеничний «Козацький» масою 1 кг., на рідкій заквасці без заварки, піч – Гостол-25; батон «Дорожній» масою 0,5 кг., безопарний спосіб з використанням КМКЗ, піч – Гостол-25.

4. Зміст розрахунково пояснювальної записки: Вступ. 1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва хлібозаводу в м. Овруч. 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно технологічних схем. 3. Характеристика товарної продукції, сировини основних та допоміжних 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 та складів готової продукції. 7. Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання. 8. Специфікація основного технологічного обладнання. 9. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення. 10. Заходи щодо ресурсозбереження. 11. Система екологічного управління. 12. Безпека життєдіяльності. Список джерел посилання. 5. Перелік графічного матеріалу: 1.Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва (А3). 2.Апаратурно-технологічна схема виробництва (А3).

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання: 15 березня 2023 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва хлібозаводу в м. Овруч, Житомирської області. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно технологічних схем.	16.05.2023.	Виконано
2	Характеристика сировини та готових виробів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання.	17.05.2023.	Виконано
3	Технологічні розрахунки	17.05.2023.	Виконано
4	Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних і пакувальних матеріалів. Розрахунок площ холодильних камер та складів готової продукції. Розрахунок та підбір обладнання.	21.05.2023.	Виконано
5	Санітарно-технічна частина. Заходи щодо енерго- і ресурсозаощадження.	25.05.2023.	Виконано
6	Креслення апаратурно-технологічної схеми підготовки сировини до виробництва.	16.05.2023.	Виконано
7	Креслення апаратурно-технологічної схеми самого виробництва.	18.05.2023.	Виконано
8	Технохімічний контроль виробництва та метеорологічне забезпечення виробництва.	29.05.2023.	Виконано
9	Безпека життєдіяльності, система екологічного управління.	30.05.2023.	Виконано
10	Оформлення пояснювальної записки	12.06.2023.	Виконано
11	Подання оформленого та підписаного проекту на кафедру. Попередній захист проекту.	19.06.2023	Виконано

Студентка: Соїч Д.Ю.

Керівник проекту: Дробот В.І.

АНОТАЦІЯ

В кваліфікаційній роботі Соїч Дарини Юріївни на тему: «Проект будівництва хлібозаводу в м. Овруч з впровадженням інноваційних технологій та обладнання» пропонується будівництво підприємства з впровадженням найновіших технологій виготовлення асортименту хлібобулочних виробів, таких як: хліб пшеничний «Сонячний» масою 1 кг; хліб житньо-пшеничний «Козацький» масою 1 кг; батон «Дорожній» масою 0,5 кг.

Проектоване підприємство має потужність 27 т/д. На всіх лініях виробів встановлені печі Гостол-25. Запропонований асортимент виробів на підприємстві виготовляється такими способами: хліб «Сонячний», подовий - на великій густій опарі з 60% борошна; хліб «Козацький», подовий - на рідкій заквасці без заварки; батон «Дорожній» - безопарним способом з використанням КМКЗ з попереднім вистоюванням.

Пояснювальна записка викладена на сторінках, графічна частина на 2 аркушах (А3).

У даній кваліфікаційній роботі приведено технологічні розрахунки та підбір обладнання.

При виконанні кваліфікаційної роботи було підібрано найоптимальніші технології виробництва кожного виробу. У роботі викладені основні вимоги до сировини та готової продукції. Згідно виконаних розрахунків підібрано доцільне та сучасне технологічне обладнання, яке дозволяє виготовляти вироби високої якості.

Ключові слова: хліб «Сонячний», Хліб «Козацький», батон «Дорожній», густа опара, рідка закваска, КМКЗ, вистоювання, безопарний спосіб.

Annotation

In the qualification work of Daryna Soich on the topic: "Project for the construction of a bakery in Ovruch with the introduction of innovative technologies and equipment", it is proposed to build an enterprise with the introduction of the latest technologies for the production of a range of bakery products, such as: Wheat bread "Solnechnyi" weighing 1 kg; Rye-wheat bread "Kozatskyi" weighing 1 kg; Loaf "Dorozhnyi" weighing 0.5 kg.

The projected enterprise has a capacity of 27 tpd. All product lines are equipped with Gostol-25 ovens. The proposed range of products is produced by the following methods: "Solnechnyi" bread, daily - on a large thick dough with 60% flour; "Kozatskyi" bread, daily - on a liquid sourdough without brewing; "Dorozhnyi" loaf - by a doughless method using KMKZ with preliminary proofing.

The explanatory note is presented on pages, the graphic part is on 2 sheets (A3).

This qualification work contains technological calculations and equipment selection.

In the course of the qualification work, the most optimal production technologies for each product were selected. The paper outlines the basic requirements for raw materials and finished products. According to the calculations performed, the appropriate and modern technological equipment has been selected, which allows to produce high quality products.

Keywords: bread "Solnechnyi", bread "Kozatskyi", loaf "Dorozhniy", thick dough, liquid sourdough, KMKZ, proofing, doughless method.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ БУДІВНИЦТВА ХЛІБОЗАВОДУ В м.ОВРУЧ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	8
2. ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ.....	11
2.1. ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ХЛІБА «СОНЯЧНОГО», ПОДОВОГО, МАСОЮ 1 КГ.....	11
2.2. ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА БАТОНУ «ДОРОЖНЬОГО», ПОДОВОГО, МАСОЮ 0,5 КГ.....	12
2.3. ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ХЛІБУ «КОЗАЦЬКОГО», ПОДОВОГО, МАСОЮ 1 КГ.....	12
2.4. <i>Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва.....</i>	13
3. ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, ОСНОВНОЇ ТА ДОДАТКОВОЇ СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ.	17
4. ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ	23
5. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	25
5.1. <i>Вихідні дані до технологічних розрахунків</i>	25
5.2) <i>Розрахунок пофазних рецептур.</i>	26
5.3) <i>Розрахунок виходу хліба.....</i>	33
5.4) <i>Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів.</i>	39
5.5) <i>Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини.</i>	45
5.6) <i>Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів.</i>	48
6. Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів, площ холодильних камер.	48
7. Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання.	49
7.1) <i>Розрахунок місткостей для зберігання сировини.</i>	49
7.2) <i>Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення.....</i>	51
7.3) <i>Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів.....</i>	53
7.4) <i>Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів... ..</i>	55
7.5) <i>Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів.....</i>	59
7.6) <i>Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції.....</i>	62
7.7) <i>Розрахунок тара-обладнання.....</i>	63
8. Специфікація основного технологічного обладнання	65
9. Технохімічний та метрологічний контроль виробництва.....	66
10. Заходи щодо ресурсозбереження.....	69
11. Система екологічного управління.	71
12. Безпека життєдіяльності (охорона праці)	72
13. Список джерел та посилань, використаної в проекті.....	78

					Проект будівництва хлібозаводу в м. Овруч з впровадженням інноваційних технологій та обладнання		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Соїч Д.Ю.			Розрахунково- пояснювальна записка ННІХТ гр. ТХ-4-5		
Перевір.		Дробот В.І.					
Реценз.							
Н. Контр.							
Затверд.							
					Літ.	Арк.	Аркушів
						4	87

ВСТУП

Любов до хліборобства – до справді святої справи, якою є випікання хліба - іде з глибини віків і передається нашим народом від покоління до покоління.

Основним направленням технічного прогресу в хлібопекарській промисловості є застосування прогресивних технологій, автоматизованих поточних ліній та високопродуктивних видів обладнання, що дозволяє випускати якісну продукцію, підвищує продуктивність праці на підприємствах.

В Україні хлібобулочні вироби готують із житнього і пшеничного борошна.

Хлібобулочні вироби за певними ознаками об'єднанні в групи. Хлібобулочні вироби поділяються на такі види:

хліб – це вироби з житнього, пшеничного борошна різних сортів та їх суміші масою більше 500г.

булочні вироби – це вироби які виготовляють в основному із пшеничного борошна вищого і першого сорту у вигляді батонів, плетінок, калачів, булочок масою 500г і менше. До їх рецептури входить цукор і жир в сумі не менше 14 % до маси борошна.

здобні вироби – це вироби, що виготовляють з пшеничного борошна вищого, рідше першого сорту у вигляді різної форми булочок, фігурок тощо. До рецептури здобних виробів входять цукор і жир в сумі 14% і більше до маси борошна, а також інші види сировини: яйця, повидло, ванілін, родзинки тощо.

У кожній з трьох зазначених груп розрізняють формові вироби, тобто такі, що випікаються у формах, і подові – такі, що випікаються на поду печі.

Хлібобулочні вироби мають високу харчову цінність. На відміну від багатьох інших продуктів, хлібні вироби здатні забезпечити організм людини значною кількістю енергії та майже всіма життєво необхідними речовинами: білками, вуглеводами, вітамінами, мінеральними речовинами, а булочні та здобні вироби ще й жирами.

Хліб добре засвоюється організмом. Це пояснюється тим, що він має розпушену еластичну м'якушку, в якій білки оптимально денатуровані, крохмаль клейстеризований, цукри розчинені, жири емульсовані, оболонки розм'якшені. Такий стан складових хліба робить їх легкодоступними для дії ферментів шлунково-кишкового тракту. Приємний смак і аромат хліба сприяють виділенню в організмі травних соків, збуджують апетит.

Якість хлібобулочних виробів регламентується нормативно-технічною документацією на ці вироби. Показники якості закладені у відповідні стандарти або технічні умови і мають беззастережно виконуватись.

						Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Хліб оцінюють за органолептичними ознаками, такими як зовнішній вигляд, правильність форми, забарвлення верхньої скоринки, стан м'якушки, її розпушеність, смак, запах, а також за фізико-хімічними показниками, такими як вологість, кислотність, пористість. Перевіряється також вміст цукру і жиру, якщо вони передбачені рецептурою.

В Україні хліб та хлібобулочні вироби є доступними харчовими продуктами, котрі завжди знаходяться на полицях магазинів. В асортименті хлібобулочної продукції переважає хліб пшеничний, його частка займає 41,9% ринку, хліб житньо-пшеничний і пшенично-житній – 31,7, вироби булочні – 24,8, хліб житній – 1,1, інші види хліба – 0,6% ринку.

Сучасне виробництво характеризується високим рівнем механізації і автоматизації технологічних процесів виробництва хліба, впровадженням нових технологій і постійним розширенням асортименту. Все це вимагає від працівників галузі високої професійної підготовки, знання технології й уміння виконувати технологічні операції по приготуванню тіста, по обробленню і випічці різних видів хлібобулочних виробів.

Нині потреба населення в хлібі та хлібобулочних виробах, яка визначена нормою споживання, забезпечується в повному обсязі, проте через воєнний стан в країні та повне руйнування або пошкодження багатьох хлібо заводів будівництво нових є вкрай актуальним.

Тому, в своєму дипломному проекті я пропоную будівництво хлібо заводу в м. Овруч, Житомирської області з впровадженням інноваційних технологій та обладнання. Пояснювальна записка проекту складається із вступу, обґрунтування вибору технологій для кожного виробу, технологічних розрахунків та загальних висновків. Графічна частина виконана на двох аркушах формату А3.

						Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів будівництва хлібозаводу в м.овруч житомирської області

Овруч - місто в Житомирській області, центр Овруцької міської громади Коростенського району. Місто знаходиться на березі річки Норинь (прит. Ужа, бас. Дніпра), що є однією з перлин житомирського Полісся, і від якого майже рукою подати до кордону з Білоруссю.

Місто Овруч на півночі Житомирщини славиться своєю історією, адже після спалення Іскоростеня (Коростеня) княгиня Ольга перенесла центр древлянської землі саме сюди. Годішній Вручий (давня назва Овруча, - ред.) став епіцентром князівських міжусобиць, постачав на всю Київську Русь цінний пірофілітовий сланець, пережив не одну навалу ворогів, але досі береже колоритну автентичність, цікаві пам'ятки та неповторну місцеву говірку.

З Овручем пов'язано чимало відомих особистостей – від древлянських князів, імена яких знають з курсу історії України всі п'ятикласники, до поета Андрія Малишка, що свого часу вчителював у місцевій школі.

Безперечно, окрасою сучасного міста є Свято-Василівський собор, який височіє при в'їзді до міста. На вході до храму увагу привертає табличка із написом, що це пам'ятка архітектури XII століття. Утім, складно однозначно сказати, чи саме такий вигляд мала церква майже тисячу років тому.

Ліворуч від Свято-Василівського собору знаходиться Спасо-Преображенський собор який було зведено у 2001 році.

Місто значно виділяється, адже знаходиться на території Словечансько-Овруцького кряжу – місцини, що вважається унікальною не лише в Україні , а й у Європі. У складі порід тут можна побачити не тільки характерні для місцевості піщаники (пісковики), але й рідкісні – кварцити (червоний, рожевий).

Сучасний Овруч є важливим залізничним вузлом Південно-Західної залізниці. На станції зупиняються усі приміські, вантажні та пасажирські потяги, здійснюється прикордонний та митний контроль. Основними транспортними потоками, що проходять через Овруч, є напрямки Коростень — Овруч, Овруч — Словечно — Калинковичі, Овруч — Вільча, Овруч — Білокорівичі.

1. У місті добре розвинені освіта, культура і мистецтво;
2. 5 загальноосвітніх шкіл, 2 гімназії та 1 професійний ліцей;
3. Овруцька мала академія народних *мистецтв* та ремесел, Овруцька музикальна школа;
4. Овруцький історико-краєзнавчий музейний комплекс Древлянські джерела, Музей історії Овруччини.

						Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В Овручі мають філії 5 державних та приватних банків.

Діють Овруцька центральна районна лікарня, дві поліклініки (дитяча та доросла) та центр первинної медико-санітарної допомоги.

У місті зареєстровано чимало об'єктів торгівлі, зокрема магазини, супермаркети, торгові центри та спеціалізовані магазини. Крім того, на території міста функціонують 3 ринки, на яких щомісяця реалізується сільгосппродукція.

У місті знаходиться ТОВ «Овруцький Молочноконсервний Комбінат». Основним видом діяльності комбінату є перероблення молока, виробництво масла та сиру.

Населення Овруча забезпечується хлібобулочними виробами таких хлібопекарських підприємств, як: ПРАТ "ОВРУЦЬКИЙ ХЛІБОЗАВОД", ТОВ «Бердичівський хлібозавод», ПРАТ "КОРОСТЕНСЬКИЙ ХЛІБОЗАВОД". Також поряд з містом працює пекарня невеликих потужностей «Словечанська хлібопекарня».

Станом на 1 жовтня 2018 року населення тільки Овруча налічувало 15795 осіб, не враховуючи населені пункти поряд з ним. Проте у зв'язку з останніми подіями приріст населення складає кожного року близько 0,9-1,8%. На даний момент в місті проживає близько 22356 людей.

Отже, враховуючи постійне збільшення населення є доцільним будівництво хлібозаводу з впровадженням інноваційних технологій з виробництва хлібобулочних виробів пшеничного та житнього борошна оснащеного новим інноваційним обладнанням, діяльність якого спрямована на випуск високоякісної, конкурентоспроможної хлібобулочної продукції. Виробничі, складські й допоміжні приміщення запроектовані з урахуванням технологічного процесу й з дотриманням вимог санітарних правил для підприємств хлібопекарської промисловості. Завдяки сучасному устаткуванню й традиційним технологіям виробництва хлібобулочної продукції із пшеничного й житнього борошна, опарному способу тісто-приготування із застосуванням порційного методу приготування напівфабрикатів у діжах, виробництву житньо-пшеничних сортів хліба на житніх заквасках, а також використанню високоякісної вітчизняної сировини, забезпечать не тільки високу якість і смакові властивості вироблених виробів, але й збереженню їх цінності і корисності через застосування натуральних інгредієнтів.

Проводимо розрахунок необхідної потужності проектного заводу, виходячи з кількості споживачів, тобто населення у м. Овруч Житомирської області. Основними показниками у цьому є добова норма споживання хлібобулочних виробів, яка закладена у «споживчому кошику» та затверджена законом і становить 101 кг на рік, тобто 277 г/добу.

						Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок чисельності споживачів:

Корінне населення м. Овруч – 22,4 тис. чол.

Населення передмістя, яке купуватиме хліб в місті Овруч (10% від населення Овруча) – 2,4 тис. чол.

Транзитне населення (15 % від корінного населення) – 3,36 тис. чол.

Пригородній приріст населення за 10 років (з розрахунку 2 % в рік від чисельності корінного населення) – 4,5 тис. чол.

Приріст населення за рахунок культурного та економічного розвитку міста за 10 років (з розрахунку 1% в рік від корінного населення) – 2,4 тис. чол.

Сума всієї кількості споживачів хліба – 35,06 тис. чол.

Потужність підприємства рахуємо з перспективою резерву виробничої потужності на період зупинення ліній, ремонти, а також на випадок тимчасового збільшення попиту на хлібобулочні вироби, особливо під час нестабільного та воєнного стану в країні.

Оскільки проектна потужність хлібозаводу становить 26,37 т/д, дане підприємство може забезпечити: $95198 * 0,277 = 27,2$ т/д. Якщо врахувати що діючі підприємства забезпечують хлібобулочними виробами 65000 чоловік ($65000 * 0,277 = 18$ т/д), а населення Овруцького району складає 85786 тис. осіб то запроєктоване підприємство повністю покриє дефіцит хлібобулочних виробів у районі.

Виходячи з цього, задля повноцінного забезпечення хлібобулочними виробами населення м. Овруч та прилеглих населених пунктів проектна потужність майбутнього заводу має бути 26,37 т/добу.

Назва виробів	Продуктивність за годину, т/год	Тривалість виготовлення при роботі однієї печі, год	Кількість печей, шт	Тривалість виготовлення за графіком, год	Фактична продуктивність, т/доб
Хліб пшеничний «Сонячний»	0,344	23	1	23	7,912
Хліб «Козацький»	0,256	23	1	23	5,88
Батон «Дорожний»	0,547	23	1	23	12,58
Разом	1,147	-	-	-	26,37

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

В результаті будівництва хлібокомбінату також частково буде вирішена проблема з безробіттям, адже заплановане співробітництво з центром зайнятості.

Проектом передбачено такий асортимент виробів:

- Хліб пшеничний «Сонячний» масою 1 кг на великій густій опарі;
- Хліб житньо-пшеничний «Козацький» масою 1 кг на рідкій заквасці без заварки, подовий;
- Батон «Дорожній» масою 500 г виготовлений безопарним способом з використанням КМКЗ.

Також даною кваліфікаційною роботою планується впровадження інноваційних технологій та новітнього обладнання. Такі заходи спрямовані на підвищення технічного рівня виробництва, механізації технологічних операцій, економії енергетичних ресурсів та полегшенню людської праці. В свою чергу такі нововведення покращують якість готових виробів та їх користь для споживачів.

2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем

В цьому розділі розглядають та порівнюють різні новітні та прогресивні способи виробництва у хлібопекарській галузі. Виходячи з результатів обирають найбільш підходящу технологію виробництва того чи іншого виробу.

2.1. Обґрунтування вибору технології виробництва хліба «сонячного», подового, масою 1 кг.

Хліб «Сонячний» пропонується виготовляти на великих густих опарах безперервним способом. Цей спосіб передбачає вміст в опарі 60% борошна, інтенсивну обробку тіста при замішуванні, скорочення терміну бродіння тіста до 30-40 хв. Велику густу опару готують з вологістю 41-43%. Тривалість бродіння опар складає 3,5-4,5 год.

При використанні опар більша частина борошна підлягає ферментативним процесам, що дає можливість зменшити термін бродіння. При опарному способі в 1 фазі проходить глибока гідротація білків, глибше

						Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

проходять ферментативні процеси, в результаті накопичується значна кількість водорозчинних речовин. При цьому знижуються загальні затрати сухих речовин на бродіння, нетривале бродіння надає тісту більшу однорідність і густину, підвищує точність поділу на шматки, підвищує якість хліба. Універсальність опарного способу тістоприготування полягає в тому, що він надає технологічному процесу певної гнучкості та забезпечує високу якість всіх видів хліба, булочних і здобних виробів.

2.2. Обґрунтування вибору технології виробництва батону «дорожнього», подового, масою 0,5 кг.

Батон виготовляється однофазним способом з використанням КМКЗ. Безопарний спосіб зменшує тривалість приготування тіста, проте при бродінні повільно набирає кислотність. У результаті недостатньої інтенсифікації та глибини біохімічних, мікробіологічних, колоїдних процесів у ньому накопичується мало ароматичних і смакових речовин. Із за цього вироби мають прісний смак і слабо виражений аромат.

В технології приготування батону таким способом закваска надає виробам кращі смакові властивості. Окрім того, висока кислотність заквасок сприяє попередженню захворювання пшеничного хліба картопляною хворобою.

Під час внесення КМКЗ, активна кислотність тіста знижується до 5,0 град, що слугує підвищенню інтенсивності кислотних і біохімічних процесів та активації метаболізму дріжджових клітин, для яких дане значення рН є оптимальним. Наявність попередників смаку та аромату в КМКЗ дозволяє отримати батони високої якості при скороченні тривалості бродіння тіста.

У циклі розведення заквасок використовують суміш чистих культур молочнокислих бактерій *L. plantarum*-30, *L. casei*-26, *L. brevis*-1, *L. fermenti*-34 або сухий лактобактерин для рідких заквасок. Чисті культури дріжджів у розводочному циклі не використовуються. Закваску готують вологістю 70-72% у заварочній машині при температурі 37- 41 °С. Закваска виброджує в чанах з водяною сорочкою для підтримання температури.

Підвищений температурний режим у заквасці створює умови для інтенсивного розвитку молочнокислих бактерій і пригнічує розвиток дріжджових клітин, внесених з борошном. Внаслідок цього у заквасці накопичується значна кількість кислот і не розвивається спиртове бродіння. Тривалість дозрівання закваски 8-12 год.

2.3. обґрунтування вибору технології виробництва хлібу «козацького», подового, масою 1 кг.

						Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Хліб «Козацький» виготовляється за технологією приготування тіста на рідкій заквасці без застосування заварки. У процесі бродіння під активною дією амілолітичних і протеолітичних ферментів, а також у результаті життєдіяльності мікрофлори у заквасці накопичується велика кількість продуктів гідролізу крохмалю і білків, водорозчинні та ароматичні сполуки. Цей фактор сприяє прискоренню дозрівання тіста, виготовленого на рідких заквасках.

Тісто на рідких заквасках готують без додання води, окрім тієї, що міститься у розчині солі. Тісто замішують у тістомісильних машинах періодичної або безперервної дії. Інтенсивне або подовжене замішування не застосовується.

Із закваскою, залежно від її вологості, вноситься від 25 до 35 % загальної кількості борошна за рецептурою. Зі збільшенням кількості борошна, внесеного в тісто із закваскою, зменшується тривалість бродіння тіста, покращується якість хліба. Так, при внесенні із закваскою у тісто 25 % борошна воно дозріває за 90-150 хв, а при внесенні 35 % борошна — за 60-90 хв. Кінцева кислотність тіста має бути: з житнього обдирного борошна 8-12 град, обойного — 10-13, із суміші житнього і пшеничного борошна — 8-11 град.

У виробничому циклі закваску готують вологістю 68-75 %. Відбирання вибродженої закваски на виробництво здійснюють через 3-4 год, у залежності від її вологості та сорту борошна. Відбирають 50 % готової закваски до маси, що залишилась у ємкості, додають еквівалентну кількість живильного середовища з борошна і води. Живильне середовище готують у заварочних машинах ХЗ-2М-300, закваску виброджують у ємкостях для бродіння. Для перекачування закваски використовують насоси. Кислотність спілої закваски з обдирного борошна 9-12 град, а з обойного 11-13 град. Підйомна сила — 25-35 хв. Температура бродіння 28-30 °С. Скорочення ритму відбору до 2-2,5 год може призвести до вимивання мікрофлори і зниження підйомної сили заквасок.

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

Постачання сировини і підготовка її до виробництва

						Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На підприємство борошно надходить в автоборошновозах. Подається під тиском через приймальний щиток «ХЩП-2» (1) в силоси для зберігання борошна «Spiromatic» (3) через тканинний фільтр(2)

Склад для зберігання борошна повинен бути сухим, опалюватися, мати ефективну вентиляцію, зберігається при температурі 15° С.

Борошно пшеничне перед надходженням на виробництво просіюють на системі спіроматик, пропускають крізь магнітний сепаратор і зважують, з поступовим перекачуванням у виробничі бункери.

Сіль кухонна харчова зберігається у мішках. Перед використанням її розчиняють у воді в солерозчиннику (9) . Розчин фільтрують, відстоюють і подають на виробництво у витратні ємкості (19) .

Дріжджі пресованні - продукт, що швидко псується, тому зберігають їх у холодильних камерах(12) від 0 до 4°С з відносною вологістю не вище 75%. Гарантований термін зберігання –12 діб. Охолоджені дріжджі знаходяться у стані анабіозу і тому певний час зберігають якість. Рекомендується мати запас пресованих дріжджів не менше ніж на 3 доби.

Дріжджі пресованні надходять на виробництво в картонних коробках по 8 кг. Перед використанням їх звільняють від упаковки, подрібнюють. У спеціальній дріжджемішалці«Х-14» (16) готують суспензію дріжджів у теплій воді, яку потім перекачують відцентровим насосом (8) у витратну ємність (20). Далі використовують для приготування тіста.

Маргарин столовий зберігається в холодильній камері (12). Перед виробництвом надходить в ємність для розтоплення маргарину (17). Під дією мішалки та парової сорочки самої ємності маргарин розтоплюється і через відцентровий насос (8) перекачується у витратну ємність (20).

Цукор зберігається в мішках. Цукровий розчин готується концентрацією 50%. І через відцентровий насос подається в витратну ємність (18).

Вода на хлібопекарські підприємства подається з місцевої мережі водопроводу. Якість води визначається для технологічних і побутових потреб, повинна відповідати вимогам нормативної документації на питну воду.

Воду, що використовують в технологічному процесі, доводять до необхідної температури, нагріваючи паром або іншим способом

Для забезпечення безперервного технологічного циклу виробництва, створення потрібного запасу і постійного тиску холодної (10) і гарячої (11) води у найвищі точки корпусу хлібозаводу передбачається приміщення, де встановлюють баки холодної та гарячої води.

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

						Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Опис апаратурно-технологічної схеми приготування хліба «Сонячного» масою 1 кг.

Хліб «Сонячний» готується із борошна пшеничного вищого сорту на великій густій опарі періодичним способом приготування тіста. Даний спосіб приготування тіста є універсальним, забезпечить приготування якісної продукції, що довше зберігає свіжість.

Для приготування опари в тістомісильну машину «Diosna» (43) дозатором рідких компонентів (44) дозуються дріжджова суспензія, вода холодна та гаряча. Борошно надходить спеціальним дозатором для нього (24). Опара виброджується в діжах (45). Бродить опара при початковій температурі 26-30°C, 210-240 хв. до накопичення відповідної консистенції, смаку аромату, кислотності – 3,0-3,5 град. Після чого вона підкочується під наступну тістомісильну машину (43), де відбувається дозування наступних рідких компонентів та борошна, але вже для приготування тіста.

Тісто бродить в дыжах, початкова температура тіста 27 - 30°C, тривалість 60-90 хв., до кінцевої кислотності 3,5 град. та вологості 45,5%, і далі перекидається в приймальну воронку для тіста (47) , де воно поступає в отрубок для тіста та надходить в тісто подільник вакуумного типу «Торос» (48). По стрічковому транспортеру (33) тісто надходить на тістоокруглювач (56) для округлення шматків. Після чого по транспортеру (33) до тістозакаточної машини (58) та укладальнику (38) вони надходять у шафу остаточного вистоювання РЗ-ШОР (37) на 45-60 хв.

Після вистоювання тістові заготовки пересаджуються у тунельну піч Гостол-25 (39). Тривалість випікання хліба 40-50 хв., при температурі 210-240 °С. В кінці печі встановлений оприскувач РЗ-СУ (40), куди подається холодна вода, яка оприскує хліб на виході з печі задля утворення глянцею на скоринці. Далі хліб подається по стрічковому транспортері на циркуляційний стіл (41), де розкладається на вагонетки (42), після чого надходить на упаковочну машину та направляється у реалізацію торгівельної мережі.

Опис апаратурно-технологічної схеми приготування хліба «Козацького» масою 1,0 кг.

Тісто для хліба Козацького готується на рідкій житній заквасці. Закваску рідку готують в заварочній машині ХЗМ-300(22). Сюди через дозатор борошна поступає просіяне борошно житнє обдирне, через водомірний бачок подається вода та готова закваска. Все це перемішується і подається насосом у ємкості для бродіння заквасок. Свіжозамішана закваска має температуру 27-29°C та вологість 68-72 %.

Бродить закваска 3-4,0 год до досягнення нею відповідної кислотності 9,0-10,0 град. Виброджена закваска повинна мати підйомну силу 25-35 хв.50%

						Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

стиглої закваски надходить у витратну ємкість для приготування тіста (30), а іншу частину відбирають для приготування наступної порції закваски.

Через черпачковий дозатор (28) дозується сольовий розчин, дріжджова суспензія та закваска. Через дозатор (26) дозується борошно в тістомісильну машину безперервного типу Х-12 (27), де готується тісто. Початкова температура тіста – 28-29⁰С. Далі тісто самопливом надходить в діжи для бродіння типу ХТР (29), де відбувається бродіння тіста 60-90 хв до кінцевої кислотності 7,0-8,0 град. Далі по трубі поступає на спеціальний тістоподільник Омега (32) для житніх або житньо-пшеничних сортів хліба. Після цього по стрічковому транспортеру (33) рухається на тістоокруглювач стрічковий ПВ-1 (34), де відбуваються посипка шматків тіста борошном (35), після чого по транспортеру (36) та укладальнику (38) вони надходять у шафу остаточного вистоювання РЗ-ШОР (37), тривалість вистоювання заготовок – 40-60 хв.

Після вистоювання тістові заготовки пересаджуються у тунельну піч Гостол-25 (39). Тривалість випікання 42-52 хв., при температурі 210-240 °С. В кінці печі встановлений оприскувач РЗ-СУ (40), куди подається холодна вода, яка оприскує хліб на виході з печі задля утворення глянцю на скоринці. Далі хліб подається по стрічковому транспортері на циркуляційний стіл (41), де розкладається на вагонетки (42), після чого надходить на упаковочну машину.

Опис апаратурно–технологічної схеми приготування батону Дорожного, масою 0,5 кг

Батон Дорожний готується на КМКЗ однофазним способом приготування тіста. Даний спосіб приготування тіста є універсальним, забезпечить приготування якісної продукції, що довше зберігає свіжість при тому набагато швидший в приготуванні.

КМКЗ – концентрована молочнокисла закваска. Вона готується на заварювальній машині ХЗМ-600 (49) з борошна і води (14), після чого перекачується в ємність для бродіння КМКЗ ХЕ-48 (50) через відцентровий насос (8). Далі насосом перекачується у напірну ємкість для КМКЗ (51), 50% закваски повертається назад для приготування нової.

З напірної ємкості закваска поступає в стаціонарні діжі (52). В діжі починається заміс всіх компонентів. Після діж по стрічковому транспортеру для тіста(55) тісто поступає на тісто подільник і тістоокруглювач Восход-ТО-6 (56), далі по стрічковому транспортері з якого тістові заготовки потрапляють в шафу попереднього вистоювання РЗ-ШПР-4 (57) на 3-5 хв задля зняття напруги в тістових заготовках після тісто подільника і тістоокруглювача.

Далі заготовки надходять в тістозакатувальну машину «Восход ТЗ-3М» (58) і в шафу остаточного вистоювання «РЗ-3.ОШР-288» (59). Після вистоювання тістових заготовок 35-40 хв., тісто автоматично пересаджується на под тунельної печі «Гостол-25» (39) і там же ж нарізувачем хліба (60) робляться характерні надрізи батону. Після печі по стрічковому транспортері

									Арк.
									16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

батони надходять в колисковий кулер охолодження (61), після чого на циркуляційний стіл та укладаються на вагонетки.

3. Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів.

Асортимент дипломного проекту – це хліб «Сонячний» 1 кг., хліб «Козацький» 1 кг. і батон «Дорожній» 0,5 кг.

Таблиця 3.1 Хліб пшеничний «Сонячний» (ДСТУ 7517:2014) має такі вимоги.

Хліб із пшеничного борошна вищого сорту	
Вимоги щодо якості товару	ДСТУ 7517:2014 «Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови» або нормативним документам виробника (ТУ, ТУУ, СОУ тощо, які не суперечать вимогам відповідного ДСТУ), затвердженим у встановленому законодавством України порядку
Сорт борошна	Борошно вищого сорту і першого сорту.
Зовнішній вигляд	Відповідає формі, у якій проводили випікання, з дещо випуклою верхньою скоринкою, без бокових впливів.
Поверхня	Гладка або шорстка, без забруднення. З наколами, надрізами чи посипкою або без них, без великих* тріщин і великих підривів**. Відшарування скоринки від м'якушки не дозволено. *великими вважають тріщини, що проходять через усю верхню скоринку в одному чи кількох напрямках і мають ширину більше ніж 1 см. ** великими вважають підриви, що охоплюють усю довжину одного з боків і мають ширину більше ніж 1 см.
Колір	Від світло-жовтого до темно-коричневого, без підгорілості
Смак і запах	Властивий цьому виду хліба, без стороннього присмаку і запаху.
Вага	Не менше ніж 0,6 кг.
Відхили маси	В бік зменшення - не повинно перевищувати 3,0 % В бік збільшення - не обмежено

Тривалість зберігання хліба на заводі становить в упаковці 24 години, а без упаковки 8-10 годин. Хліб продається цілим і нарізним. Придатний до вживання: в упаковці 72 години, без упаковки 36 годин. На кліпсі, яка становлюється на упаковці хліба визначає кінцевий термін вживання.

						Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Хліб «Козацький» має відповідати вимогам стандарту якості ДСТУ-П 4583:2006. Цей стандарт поширюється на хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна, який розробляють та виготовляють механізованим або ручним способом і постачають споживачу. Розроблення та поставлення на виробництво продукції цієї групи здійснюють згідно з ДСТУ 4582.

Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна виробляють ваговим та штучним масою 0,5 кг і більшою. Дозволено за рішенням приймальної комісії виробляти хліб меншої маси.

Конкретну масу виробів зазначають в уніфікованій рецептурі, та її регулює у встановлених межах підприємство-виробник.

Допустимі відхили середньої маси 10 шт. виробів, зважених одночасно, в кінці терміну максимальної витримки на підприємстві після виймання з печі не повинні перевищувати мінус 2,5 % від встановленої маси одного виробу.

Допустимі відхили маси штучного виробу в кінці терміну максимальної витримки на підприємстві після виймання з печі не повинні перевищувати мінус 3,0 %.

Органолептичні показники готових виробів повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці.

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд: Форма: подового хлібу	Відповідає виду виробу
Поверхня	Відповідає виду виробу, без забруднення, дозволено невеликі тріщини та підриви. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість; для нарізаних виробів зі слідами розрізів
Колір	Від світло-коричневого до темно-коричневого, без підгорілості.
Стан м'якушки	Пропечена, без слідів непромісу; у заварних сортів хліба — з незначною липкістю; у виробів з фруктами сушеними, горіхами, ядрами насіння, зерновими та круп'яними добавками тощо — дещо ущільнена
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку.
Запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього запаху
Примітка 1. Великими вважають тріщини, що проходять через усю верхню скоринку в одному чи декількох напрямках і мають ширину більше ніж 1 см.	

						Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Примітка 2. Великими вважають підриви, що охоплюють всю довжину однієї з бокових сторін формового хліба або більше половини обводу подового хліба, і мають ширину більше ніж 1 см у формового хліба та більше ніж 2 см у подового хліба.

Примітка 3. Органолептичні показники виробів високого ступеня готовності визначають після термічного оброблення у НВЧ-печі або в пекарській камері.

Фізико-хімічні показники готових виробів установлюють в межах норм, указаних в таблиці.

Назва показника	Норма для виробів із суміші борошна житнього та пшеничного
Вологість м'якушки, %, не більше ніж	41,0-53,0
Кислотність м'якушки, град, не більше ніж	5,0-12,0
Пористість м'якушки, %, не менше ніж	46,0
Масова частка цукру в перерахунку на суху речовину, %	Відповідно до установленого вмісту згідно з рецептурою з допустимим відхилом $\pm 1,0$
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	Відповідно до установленого вмісту згідно з рецептурою з допустимим відхилом $\pm 1,0$

У готових виробах не дозволено сторонні домішки, хруст від мінеральних домішок, ознаки хвороби та плісняви.

Укладання готових виробів — згідно з ГОСТ 8227. Нарізані упаковані вироби укладають в один ряд: подові - на нижню скоринку.

Термін максимальної витримки на підприємстві: термін максимальної витримки на хлібопекарському підприємстві після виймання з печі готового хліба без упаковки із житнього сіяного борошна та суміші житнього сіяного з сортовим пшеничним борошном — не більше ніж 10 год, інших видів хліба без упаковки — не більше ніж 12 год; упакованого хліба — не більше ніж 28 год. У магазинній мережі – упакований не більше 72 год, без упаковки – 36.

Пакування: Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна випускають упакованим або без упаковки. Для пакування готових виробів використовують харчову поліетиленову плівку згідно з ГОСТ 10354, ГОСТ 25951 та інші пакувальні матеріали, застосування яких у контакті з харчовими продуктами дозволено центральним органом виконавчої влади з питань охорони здоров'я.

						Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Маркування: Упаковані вироби повинні мати маркування, нанесене безпосередньо на пакувальний матеріал або етикетку, яку наклеюють на пакування, чи ярлик, який вкладають всередину надписом до плівки

Маркування повинно містити таку інформацію:

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

Батон «Дорожній» (ДСТУ 7707:2015) має такі вимоги.

Вироби хлібобулочні виготовляють масою до 0,5 кг включно.

Дозволено за рішенням приймальної комісії виготовляти вироби хлібобулочні більшої маси.

Конкретну масу виробів зазначають в уніфікованій рецептурі та регулюють у встановлених межах підприємством-виробником.

Допустимі відхилення середньої маси 10 шт. виробів, зважених одночасно, в кінці терміну максимальної витримки на підприємстві після виймання з печі не повинні перевищувати для виробів масою до 0,2 кг включно — мінус 3,0 %, для виробів масою понад 0,2 кг — мінус 2,5 % від встановленої маси одного виробу.

Допустимі відхилення маси штучного виробу в кінці терміну максимальної витримки на підприємстві після виймання з печі не повинні перевищувати для виробів масою до 0,2 кг включно — мінус 5,0 %, для виробів масою понад 0,2 кг — мінус 3,0 %.

Примітка 1. Відхилення маси виробів у більшу сторону від встановленої маси не обмежено.

Примітка 2. Для виробів, виготовлених на комплексно-механізованих лініях, дозволено перевищення встановленого для окремого виробу мінімального відхилення маси на 1 %.

						Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Органолептичні показники виробів хлібобулочних повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 1. Конкретну характеристику органолептичних показників для кожної назви виробів зазначають в уніфікованій рецептурі.

Таблиця 1 — Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд: <i>форма:</i> полових	Відповідає виду виробу
<i>Поверхня</i>	Відповідає виду виробу, без забруднення. Для упакованих виробів дозволено незначна зморшкуватість; для нарізаних виробів зі спілами
<i>Колір</i>	Від світло-жовтого до коричневого, без
Стан м'якушки	Пропечена, еластична, не волога на дотик, без слідів непромісу; для рогали-кових виробів — шарувата на зліпці; для виробів з ядрами насіння висівками
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього
Запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього

Фізико-хімічні показники батонів установлюють в межах норм, указаних в таблиці 2. Конкретні установлені фізико-хімічні показники для кожної назви виробів зазначають в уніфікованій рецептурі.

Таблиця 2 — Фізико-хімічні показники виробів

Назва показника	Норма для виробів із борошна пшеничного
	Вищого сорту
Вологість м'якушки, %, не більше ніж	34,0—45,5
Кислотність м'якушки, град, не більше ніж	3,5
Пористість м'якушки, %, не менше ніж	68,0
Масова частка цукру в перерахунку на суху речовину, %	Відповідно до ус мим відхилом ±
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	Відповідно до ус мим відхилом ±

Під час розроблення технологічної документації та встановлення норм фізико-хімічних показників якості для конкретного виробу потрібно враховувати нижчезазначене:

- сумарна маса цукру та жиру у рецептурі виробів повинна бути меншою ніж 14,0 кг на 100 кг борошна;
- масову частку цукру та жиру нормують за умови, коли

рецептурний вміст цих компонентів понад 2 кг на 100 кг борошна;
 — пористість нормують для виробів масою понад 0,2 кг (плетінок масою понад 0,3 кг);
 — у розрахунку мінімального виходу продукції використовують нормативний показник вологості конкретного виробу;
 — за умови використання (у тісті) солоду, висівок, крохмалю, клейковини, зернових і круп'яних продуктів, їх маса повинна входити у 100 кг витраченого борошна.

У готових виробках не дозволено сторонні домішки, хруст від мінеральних домішок, ознаки хвороби та плісняви.

Укладання виробів — згідно з ГОСТ 8227.

Укладання нарізаних упакованих виробів здійснюють в один ряд: подові на нижню скоринку або на ребро в сторону скоринки;

Термін максимальної витримки на підприємстві .

Термін максимальної витримки на хлібопекарському підприємстві (після виймання з печі) виробів без упаковки масою до 0,2 кг включно — не більше ніж 6 год (упакованої продукції — не більше ніж 12 год), виробів без упаковки масою понад 0,2 кг — не більше ніж 10 год (упакованої продукції — не більше ніж 20 год). Для батонів – на заводі – 6 годин, у магазинній мережі упакований – 32 год, без упаковки – 16.

Таблиця 3.7 - Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

№ п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за	
			Органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
1.	Борошно пшеничне вищий сорт	ГСТУ 46.004-99	Колір, смак, запах	Вологість, вміст мінеральних домішок, зольність, білість.
2.	Борошно пшеничне 1 сорт	ГСТУ 46.004:99	Колір, смак, запах	Вологість, вміст мінеральних домішок, зольність, білість.
3.	Борошно житнє обдирне	ДСТУ 8791: 2018	Колір, смак, запах	Вологість, вміст мінеральних домішок, зольність, білість.
4.	Дріжджі хлібопекарські пресовані	ДСТУ 4812:2007	Колір, смак, запах, консистенція	Підіймальна сила, стійкість дріжджів, вологість в день виготовлення

						Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.	Сіль кухонна	ДСТУ 3583:2015	Зовнішній вигляд, смак, колір, запах	Масова частка хлористого натрію, кальцій-іона, магній-іона, сульфат-іона, калій-іона, оксиду заліза, сульфату натрію, масова частка вологи
6.	Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006	Зовнішній вигляд, смак, запах, чистота розчину	Кольоровість, масова частка сахарози, редукуючих речовин, вологи, феродомішок, величина окремих часток феродомішок
7.	Маргарин столовий	ДСТУ 4465:2005	Зовнішній вигляд, колір, запах, смак, консистенція	Масова частка жиру, кухонної солі, вологи, летких речовин, кислотність та температура топлення.

4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

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

Всі види хлібобулочних виробів випікаються на печі «Гостол-25».

Розраховуємо продуктивність печі за годину за формулою(3.2.1):

$$P_{\text{год}} = \frac{A \cdot N \cdot m \cdot 60}{t_{\text{вип}}} \quad (3.2.1)$$

де А - кількість рядів по довжині поду в тунельній печі, шт;

Н – кількість виробів по ширині тунельної печі, шт;

m – маса виробу, кг;

$t_{\text{вип}}$ – час випікання, хв.

Орієнтовні величини А і Н можна обчислити за формулами:

$$A = \frac{L-a}{l+a} \quad (3.2.2)$$

$$N = \frac{B-a}{b+a} \quad (3.2.2)$$

де L– довжина поду печі, см;

l – довжина виробу, см;

B – ширина поду, см;

b – ширина виробу, см;

a - відстань між виробами (звичайно приймається не менше 30-40 мм).

Для хліба пшеничного «Сонячного», масою 1 кг, який випікається на печі «Гостол-25», площа поду – 12000мм×2100мм. Розміри хліба - 250×250.

Маємо:

									Арк.
									23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

$$A = \frac{12000-35}{250+35} = 41,9 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 41 \text{ шт.}$$

$$H = \frac{2100-35}{250+35} = 7,2 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 7 \text{ шт.}$$

Тоді продуктивність печі розраховуємо за формулою(3.2.1):

$$P_{\text{год}} = \frac{41 * 7 * 1 * 60}{50} = 344,4 \text{ кг/год}$$

$$P_{\text{доб}} = 344,4 * 23 = 7921,2 \text{ кг/доб}$$

Для хліба «Козацького», масою 1 кг, який випікається на печі «Гостол-25», площа поду – 12000мм×2100 мм. Розміри хліба - 280×280. Маємо:

$$A = \frac{12000-35}{280+35} = 37,9 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 37 \text{ шт.}$$

$$H = \frac{2100-35}{280+35} = 6,5 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 6 \text{ шт.}$$

Тоді продуктивність печі розраховуємо за формулою(3.2.1):

$$P_{\text{год}} = \frac{37 * 6 * 1 * 60}{52} = 256,1 \text{ кг/год}$$

$$P_{\text{доб}} = 256,1 * 23 = 5890,3 \text{ кг/доб}$$

Для батону «Дорожнього», масою 1 кг, який випікається на печі «Гостол-25», площа поду – 12000мм×2100мм. Розміри хліба - 120×300. Маємо:

$$A = \frac{12000-30}{120+30} = 79,8 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 79 \text{ шт.}$$

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

Тоді продуктивність печі розраховуємо за формулою(3.2.1):

$$P_{\text{год}} = \frac{79 * 6 * 0,5 * 60}{26} = 546,9 \text{ кг/год}$$

$$P_{\text{доб}} = 546,9 * 23 = 12579 \text{ кг/доб}$$

Дані розрахунків зводимо в таблицю 3.2.

Таблиця 3.2 Потужність по хлібозаводу

азва виробів	Маса виробів,к г	Кількість виробів на поду		Трива-лість випі- кання,хв	Потужність за годину, т/год
		по довжині	по ширині		
Хліб пшеничний «Сонячний»	1	41	7	50	0,344
Хліб «Козацький»	1	37	6	52	0,256
Батон «Дорожний»	0,5	79	6	26	0,547

Таблиця 3.3 Виробнича потужність заводу

Назва виробів	Продукти- вність за годину, т/год	Тривалість виготовленн я при роботі однієї печі, год	Кіль- кість печей, шт	Тривалість виготов- лення за графіком, год	Фактична продукти- вність, т/доб

Хліб пшеничний «Сонячний»	0,344	23	1	23	7,912
Хліб «Козацький»	0,256	23	1	23	5,88
Батон «Дорожний»	0,547	23	1	23	12,58
Разом	1,147	-	-	-	26,37

5. Технологічні розрахунки

5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Таблиця 5.1-Вихідні дані до технологічних розрахунків.

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметри для виробів		
		Батон «Дорожний»	Хліб пшеничний «Сонячний»	Хліб «Козацький»
Стандарт на готові вироби		ДСТУ 7707:2015	ДСТУ 7517:2014	ДСТУ-П 4583:2006
<i>Показники якості виробів</i>				
Маса, кг	G _в	0,5	1	1
Масова частка вологи, %, не більше	W _в	42,0	45,0	47,0
Кислотність, град, не більше	K	2,5	4,0	12,0
Пористість, %, не менше	П	68,0	69,0	46,0
Масова частка цукру, %, не меншу	W _ц	2,5	-	-
Розміри виробів: довжина, мм	l	120	280	280
ширина, мм	b	300	150	150
<i>Рецептура на 100 кг борошна, кг</i>				
Борошно житнє обдирне	G _б	-	-	30
Борошно пшеничне першого сорту		-	-	70
Борошно пшеничне в/с	G _б	100	100	-
Цукор білий кристалічний	G _ц	2	-	-
Дріжджі пресовані	G _{др}	1,5	1,2	0,7
Сіль кухонна	G _{солі}	1,3	1,5	1,8
Маргарин столовий		2,5	-	-
<i>Основні показники технологічних режимів:</i>				
Вологість закваски (опари), %	W _з	-	42-48	68-72
Вологість тіста, %	W _т	42,5	45,5	47,5
Тривалість бродіння закваски, хв.	T _з	-	210-240	180-240
Тривалість бродіння тіста, хв.	τ _т	40-60	60-90	60-90
Тривалість вистоювання, хв.	τ _р	30-60	60-90	40-60
Тривалість випікання, хв.	τ _в	22-26	45	50

						Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розміри поду печі	L×B	12000×2100	12000×2100	12000×2100
Концентрація розчину солі	C _{р.с}	26	26	26
Концентрація розчину цукру	C _{р.ц}	-	50	-
Концентрація розчину цукрого-сольового	C _{р.ц-с}	65	-	-

5.2) Розрахунок пофазних рецептур.

Розрахунок рецептури на 100 кг борошна хліба «Сонячного»

Найменування сировини	Маса, кг	Вологість, %	Маса СР, кг
Борошно пшеничне, в/с	100	14,5	85,5
Дріжджі пресовані, кг	1,2	75	0,3
Сіль кухонна, кг	1,5	0,25	1,496
Всього	102,7		87,296

Вихід тіста визначаємо за формулою:

$$G_m = G_{cp} \times 100 / (100 - W_T),$$

Де G_{cp} – маса сухих речовин в тісті, кг;

W_T - вологість тіста, %. (45% - вологість м'якушки, отже $W_T = 45 + 0,5 = 45,5\%$)

$$G_m = \frac{87,296 \times 100}{100 - 45,5} = \frac{8729,6}{54,5} = 160,17 \text{ кг}$$

Масу води розраховуємо за формулою:

$$G_v = G_m - G_{cp}$$

$$G_v = 160,17 - 102,7 = 57,47 \text{ кг}$$

Обчислюємо масу сольового розчину за формулою:

$$G_{p.c.} = \frac{1,5 \times 100}{26} = 5,76 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься з розчином солі:

$$G_{v.p.c.} = 5,76 - 1,5 = 4,26 \text{ кг}$$

Маса борошна в опарі становить 60,0 %, а вологість опари становить 45,0 %, тому приводимо таблицю вмісту сухих речовин у опарі та обчислюємо вміст сухих речовин у опарі:

Найменування сировини	Маса, кг	Вологість, %	Маса СР, кг
Борошно пшеничне, в/с	60	14,5	51,3
Дріжджі пресовані, кг	1,2	75,0	0,3
Разом	61,2	-	51,6

Масу опари обчислюємо за формулою:

						Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_o = \frac{51,6 \times 100}{100 - 45} = 93,8 \text{ кг}$$

Загальну масу води в опарі визначаємо за формулою:

$$G_B^o = 93,8 - 61,2 = 32,6 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу дріжджової суспензії, що дозується в опару:

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

Розраховуємо масу води в дріжджовій суспензії:

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

Маса води, що вноситься безпосередньо в опару:

$$G_B^{1o} = 32,6 - 3,6 = 29 \text{ кг}$$

Маса води, необхідна безпосередньо на замішування тіста:

$$G_B^{1т} = 57,47 - 4,26 - 32,6 = 20,61$$

Зводимо результати у таблицю

Пофазна рецептура приготування тіста хліба «Сонячного»

Сировина напівфабрикат	і	Всього	Опара	Тісто
Борошно пшеничне, в/с		100	60	40
Дріжджова суспензія		4,8	4,8	-
Розчин солі		5,76	-	5,76
Вода		49,61	29	20,61
Опара		-	-	93,8
Разом		160,17	93,8	160,17

Хліб «Козацький», масою 1 кг, ДСТУ-П 4583:2006

Таблиця - Рецептура хліба «Козацького»

Сировина	Кількість, кг
Борошно житнє обдирне	30,0
Борошно пшеничне першого сорту	70,0
Дріжджі пресовані	0,7
Сіль	1,8
Разом	102,5

Вихід тіста обчислюємо за формулою:

$$G_m = \frac{\sum G_{ср} \cdot 100}{100 - W_m}$$

де $\sum G_{ср}$ - маса сухих речовин в сировині, кг;

W_T - вологість тіста, %.

					Арк.
					27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Вологість тіста розраховуємо за формулою:

$$W_m = W_x + 1,0\%$$

де W_x – вологість готового хліба, %.

$$W_T = 47,0 + 0,5 \%$$

$$G_m = \frac{87,47 \times 100}{100 - 47,5} = \frac{8747}{52,5} = 166,6 \%$$

Масу води в тісті знаходимо за формулою:

$$G_e = G_m - \sum G_{cp}$$

$$G_B = 166,6 - 102,5 = 64,1 \text{ кг}$$

Масу розчину солі розраховуємо за формулою:

$$G_{cp} = \frac{G_c * 100}{C_c}$$

де G_c – маса солі за рецептурою, кг;

C_c – концентрація насиченого розчину солі, %.

$$G_{p.c.} = \frac{1,8 \times 100}{26} = 6,92 \text{ кг}$$

Масу води в розчині солі обчислюємо за формулою:

$$G_e^{cp} = G_{cp} - G_c$$

$$G_B^{cp} = 6,92 - 1,8 = 5,12 \text{ кг}$$

Масу дріжджової суспензії визначаємо за формулою:

$$G_{др.c} = G_{др} + G_{др} \cdot 3,$$

де $G_{др.}$ – маса дріжджів за рецептурою, кг

$$G_{др.c}^{1:3} = 0,7 + 0,7 \times 3 = 2,8 \text{ кг}$$

Масу води в дріжджовій суспензії обчислюємо за формулою:

$$G_e^{др.c} = G_{др} - G_{др.c}$$

$$G_B^{др.c} = 2,8 - 0,7 = 2,1 \text{ кг}$$

Вся вода тіста йде на приготування закваски - $G_B^T = G_B^3$, тоді масу води в заквасці розраховуємо за формулою:

								Арк.
								28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

$$G_B^3 = 64,1 - 5,12 - 2,1 = 56,88 \text{ кг}$$

Масу борошна в заквасці визначаємо за формулою:

$$G_{\bar{o}}^3 = \frac{G_{\bar{e}}^3 (100 - W_3)}{W_3 - W_{\bar{o}}}$$

$$G_{\bar{o}}^3 = \frac{56,88 \times (100 - 72)}{72 - 14,5} = 27,69 \text{ кг}$$

Маса закваски становить:

$$G_3 = 56,88 + 27,69 = 84,57 \text{ кг}$$

Розрахунок рецептури закваски. Маса стиглої закваски становить за формулою:

$$G_{ст.з} = \frac{\%G_{ст.з} \cdot G_3}{100}$$

$$G_{ст.з.} = \frac{50 \times 84,57}{100} = 42,28 \text{ кг}$$

Маса борошна в стиглій заквасці становить:

$$G_{\bar{o}}^{ст.з} = \frac{G_{ст.з} (100 - W_3)}{100 - W_{\bar{o}}}$$

$$G_{\bar{o}}^{ст.з.} = \frac{42,28 \times (100 - 72)}{100 - 14,5} = 13,84 \text{ кг}$$

Масу води в стиглій заквасці розраховуємо за формулою:

$$G_{\bar{e}}^{ст.з} = G_{ст.з} - G_{\bar{o}}^{ст.з.}$$

$$G_B^{ст.з.} = 42,28 - 13,84 = 28,44 \text{ кг}$$

Масу борошна та води на приготування живильної суміші розраховуємо за формулами:

$$G_{\bar{o}}^{ж.с} = G_{\bar{o}}^3 - G_{\bar{o}}^{ст.з.}$$

$$G_{\bar{o}}^{ж.с.} = 27,69 - 13,84 = 13,85 \text{ кг}$$

$$G_{\bar{e}}^{ж.с} = G_{\bar{e}}^3 - G_{\bar{e}}^{ст.з.}$$

$$G_B^{ж.с.} = 56,88 - 28,44 = 28,44 \text{ кг}$$

Маса живильної суміші:

$$G_{ж.с.} = 13,85 + 28,44 = 42,29 \text{ кг}$$

								Арк.
								29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

Рецептуру приготування закваски зводимо у таблицю.

Таблиця - Рецептuru приготування закваски, кг

Сировина і напівфабрикати	Стигла закваска	Живильна суміш	Всього
Борошно житнє обдирне	13,85	13,85	-
Вода	28,44	28,44	-
Стигла закваска	-	-	42,29
Живильна суміш	-	-	42,29
Всього	42,29	42,29	84,58

Таблиця - Пофазна рецептура приготування тіста для хліба Козацького на 100 кг борошна, кг

Сировина і напівфабрикати	Маса	Закваска	Тісто
Борошно житнє обдирне	30,0	27,69	2,31
Борошно пшеничне I	70,0	-	70,0
Дріжджова суспензія	2,8	-	2,8
Розчин солі	6,92	-	6,92
Закваска	-	-	84,57
Вода	56,88	56,88	-
Всього	166,6	84,57	166,6

Батон «Дорожний» - маса 0,5 кг.

Таблиця - Рецептuru батона «Дорожного»

Сировина	Кількість, кг
Борошно пшеничне в/с	100,0
Цукор білий кристалічний	2,0
Дріжджі пресовані	1,5
Сіль кухонна	1,3
Маргарин столовий з вмістом жиру 82%	2,5

Спосіб тістоприготування:

						Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- КМКЗ;
- тісто.

Таблиця 9 - Співвідношення сухих речовин та вологості в сировині

Сировина	Маса, кг	Вологість, %	Маса СР, кг
Борошно пшеничне в/с	100,0	14,5	85,5
Цукор білий кристалічний	2,0	0,14	1,99
Дріжджі пресовані	1,5	75,0	0,37
Сіль кухонна	1,3	0,25	1,29
Маргарин столовий з вмістом жиру 82%	2,5	17,4	2,06
Разом	107,3	-	91,21

Розраховуємо вихід тіста за формулою:

$$G_T = \frac{\sum G_{cp} * 100}{100 - W_T}$$

Де $\sum G_T$ - маса сухих речовин в сировині, кг;
 W_T - вологість тіста, %.

Вологість тіста розраховуємо за формулою:

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

де W_x - вологість готового хліба, %.

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

$$G_T = \frac{91,21 * 100}{100 - 42,5} = 158,62 \text{ кг}$$

Розраховуємо загальну кількість води в тісті за формулою:

$$G_B = G_T - \sum G_{c.p.}$$

$$G_B = 158,62 - 107,3 = 51,32 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість сольового розчину за формулою:

$$G_{cp} = \frac{G_c * 100}{C_c}$$

де G_c - маса солі за рецептурою, кг;

C_c - концентрація насиченого розчину солі, %.

$$G_{cp} = \frac{1,3 * 100}{26} = 5 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість води в розчині солі за формулою:

$$G_B^{cp} = G_{cp} - G_c$$

$$G_B^{cp} = 5 - 1,3 = 3,7 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість цукрового розчину за формулою:

$$G_{p.c.} = \frac{G_{ц} * 100}{C_{ц}}$$

					Арк.
					31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

де $G_{p.ц.}$ – маса цукру за рецептурою, кг;
 $C_{ц}$ – концентрація насиченого розчину цукру, %.

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

Розраховуємо кількість води в розчині цукру за формулою:

$$G_B^{p.ц.} = G_{p.ц.} - G_{ц}$$

$$G_B^{p.ц.} = 4,0 - 2,0 = 2,0 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість дріжджевої суспензії за формулою:

$$G_{д.с.} = G_{д} * 3 + G_{д} \quad (5.2.25)$$

де $G_{д.}$ – маса дріжджів за рецептурою, кг;

$$G_{д.с.} = 1,5 * 3 + 1,5 = 6,0 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість води дріжджевої суспензії за формулою:

$$G_B^{д.с.} = G_{д.с.} - G_{д} \quad (5.2.26)$$

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

Розраховуємо кількість води в тісті за винятком води, що вноситься з розчином солі та розчину цукру за формулою:

$$G_B^T = G_B - G_B^{cp} - G_B^{p.ц.}$$

$$G_B^{T1} = 51,32 - 3,7 - 2,0 - 4,5 = 40,12 \text{ кг}$$

При приготуванні тіста на рідких дріжджах чи заквасках витрати борошна

$G_6^{нф}$, кг, для виготовлення цього напівфабрикату $G_{нф}$ розраховують за вологістю напівфабрикату $W_{нф}$ і за вологістю борошна W_6 за формулою

$$G_6^{нф} = \frac{G_{нф} * (100 - W_{нф})}{100 - W_6}$$

$$G_6^{нф} = \frac{9,0 * (100 - 71,0)}{100 - 14,5} = 3,05 \text{ кг}$$

Маса води, що витрачається для приготування рідких дріжджів (закваски)

$$G_B^{нф}, \text{ кг}$$

$$G_B^{нф} = G_{нф} - G_6^{нф}$$

$$G_B^{нф} = 9,0 - 3,05 = 5,95 \text{ кг}$$

Масу борошна і води, що витрачаються на приготування тіста, визначають за формулами, кг

$$G_6^T = G_6 - G_6^{нф}$$

$$G_B^T = G_B^{T1} - G_B^{нф}$$

$$G_6^T = 100 - 3,05 = 96,95 \text{ кг}$$

$$G_B^T = 40,12 - 5,95 = 34,17 \text{ кг}$$

Масу закваски попереднього приготування обчислюємо за формулою

$$G_{ст.з} = \frac{\%G_{ст.з} * G_з}{100}$$

$$G_{ст.з} = \frac{50 * 9,0}{100} = 4,5 \text{ кг}$$

						Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Масу борошна у заквасці попереднього приготування розраховуємо за формулою

$$G_6^{\text{ст.з}} = \frac{G_{\text{ст.з}} * (100 - W_3)}{100 - W_6}$$

$$G_6^{\text{ст.з}} = \frac{4,5 * (100 - 71,0)}{100 - 14,5} = 1,526 \text{ кг}$$

Масу води у заквасці попереднього приготування розраховуємо за формулою

$$G_B^{\text{ст.з}} = G_{\text{ст.з}} - G_6^{\text{ст.з}}$$

$$G_B^{\text{ст.з}} = 4,5 - 1,526 = 2,974 \text{ кг}$$

Маса живильної суміші становить:

$$G_{\text{ж.с.}} = 9,0 - 4,5 = 4,5 \text{ кг}$$

Масу борошна і води в живильній суміші обчислюємо за формулам

$$G_6^{\text{ж.с.}} = G_6^3 - G_6^{\text{ст.з}}$$

$$G_B^{\text{ж.с.}} = G_B^3 - G_B^{\text{ст.з}}$$

$$G_6^{\text{ж.с.}} = 3,05 - 1,526 = 1,524 \text{ кг}$$

$$G_B^{\text{ж.с.}} = 5,95 - 2,975 = 2,975 \text{ кг}$$

Рецептуру приготування закваски зводимо у таблицю:

Таблиця 3.6 Рецептuru приготування закваски, кг

Сировина і напівфабрикати	і	Закваска попереднього приготування	Живильна суміш	Виробнича закваска
Борошно вищий сорт		1,524	1,524	-
Вода		2,975	2,975	-
Закваска		-	-	4,501
Живильна суміш		-	-	4,499
Всього		4,499	4,499	9,0

Таблиця - Пофазна рецептура приготування тіста для батона «Дорожнього» на 100 кг борошна, кг

Сировина і напівфабрикати	Всього	У тісто	У закваску
Борошно пшеничне в/с	100	96,95	3,05
Розчин цукру	4	4	-
Дріжджева суспензія	6,0	6,0	-
Сольовий розчин	5	5	-
Маргарин столовий	2,5	2,5	-
Вода	40,12	34,17	5,95
Закваска	-	9	-
Всього	156,25	156,25	9

5.3) Розрахунок виходу хліба.

Розрахунок виходу хлібу Сонячного

Вихід хліба V_x обчислюють за формулою:

					Арк.
					33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$V_x = G_T - (V_b + V_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{вс} + V_{кр} + V_{шт} + V_{бр}) \quad (3.4.1)$$

Де V_b - Втрати борошна до замішування тіста;

V_T - Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання;

$Z_{бр}$ - Затрати при бродінні напівфабрикатів;

$Z_{обр}$ - Затрати на оброблення тіста;

$Z_{уп}$ - Затрати від упікання;

$Z_{укл}$ - Затрати при укладанні;

$Z_{вс}$ - Затрати від усихання;

$V_{кр}$ - Втрати від крихт і лому;

$V_{шт}$ - Втрати від неточності маси штучних виробів;

$V_{бр}$ - Втрати від переробки браку.

Розраховуємо середньозважену вологість сировини за формулою:

$$W_{сир} = \frac{(M_b * W_b + M_{др} * W_{др} + M_c * W_c + M_{ол} * W_{ол} + M_{ср} * W_{ср} + M_{ц} * W_{ц})}{(M_b + M_{др} + M_c + M_{ол} + M_{ср} + M_{ц})}$$

Розраховуємо середньозважену вологість сировини:

$$W_{сир} = \frac{(100 \times 14,5 + 1,2 \times 75 + 1,5 \times 0,25)}{89,75} = 17,16\%$$

Вихід тіста

$$G_m = 147,95 \text{ кг при } W_T=45,5\%$$

Втрати борошна до замішування тіста:

$$V_b = \frac{0,02 \times (100 - 14,5)}{100 - 45,5} = 0,03 \text{ кг}$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання, V_m :

$$W_{сир} = \frac{147,95 \times 45,5 + 100 \times 14,5}{147,95 + 100} = 32,99\%$$

$$V_T = \frac{0,05 \times (100 - 32,99)}{100 - 45,5} = 0,06 \text{ кг}$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів:

$$Z_{бр} = \frac{3,1 \times 0,95 \times (102,7 - 0,06) \times (100 - 17,16)}{1,96 \times (100 - 45,5) \times 100} = 2,16 \text{ кг}$$

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

$$Z_{обр} = \frac{0,06 \times (45,5 - 14,5)}{100 - 45,5} = 0,03 \text{ кг}$$

						Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Затрати від упікання $Z_{уп}$, кг:

$$Z_{уп} = \frac{9,0 \times (147,95 - (0,03 + 0,06 + 2,16 + 0,03))}{100} = 13,11 \text{ кг}$$

Затрати при укладанні $Z_{укл}$, кг:

$$Z_{укл} = \frac{0,6 \times (147,95 - (0,03 + 0,06 + 2,16 + 0,03 + 13,11))}{100} = 0,79 \text{ кг}$$

Затрати від усихання, $Z_{ус}$, кг:

$$Z_{ус} = \frac{3,5 \times (147,95 - (0,03 + 0,06 + 2,16 + 0,03 + 13,11 + 0,79))}{100} = 4,61 \text{ кг}$$

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

$$\begin{aligned} & \text{Вшт} \\ & = \frac{0,4 \times (147,95 - (147,95 - (0,03 + 0,06 + 2,16 + 0,03 + 13,11 + 0,79)))}{100} \\ & = 0,52 \text{ кг} \end{aligned}$$

Втрати від крихт і лому $B_{кр}$, кг:

$$\begin{aligned} \text{Вкр} & = \frac{0,02 \times (147,95 - (0,03 + 0,06 + 2,16 + 0,03 + 13,11 + 0,79 + 0,52))}{100} \\ & = 0,03 \text{ кг} \end{aligned}$$

Втрати від переробки браку, $B_{бр}$, кг:

$$\begin{aligned} \text{Вбр} & = \frac{0,02 \times (147,95 - (0,03 + 0,06 + 2,16 + 0,03 + 13,11 + 0,79 + 0,52 + 0,03))}{100} \\ & = 0,03 \text{ кг} \end{aligned}$$

Вихід хліба Сонячного:

$$\begin{aligned} \text{Вх} & = 147,95 - (0,03 + 0,06 + 2,16 + 0,03 + 13,11 + 0,79 + 0,52 + 0,03) \\ & = 131 \% \end{aligned}$$

Розрахунок виходу хліба «Козацького»

$$W_{сир} = \frac{(70,0 \times 14,5 + 30,0 \times 14,5 + 0,7 \times 75 + 1,8 \times 0,25)}{108} = 15,02$$

Вихід тіста

$$G_m = 165,03 \text{ кг при } W_t = 47,5\%$$

Втрати борошна до замішування тістарозраховуємо за формулою:

$$B_{\sigma} = \frac{g_{\sigma}(100 - W_{\sigma})}{100 - W_m}$$

					Арк.
					35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$B_{\bar{o}} = \frac{0,02 \times (100 - 14,5)}{100 - 47,5} = 0,03 \text{ кг}$$

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

$$B_m = \frac{g_m (100 - W_{cp'})}{100 - W_m}$$

де $W_{cp'}$ — вологість відходів, %.

$$W_{cp'} = \frac{G_m \cdot W_m + 100 \cdot W_{\bar{o}}}{G_m + 100}$$

$$W_{cp} = \frac{165,03 \times 47,5 + 100 \times 14,5}{165,03 + 100} = 34,73 \%$$

$$B_T = \frac{0,05 \times (100 - 34,73)}{100 - 47,5} = 0,06 \text{ кг}$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів розраховуємо за формулою

$$Z_{\bar{o}p} = \frac{g_{\bar{o}p} \cdot 0,95 \cdot (G_{cup} - g_{\bar{o}p}) \cdot (100 - W_{cup})}{1,96 \cdot (100 - W_m) \cdot 100}$$

$$Z_{\bar{o}p} = \frac{3,2 \times 0,95 \times (102,5 - 0,06) \times (100 - 15,02)}{1,96 \times (100 - 47,5) \times 100} = 2,59 \text{ кг}$$

Затрати на оброблення тіста $Z_{\bar{o}bp}$, кг

$$Z_{\bar{o}bp} = \frac{g_p (W_m - W_{\bar{o}})}{100 - W_m}$$

$$Z_{\bar{o}bp} = \frac{0,06 \times (47,5 - 14,5)}{100 - 47,5} = 0,04 \text{ кг}$$

Затрати від упікання Z_{yn} , кг:

$$Z_{yn} = \frac{g_{yn} [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{\bar{o}p} + Z_{\bar{o}bp})]}{100}$$

$$Z_{yn} = \frac{9,0(165,03 - (0,03 + 0,06 + 2,59 + 0,04))}{100} = 14,6 \text{ кг}$$

Затрати при укладанні Z_{ykl} , кг:

$$Z_{ykl} = \frac{g_{ykl} [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{\bar{o}p} + Z_p + Z_{yn})]}{100}$$

$$Z_{ykl} = \frac{0,7 \times (165,03 - (0,03 + 0,06 + 2,59 + 0,04 + 14,6))}{100} = 1,03 \text{ кг}$$

						Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Затрати від усихання, Z_{yc} , кг:

$$Z_{yc} = \frac{g_{yc} [G_m - (B_{\sigma} + B_m + Z_{\sigma p} + Z_p + Z_{yn} + Z_{yкл})]}{100}$$

$$Z_{yc} = \frac{4,0 \times (165,03 - (0,03 + 0,06 + 2,59 + 0,04 + 14,6 + 1,03))}{100} = 5,86 \text{ кг}$$

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

$$B_{шт} = \frac{g_{шт} [G_m - (B_{\sigma} + B_m + Z_{\sigma p} + Z_p + Z_{yn} + Z_{yкл} + Z_{yc})]}{100}$$

$$B_{шт} = \frac{0,4 \times (165,03 - (0,03 + 0,06 + 2,59 + 0,04 + 14,6 + 1,03 + 5,86))}{100} = 0,56 \text{ кг}$$

Втрати від крихт і лому $B_{кр}$, кг:

$$B_{кр} = \frac{g_{кр} [G_m - (B_{\sigma} + B_m + Z_{\sigma p} + Z_p + Z_{yn} + Z_{yкл} + Z_{yc} + B_{шт})]}{100}$$

$$B_{кр} = \frac{0,02 \times (165,03 - (0,03 + 0,06 + 2,59 + 0,04 + 14,6 + 1,03 + 5,86 + 0,56))}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Втрати від переробки браку, $B_{бр}$, кг

$$B_{бр} = \frac{g_{бр} [G_m - (B_{\sigma} + B_m + Z_{\sigma p} + Z_p + Z_{yn} + Z_{yкл} + Z_{yc} + B_{шт} + B_{кр})]}{100}$$

$$B_{бр} = \frac{0,02 \times (165,03 - (0,03 + 0,06 + 2,59 + 0,04 + 14,6 + 1,03 + 5,86 + 0,56 + 0,03))}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Вихід хліба Козацького:

$$V_x = 165,03 - (0,03 + 0,06 + 2,59 + 0,04 + 14,6 + 1,03 + 5,86 + 0,56 + 0,03) = 145\%$$

Розрахунок виходу батону «Дорожного»

Розраховуємо середньозважену вологість сировини за формулою:

$$W_{сир} = \frac{(100 \times 14,5 + 2 \times 0,14 + 1,5 \times 75,0 + 1,3 \times 0,25 + 2,5 \times 17,4)}{107,3} = \frac{1450 + 0,28 + 112,5 + 0,325 + 43,5}{107,3} = 14,97\%$$

Вихід тіста

					Арк.
					37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$G_m = 153,29 \text{ кг при } W_T = 42,5 \%$$

Втрати борошна до замішування тістарозраховуємо за формулою:

$$B_6 = \frac{0,02 \times (100 - 14,5)}{100 - 42,5} = 0,03 \text{ кг}$$

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

$$W_{cp} = \frac{153,29 \times 42,5 + 100 \times 14,5}{153,29 + 100} = 30,23\%$$

$$B_T = \frac{0,05 \times (100 + 30,23)}{100 - 42,5} = 0,1 \text{ кг}$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів розраховуємо за формулою

$$Z_{бр} = \frac{3,2 \times 0,95 \times (107,3 - 0,06) \times (100 - 14,97)}{1,96 \times (100 - 42,5) \times 100} = 2,37 \text{ кг}$$

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

$$Z_{обр} = \frac{0,06 \times (42,5 - 14,5)}{100 - 42,5} = 0,03 \text{ кг}$$

Затрати від упікання $Z_{уп}$, кг:

$$Z_{уп} = \frac{9,0 \times (153,29 - (0,03 + 0,1 + 2,37 + 0,03))}{100} = 13,56 \text{ кг}$$

Затрати при укладанні $Z_{укл}$, кг:

$$Z_{укл} = \frac{0,7 \times (153,29 - (0,03 + 0,1 + 2,37 + 0,03 + 13,56))}{100} = 0,96 \text{ кг}$$

Затрати від усихання, $Z_{ус}$, кг:

$$Z_{ус} = \frac{4,0 \times (153,29 - (0,03 + 0,1 + 2,37 + 0,03 + 13,56 + 0,96))}{100} = 5,44 \text{ кг}$$

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

$$B_{шт} = \frac{0,4 \times (153,29 - (0,03 + 0,1 + 2,37 + 0,03 + 13,56 + 0,96 + 5,44))}{100} = 0,52 \text{ кг}$$

Втрати від крихт і лому $B_{кр}$, кг:

$$B_{кр} = \frac{0,02 \times (153,29 - (0,03 + 0,1 + 2,37 + 0,03 + 13,56 + 0,96 + 5,44 + 0,52))}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

						Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\begin{aligned}
 & \text{Втрати від переробки браку, } V_{бр}, \text{ кг} \\
 & V_{бр} = \frac{0,02 \times (153,29 - (0,03 + 0,1 + 2,37 + 0,03 + 13,56 + 0,96 + 5,44 + 0,52 + 0,03))}{100} \\
 & = 0,03 \text{ кг}
 \end{aligned}$$

Вихід батона Дорожнього розраховуємо за формулою:

$$\begin{aligned}
 V_x &= 153,29 \\
 & - (0,03 + 0,1 + 2,37 + 0,03 + 13,56 + 0,96 + 5,44 + 0,52 + 0,03) \\
 & = 134,25\%
 \end{aligned}$$

Таблиця - Зведена таблиця виходів

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба, %	
		розрахунковий	плановий
Хліб Сонячний	165,03	140	136,5
Хліб Козацький	147,95	145	143
Батон Дорожній	153,29	134,25	133

Для подальших розрахунків беремо плановий вихід виробів

5.4) Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів.

Так як на хлібозаводі напівфабрикати готують в устаткуванні періодичної дії, виробничі рецептури розраховують в кілограмах на одну порцію завантаження устаткування.

Розрахунок виробничої рецептури для хліба Козацького

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

$$G_6^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} * 100}{V_x} \quad (3.5.1)$$

де $P_{\text{год}}$ —годинна продуктивність печі, кг/год; V_x – плановий вихід хліба

$$G_6^{\text{год}} = \frac{256,1 * 100}{143,0} = 179,09 \text{ кг/год}$$

Потім розраховують коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури

$$K_{хв} = \frac{G_6^{\text{год}}}{100 * 60} \quad (3.5.2)$$

$$K_{хв} = \frac{179,09}{100 * 60} = 0,298$$

						Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У розрахунку виробничої рецептури для приготування закваски у заварювальній машині коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховують за формулою.

$$K_{\text{зав}} = \frac{E_{\text{нф}}}{G_{\text{нф}}} \quad (3.5.3)$$

де $E_{\text{нф}}$ – кількість напівфабрикату в заварювальній машині, яку приймають на 25-30% меншою за ємність апарату

$G_{\text{нф}}$ – маса напівфабрикату відповідно до пофазної рецептури

$$K_{\text{зав}} = \frac{420}{84,57} = 4,97$$

Таблиця 3.12 Виробнича рецептура приготування тіста для хліба Козацького

Сировина і напівфабрикати	Всього	У закваску	У тісто
Борошно житнє обдирне	8,940	137,619	0,688
Борошно пшеничне І\с	20,860	-	20,860
Дріжджова суспензія	0,834	-	0,834
Розчин солі	2,062	-	2,062
Закваска	-	-	25,202
Вода	16,950	282,694	-
Всього	49,647	420,313	49,647

Температуру води на замішування напівфабрикатів (закваски) $t_{\text{в}}^{\text{нф}}$, °С, розраховують за формулою:

$$t_{\text{в}}^{\text{нф}} = t_{\text{нф}} + \frac{G_{\text{б}}^{\text{нф}} - c_{\text{б}} * (t_{\text{нф}} - t_{\text{б}})}{G_{\text{в}}^{\text{нф}} * c_{\text{в}}} + n \quad (3.5.4)$$

де $t_{\text{нф}}$, $t_{\text{б}}$ – відповідно температура опари або закваски і борошна, °С; $c_{\text{б}}$, $c_{\text{в}}$ – теплоємність борошна, води, кДж/кг·К (відповідно $c_{\text{б}} = 1,257$, $c_{\text{в}} = 4,19$);

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

$$t_{\text{в}}^{\text{з}} = 26,0 + \frac{27,69 - 1,257 * (26,0 - 20,0)}{56,88 * 4,19} + 1,0 = 26,08 \text{ °С}$$

Температуру води для замішування тіста $t_{\text{в}}^{\text{т}}$, °С, обчислюють за формулою:

$$t_{\text{в}}^{\text{т}} = t_{\text{т}} + \frac{G_{\text{б}}^{\text{т}} - c_{\text{б}} * (t_{\text{т}} - t_{\text{б}})}{G_{\text{в}} * c_{\text{в}}} + \frac{G_{\text{нф}} - c_{\text{нф}} * (t_{\text{т}} - t_{\text{нф}})}{G_{\text{в}}^{\text{нф}} * c_{\text{в}}} \quad (3.5.5)$$

Теплоємність напівфабрикату обчислюють за формулою:

$$c_{\text{нф}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{нф}} * c_{\text{б}} + G_{\text{в}}^{\text{нф}} * c_{\text{в}}}{G_{\text{нф}}} \quad (3.5.6)$$

$$t_B^T = 27,0 + \frac{72,13 - 1,257 * (27,0 - 20,0)}{1 * 4,19} + \frac{84,57 - 3,23 * (27,0 - 26,0)}{56,88 * 4,19}$$

$$= 42,45^\circ\text{C}$$

$$c_{\text{нф}} = \frac{27,69 * 1,257 + 56,88 * 4,19}{84,57} = 3,23 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}} * \text{К}$$

Масу шматків тіста розраховуємо за формулою:

$$n_{\text{шм}}^T = \frac{G_{\text{хл}} * 100 * 100}{(100 - G_{\text{уп}}) * (100 - G_{\text{ус}})} \quad (3.5.7)$$

$$n_{\text{шм}}^T = \frac{1 * 100 * 100}{(100 - 9,0) * (100 - 4,0)} = 1,145 \text{ кг}$$

Параметри технологічного процесу приготування хліба Козацького записуємо в таблицю 3.13.

Таблиця 3.13 Технологічний режим приготування хліба Козацького

Параметри процесів	Одиниці виміру	Закваска	Тісто
Початкова температура	$^\circ\text{C}$	25-26	26-27
Кінцева кислотність	град	10,0	12,0
Вологість	%	70,0-72,0	47,5
Тривалість бродіння	хв.	180-240	60-90
Маса шматків тіста	кг	1,145	
Тривалість вистоювання	хв.	40 - 60	
Температура у вистійній шафі	$^\circ\text{C}$	34-36	
Відносна вологість у вистійній шафі	%	75-80	
Тривалість випікання	хв.	50	
Температура пекарної камери	$^\circ\text{C}$	185 - 240	

Розрахунок виробничої рецептури для батона «Дорожнього»

Розраховуємо допустиму величину завантаження діжі борошном E_m

$$E_T = \frac{e_T * V_d}{100} \quad (3.5.1)$$

де e_T — кількість борошна, кг, щозавантажують на 100 дм^3 геометричного об'єму діжі; V_d — геометричний об'єм діжі, дм^3 .

$$E_T = \frac{30,0 * 240}{100} = 72,0$$

Потім розраховують коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури

$$K_{\text{діж}} = \frac{E_T}{100} \quad (3.5.2)$$

$$K_{\text{діж}} = \frac{72,0}{100} = 0,72$$

У розрахунку виробничої рецептури для приготування закваски у заварювальній машині коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховують за формулою.

$$K_{XB} = \frac{E_{H\Phi}}{G_{H\Phi}} \quad (3.5.3)$$

де $E_{H\Phi}$ — кількість напівфабрикату в заварювальній машині, яку приймають на 25-30% меншою за ємність апарату

$G_{H\Phi}$ — маса напівфабрикату відповідно до пофазної рецептури

$$K_{XB} = \frac{420}{9,0} = 46,67$$

Таблиця 3.12 Виробнича рецептура приготування тіста для батона «Дорожнього»

Сировина і напівфабрикати	Всього	У закваску	У тісто
Борошно пшеничне в\с	72.0	142,34	69.804
Дріжджі пресовані	1.08	-	1.08
Розчин солі	3.6	-	3.6
Розчин цукру	2.88	-	2.88
Маргарин столовий	1.8	-	1.8
Закваска	-	-	6.48
Вода	31.14	277,69	26.856
Всього	112.5	420,03	112.5

Температуру води на замішування напівфабрикатів (закваски) $t_B^{H\Phi}$, °C, розраховують за формулою:

$$t_B^{H\Phi} = t_{H\Phi} + \frac{G_6^{H\Phi} - c_6 * (t_{H\Phi} - t_6)}{G_B^{H\Phi} * c_B} + n \quad (3.5.4)$$

де $t_{H\Phi}$, t_6 — відповідно температура опари або закваски і борошна, °C;
 c_6 , c_B — теплоємність борошна, води, кДж/кг·К (відповідно $c_6 = 1,257$,
 $c_B = 4,19$);

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

$$t_B^3 = 28,0 + \frac{3,05 - 1,257 * (28,0 - 24,0)}{5,95 * 4,19} + 2,0 = 27,92 \text{ °C}$$

Температуру води для замішування тіста t_B^T , °C, обчислюють за формулою:

$$t_B^T = t_T + \frac{G_6^T - c_6 * (t_T - t_6)}{G_B * c_B} + \frac{G_{H\Phi} - c_{H\Phi} * (t_T - t_{H\Phi})}{G_B^{H\Phi} * c_B} \quad (3.5.5)$$

Теплоємність напівфабрикату обчислюють за формулою:

$$c_{H\Phi} = \frac{G_6^{H\Phi} * c_6 + G_B^{H\Phi} * c_B}{G_{H\Phi}} \quad (3.5.6)$$

$$t_B^T = 29,0 + \frac{95,95 - 1,257 * (29,0 - 24,0)}{37,3 * 4,19} + \frac{9,0 - 3,2 * (29,0 - 28,0)}{5,95 * 4,19} = 29,81 \text{ °C}$$

						Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$c_{\text{нф}} = \frac{3,05 * 1,257 + 5,95 * 4,19}{9,0} = 3,2 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}} * \text{К}$$

Масу шматків тіста розраховуємо за формулою:

$$n_{\text{шм}}^{\text{T}} = \frac{G_{\text{хл}} * 100 * 100}{(100 - G_{\text{уп}}) * (100 - G_{\text{ус}})} \quad (3.5.7)$$

$$n_{\text{шм}}^{\text{T}} = \frac{0,5 * 100 * 100}{(100 - 9) * (100 - 4,0)} = 0,572 \text{ кг}$$

Параметри технологічного процесу приготування для батона «Дорожнього»

записуємо в таблицю 3.13.

Таблиця 3.13 Технологічний режим приготування для батона «Дорожнього»

Параметри процесів	Одиниці виміру	Закваска	Тісто
Початкова температура	°С	27- 28	29 - 30
Кінцева кислотність	град	6,5	4,0
Вологість	%	71,0	42,0
Тривалість бродіння	хв.	210-240	40-60
Маса шматків тіста	кг	0,572	
Тривалість вистоювання	хв.	30-60	
Температура у вистійній шафі	°С	34-36	
Відносна вологість у вистійній шафі	%	75-80	
Тривалість випікання	хв.	22-26	
Температура пекарної камери	°С	185 - 240	

Розрахунок виробничої рецептури для хліба Сонячного

Розраховуємо допустиму величину завантаження діжі борошном E_m

$$E_T = \frac{e_T * V_d}{100} \quad (3.5.1)$$

де e_T — кількість борошна, кг, щозавантажують на 100 дм³ геометричного об'єму діжі; V_d – геометричний об'єм діжі, дм³.

$$E_T = \frac{59,8 * 260}{100} = 155,48$$

Потім розраховують коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури

$$K_{\text{діж}} = \frac{E_T}{100} \quad (3.5.2)$$

$$K_{\text{діж}} = \frac{155,48}{100} = 1,55$$

Таблиця 3.12 Виробнича рецептура приготування тіста для хліба Сонячного

Сировина і напівфабрикати	Всього	Опара	У тісто
Борошно пшеничне в\с	155,0	93	62

						Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Дріжджова суспензія	7,44	7,44	-
Розчин солі	8,928	-	8,928
Опара	-	-	145,39
Вода	76,896	44,95	31,946
Всього	248,254	145,39	248,254

Температуру води на замішування напівфабрикатів (опари) $t_s^{нф}$, °С, розраховують за формулою:

$$t_B^{нф} = t_{нф} + \frac{G_6^{нф} - c_6 * (t_{нф} - t_6)}{G_B^{нф} * c_B} + n \quad (3.5.4)$$

де $t_{нф}$, t_6 —відповідно температура опари або закваски і борошна, °С;
 c_6 , c_B — теплоємність борошна, води, кДж/кг·К (відповідно $c_6= 1,257$,
 $c_B = 4,19$);

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

$$t_B^3 = 27,0 + \frac{60,0 - 1,257 * (27,0 - 20,0)}{29,0 * 4,19} + 1,0 = 28,42 \text{ °С}$$

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

$$t_B^T = t_T + \frac{G_6^T - c_6 * (t_T - t_6)}{G_B * c_B} + \frac{G_{нф} - c_{нф} * (t_T - t_{нф})}{G_B^{нф} * c_B} \quad (3.5.5)$$

Теплоємність напівфабрикату обчислюють за формулою:

$$c_{нф} = \frac{G_6^{нф} * c_6 + G_B^{нф} * c_B}{G_{нф}} \quad (3.5.6)$$

$$t_B^T = 28,0 + \frac{40,0 - 1,257 * (28,0 - 20,0)}{20,61 * 4,19} + \frac{93,8 - 2,1 * (28,0 - 27,0)}{29 * 4,19} = 29,1 \text{ °С}$$

$$c_{нф} = \frac{60,0 * 1,257 + 29,0 * 4,19}{93,8} = 2,1 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}} * \text{К}$$

Масу шматків тіста розраховуємо за формулою:

$$n_{шм}^T = \frac{G_{хл} * 100 * 100}{(100 - G_{уп}) * (100 - G_{ус})} \quad (3.5.7)$$

$$n_{шм}^T = \frac{1,0 * 100 * 100}{(100 - 8,5) * (100 - 4,5)} = 1,144 \text{ кг}$$

Параметри технологічного процесу приготування для хліба Сонячного записуємо в таблицю 3.13.

Таблиця 3.13 Технологічний режим приготування для хліба Сонячного

									Арж.
Змін.	Арж.	Не дозв.	Мітпис	Дата					44

Параметри процесів	Одиниці виміру	Опара	Тісто
Початкова температура	°С	26-27	27-28
Кінцева кислотність	град	5,0	4,0
Вологість	%	42-48	45,5
Тривалість бродіння	хв.	210-240	60-90
Маса шматків тіста	кг	1,144	
Тривалість вистоювання	хв.	60-90	
Температура у вистійній шафі	°С	34-36	
Відносна вологість у вистійній шафі	%	75-80	
Тривалість випікання	хв.	45	
Температура пекарної камери	°С	185 - 240	

5.5) *Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини.*

Витрати борошна G_b , кг, визначають за формулою

$$G_b^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} * 100}{V_x}, \quad (3.6.1)$$

де V_x – плановий вихід хліба, %;

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

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

$$G_b^{\text{доб}} = G_b^{\text{год}} * t_{\text{в.п}} \quad (3.6.2)$$

де $t_{\text{в.п}}$ – тривалість роботи печі, год.

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

$$G_{\text{сир.}} = \frac{G_b * C_{\text{сир.}}}{100} \quad (3.6.3)$$

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 $C_{\text{с.т.}}$, кг на 100 кг борошна, за формулою

$$C_{\text{с.т.}} = \frac{C_c * 100}{(100 - W_c) \frac{100 - H}{100} - 0,6H} \quad (3.6.4)$$

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 $G_{\text{с.т.}}$, кг, становитимуть

$$G_{\text{с.т.}} = \frac{G_b * C_{\text{с.т.}}}{100} \quad (3.6.5)$$

Розрахунок витрат сировини для хліба пшеничного «Сонячного» .

Витрати борошна $G_b^{\text{год}}$, кг, визначають за формулою

$$G_b^{\text{год}} = \frac{344,4 * 100}{136,5} = 252,3 \text{ кг/год,}$$

					Арк.
					45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Розраховуємо добові витрати борошна, $G_6^{доб}$, кг/год
Пшеничного вищого сорту, кг/доб

$$G_6^{доб} = \frac{344,4 * 100}{136,5} * 23,0 = 5803 \text{ кг/доб}$$

Визначаємо добові витрати дріжджів:

$$G_{др}^{доб} = \frac{252,3 * 1,2}{100} * 23,0 = 69,6 \text{ кг/доб}$$

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

$$C_{с.т.} = \frac{1,5 * 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 * 0,85} = 1.52 \text{ кг}$$

Витрати товарної солі за добу за формулою становитимуть

$$G_{с.т.}^{доб} = \frac{252,3 * 1,52}{100} * 23,0 = 88,2 \text{ кг/доб}$$

Розрахунок витрат сировини для хліба «Козацького» .

Витрати борошна $G_6^{год}$, кг, визначають за формулою

$$G_6^{год} = \frac{256,1 * 100}{143} = 179 \text{ кг/год,}$$

Розраховуємо добові витрати борошна, $G_6^{доб}$, кг/год

Борошно житнє обдирне, кг/доб

$$G_6^{доб} = \frac{256,1 * 30,0}{143} * 23,0 = 1235,7 \text{ кг/доб}$$

Пшеничного першого сорту, кг/доб

$$G_6^{доб} = \frac{256,1 * 70,0}{130,0} * 23,0 = 3171,7 \text{ кг/доб}$$

Визначаємо добові витрати дріжджів:

$$G_{др}^{доб} = \frac{179 * 0,7}{100} * 23,0 = 28,8 \text{ кг/доб}$$

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

$$C_{с.т.} = \frac{1,8 * 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 * 0,85} = 1.83 \text{ кг}$$

Витрати товарної солі за добу за формулою становитимуть

$$G_{с.т.}^{доб} = \frac{179 * 1,83}{100} * 23,0 = 75,3 \text{ кг/доб}$$

Розрахунок витрат сировини для батону «Дорожнього» .

Витрати борошна $G_6^{год}$, кг, визначають за формулою

$$G_6^{год} = \frac{546,9 * 100}{133,0} = 411 \text{ кг/год,}$$

Розраховуємо добові витрати борошна, $G_6^{доб}$, кг/год

Пшеничного вищого сорту, кг/доб

$$G_6^{доб} = \frac{546,9 * 100}{133,0} * 23,0 = 9457,6 \text{ кг/доб}$$

Визначаємо добові витрати дріжджів:

						Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_{др}^{доб} = \frac{411 * 1,5}{100} * 23,0 = 141,8 \text{ кг/доб}$$

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

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

Витрати товарної солі за добу за формулою становитимуть

$$G_{с.т.}^{доб} = \frac{411 * 1,32}{100} * 23,0 = 124,8 \text{ кг/доб}$$

Визначаємо добові витрати цукру білого кристалічного

$$G_{ц}^{доб} = \frac{411 * 2,0}{100} * 23,0 = 189 \text{ кг/доб}$$

Визначаємо добові витрати маргарину столового

$$G_{м}^{доб} = \frac{411 * 2,5}{100} * 23,0 = 236,3 \text{ кг/доб}$$

Розрахунок всієї сировини зводимо в таблицю.

Таблиця 3.16 Добові витрати сировини

Витрати сировини, т		Назва виробів			Разом
		Хліб пшеничний «Сонячний»	Хліб житньо-пшеничний «Козацький»	Батон «Дорожний»	
Борошно пшеничне І с		-	3,171	-	3,171
Борошно пшеничне в с		5,803	-	9,457	15,26
Борошно житнє обдирне		-	1,235	-	1,235
Сіль	Добова витрата, т	0,08	0,075	0,124	0,279
	Витрата до маси борошна, %				-
Дріжджі	Добова витрата, т	0,07	0,03	0,141	0,241
	Витрата до маси борошна, %				-
Цукор	Добова витрата, т	-	-	0,189	0,189
	Витрата до маси борошна, %	-	-		-
Маргарин	Добова витрата, т	-	-	0,236	0,236
	Витрата до маси борошна, %	-	-	-	-

Таблиця - Розрахунок запасів сировини

Сировина	Добові витрати сировини, т	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, діб	Необхідний запас сировини, т

Борошно пшеничне вищий сорт	15,26	безтарний	30	7	106,8
Борошно пшеничне перший сорт	3,171	безтарний	30	7	22,197
Борошно житнє обдирне	1,235	безтарний	30	7	8,645
Дріжджі пресованні	0,241	тарний	12	3	0,723
Сіль кухонна	0,279	тарний	90	15	4,185
Цукор білий кристалічний	0,189	тарний	30	15	2,83
Маргарин столовий	0,236	тарний	90	5	1,18

5.6) Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів.

Вихідними даними для розрахунку є норми витрат пакувальних матеріалів на 1 т готової продукції; об'єм продукції, що підлягає пакуванню, т/добу; нормативний термін зберігання пакувальних матеріалів – 30 діб.

Розрахунок витрат пакувальних матеріалів та їх запасів наводять у вигляді таблиці 3.18 .

Таблиця 3.18 Витрати та запаси пакувальних матеріалів для

№ пор.	Найменування виробів	Найменування матеріалів	Добові витрати, шт.	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, тис шт.
1.	Хліб «Козацький»	Пакувальний рукав	5890.3	30	176,709
2.	Хліб «Сонячний»	Пакувальний рукав	7921.2	30	237,636
3.	Батон «Дорожній»	Пакувальний рукав	26854,8	30	805,644
4.	Разом		40666,3	-	1219,989

виробництва заданого асортименту

6. Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів, площ холодильних камер.

Для розрахунку площ і місткостей для зберігання сировини складаємо таблицю 4.1.

Таблиця 4.1 Запас сировини для виробництва виробів

						Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Сировина	Добові витрати сировини, т	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, діб	Необхідний запас сировини, т
Борошно пшеничне вищий сорт	15,26	безтарний	30	7	106,8
Борошно пшеничне перший сорт	3,171	безтарний	30	7	22,197
Борошно житнє обдирне	1,235	безтарний	30	7	8,645
Дріжджі пресованні	0,241	тарний	12	3	0,723
Сіль кухонна	0,279	тарний	90	15	4,185
Цукор білий кристалічний	0,189	тарний	30	15	2,83
Маргарин столовий	0,236	тарний	90	5	1,18

Борошно на підприємстві зберігається безтарним способом.

Для зберігання іншої сировини тарним способом (сіль, дріжджі, маргарин, цукор) розраховуємо площу складу та холодильної камери F_c ,

$$F_c = \frac{G_{\text{зап}}}{g_{\text{сир}}} \quad (4.1)$$

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

$g_{\text{сир}}$ – середнє навантаження на 1 м^2 , $\text{кг}/\text{м}^2$.

Розраховуємо площу складу для дріжджів за формулою

$$F_{\text{др}} = \frac{723}{540} = 1,33 \text{ м}^2$$

Розраховуємо площу складу для солі за формулою

$$F_c = \frac{4185}{800} = 5,23 \text{ м}^2$$

Розраховуємо площу складу для цукру за формулою

$$F_c = \frac{2830}{800} = 3,5 \text{ м}^2$$

Розраховуємо площу складу для маргарину за формулою

$$F_{\text{сиров}} = \frac{1180}{540} = 2,18 \text{ м}^2$$

Загальна площа складу $5,23+3,5=8,73 \text{ м}^2$

Загальна площа холодильної камери $1,33+2,18=3,51 \text{ м}^2$.

7. Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання.

7.1) Розрахунок місткостей для зберігання сировини.

Роо

									Арк. Арк.
Змт. Змт.	Арк. Арк.	№ докум. № докум.	Підпис	Дата					49

Кількість силосів N , шт., розраховуємо за формулою

$$N = \frac{G_6^{\text{доб}} * 7}{V_6} \quad (6.1.1)$$

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

V_6 — ємкість одного силоса, т. Беремо силос ХЕ-160, його ємкість 30 т.

Кількість силосів для пшеничного борошна I с розраховуємо за формулою

$$N = \frac{3,171 * 7}{30} = 0,74 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Кількість силосів для пшеничного борошна вищого с розраховуємо за формулою

$$N = \frac{15,26 * 7}{30} = 3,5 \text{ приймаємо 4 шт}$$

Кількість силосів для житнього обдирного борошна розраховуємо за формулою

$$N = \frac{1,235 * 7}{30} = 0,3 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Загальна кількість силосів для забезпечення продуктивності підприємства 6 шт, 2 шт резервні. Загалом 8 силосів ХЕ-160.

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

$$V = \frac{G_{\text{зап}} * 100 * K}{c * \rho} \quad (6.1.2)$$

де $G_{\text{зап}}$ — запас солі (цукру), кг;

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

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

ρ — густина розчину солі (цукру), $\text{кг}/\text{дм}^3$.

Після розрахунку місткостей для кожного виду сировини підбирають типові стандартні місткості й обчислюють їх кількість:

$$N_{\text{міст}} = \frac{V}{V_{\text{міст}}} \quad (6.1.3)$$

де V — потрібний об'єм цукру, солі;

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

Об'єм ємкості для розчину солі та цукру розраховуємо за формулою.

$$V = \frac{279 * 100 * 1,2}{26 * 1200} = 1,07 \text{ дм}^3$$

Розраховуємо їх кількість для сольового розчину за формулою

$$N_{\text{міст.}} = \frac{1,07}{1,4} = 0,76 \text{ приймаємо 1 штуку ХЕ-46.}$$

						Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$V = \frac{189 \cdot 100 \cdot 1,2}{50 \cdot 2300} = 0,19 \text{ дм}^3$$

Цукровий розчин готують в цукророзчиннику Т1-ХСП.

Об'єм цукророзчинника за технічною характеристикою становить 0,63 м³.

Протягом доби в цукророзчиннику Т1-ХСП цукровий розчин готують 8 разів (0,19 / 0,63 = 0,3).

До складу цукророзчинника Т1-ХСП крім безпосередньо апарату для приготування розчину входять також витратні ємкості об'ємом 1,0 м³.

Розраховуємо їх кількість для цукрового розчину за формулою

$$N_{\text{міст.}} = \frac{0,3}{1,0} = 0,3 \text{ приймаємо 1 шт ХЕ-46.}$$

Розрахунок ємкостей для зберігання розтопленого маргарину

Маргарин на підприємстві використовують у розтопленому вигляді.

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

$$V = \frac{G_{\text{зан}} \times K}{\rho},$$

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 добовий запас) визначаємо за формулою (4.3):

$$V_{\text{мар.}} = \frac{0,236 \times 1,2}{0,98} = 0,28 \text{ м}^3$$

Маргарин розтоплюють у жиротопці Х-15Д об'ємом 0,32 м³.

За добу маргарин розтоплюють у Х-15Д 1 раз: 0,28/0,32=0,9

Для зберігання розтопленого маргарину на підприємстві встановлені місткості ХЕ-46 місткістю 1,4 м³.

Розраховуємо їх кількість для розтопленого маргарину за формулою (4.4):

$$N_{\text{міст.}} = \frac{0,9}{1,4} = 0,64 \text{ приймаємо 1 штуку.}$$

7.2) Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення

$$N_{\text{б.л.}} = \frac{\sum G_{\text{б}}^{\text{год}}}{Q_{\text{б.л.}}^{\text{год}}} \quad (6.2.1)$$

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

						Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$Q_{б.л.}^{год}$ — годинна продуктивність борошняної лінії, т/год (приймають на 5-10 % меншою за продуктивність просіювача, продуктивність борошняної лінії по пшеничному борошну має бути 3,15; по житньому – 2,52 т/год).

$$N_{б.л.}^{пш\ в\ с} = \frac{0,1526}{3,15} = 0,219 \text{ шт}$$

$$N_{б.л.}^{пш\ 1\ с} = \frac{0,1254}{3,15} = 0,040 \text{ шт}$$

$$N_{б.л.}^{жит\ обдирне} = \frac{0,0537}{2,52} = 0,021 \text{ шт}$$

Отже, загальна кількість борошняних ліній – 3 шт.

Кількість виробничих силосів розраховується згідно з кількістю потрібних точок подачі борошна, для яких встановлюється щонайменше один силос. Під точкою подачі борошна мається на увазі місце подавання борошна в машини для приготування закваски, опари, тіста в кожній технологічній лінії.

Об'єм одного силоса розраховуємо за формулою:

$$V_{сил} = \frac{G_б^{год} * t_p}{\rho_б} \quad (6.2.2)$$

де $G_б^{год}$ – годинна витрата борошна для приготування півфабрикатів, т/год.;

t_p – запас борошна у силосі, год.;

$\rho_б$ – об'ємна маса борошна ($\rho_б=0,65 \text{ т/м}^3$).

Тривалість заповнення силоса розраховуємо за формулою:

$$t_3 = \frac{V_{сил} * \rho_б * 60}{Q_{год}} \quad (6.2.3)$$

де $V_{сил}$ – об'єм прийнятого до встановлення силосу, м³;

Батон «Дорожній»

Об'єм силоса для приготування КМКЗ для батона «Дорожнього»

$$V_{сил} = \frac{142,34 * 4}{1500} = 0,38 \text{ м}^3$$

Приймаємо силос об'ємом 1,0 м³.

Тривалість заповнення силосу

$$t_3 = \frac{1 * 1,500 * 60}{3,15} = 28,57 \text{ хв}$$

Об'єм силоса для приготування тіста для батона «Дорожнього»

$$V_{сил} = \frac{170,545 * 10}{1500} = 1,14 \text{ м}^3$$

Приймаємо силос об'ємом 1,5 м³.

Тривалість заповнення силосу

$$t_3 = \frac{1,5 * 1,500 * 60}{3,15} = 42,86 \text{ хв}$$

Хліб «Козацький»

Об'єм силоса для приготування закваски для хліба «Козацького»

$$V_{сил} = \frac{137,619 * 6}{1500} = 0,55 \text{ м}^3$$

						Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Приймаємо силос об'ємом 1,0 м³.

Тривалість заповнення силосу

$$t_3 = \frac{1 * 1,500 * 60}{2,52} = 28,57 \text{ хв}$$

Об'єм силоса для приготування тіста для хліба «Козацького»

$$V_{\text{сил}} = \frac{21,548 * 14}{1500} = 0,20 \text{ м}^3$$

Приймаємо силос об'ємом 1,0 м³.

Тривалість заповнення силосу

$$t_3 = \frac{1,0 * 1,500 * 60}{3,15} = 28,57 \text{ хв}$$

Хліб «Сонячний»

Об'єм силоса для приготування опари для хліба «Сонячного»

$$V_{\text{сил}} = \frac{93,0 * 6}{1500} = 0,37 \text{ м}^3$$

Приймаємо силос об'ємом 1,0 м³.

Тривалість заповнення силосу

$$t_3 = \frac{1 * 1,500 * 60}{3,15} = 28,57 \text{ хв}$$

Об'єм силоса для приготування тіста для хліба «Сонячного»

$$V_{\text{сил}} = \frac{62,0 * 10}{1500} = 0,41 \text{ м}^3$$

Приймаємо силос об'ємом 1,0 м³.

Тривалість заповнення силосу

$$t_3 = \frac{1,0 * 1,500 * 60}{3,15} = 28,57 \text{ хв}$$

7.3) Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів.

Об'єм заварювальної машини для замішування КМКЗ розраховуємо за формулою

$$V_{\text{ХВ}} = \frac{G_{\text{ХВ}} * T * (1 + x) * K * 60}{\rho} \quad (6.3.1)$$

де $G_{\text{ХВ}}$ – хвилинні витрати КМКЗ, кг/хв.;

T – тривалість замішування КМКЗ, год;

K – коефіцієнт, що враховує кількість напівфабрикату попереднього приготування ($K=2$);

ρ – об'ємна вага заквашеної закваски, кг/м³.

$$V_{\text{ХВ}} = \frac{15,57 * 4 * (1 + 0,5) * 2 * 60}{1,08} = 10380,0 \text{ л}$$

Визначаємо кількість ємкостей для бродіння КМКЗ.

$$N_{\text{нф}} = \frac{V_{\text{ХВ}}}{V_{\text{роб}}} \quad (6.3.2)$$

$$N_{\text{нф}} = \frac{10380,0}{2100} = 4,94 \text{ приймаємо } 5 \text{ штХЕ} - 46$$

Маса напівфабрикату в одній ємкості $G_{\text{нф}}^1$ кг, розраховують за формулою:

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	53

$$G_{\text{нф}}^1 = \frac{G_{\text{нф}}}{N_{\text{нф}}} \quad (6.3.3)$$

$$G_{\text{нф}}^1 = \frac{11210,4}{5} = 2242,08 \text{ кг}$$

Ритм заповнення (вивільнення) місткості для дозрівання напівфабрикату r_o , хв.

$$r_o = \frac{t_{\text{хв}}}{N_{\text{нф}}} \quad (6.3.4)$$

$$r_o = \frac{240}{5} = 48 \text{ хв}$$

Відповідно до маси напівфабрикату в одній місткості $G_{\text{нф}}^1$ розраховують потрібну кількість замісів напівфабрикатів $N_{\text{зам}}$ у машині ХЗМ- 600.

$$N_{\text{зам}} = \frac{G_{\text{нф}}^1}{V_{\text{роб}} * p} \quad (6.3.5)$$

$$N_{\text{зам}} = \frac{2242,08}{420 * 1,08} = 4,94 \text{ приймаємо } 5 \text{ зам}$$

За кількістю замісів на одну місткість дозріваючого напівфабрикату вираховують ритм замішування напівфабрикату $r_{\text{зам}}$ в хвилини:

$$r_{\text{зам}} = \frac{r_o}{N_{\text{зам}}} \quad (6.3.6)$$

$$r_{\text{зам}} = \frac{48}{5} = 9,6 \text{ хв}$$

Якщо ритм замішування менший, ніж мінімально допустимий, розраховують потрібну кількість заварювальних машин $N_{\text{зав}}$, шт.:

$$N_{\text{зав}} = \frac{r_{\text{зам}}^{\text{мін}}}{r_{\text{зам}}} \quad (6.3.7)$$

$$N_{\text{зав}} = \frac{20}{9,6} = 2,08 \text{ приймаємо } 3 \text{ шт ХЗМ - 600}$$

Об'єм заварювальної машини для замішування закваски розраховуємо за формулою

$$V_{\text{хв}} = \frac{G_{\text{хв}} * T * (1 + x) * K * 60}{p} \quad (6.3.1)$$

де $G_{\text{хв}}$ – хвилинні витрати закваски, кг/хв.;

T – тривалість замішування закваски, год;

K – коефіцієнт, що враховує кількість напівфабрикату попереднього приготування ($K=2$);

ρ – об'ємна вага заквашеної закваски, кг/м³.

$$V_{\text{хв}} = \frac{25,202 * 0,5 * (1 + 0,5) * 2 * 60}{1,07} = 2119,79 \text{ л}$$

Визначаємо кількість ємкостей для бродіння закваски.

$$N_{\text{нф}} = \frac{V_{\text{хв}}}{V_{\text{роб}}} \quad (6.3.2)$$

$$N_{\text{нф}} = \frac{2119,79}{2100} = 1,01 \text{ приймаємо } 2 \text{ шт ХЕ - 46}$$

Маса напівфабрикату в одній ємкості $G_{\text{нф}}^1$ кг, розраховують за формулою:

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

$$G_{\text{нф}}^1 = \frac{G_{\text{нф}}}{N_{\text{нф}}} \quad (6.3.3)$$

$$G_{\text{нф}}^1 = \frac{2268,17}{2} = 1134,09 \text{ кг}$$

Ритм заповнення (вивільнення) місткості для дозрівання напівфабрикату r_o , хв.

$$r_o = \frac{t_{\text{хв}}}{N_{\text{нф}}} \quad (6.3.4)$$

$$r_o = \frac{30}{2} = 15,0 \text{ хв}$$

Відповідно до маси напівфабрикату в одній місткості $G_{\text{нф}}^1$ розраховують потрібну кількість замісів напівфабрикатів $N_{\text{зам}}$ у машині ХЗМ- 600.

$$N_{\text{зам}} = \frac{G_{\text{нф}}^1}{V_{\text{роб}} * p} \quad (6.3.5)$$

$$N_{\text{зам}} = \frac{1134,09}{420 * 1.07} = 2,52 \text{ приймаємо 3 зам}$$

За кількістю замісів на одну місткість дозріваючого напівфабрикату вираховують ритм замішування напівфабрикату $r_{\text{зам}}$ в хвилинали:

$$r_{\text{зам}} = \frac{r_o}{N_{\text{зам}}} \quad (6.3.6)$$

$$r_{\text{зам}} = \frac{15}{3} = 5,0 \text{ хв}$$

Якщо ритм замішування менший, ніж мінімальнодопустимий, розраховують потрібну кількість заварювальних машин $N_{\text{зав}}$, шт.:

$$N_{\text{зав}} = \frac{r_{\text{зам}}^{\text{мін}}}{r_{\text{зам}}} \quad (6.3.7)$$

$$N_{\text{зав}} = \frac{20,0}{5,0} = 4,0 \text{ шт ХЗМ - 600}$$

Загальна кількість заварювальних машин ХЗМ-600 4 шт, 1 шт резервна.

7.4) Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів.

Батон «Дорожній»

Тісто готують в тістомісильних машинах періодичної дії. Воно бродить в коритах для бродіння.

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії P , кг/хв, визначають за формулою:

$$P = \frac{60 * g_{\text{нф}}}{t_{\text{зам}} + t_{\text{доп}}} \quad (6.4.1)$$

де $g_{\text{нф}}$ — кількість опари, закваски або тіста, що одночасно замішується в діжі тістомісильної машини, кг;

$t_{\text{зам}}$ — тривалість змішування тіста, закваски чи опари, хв;

$t_{\text{доп}}$ — час, потрібний для допоміжних операцій, хв.

$$P = \frac{60 * 112,5}{12 + 2} = 482,14 \text{ кг/хв}$$

						Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для розрахунку кількості тістомісильних машин n для замішування опари (закваски) або тіста хвилину кількість напівфабрикату $P_{\text{нф}}$ слід розділити на величину обчисленої продуктивності тістомісильної машини P :

$$n = \frac{P_{\text{нф}}}{P} \quad (6.4.2)$$

$$n = \frac{4860}{28928.4} = 0.168 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Хліб Козацький

Тісто готують в тістомісильних машинах безперервної дії. Воно бродить в коритах для бродіння.

Продуктивність тістомісильної машини безперервної дії P , кг/хв, визначають за формулою

$$P = Z \frac{\pi(d_l^2 - d_g^2) S n \rho k_1 k_2 k_3}{4} \quad (4.9)$$

де Z — кількість валів;

d_l — зовнішній діаметр лопатей, м ($d_l = 0,25 \dots 0,30$);

d_g — діаметр вала, м ($d_g = 0,04 \dots 0,05$);

S — крок лопатей, м ($S = 1,1 \dots 1,2$);

n — частота обертання валу, хв⁻¹ ($n = 40 \dots 50$);

ρ — густина напівфабрикату, кг/м³ ($\rho = 1100$);

k_1 — коефіцієнт подачі ($k_1 = 0,1 \dots 0,2$);

k_2 — відношення сумарної площі лопатей до гвинтової поверхні того ж діаметру і кроку ($k_2 = 0,15 \dots 0,20$);

k_3 — коефіцієнт, що враховує площину перерізу, яка утворюється перетином траєкторій руху лопатей (для одновальної машини він дорівнює 1, для двовальної — 0,55...0,70).

Розраховуємо продуктивність тістомісильної машини для хліба Дорожнього

$$P = 1 \cdot \frac{3,14 \cdot (0,3^2 - 0,05^2) \cdot 1,2 \cdot 50 \cdot 1190 \cdot 0,1 \cdot 0,2 \cdot 1}{4} = 98,08 \text{ кг/год}$$

Кількість тістомісильних машин розраховуємо за формулою

$$n = \frac{P_{\text{нф}}}{P} \quad (6.4.2)$$

Кількість тістомісильних машин для замішування тіста для хліба Дорожнього

$$n = \frac{49,647}{98,08} = 0,51 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

Хліб Сонячний

Розрахунок обладнання для бродіння напівфабрикатів у разі порційного приготування їх у діжах. Для розрахунку необхідно знати годинні витрати борошна для замішування тіста $G_6^{\text{год}}$, які обчислюють під час розрахунку виробничих рецептур і витрат сировини. Потім визначають максимальну кількість борошна у діжі для приготування тіста $G_6^{\text{д}}$, кг

$$G_6^{\text{д}} = \frac{g * V_{\text{д}}}{100}$$

де g – норма завантаження борошна на 100 дм^3 геометричного об'єму діжі при замішуванні тіста, кг

$V_{\text{д}}$ – геометрична місткість діжі, дм^3 .

$$G_6^{\text{д}} = \frac{30 * 260}{100} = 78,0 \text{ кг}$$

Визначають годинну кількість діж $D_{\text{год}}$, шт

$$D_{\text{год}} = \frac{G_6^{\text{год}}}{G_6^{\text{д}}}$$

(це число може бути не ціле, яке не округлюють).

$$D_{\text{год}} = \frac{62}{78} = 0,79 \text{ шт}$$

Ритм замішування r , хв

$$r = \frac{60}{D_{\text{год}}}$$

$$r = \frac{60}{0,79} = 75,95 \text{ хв}$$

Кількість діж D_0 , шт, необхідних для бродіння опари

$$D_0 = \frac{D_{\text{год}} * t_0}{60}$$

і тіста

$$D_{\text{т}} = \frac{D_{\text{год}} * t_{\text{т}}}{60}$$

						Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість діж, необхідних для допоміжних операцій (для тіста та опари разом)

$$D_{\text{доп}} = \frac{D_{\text{год}} * t_{\text{доп}}}{60}$$

де τ_o , τ_m – тривалість бродіння відповідно опари і тіста, хв; $\tau_{\text{доп}}$ – зайнятість діж допоміжними операціями – дозування, розвантаження, підкочування тощо, хв.

$$D_o = \frac{0,79 * 240}{60} = 3,16 \text{ шт приймаємо } 4 \text{ шт}$$

$$D_T = \frac{0,79 * 90}{60} = 1,185 \text{ шт приймаємо } 2 \text{ шт}$$

$$D_{\text{доп}} = \frac{0,79 * 20}{60} = 0,26 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Сумарна кількість діж D , шт

$$D = D_o + D_T + D_{\text{доп}}$$

$$D = 4 + 2 + 1 + 15\% = 8,05 \text{ шт приймаємо } 9 \text{ шт}$$

Кількість діж на кожен ліній розраховують окремо. Кількість діж по всіх лініях підсумовують. Отриманий результат округлюють у більший бік. Якщо на одній лінії виробляють два види виробів, розрахунок здійснюють для кожного виду. До встановлення приймають кількість діж, яка є більшою. До обчисленої кількості діж додають запасні діжі у кількості 15 % від розрахункової.

Кількість тістомісильних машин для замішування кожного виду напівфабрикатів N_m , шт, визначають за формулою

$$N_m = \frac{t_{\text{зам}}}{r}$$

де $\tau_{\text{зам}}$ – тривалість замішування напівфабрикату, хв;

r – ритм замішування напівфабрикату.

Для опари

$$N_m = \frac{18}{75,94} = 0,24 \text{ шт приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Для тіста

$$N_m = \frac{15}{75,94} = 0,20 \text{ шт приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Загальна кількість тістомісильних машин 2 шт.

						Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7.5) Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів.

Тістоподільники вибирають залежно від сорту борошна і кількості тістових заготовок за хвилину, яка відповідає продуктивності однієї печі, розраховують за формулою.

$$N_{\text{д}} = \frac{P_{\text{год}}}{60 * g_{\text{в}}} \quad (6.5.1)$$

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

$g_{\text{в}}$ – маса виробу, кг.

Кількість тістоподільних машин для заданого сорту визначають за формулою

$$N = \frac{N_{\text{д}} * x}{n_{\text{д}}} \quad (6.5.2)$$

де $n_{\text{д}}$ – продуктивність тістоподільника, шматків за хвилину;

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

Коефіцієнт використання тістоподільника

$$\eta = \frac{N_{\text{д}}}{n_{\text{д}}} \leq 1 \quad (6.5.3)$$

Розрахунок для хліба «Сонячного»

Для хліба «Сонячного» розраховуємо за формулою

$$N_{\text{д}} = \frac{344,4}{60 * 1} = 5,74 \text{ приймаємо } 6 \text{ шт}$$

Кількість тістоподільних машин

$$N = \frac{6 * 1,04}{10} = 0,62$$

Коефіцієнт використання тістоподільника

$$\eta = \frac{6}{10} = 0,6$$

$$\eta = \frac{6}{10} \leq 1$$

Для хліба «Сонячного» приймаємо 1 тістоподільник «ТОРОС DM».

Розрахунок для хлібу «Козацького»

Для хліба «Козацького» розраховуємо за формулою

$$N_{\text{д}} = \frac{256,1}{60 * 1} = 4,26 \text{ приймаємо } 5 \text{ шт}$$

Кількість тістоподільних машин

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

$$N = \frac{5 * 1,04}{10} = 0,52$$

Коефіцієнт використання тістоподільника

$$\eta = \frac{5}{10} = 0,5$$

$$\eta = \frac{5}{10} \leq 1$$

Для хліба «Козацького» приймаємо 1 тістоподільник «ОМЕГА».

Розрахунок для батону «Дорожного»

Для батону «Дорожного» розраховуємо за формулою

$$N_d = \frac{546,9}{60 * 0,5} = 18,2 \text{ приймаємо } 19 \text{ шт}$$

Кількість тістоподільних машин

$$N = \frac{19 * 1,04}{65} = 0,3$$

Коефіцієнт використання тістоподільника

$$\eta = \frac{19}{28} = 0,67$$

$$\eta = \frac{19}{28} \leq 1$$

Для батону «Дорожного» приймаємо 1 тістоподільник «ТОРОС DS_70s».

Загальна кількість тістоподільних машин 3 шт.

Для вибору шафи попереднього вистоювання розраховують необхідну кількість шматків тіста за час вистоювання $R_{ш}^{п.в}$ і, виходячи з кількості шматків на колісці, обчислюють необхідну кількість колісок у шафі $N_{кол}^{п.в}$ шт, за якою підбирають шафу для вистоювання.

$$R_{ш}^{п.в} = \frac{P_{год} * t_{вис}}{g_{в} * 60} \quad (6.5.4)$$

$$N_{кол}^{п.в} = \frac{R_{ш}^{п.в}}{n_{к}} \quad (6.5.5)$$

Де $R_{ш}^{п.в}$ – годинна продуктивність печі, кг/год.;

$t_{вис}$ – тривалість попереднього вистоювання ($t_{вис} = 6-8 \text{ хв.}$);

						Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

g_B — маса виробів, кг;

n_K — кількість тістових заготовок на одній колісці, шт

Розрахунок для батону «Дорожного»

$$P_{\text{ш}}^{\text{п.в}} = \frac{546,9 * 7}{0,5 * 60} = 127,6 \text{ приймаємо } 128 \text{ шмат}$$

$$N_{\text{кол}}^{\text{п.в}} = \frac{128}{6} = 21,3 \text{ приймаємо } 22 \text{ шт}$$

Для батону «Дорожного» приймаємо 1 шафу попереднього вистою «РЗ-ШПР-4». Його кількість колісок 48 шт.

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

$$P_{\text{ш}} = \frac{P_{\text{год}} * t_{\text{вис}}}{g_B * 60} \quad (6.5.6)$$

Де $P_{\text{год}}$ — годинна продуктивність печі, кг/год.;

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

g_B — маса виробів, кг

Необхідна кількість робочих колісок у вистійній шафі, $N_{\text{роб}}$, шт., обчислюють за формулою

$$N_{\text{роб}} = \frac{P_{\text{ш}}}{n_K * N_n} \quad (6.5.7)$$

Де n_K — кількість тістових заготовок на одній полиці (або колісці), шт.;

N_n — кількість полиць на колісці.

Розрахунок для хліба «Сонячного»

$$P_{\text{ш}} = \frac{344,4 * 75}{1 * 60} = 430 \text{ шмат}$$

$$N_{\text{роб}} = \frac{430}{7 * 1} = 61 \text{ шт}$$

Для хліба «Сонячного» приймаємо 1 шафу остаточного вистою «РЗ-3.ОШПР-180». Його кількість колісок 180 шт.

Розрахунок для хліба «Козацького»

$$P_{\text{ш}} = \frac{256,1 * 55}{1 * 60} = 234 \text{ шмат}$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

$$N_{\text{роб}} = \frac{234}{6 * 1} = 39 \text{ шт}$$

Для хліба «Козацького» приймаємо 1 шафу остаточного вистою «РЗ-3.ОШР-180». Його кількість колисок 180 шт.

Розрахунок для батону «Дорожного»

$$P_{\text{ш}} = \frac{546,9 * 55}{0,5 * 60} = 1002 \text{ шмат}$$

$$N_{\text{роб}} = \frac{1002}{11 * 1} = 91 \text{ шт}$$

Для батону «Дорожного» приймаємо 1 шафу остаточного вистою «РЗ-3.ОШР-180». Його кількість колисок 180 шт.

7.6) Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції.

Вибирають кулер за технічними характеристиками залежно від годинної продуктивності печі та наявності вільних площ у цеху. Розраховують масу хліба $G_{\text{хв}}$, кг, в кулері-охолоджувачі за час охолодження в ньому продукції:

$$G_{\text{хв}} = P_{\text{ч}} * t_0 \quad (6.6.1)$$

Де $P_{\text{ч}}$ – продуктивність печі, кг/год.;

t_0 – час перебування хліба в кулері-охолоджувачі ($t_0 = 0,5-2$ год.).

Обчислюють кількість одиниць продукції $N_{\text{шт}}$ за час її перебування в кулері:

$$N_{\text{шт}} = \frac{P_{\text{ч}} * t_0}{g} \quad (6.6.2)$$

Де g – маса одного виробу, кг.

Розрахована кількість штук продукції не повинна перевищувати продуктивності обраного кулера-охолоджувача.

Кулер охолодження стоїть на лінії виробництва батона «Дорожного»

$$G_{\text{хв}} = 546,9 * 1,17 = 639,8 \text{ кг}$$

$$N_{\text{шт}} = \frac{546,9 * 1,17}{0,5} = 1279,7 \text{ шт}$$

На нашу продуктивність нам підходить кулер охолодження Г4-КЛ-1, його продуктивність 5000 шт/год.

Вибір обладнання для нарізання та пакування хліба залежить від виробничої потужності підприємства, обсягу упакованої продукції в загальному об'ємі виробництва; асортименту; особливостей рецептури виробів, які планується нарізати.

						Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість пакувальних машин $N_{\text{маш}}$, шт., розраховують за формулою:

$$N_{\text{маш}} = \frac{N_{\text{шт}}}{N_{\text{пак}}} \quad (6.6.3)$$

Де $N_{\text{шт}}$ – обсяг продукції, що підлягає пакуванню, шт./год.;

$N_{\text{пак}}$ – продуктивність пакувальної машини, шт./год.

Розрахунок для хліба «Сонячного»

$$N_{\text{маш}} = \frac{344}{500} = 0,68 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Розрахунок для хліба «Козацького»

$$N_{\text{маш}} = \frac{256}{500} = 0,5 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Розрахунок для батону «Дорожного»

$$N_{\text{маш}} = \frac{546,9}{500} = 1,09 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Загальна кількість пакувальних машин – 3 шт.

7.7) Розрахунок тара-обладнання.

Тара-обладнання призначене для укладання, зберігання, транспортування хлібобулочних виробів від підприємства до торговельних залів магазинів з подальшою можливістю продажу продукції методом самообслуговування.

Вихідними даними для розрахунку кількості контейнерів та лотків по кожному виду виробів є годинна продуктивність печі $P_{\text{год}}$, кг/год.; кількість виробів на одному лотку n , шт.; кількість лотків в контейнері $N_{\text{л}}$, шт.; маса одного виробу $g_{\text{в}}$, кг.

Кількість виробів на одному лотку приймають в залежності від маси виробу, форми та асортименту.

Кількість лотків на годину для зберігання одного виду виробів $N_{\text{л}}^{\text{год}}$ шт., розраховують за формулою

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}}}{n * g_{\text{в}}} \quad (6.7.1)$$

Кількість вагонеток (контейнерів) за годину для зберігання одного виду виробів $N_{\text{год}}$, шт.

$$N_{\text{год}} = \frac{N_{\text{л}}^{\text{год}}}{N_{\text{л}}} \quad (6.7.2)$$

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів), R , хв.

						Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$R = \frac{60}{N_{\text{год}}} \quad (6.7.3)$$

Необхідна кількість вагонеток (контейнерів) на термін зберігання одного сорту виробів N_i , шт.

$$N_i = \frac{P_{\text{год}} * t}{n * G_B * N_L} \quad (6.7.4)$$

Загальна кількість вагонеток (контейнерів) у хлібосховищі $N_{\text{заг}}$

$$N_{\text{заг}} = N_1 + N_2 + N_n \dots \quad (6.7.5)$$

Розрахунок для хліба «Сонячного»

$$N_L^{\text{год}} = \frac{344,4}{10 * 1} = 34,4 \text{ приймаємо } 35 \text{ шт}$$

$$N_{\text{год}} = \frac{35}{10} = 3,5 \text{ приймаємо } 4 \text{ шт}$$

$$R = \frac{60}{4} = 15 \text{ хв}$$

$$N_1 = \frac{344,4 * 15}{10 * 1 * 10} = 51,6 \text{ приймаємо } 52 \text{ шт}$$

Розрахунок для хліба «Козацького»

$$N_L^{\text{год}} = \frac{256,1}{10 * 1} = 25,6 \text{ приймаємо } 26 \text{ шт}$$

$$N_{\text{год}} = \frac{26}{10} = 2,6 \text{ приймаємо } 3 \text{ шт}$$

$$R = \frac{60}{3} = 20 \text{ хв}$$

$$N_1 = \frac{256,1 * 15}{10 * 1 * 10} = 38,4 \text{ приймаємо } 39 \text{ шт}$$

Розрахунок для батону «Дорожного»

$$N_L^{\text{год}} = \frac{546,9}{18 * 0,5} = 60,7 \text{ приймаємо } 61 \text{ шт}$$

$$N_{\text{год}} = \frac{61}{10} = 6,1 \text{ приймаємо } 6 \text{ шт}$$

$$R = \frac{60}{4} = 15 \text{ хв}$$

						Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_1 = \frac{546,9 * 15}{18 * 0,5 * 10} = 91,15 \text{ приймаємо } 91 \text{ шт}$$

Загальна кількість вагонеток (контейнерів) у хлібосховищі $N_{\text{заг}}$

$$N_{\text{заг}} = 52 + 39 + 91 = 182 \text{ шт}$$

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

$$N_{\text{заг}} = 182 + 30\% = 236,6 \text{ приймаємо } 237 \text{ шт}$$

8. Специфікація основного технологічного обладнання

У кінці розрахунку наводять таблицю специфікації основного технологічного обладнання, прийнятого у проекті.

Зводимо все основне технологічне обладнання у таблицю 7.1

Таблиця 8.1 Специфікація основного технологічного обладнання

№ п.п	Обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика
1	Силос для борошна	7	ХЕ-160	Місткість 30 т
2	Просіювач	3	«ПТ-1500»	3150 кг\год
3	Виробничий бункер	4	ХЕ-63А	Геометричний об'єм 1 м ³
4	Заварювальна машина	1	ХЗМ-600	Геометричний об'єм 600 дм ³
5	Заварювальна машина	1	ХЗМ-600	Геометричний об'єм 600 дм ³
6	Витратна ємкість для сольового роз.	1	ХЕ-48	Геометричний об'єм 1400 дм ³
7	Витратна ємкість для цукрового роз.	1	ХЕ-48	Геометричний об'єм 1000 дм ³
8	Витратна ємкість для маргарину	1	ХЕ-48	Геометричний об'єм 2100 дм ³
9	Місткість для бродіння КМКЗ	1	ХЕ-48	Геометричний об'єм 2100 дм ³
	Тістоподільник	2	ОМЕГА	46 шм/хв
	Тістоподільник	1	«Горос DS_70s»	70 шм/хв
	Тістоокруглювач стрічковий	2	«ПВ-1»	-
	Тістоокруглювач	1	«Kumkaya»	-

						Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	Тістозатувальна машина	3	«Kumkaya LM 3100»	-
	Шафа попереднього вистою	1	РЗ-ШПР-4	Має 48 робочих колисок
	Шафа остаточного вистою	2	РЗ-3.ШОР	Має 360 робочих колисок
	Шафа остаточного вистою	1	РЗ-3.ОШР-288	Має 288 робочих колисок
	Піч	3	«Гостол-25»	12000×2100
	Кулер охолодження	1	Г4-КЛ-1	5000 шт/год

9. Технохімічний та метрологічний контроль виробництва

Технохімічний контроль виробництва – це систематичний контроль за якістю сировини з якої виготовляють харчові продукти, контроль за ходом технологічного процесу на всіх стадіях виробництва та контроль за якістю продукції.

Стадії контролю включають в собі:

1. Контроль сировини та напівфабрикатів, що надходять або відпускаються з виробництва;
2. Систематичний контроль якості сировини під час підготовки її до виробництва та під час зберігання;
3. Контроль за приготуванням напівфабрикатів;
4. Контроль за діленням, різанням, формуванням, випіканням сушінням, охолодженням та зберіганням;
5. Періодичний контроль за готовою продукцією з метою дотримання нормативів вказаних у ГОСТах

При проведенні технохімконтролю над продукцією керуються інструкціями, які викладені в НТД, ТУ, ГОСТ, ДСТУ.

Методи визначення якості продукції:

1. Органолептичний – здійснюють за допомогою людського відчуття (колір, запах, смак, зовнішній вигляд, консистенція). Це самий швидкий і поширений метод, який проводять на початку визначення якості продукту за фізико – хімічними показниками. Але він має недоліки, бо залежить від особистих здібностей того, хто проводить органолептику.
2. Фізичний – встановлюють значення фізичних властивостей речовин зв'язаних з тими чи іншими показниками його якості. В основному користуються обладнанням оптичним, тепловим та іншими приладами.
3. Хімічний – заснований на хімічних реакціях з використанням хімічних реактивів. По результатам хімічних реакцій роблять висновок про якість виробу порівнюючи його з ГОСТом.

Контроль якості сировини і напівфабрикатів проводить змінний інженер

ТЕХНОЛОГ.

							Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			66

Технохімічний контроль на виробництві здійснюється виробничими лабораторіями функції і завдання яких викладенні в положенні про виробничі лабораторії.

Періодичність відбору проб та проведення аналізів встановлюється спеціальним графіком розробленим лабораторією, та затвердженим директором.

Лабораторія повинна мати для запису результатів проведених аналізів журнали:

- 1-«Журнал результатів аналізів борошна»;
- 2-«Журнал результатів аналізів сировини»;
- 3-«Журнал результатів аналізів готової продукції»;
- 4-«Журнал рецептур та технологічних вказівок»;
- 5-«Журнал технологічного контролю виробництва»;
- 6-«Журнал обліку скляного посуду»;
- 7-«Журнал обліку металоманітних домішок».

Таблиця 18. *Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції*

Об'єкт контролю	Місце і момент контролю	Показники що контролюються	Методи контролю	Періодичність контролю
-----------------	-------------------------	----------------------------	-----------------	------------------------

Сировина

Борошно	Борошновоз, склад борошна	Колі, запах, смак	Органолептично	Кожна партія
		Хрусткість	Розжовуванням	
		Вологість	Висушуванням прискореним методом за ГОСТ 9404-88	
		Кислотність	Титрування	
Дріжджі хлібопекарські	Склад сировини	Колір, запах, консистенція	Органолептично	Кожна партія
		Смак	Розжовуванням	
		Вологість	Висушуванням	
		Підйомна сила	За тривалістю підйому тіста у формі або за часом спливання кульки тіста	
Сіль кухонна	Склад сировини	Колір, запах, смак.	Органолептично	Кожна партія
		Вологість	Висушуванням	
		Вміст нерозчинних у воді речовин	Висушуванням	
Цукор білий кристалічний	Склад сировини	Колір, запах, смак.	Органолептично	Кожна партія
		Вологість	Висушуванням	

Готова продукція

Хліб «Сонячний»	Дільниця охолодження продукції або експедиція	Смак, запах, колір, стан скоринки.	Органолептично	Кожна партія
		Пористість	Приладом Журавльова	
		Вологість	Висушуванням, прискореним методом	
		Кислотність	Титруванням	
Хліб «Козацький»	Дільниця охолодження продукції або експедиція	Смак, запах, колір, стан скоринки.	Органолептично	Кожна партія
		Пористість	Приладом Журавльова	
		Вологість	Висушуванням, прискореним методом	
		Кислотність	Титруванням	
Батон «Дорожній»	Дільниця охолодження продукції або експедиція	Смак, запах, колір, стан скоринки.	Органолептично	Кожна партія
		Вологість	Висушуванням, прискореним методом за ГОСТ ТУУ46.22.066-96	
		Кислотність	Титруванням	
		Пористість	Приладом Журавльова	

10. Заходи щодо ресурсозбереження.

Питання енергоресурсів та енергозбереження завжди буде актуальним. Тому вирішення цього питання, а саме розробка і впровадження в дію енергозберігаючих технологій являється пріоритетною, адже забезпечує стабільну та ефективну економічну складову виробництва.

Одним із головних напрямів інтенсифікації суспільного виробництва є зростання випуску продукції без відповідного збільшення залучених у господарський обіг усіх видів ресурсів.

Перш за все це стосується сировини, матеріалів, палива. В теперішній час вони складають більше половини витрат на виробництво сукупного продукту країни. Тому одним із вирішальних факторів інтенсифікації суспільного виробництва є ресурсозбереження. Воно передбачає комплекс заходів щодо заощадження і раціонального використання сировини, матеріалів, палива і енергії в промисловості, і зниження на цій основі ресурсомісткості продукції.

					Арк.
					69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Також на хлібокомбінаті важливим питанням є повторне використання відпрацьованих ресурсів. Найвагомим аспектом у цьому є збільшення ціни на електроенергію та паливо (природній газ). Вирішення якого є встановлення екоблока. Це обладнання саме призначене для використання енергії відхідних газів тунельних печей для нагрівання води на технологічні потреби і опалення сусідніх приміщень. Він блокує шкідливі речовини, що містяться в відпрацьованих газах, які викидаються в атмосферу газовими тунельними печами. Обладнання використовується як утилізатор продуктів згоряння, який перетворює і направляє теплову енергію відхідних газів і витяжної пари із однієї або декількох печей в резервуари з гарячою водою. Результатом всього процесу функціонування екоблоку є газові печі, для яких не потрібні витяжні труби і які випромінюють тільки екологічно нешкідливе тепле повітря. Адже еко-блок знижує температуру відхідних газів з 270°C до 40-50°C.

Переваги:

- економна і бережлива експлуатація;
- максимальне використання відхідної енергії до 97%;
- газова тунельна піч без витяжної труби;
- екологічно чиста експлуатація;
- постійний запас гарячої води; відсутність потреби у додатковому обслуговуючому персоналі;
- має невеликий термін окупності.

Заходи стосуються вдосконалення апаратурно-технологічної схеми, встановленням корит для бродіння над тістоподільниками, що забезпечує самоплив напівфабрикатів, що виключає енергозатрати на перекачування напівфабрикатів.

Завдяки встановленню люмінесцентних ламп для освітлення

виробничих, побутових та адміністративних приміщень, знижені витрати електроенергії на освітлення.

Для забезпечення підприємства паром на технологічні потреби встановлено на печах пароутворювачі типу БВП. Перевага пароутворювачів полягають у тому, що пара має менший тиск (до 3 атм.), більш технологічна, відпадає необхідність у довгих комунікаціях, можливості використання тепла відхідних газів. Дану пару після відпрацювання можна направляти на вистійну шафу, що зменшить енерговитрати при встановленні певних параметрів при вистоюванні.

Хлібозавод оснащений печами фірми – Гостол, оскільки ця піч є тунельною, вона за короткий час може бути виведена на потрібний технологічний режим. Це сприяє зниженню енергозатрат.

На швидкість остигання хліба, а значить і величину його усихання, впливають різні чинники, а саме: температура повітря у хлібосховищі, його відносна вологість, швидкість омивання хліба, що остигає, повітрям. Саме тому при виході із печі хліб обприскується водою, тому що під час випікання скоринка зневоднюється і швидше відбувається процес усихання.

						Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

11. Система екологічного управління.

На хлібозаводі проводять заходи для проведення обліку використання води, електроенергії та палива. Встановлені лічильники, що дозволяють контролювати всі витрати та дозволяють зменшувати невиробничі витрати. Проводиться ряд заходів по зменшенню питомих витрат палива, електроенергії та води на 1 т продукції. Передбачені заходи проти забруднення ґрунту мастильними маслами, по відстоюванню, видаленню відходів, а також з охорони чистоти навколишнього повітря. Для цього проходи і проїзди обладнанні системою водостоків для дощових вод, що перешкоджає потраплянню паливномастильних матеріалів у ґрунт. Відпрацьовані мастила від технологічного обладнання збираються у металеву ємкість, а потім здаються на нафтобазу. Димові гази від котельної та від печі відводяться через димову трубу на висоту, що відповідає встановленим нормам. На підприємстві проводяться заходи по заземленню розпилу борошна.

Територія має зелені огорожі та озеленення згідно санітарних вимог.

У відповідності з «Державними санітарними правилами планування та забудови населених пунктів», ДСП 173-96, нормативна санітарно-захисна зона (СЗЗ) для хлібокомбінату визначена 50м.

Питання охорони навколишнього середовища на сьогоднішній день займає досить важливе місце. В зв'язку з цим велику увагу у своїй роботі підприємства приділяють захису довілля від шкідливих чинників виробничого процесу.

Водопостачання хлібозаводу, здійснюється з власної свердловини, а відпрацьована вода скидається у міську каналізацію. Відпрацьована вода містить у своєму складі багато речовин. Вміст органічних речовин у воді характеризується таким показником як окиснюваність, тобто кількістю кисню, що еквівалентна кількості окисника, необхідного для окислення всіх стічних вод. Чим більше значення окиснюваності, тим більше забруднена вода органічними речовинами. Для стоків хлібозаводу показник дорівнює 600-800 /л.

При бродінні тістових напівфабрикатів — рідких дріжджів, заквасок, опар, тіста, — в повітрі приміщень виділяються диоксид вуглецю, пари етанолу, леткі кислоти, оцтовий альдегід та інші сполуки. Над ємкостями з закваскою потрібно бути дуже обережним і пильним, бо із-за випарів діоксиду вуглицю людина може втратити свідомість.

						Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12. Безпека життєдіяльності (охорона праці)

Служба охорони праці на проєктованому підприємстві представлятиме інженер, призначений за сумісництвом. Працівники служби охорони праці повинні мати вищу спеціальну освіту з охорони праці та практичний досвід у відповідній галузі виробництва. Він прирівнюється до працівників провідних відділів та служб підприємства за можливістю діяльності та оплатою праці. Служба охорони праці безпосередньо підпорядковується керівнику підприємства, що розробляє і контролює виконання річного плану заходів з охорони праці. Служба охорони праці має провести навчання робочих безпечним методам роботи, в керівництві й нагляді за дотриманням правил по техніці безпеки і трудової дисципліни, виключити конструктивні недоліки обладнання та недоліки в організації робочих місць.

Фінансування заходів з охорони праці на підприємстві буде здійснюватися з фонду охорони праці підприємства, а якщо коштів буде недостатньо на рахунок фонду буде відраховуватися частка прибутку підприємства, яка визначатиметься рішенням трудового колективу підприємства. За негайної потреби фінансування заходів з охорони праці і відсутності прибутку підприємства переводяться з поточних рахунків виробничого фонду (рахунки основних і обігових коштів), що в переліку цих заходів підвищить собівартість продукції.

На заводі є такі фізично-небезпечні і шкідливі фактори:

1. Висока температура поверхонь обладнання та повітря робочої зони, надлишкова температура та загазованість в печі;
2. Рухомі механізми та машини такі як тістоподільники і конвеєри;
3. Високий рівень шуму від електродвигунів та вентиляторів;
4. Тепловипромінювання від печей;
5. Недостатнє освітлення робочої зони в хлібосховищі;
6. Підвищена вологість повітря в відділенні для миття;
7. Виробничі механічні травми.

Всі ці фактори не мають перевищувати встановлених норм. Їх поділяють на засоби колективного з та індивідуального захисту. Із засобів колективного застосовуємо герметизацію обладнання, вентиляцію, своєчасне усунення порушень в роботі. Для того, щоб захистити від травм на робочому місці застосовують такі колективні засоби захисту: запобіжні, огорожувальні і сигналізаційні пристрої та дистанційне управління.

Використовуються такі засоби індивідуального захисту як спеціальний одяг, рукавиці для захистурук, маски та інше.

Для попередження механічних травм в тістоприготувальному відділенні тістомісильні машини мають огорожу з блокуванням, а тістоспуски мають бути з змінними запобіжними решітками, що захищають людину від падіння працівників у тістоспуск.

						Арк.
						72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для тісторозробного відділення по можливості створюємо автоматичні виробничі лінії, що будуть ліквідувати ручну працю.

Тісторозробне відділення розміщується на одному рівні з тістоприготувальним. Подача тіста у воронку тістоподільника має бути механізована. У тісторобному відділенні вентиляція повинна бути приточно-витяжна з такою кратністю обміну повітрям, що відповідає виділенням вологи і тепла із вистійних шаф та іншого обладнання і щоб забезпечувала нормальні мікрокліматичні умови праці на робочих місцях на заводі.

Основним обладнанням в пекарному приміщенні є печі.

Щоб значно покращити умови праці обслуговуючого персоналу повинна бути механічна посадка тістових заготовок на під печі і механічна вивізка, при цьому ліквідуємо необхідність робітнику знаходитися безпосередньо біля джерел підвищеного випромінювання тепла. В випадках, коли робітники мають знаходитися в місцях зі значним виділенням тепла, вони оснащуються установками місцевого душення.

Для видалення шкідливих газів при пригоранні олії, якою змащують форми та під із пекарного залу, передбачаємо місцеві витяжки і витяжну вентиляцію.

У хлібосховищі і експедиції необхідна вентиляція. Порушення її роботи призводить до появи плісняви, і це підвищить електробезпечність цього приміщення.

Хоч хлібосховище і розміщене на першому поверсі, але воно також повинно розташовуватися під пекарним залом, або до нього примикатися.

Мікроклімат Повітря робочої зони

«Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень ДСН 3.3.6.042-99». Мікроклімат виробничих приміщень нормується в залежності від теплових характеристик виробничого приміщення, категорій робіт по важкості і періоду року. Санітарні норми та стандарти безпеки праці – це основні нормативні документи, де наводяться норми мікроклімату.

Є такі заходи по нормалізації мікроклімату:

1. усувати джерела тепловиділення можна зміною технологічного процесу, наприклад заміною пічного обігріву на електричний та інше.
2. захищати виробниче середовище від надмірного радіаційного та конвективного тепла, яке надходить від нагрітих поверхонь обладнання, можна за рахунок теплоізоляції цих поверхонь.
3. в приміщеннях, де є небезпека ураження людини електричним струмом і температура повітря може досягти 30°C і вище, температура на

						Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

поверхні теплоізоляції не допускається більше 45°C. (За технічною безпекою, щоб уникнути опіків, температура гарячих поверхонь у виробничій зоні дії працюючих не повинна перевищувати 45°C)

Загазованість

Загазованість спостерігається у обладнанні де відбувається бродіння опари та тіста, також біля печі. У цьому випадку потрібно використовувати вентиляцію. Запиленість

Заходи щодо боротьби з промисловим пилом:

- удосконалення конструкції(герметизація устаткування тощо);
- удосконалення технологічних процесів (застосування замкнених технологічних процесів, безперервних технологічних процесів);
- заміна застарілого устаткування новим;
- своєчасний якісний ремонт технологічного устаткування;
- влаштування місцевої вентиляції;
- використання індивідуальних засобів (спецодяг).

Вентиляція виробничих приміщень

На лініях випікання використовується припливно-витяжка система вентиляції, яка складається з двох окремих систем – припливної і витяжної, які одночасно подають у приміщення чисте повітря та витягають із нього забруднене.

Повітропроводи вентиляційних систем очищуються від осаду і горючих матеріалів не менше одного разу в два місяці. На заводі передбачена припливно-витяжна вентиляція з механічним та природнім рухом повітря. Місцева витяжка проводиться від центрифуг за допомогою центробіжних вентиляторів.

Особливу увагу приділяємо робочим місцям пекаря, бо його виконання робіт пов'язано з джерелами тепловиділен і ще передбачаємо душення.

Випромінювання

«Державні санітарні норми і правила захисту населення від впливу електромагнітних випромінювань ДСН 239-96».

Захист від іонізуючих випромінювань забезпечується такими засобами та методами:

- ізоляція чи огороження джерел випромінювань за допомогою спеціальних камер, огорож;
- обмеження часу перебування персоналу в радіаційно-небезпечній зоні;
- віддалення робочого місця від джерел випромінювання;
- використання дистанційного керування;

						Арк.
						74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- застосування приладів сигналізації контролю;
- використання засобів індивідуального захисту.

Шум

«Державні санітарні норми виробничого шуму— ДСН 2.3.6 037-99». Максимальний рівень шуму, що коливається в часі та переривається, не повинен перевищувати 110 дБ, а максимальний рівень для інтенсивного шуму не повинен перевищувати 125 Дб.

Для зменшення шуму застосовуємо наступні заходи:

- по можливості замінюємо ударні взаємодії деталей на безударні;
- проводимо статичне та динамічне зрівноважування і балансування;
- своєчасно заміняємо підшипники;
- змашуємо деталі, що труться та ударяються в'язкими рідинами.

На підприємстві вимірювання рівнів шуму на робочих місцях буде проводитися не рідше 1 разу на рік

Вібрація

«Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації — ДСН 3.3.6 039-99».

Заходи захисту від вібрації поділяються на колективні та індивідуальні. Засоби індивідуального захисту (спеціальне взуття на вібропоглинаючій платформі, віброзахисні рукавиці, наколінники, пояси, спеціальні костюми). Колективні методи захисту спрямовані на зниження параметрів вібрації джерелом збудження і на шляхах її поширення.

На лініях основними джерелами вібрації є: печі, тістоподільники, люльки, шафи для остаточного вистоювання, тістомісильні та закатувальні машини.

Засоби захисту:

- встановлюємо агрегати, що шляхом вібрації усувають жорсткий зв'язок із будівельними конструкціями, використовують засоби індивідуального захисту (антивібраційні рукавиці чи печатки, взуття);
- режим праці і відпочинку враховує допустиму сумарну тривалість праці із вібраційним обладнанням і розподілення періодів контакту з ними;

Освітлення

На проєктованому підприємстві будуть такі види освітлення: природне освітлення прямим або відбитим світлом сонця через світлові прорізи в зовнішніх відгороджуючих конструкціях приміщень таштучне освітлення, призначених для освітлення в темні години доби або в приміщеннях, де немає природного світла електричними джерелами світла. А також сполучене освітлення, що

						Арк.
						75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

характеризується одночасним поєднанням природного та штучного освітлення у світлі години доби.

Вимоги до освітлення: рівень освітлення має бути достатнім, відповідати характеру зорової роботи і не нижчим встановлених гігієнічних норм; спектральний склад світла, що забезпечується електронним джерелом, повинен бути близьким до сонячного, освітленість має бути достатньо рівномірною та постійною, щоб запобігти частоті переадаптації та втоми органів зору; між об'єктом та фоном має бути певна контрастність; на робочій поверхні не повинно створюватися різких та глибоких тіней; від джерел освітлення та від інших предметів, що знаходяться вполі зору людини не має відбуватися засліплювальної дії. Джерела світла мають бути без пульсації; електричні лампи монтують у закритих плафонах, а електричні проводи у монтують захисних трубках.

Електробезпека

Щоб запобігти електротравматизму при експлуатації електричних пристроїв передбачаємо заземлення всього стаціонарного електричного обладнання. Для цього у всіх виробничих приміщеннях прокладаємо заземлюючий контур, до якого струмопроводом приєднують корпуси всіх електропристроїв, металеві основи, на яких встановлюємо обладнання, пускову та аварійну апаратуру. Для заземлення використовуємо металеві струмені, сталеві полюси.

Заземлювачі бувають природні (металоконструкції, трубопроводи, які мають надійний контакт із землею) та штучні (вертикально встановлені в ґрунт сталеві труби, металеві стержні).

Коллективні електрозахисні засоби і запобіжні пристрої (охорона, блокування, захисне заземлення, відключення), індивідуальні (засоби для захисту персоналу від світлових, теплових, механічних і хімічних дій електричного струму)

Всі електропроводи і електричні кабелі надійно захищено захисним покриттям від пошкоджень (електричні кабелі розташовано в металевих трубах відповідного діаметру, або в гнучких металевих рукавах, електродвигуни матимуть металеве огороження. Для пуску електродвигунів використовуємо рубильники закритого типу.

Пожежна безпека

Основними законодавчими актами, що регулюють пожежну безпеку в Україні, є Закон «Про пожежну безпеку», «Правила пожежної безпеки в Україні», ГОСТ 12.1.004-91, Порядок проведення експертизи проектної та іншої документації щодо пожежної безпеки, СНиП 2.01.02-85 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общин требования. Противопожарные нормы».

						Арк.
						76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Щоб запобігти виникнення пожежі не дозволяється: щоб проходження зовнішніх електропроводок було над горючими покрівлями, штабелями лісу; прокладання електричних проводів і кабелів транзитом через складські приміщення, пожежонебезпечні та вибухонебезпечні зони; експлуатація електропроводів з пошкодженою або зношеною ізоляцією; застосування саморобних подовжувачів, саморобного електронагрівального обладнання; використання пошкоджених електровиробів (розетки, вимикачі), застосування в пожежно небезпечних запахх світильників з лампами розжарювання без захисного суцільного скла (ковпаків); залишати без догляду при виході з приміщення увімкнених в електро мережу нагрівальних приладів, телевізорів; складування горючих матеріалів на відстані менше 1м від електроустаткування та під електрощитами.

Висновки

Для того, щоб на підприємстві не виникало виробничих травм та нещасних випадків всім працівникам потрібно дотримуватись правил з техніки безпеки і виконувати інструкції по обслуговуванню обладнання.

Щоб дотримуватися умов праці необхідно забезпечувати надійну ізоляцію поверхонь устаткування та забезпечити подачу свіжого повітря за допомогою вентиляційної системи, щоб запобігти виникненню травмонебезпечних ситуацій потрібно утримувати обладнання у справному стані.

Впровадити систем автоматичного контролю та сигналізації наявності шкідливих і небезпечних виробничих факторів, а також блокуючих пристроїв, що забезпечують аварійне відключення технологічного і енергетичного обладнання в разі виникнення небезпеки для обслуговуючого персоналу та працюючих, застосувати сигнальні кольори та знаки безпеки відповідно до чинних нормативних актів про охорону праці на виробничому обладнанні.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		77

13. Список джерел та посилань, використаної в проекті

Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. — К.: Руслана, 1998. — 415 с.

Дробот В.І. Справочник інженера-технолога хлібопекарного виробництва. — К.: Урожай, 1990. — 279 с.

Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. — К.: Логос, 2019. — 580 с.

Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництва / За ред. В.І. Дробот. — К.: Центр навчальної літератури, 2006. — 330 с.

Борошно та хлібобулочні вироби. Нормативні документи: Довідник: у 2 т. — Укр. та рос. мовами / За заг. ред. В.Л. Іванова. — Львів: НІЦ "Леонорм", 2000. — Т. 1. — 260 с. — (Серія "Нормативна база підприємства").

Борошно та хлібобулочні вироби. Нормативні документи: Довідник: у 2 т. — Укр. та рос. мовами / За заг. ред. В.Л. Іванова. — Львів: НІЦ "Леонорм", 2000. — Т. 2. — 260 с. — (Серія "Нормативна база підприємства").

Стандарти на хліб і хлібобулочні вироби.

Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв. Підручник / Під ред. О.Т. Лісовенко. — К.: Наук. думка, 2000. — 284с.

ДСТУ БА.2.4—4—99 (ГОСТ 21.101—97). Основні вимоги до проектної та робочої документації.

Посилання на статтю Васильченко О.М. і Коваленко В.О. <https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewByFileId/664115.pdf>

Посилання на загальну характеристику хлібної галузі на сьогодні <https://studfile.net/preview/9476937/page:7/>

Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навч. посіб. / В. І. Дробот, В. Г. Юрчак, О. А. Білик та ін. ; за ред. В. І. Дробот ; Нац. унт харч. технол. — К. : Кондор, 2015. — 972 с.

ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови

ДСТУ 3583:2015 Сіль поварена харчова. Загальні технічні умови

ДСТУ 7517:2014 Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови

ДСТУ 4583:2006 Хліб із житнього і суміші житнього і пшеничного борошна. Загальні технічні умови

Борошно житнє хлібопекарське. Технічні умови: ДСТУ 8791:2018. — [Чинний від 2019.06.-01]. — К.: Держспоживстандарт України, 2019. — 11 с. — (Національний стандарт України)

Методичні вказівки до виконання розділу "Охорона праці" дипломного проекту для студентів технологічних спеціальностей ден. та заоч. форм навчання/ Уклад. В.С. Гуць, М.П. Гандзюк, І.Ф. Степанець, О.І. Сидорченко, Є.С. Богданов. — К.: НУХТ, 2003. — 21 с.

Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв / За ред академіка О.Т. Лісовенко. — К.: Наукова думка, 2000. — 281 с.

						Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		