

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

Інститут(факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

«До захисту в ЕК»
Директор інституту(декан
факультету)

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри

_____ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО
(підпис) (ім'я, прізвище)

_____ Володимир КОВБАСА
(підпис) (ім'я, прізвище)

«21» червня 2022 р.

«___» червня 2022 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**
зі спеціальності 181 «Харчові технології»

(код та назва спеціальності)
освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

на тему: «Проект пекарні у місті Хотин Чернівецької області з виробництва булочних виробів»

Виконав: здобувач ІV курсу, групи ТХ-4-1ск

Боднарчук Віталій Олександрович _____
(підпис)

Керівник Фалендиш Наталія Олексіївна _____
(підпис)

Консультанти _____
(ім'я та прізвище) (підпис)

_____ (ім'я та прізвище) _____ (підпис)

Рецензент Тетяна ЩЕНКО _____
(ім'я, прізвище) (підпис)

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

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2022 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра Технології хлібопекарських і кондитерських виробів
Освітній ступінь Бакалавр
Спеціальність 181 Харчові технології

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технологій
хлібопекарських і кондитерських виробів

Володимир КОВБАСА

“31” березня 2022 року

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Боднарчука Віталія Олександровича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Проект пекарні у місті Хотин Чернівецької області з виробництва булочних виробів»

Керівник роботи Фалендиш Наталія Олексіївна, кандидат технічних наук, доцент

затверджені наказом закладу вищої освіти від “31” березня 2022 року № 168-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 16.06.2022

3. Вихідні дані до роботи: хлібні палички «Гріссіні», безопарний спосіб тістоприготування, ротаційна піч Revent, багет пшеничний масою 0,3 кг, безопарний спосіб тістоприготування, ротаційна піч Revent, рулетики з маком масою 0,06 кг, спосіб приготування тіста на густій опарі, ротаційна піч Revent.

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

Вступ 1. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з його будівництва.

2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем. 3.

Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних

матеріалів. 4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання. 5. Технологічні

розрахунки. 6. Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової

сировини, пакувальних матеріалів, площ холодильних камер; 7. Розрахунок та підбір

основного технологічного обладнання. 8. Специфікація основного технологічного

обладнання. 9. Технохімічний контроль виробництва. 10. Заходи щодо ресурсозбереження.

11. Система екологічного управління. 12. Безпека життєдіяльності; Список джерел

посилання.

5. Перелік графічного матеріалу

Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини – 1 аркуш формату А4; апаратурно-

технологічні схеми виробництва виробів – 1 аркуш формату А4; експлікація – 1 аркуш

формату А4.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 31.03. 2022 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ. Обґрунтування будівництва хлібозаводу в м. Сміла Черкаської області, вибір асортименту продукції	1.04-5.04.2022	Виконано
2.	Характеристика сировини та готових виробів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання.	6.04-7.04.2022	Виконано
3.	Технологічні розрахунки	8.04-24.04.2022	Виконано
4.	Розрахунок і підбір обладнання	25.04-29.04.2022	Виконано
5.	Заходи щодо енерго- і ресурсозаощадження	30.04-1.05.2022	Виконано
6.	Креслення апаратурно-технологічних схем	2.05-10.05.2022	Виконано
7.	Технохімічний контроль виробництва	11.05-16.05.2022	Виконано
8.	Охорона праці, система екологічного управління	17.05-23.05.2022	Виконано
9.	Оформлення пояснювальної записки	24.05-26.05.2022	Виконано
10.	Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру, попередній захист проекту	16.06.2022	Виконано

Здобувач

_____ (підпис)

Віталій БОДНАРЧУК

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Наталія ФАЛЕНДИШ.

_____ (прізвище та ініціали)

Анотація

У кваліфікаційній роботі Боднарчука Віталія Олександровича на тему роботи: «Проект пекарні у місті Хотин Чернівецької області з виробництва булочних виробів» запропоновано ряд заходів з будівництва пекарні у місті Хотин Чернівецької області. Для розширення асортименту хлібобулочних виробів запропоновано виготовляти хлібні палички «Гріссіні», багети пшеничні та рулетики з маком. У технології тістоприготування пропонується використовувати покращувач «Мажимікс» зелений та суху закваску мегадодаток.

Зберігання борошна пропонується здійснювати у тканинних силосах Trevira, транспортування борошна за допомогою системи Spiromatic. Для замісу тіста передбачено тістомісильні машини Topos T-120. Випікання виробів буде здійснюватися у ротаційних печах Revent 726. Для формування хлібних паличок «Гріссіні» запропоновано потоково-механізовану лінію фірми UTF-Group, для рулетиків з маком – лінію Golfstream.

Усе обладнання має високі показники безпеки та є енергоефективним. У роботі запропоновано заходи з енергозбереження, охорони навколишнього середовища та охорони праці.

Кваліфікаційна робота складається пояснювальної записка, яку викладено на 80 аркушах формату А4, та графічної частини, представленої на 2 аркушах формату А4.

Ключові слова: гріссіні, рулетики з маком, багети, Golfstream, UTF-Group, Revent, мажимікс, суха закваска мегадодаток.

Annotation

In qualification work by Bodnarchuk Vitalii Oleksandrovich on theme: "Project of bakery in city Khotyn, Chernivtsi region for the production of bakery products" proposed a number of measures for the construction of a bakery in the city of Khotyn, Chernivtsi region. To expand the range of bakery products, it is proposed to make Grissini bread sticks, wheat baguettes and poppy seed rolls. In the technology of dough preparation it is proposed to use the improver "Mazhimix" green and dry leaven megadotad.

Flour is proposed to be stored in Trevira fabric silos, flour is transported using the Spiromatic system. Topos T-120 kneading machines are provided for kneading the dough. The products will be baked in Revent 726 rotary ovens.

All equipment has high safety performance and is energy efficient. The paper proposes measures for energy saving, environmental protection and labor protection.

The qualifying work consists of an explanatory note, which is set out on 80 sheets of A4 format, and a graphic part, presented on 2 sheets of A4 format.

Key words: grissini, poppy seed rolls, baguettes, Golfstream, UTF-Group, Revent, mazhimiks, dry yeast megadodat.

ЗМІСТ

		с.
	Вступ	5
1	Обґрунтування заходів з будівництва пекарні в м. Хотин Чернівецької області, вибір асортименту продукції.	7
2	Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	11
3	Характеристика товарної продукції, сировини, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів	15
4	Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	21
5	Технологічні розрахунки	24
5.1	Вихідні дані до технологічних розрахунків	24
5.2	Розрахунок пофазних рецептур	26
5.3	Розрахунок виходу хліба	32
5.4	Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів	38
5.5	Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини	42
5.6	Розрахунок витрат та запасів пакувальних матеріалів	47
6	Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів, площ холодильних камер	49
6.1	Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів та холодильних камер	49
6.2	Розрахунок площ хлібосховища та експедиції	50
7	Розрахунок та підбір технологічного обладнання	51
8	Специфікація основного технологічного обладнання	58
9	Технохімічний контроль виробництва	59
10	Заходи щодо ресурсозбереження	63
11	Система екологічного управління	65
12	Безпека життєдіяльності	68
	Список джерел посилання	72

Проект пекарні у місті Хотин Чернівецької області з виробництва булочних виробів				
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис.	Дата
Розроб.		Боднарчук В.		
Перевір.		Фалендиш Н.О		
Н. Контр.				
Затверд.		Ковбаса В. М.		
Розрахунково-пояснювальна записка			Літера	Аркуш
			КР	4
			Акрушів	
			73	
ТХ-4-1ск				

Вступ

Хліб є одним з найважливіших продуктів харчування для всього людства. В нашій країні також хлібопекарській галузі приділяється велика увага. Вона динамічно розвивається та оснащується прогресивними науково-технічними засобами, беручи за основу наукові дослідження, адже на галузі лежить відповідальність за добробут та якість життя кожного мешканця нашої країни. В процесі розвитку вітчизняна продукція стає конкурентоспроможною і прагне задовільнити потреби споживачів як на внутрішньому ринку, так і на зовнішньому ринку.

Основними завданням, що стоїть перед хлібопекарською галуззю України, являється необхідність в забезпеченні високоякісним продуктом харчування усього населення. З давніх часів людство споживає такий продукт, як хліб. Адже це не лише приємний та ситний на смак продукт. Це продукт, який приносить чи малу користь. Поряд з цінними смаковими властивостями, у склад хліба входять вітаміни Е, В, амінокислоти та мінеральні речовини. Відзначається також хліб високим вмістом кальцію, калію, магнію, заліза та фосфору. При споживанні хліба людина отримує третю частину добової норми білка.

В сучасному суспільстві акцент ставиться на здоровий спосіб життя. Хлібопекарська галузь, крокуючи в ногу з потребами споживача, не залишається осторонь цих потреб. Відповідно, технологи розробляють нові технології оновлюючи та розширюючи цим самим асортимент виробів. Урізноманітнюючи асортимент, технологи поряд з традиційною сировиною почали додавати в рецептури хлібних виробів родзинки, злаки, насіння, горіхи та ін. Сучасний споживач зацікавився багатокомпонентним та цілнозерновим хлібом. Нові рецептури мають спрямування на підвищення у хлібних виробках вмісту харчових волокон, вітамінів, білків та мікроелементів.

Характерною рисою сучасного споживача є вибагливість до продукції та цінової політики за цю продукцію. Враховуючи це, необхідно в подальшому розвитку ринку хлібобулочних виробів суттєво покращувати забезпечення потреб споживачів не лише у якісному хлібі, але й за прийнятною для споживача ціною. Не залишається поза увагою споживачів і практично-гігієнічний аспект постачання хліба. Практика показує, що найбільшим попитом користується продукція в нарізному та упакованому вигляді.

Розширює можливості виробників застосування на виробництві новітніх технологій. Завдяки впровадженню інновацій у технології з'явилась можливість виробництва та постачання заморожених хлібобулочних виробів в різні регіони нашої країни.

Боротьба за споживача на ринку хлібобулочних виробів призводить до того, що виробники ведуть постійну роботу по розширенню та покращенню якості асортименту, незважаючи на те, що ринок хлібобулочних виробів досить різноманітний. Конкуренція призводить до того, що поряд з

						Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

популярними сортами хліба з'явилися дієтичні та лікувальні сорти хліба. Для хлібопекарської галузі стало актуальним розширення різноманітного асортименту, в тому числі і дієтичного призначення.

Поряд з прогресивними тенденціями розвитку, хлібопекарська галузь не позбавлена і певних проблем. З нагальних проблем слід відзначити старіння основних фондів, невпорядкованість ринку сировини, економічні коливання та підняття цін на енергоресурси.

Важливу роль у виробництві хліба відіграє якість зерна, адже через надходження в переробку нестандартного зерна виникають певні проблеми. Для пекарів вирішення цього питання стало актуальним, оскільки основною сировиною при випіканні хлібобулочних виробів є пшеничне борошно і від якості борошна залежить якість готової продукції.

Для спільного подолання та вирішення нагальних проблем, пекарями України було прийнято рішення об'єднати спеціалістів. Таким чином були створені «Укрхлібпром» та Всеукраїнська асоціація пекарів. Лише спільно сконцентрованими зусиллями можливо подолати труднощі та випрацювати план дій на подолання потреб споживачів. Завдяки створенню асоціацій з'явилася можливість для координації господарської діяльності, взаємодопомоги, що створило можливість нарощувати випуск продукції для забезпечення продукцією споживачів та ефективно господарювати.

Об'єм пояснювальної записки викладено на 77 аркушах формату А4. Графічна частина містить апаратурно-технологічну схему підготовку сировини до виробництва та апаратурно-технологічну схему виробництва асортименту продукції.

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

1 Обґрунтування заходів з будівництва пекарні у м. Хотин, вибір асортименту продукції

Завданням даної кваліфікаційної роботи пропонується будівництво нового хлібопекарського підприємства у місті Хотин Чернівецької області. Місто розташоване у східній частині області на відстані 30 км від кордону з Румунією та на відстані 20 км від кордону з Молдавією. Населення міста становить 11 тис. мешканців.

На сьогодні в місті діють:

- Завод харчової та медичної упаковки
- ТДВ «Калібр»
- Завод продтоварів
- ТзОВ «Хотинпродукт»
- ТзОВ «Хотинхліб № 2»
- ОКП «Буковина»
- ТзОВ «Буковинська агропромислова компанія»

Забезпечення міста хлібобулочними виробами відбувається від власного підприємства ТзОВ «Хотинхліб № 2», з міста Чернівці та з деяких сусідніх міст. Дефіциту традиційних сортів хліба та булочних виробів у місті та районі не спостерігається. Але відсутнє різноманіття хлібних та булочних виробів. Тому для розширення асортименту хлібобулочних виробів міста Хотин та району пропонується будівництво пекарні.

На проєктованій пекарні передбачено впровадити виробництво хлібних паличок «Гріссіні», багетів класичних та рулетиків з маком.

Хлібні палички «Гріссіні» є хлібобулочними виробами італійської кухні тривалого зберігання. Термін зберігання «Гріссіні» до 12 міс. Виготовляються у вигляді паличок довжиною 100-300 мм, діаметром 5-15 мм. Палички є хрусткими, виготовляються як соленими, так і солодкими з додаванням, кунжуту, кмину, маку, сушених трав тощо.

Багет пшеничний є батоноподібним виробом малого діаметру та довжиною до 50-60 см. Багети виготовляють як з пшеничного борошна, так і з житнього, або їх суміші. Також досить часто багети оздоблюють кунжутом, кмином та ін.

Рулетики з маком є булочними дрібноштучними виробами. Тісто наповнюють маковою начинкою та формують у вигляді рулету, який в подальшому розрізають на малі частинки.

Провівши маркетингові дослідження встановлено, що в даному регіоні відсутнє виробництво аналогічної продукції. Тому будівництво пекарні, яка буде спеціалізуватися по виготовленню даних виробів, є доцільним і сприятиме розширенню асортименту хлібобулочних виробів регіону.

Для розрахунку потужності нового підприємства слід провести розрахунок кількості споживачів хлібобулочних виробів м.Хотин.

Розрахунок представлено у табл. 1.1.

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

Таблиця 1.1 - Споживачі хлібобулочних виробів міста Хотин Чернівецької області

Споживачі	Кількість, осіб
Населення м.Хотин	11000
Пригородне населення	1100
Транзитне населення	1650
Природний приріст населення на 10 років з розрахунку 2% в рік	2200
Приріст населення за рахунок культурно-економічного розвитку на 10 років з розрахунку 1 % в рік	1100
Загальна кількість	17050

Наступним кроком проектування є розрахунок потреби у хлібобулочних výroбах населення даного регіону. Розрахунок проводять з урахуванням добової норми споживання хлібобулочних виробів однією людиною. Таку норму прийнято 277 г/доб.

Отже, потреба населення м.Хотин у хлібобулочних výroбах буде складати:

$$П=17050 \times 0,277 = 4722,25 \text{ кг/доб} = 4,72 \text{ т/доб}$$

Враховуючи те, що хлібопекарське підприємство міста Хотин забезпечує хлібобулочної продукцією не тільки місто, але й увесь район, населення якого більше в 6 разів, а також подальше розширення ринку збуту нового підприємства, приймаємо потужність останнього 9 т/доб.

Отже, складаємо виробничу програму пекарні (табл.1.2).

Таблиця 1.2 – Виробнича програма пекарні у м.Хотин

Асортимент	Добовий виробіток, т/доб
Хлібні палички «Гріссіні»	1,71
Багети пшеничні	2,98
Рулетики з маком	4,35
Всього:	9,04

На проєктованій пекарні передбачено використання сучасних технологій тістоведення. Палички «Гріссіні» будуть виготовлятися прискореним способом з використанням покращувача «Мажимікс» зелений. У своєму складу покращувач містить відновник L-цистеїн, який послаблює напруження клейковинного каркасу. Вироби мають гарний об'єм, добру формостійкість. Швидкий розвиток клейковинного каркасу і, відповідно, час замішування буде скорочено, що позитивно вплине на смак та аромат виробів, тому що вдасться уникнути надмірного окиснення (блокування ароматичних речовин).

Технологія виготовлення багетів пшеничних передбачає використання сухої закваски мегадодаток польського виробника Ecotrade. Закваска містить стартові культури молочно-кислих бактерій, забезпечує гарні органолептичні

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

та фізико-хімічні показники готових виробів, надає їм смакових та ароматичних якостей. Процес виготовлення виробів суттєво пришвидшується, зникає необхідність приготування попередньої фази – натуральної молочно-кислої закваски.

Безопарні однофазні способи приготування тіста значно економлять виробничу прощу для розташування обладнання, зменшується тривалість циклу приготування виробів, зменшуються затрати на бродіння.

Для рулетиків з маком пропонується опарний спосіб приготування. При опарному способі тістоприготування процес відбувається у два етапи. На першому етапі готують опару з частини борошна, дріжджів і води, на другому етапі до вибродженої опари вносять решту сировини. Замішують тісто і залишають на бродіння. Опара готується з метою адаптації дріжджових клітин до борошняного середовища. А також для їх активації і розмноження в анаеробних умовах. Також в опарі відбувається гідратація та ферментативний гідроліз біополімерів борошна, накопичуються кислоти, водорозчинні та ароматичні речовини. При опарному способі приготування тіста є можливість регулювати параметри тіста. Проте приготування опари займає велику кількість часу та є потреба у обладнанні та площі для його розміщення. При опарному способі приготування тіста мають місце більші втрати сухих речовин на бродіння порівняно з безопарним способом.

Виготовлення виробів буде відбуватися невеликими об'ємами, тому доцільно встановити ротаційні печі. Запропоновано встановити ротаційні печі Revent.

Піч ротаційна 726 виробництва Revent оптимальна для випікання хлібобулочних виробів. Максимальна температура в печі становить 300 °С. Дан піч дозволяє випікати хлібобулочні та кондитерські вироби найвищої якості, при цьому рівномірність пропікання забезпечується за рахунок рівномірної циркуляції гарячого повітря у камері. Для здійснення контролю за процесом випікання в ротаційній печі є оглядове вікно. Додатково наявні конвекції, парозволоження, завдяки чому поверхня виробів, що випікаються, стає блискучою. Піч проста у користуванні, система управління – електронна. Виконання корпусу та робочої камери ротаційної печі відповідають усім стандартам.

Для інтенсивного замісу тіста запропоновано встановити тістомісильні машини Торос Т-120. Машина має максимально надійну конструкцію, яка забезпечує тривалий термін експлуатації. Місильний орган, що виконано у вигляді спірального гвинта, та міцний ніж забезпечують покращене перемішування компонентів за більш короткий термін. Багатохідний клинопасовий ремінь забезпечує безшумну роботу машини. Кришка діжі з нержавіючої сталі з ущільненням забезпечує зниження запилення та захищає тісто від забруднення.

Для формування хлібних паличок «Гріссіні» передбачено встановлення потоково-механізованої лінії фірми UTF-Group. Перевагою даної лінії є її

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

низькі енерговитрати, які складають лише 7 кВт/год, необхідна кількість персоналу для обслуговування лінії – 2 людини.

Лінія працює наступним чином: тісто потрапляє до тістоподільника, з якого до розкочувальної машини. Тістова стрічка, що утворюється, проходить через ролики і спеціальним пристроєм з обох боків відрізаються від неї нерівні краї. Наступним пристроєм стрічка розрізається на джгути, які подаються до різальної машини. Різальна машина розрізає джгути на палички.

Для формування рулетиків з маком також передбачено встановлення потоково-механізованої лінії Bakeline фірми Golfstream. Автоматична лінія Bakeline призначена для виробництва хлібобулочних, кондитерських та кулінарних виробів з різних видів тіста з начинкою чи без неї. Універсальність та модульний склад обладнання дозволяє випускати широкий асортимент продукції – булочки, рулети, пиріжки, штруделі, листові вироби та багато іншого. Дозатор лінії може працювати з різноманітними начинками: макова, овочева, м'ясна, горіхова, а також джем, повидло та ін. Лінія проста в експлуатації, суттєво автоматизує виробничий процес та забезпечує високий рівень якості продукції. Також перевагою даної лінії є малі витрати електроенергії – 4,8 кВт/год.

Зберігання борошна передбачено організувати безтарним способом. Для цього пропонується встановлення тканевих силосів Trevira місткістю 9 т. Силос складається з міцного оцинкованого сталевого каркасу, на якому закріплена високоміцна тканина Trevira. Тканина Trevira характеризується як мембранна, вологонепроникна, гарантує оптимальне насичення борошна киснем і зберігає його сипучість.

Для механізації борошняного складу транспортування борошна запропоновано здійснювати за допомогою гнучкої системи Spiromatic. Система складається з шнеків, що містять пружину. Пружина служить транспортним елементом даної системи. Уся система є герметичною, борошно не потрапляє у приміщення цеху, споживання електроенергії низьке.

Впровадження даних заходів при проектуванні пекарні у місті Хотин Чернівецької області дозволить забезпечити виробництво якісної продукції, яка буде користуватися попитом населення та розширить асортимент хлібобулочних виробів регіону.

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

2 ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА ЗАДАНОГО АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ.

2.1 Обґрунтування способів тістоприготування

На проєктованому підприємстві пропонуються наступні способи приготування тіста: на густій опарі та безопарний спосіб.

При опарному способі тістоприготування процес відбувається у два етапи. На першому етапі готують опару з частини борошна, дріжджів і води, на другому етапі до вибродженої опари вносять решту сировини. Замішують тісто і залишають на бродіння. Опара готується з метою адаптації дріжджових клітин до борошняного середовища. А також для їх активації і розмноження в анаеробних умовах. Також в опарі відбувається гідратація та ферментативний гідроліз біополімерів борошна, накопичуються кислоти, водорозчинні та ароматичні речовини.

При опарному способі приготування тіста є можливість регулювати параметри тіста. Проте приготування опари займає велику кількість часу та є потреба у обладнанні та площі для його розміщення. При опарному способі приготування тіста мають місце більші втрати сухих речовин на бродіння порівняно з безопарним способом.

При застосуванні безопарного способу приготування тіста усі заходи мають бути спрямовані на інтенсифікацію колоїдних, мікробіологічних, фізико-хімічних процесів, які забезпечують швидке дозрівання тіста.

Тісто не є найкращим середовищем для розмноження дріжджів, тому при приготуванні безопарного тіста їх витрачають більше, ніж при опарному.

При безопарному способі тістоприготування тісто повільно набирає кислотність, а внаслідок недостатнього перебігу біохімічних та мікробіологічних процесів виробу мають прісний смак.

Проте безопарний спосіб тістоприготування значно швидший, ніж опарний, не потребує великої кількості обладнання, зайнятість виробничих площ менша.

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

Борошно пшеничне привозиться на підприємство у борошновозах. Через приймальний щиток ХЩП-1 (3) за допомогою стиснутого повітря, що виробляється компресором автомобіля, борошно подається у силоси. Запас борошна передбачено створювати на 5 діб.

Зберігання борошна відбувається у тканевих силосах Trevira (4). Під кожним силосом встановлено просіювач ПТ-1500 (5). У просіювачі борошно просіюється і одразу очищається від металоманітної домішки.

Системою гнучких шнеків Спіроматік (7) борошно подається до виробничого бункеру ХЕ-112 (8). Запас борошна у бункері передбачено створювати на 2 год. З бункеру борошно подається на приготування тіста та напівфабрикатів.

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

Дріжджі хлібопекарські привозять до пекарні у картонних ящиках. У ящиках дріжджі у вигляді брусків по 1 кг. Зберігають дріжджі у холодильній камері (21) за температури +2-+4 °С. Запас дріжджів створюють на 3 доби.

На приготування тіста і опари дріжджі поступають у вигляді дріжджової суспензії. Дріжджову суспензію готують у співвідношення 1:3 у пропелерній мішалці Х-14 (12). Приготовану суспензію перекачують у витратний чан (9), з якого дріжджова суспензія прямує до дозаторів.

Сіль кухонна харчова привозиться на пекарню у мішках по 50 кг. Мішки складають штабелями на піддони у сухих і чистих складах. Запас солі створюють на 15 діб.

Перед використанням мішки очищають щітками, розпорюють і готують розчин солі. У виробництві використовують розчин солі концентрацією 26 %. Для приготування розчину солі використовують солерозчинник ХСР 3/2 (19). Приготований розчин солі відцентровим насосом (20) подають до витратного чану (8).

Цукор білий кристалічний привозять на підприємство у мішках по 50 кг. Мішки складають штабелями на піддони у сухих і чистих складах. Запас цукру створюють на 15 діб.

На приготування тіста цукор подають у вигляді цукрового розчину. Розчин цукру готують у цукрожиророзчиннику Х-15Д (13) концентрації 50 %. Вода подається з водомірного бачка АВБ-100 (15). Приготований розчин цукру відцентровим насосом подається до витратної ємкості (10).

Олія соняшникова привозиться на пекарню у пластиковій тарі. Зберігається у чистому сухому складі без доступу світла. Перед використанням олію проціджують у ємкість (14) і перекачують у напірний чан (11).

Яйця курячі привозяться на підприємство у лотках. Їх зберігають у холодильній камері за температури +2-+6 °С. Перед використанням яйця у миють у чотирисекційній ванні (23). У першій секції яйця миють від механічного бруду, у другій секції обробляють розчином соди, у третій секції обробляють гіпохлоритом кальція, і в четвертій секції промивають під проточною водою.

У ємкість (24) яйця розбивають почергово і на приготування тіста вносять вручну.

Борошно житнє обдирне привозиться на пекарню у мішках по 50 кг. Запас борошна створюють на 5 діб. Борошно просіюють на просіювачі П-2П (16). Дозування житнього борошна відбувається вручну.

Кмин, суха закваска мегадодаток, покращувач «Мажимікс» привозять на пекарню у герметичній тарі. Зберігають у сухому чистому складі. Просіюють на ситі (17) і дозують вручну.

Начинка макова завозиться на пекарню у герметичних пластикових контейнерах. Зберігається за температури не вище 25 °С. Контейнери відкривають і начинку вручну подають до ємкості для начинки (54).

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

2.3 Опис апаратурно-технологічних схем виробництва

Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва хлібних паличок «Гріссіні»

Тісто для хлібних паличок «Гріссіні» готують безопарним способом з використанням покращувача «Мажимікс». Тісто замішують у машині періодичної дії Торос Т-120 (27) вологістю 42,0 %. Дозування борошна відбувається з дозатора Авіарм (25), рідкі компоненти поступають з дозатора (26). Покращувач «Мажимікс» і кмин вносять вручну. Замішане тісто бродить у діжі (28) протягом 10-15 хв і подається на формування.

За допомогою діжеперекидача (29) тісто потрапляє до тістоподільника (30). Шматки тіста по транспортеру (31) подають до розкочувальної машини (32). Утворюється тістова стрічка. Для кращого і рівномірного розкачування стрічка проходить через ролики (33) і (34). Пристроєм (35) з обох боків стрічки відрізаються нерівні краї. По транспортеру (36) стрічка тіста подається до пристрою (37), який розрізає стрічку на джгути. Джгути потрапляють на транспортер і за допомогою направляючих (38) подається до різальної машини (39), яка з джгута утворює окремі палички. Транспортером палички подають на стіл (40) на листи.

Листи укладають на вагонетки і відправляють на вистоювання. Вистоювання відбувається у шафі Міве (42) протягом 20 хв.

Після вистоювання вагонетки переміщують у піч. Випікання паличок відбувається у печі Revent 726 (43) протягом 15 хв. Випечені вироби охолоджують у приміщенні цеху і пакують на автоматі Mini-pack (44) по 250 г. Запаковані палички укладають у ящики (45).

Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва багетів пшеничних

Багети пшеничні готують безопарним способом з використанням сухої закваски мегадодаток. Тісто замішують у машині періодичної дії Торос Т-120 (27) вологістю 40,5 %. Дозування борошна відбувається з дозатора Авіарм (25), а рідкі компоненти з дозатора (26). Замішане тісто бродить у діжі (28) протягом 80-90 хв і подається на формування.

За допомогою діжеперекидача (29) тісто потрапляє до тістоподільника Glimek (46). Шматки перекладають до багетоформувальної машини (47) і підсипають борошно житнє і пшеничне. Тістові заготовки укладають на листи на вагонетку (41) і подають у камеру ферментації (48) на 16-20 год. Температуру в камері підтримують +2-+4 °С. Після ферментації тістові заготовки подають остаточне вистоювання у шафу Міве (42) на 30-40 хв.

Після вистоювання вагонетки переміщують у піч. Випікання виробів відбувається у печі Revent 726 (43) протягом 20 хв за температури 220-240 °С. Випечені вироби охолоджують у приміщенні цеху і пакують на автоматі Mini-pack (44). Запаковані багети укладають у ящики (45).

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

Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва рулетиків з маком

Тісто для рулетиків з маком готують на густій опарі. Опару замішують у машині періодичної дії Торос Т-120 (27) вологістю 45,0 %. Дозування борошна відбувається з дозатора Авіарм (25), а рідкі компоненти з дозатора (26). Бродить опара протягом 180-210 хв у діжі (28).

До опари дозують решту борошна з дозатора «Авіарм» (25) і рідкі компоненти з дозатора «Авіарм» (26). Замішують тісто вологістю 39,0 % і залишають на бродіння у діжі (28) на 60 хв.

За допомогою діжеперекидача (29) тісто потрапляє до розкатувального пристрою (49), який формує тістову стрічку. Пристроєм (50) на транспортер наноситься борошна і тістова стрічка формується одразу на борошно. Стрічка проходить повторне розкатування на пристроях (51) та (52).

Шнековим насосом-дозатором (53) на тістову стрічку наносить макова начинка. Пристроєм (55) стрічка тіста закатується у рулет, який подається на нарізання. Гільйотина (56) рулет нарізає на дрібні шматочки. Готові тістові заготовки транспортером (57), який здійснює зворотньо-поступальні рухи, укладають на листи, що подаються пристроєм для подачі та автоматичного заповнення листів (58).

Лист з тістовими заготовками перекладають на вагонетку і подають на остаточне вистоювання до шафи Miwe (42). Вистоювання триває протягом 40-50 хв за температури 35-40 °С.

Після вистоювання вагонетки переміщують у піч. Випікання рулетиків відбувається у печі Revent 726 (43) протягом 10-12 хв. Випечені вироби охолоджують у приміщенні цеху і пакують на автоматі Mini-pack (44) по 300 г. Запаковані рулетики укладають у ящики (45).

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

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

Органолептичні показники асортименту продукції представлено у табл.3.1.
Таблиця 3.1 – Органолептичні показники асортименту хлібобулочних виробів

Показник	Хлібні палички «Гріссіні» ДСТУ 4584:2006	Багети пшеничні ДСТУ 4587:2006	Рулетики з маком ДСТУ 4585:2006
Форма	Форма палички діаметром 16 мм, довжиною 180 мм.	Форма продовгувата, що відповідає багету. Довжина 45 см, діаметр 6 см.	Прямокутна форма, має вигляд приплюсненого рулетика
Поверхня	Поверхня без забруднення і тріщин. На поверхні видніється кмин. Не підгоріла.	Світла поверхня, без тріщин, без підгорілості, без забруднення. Допускається борошніста.	Поверхня світло коричнева, з боків видніється начинка. Без забруднення, без тріщин, без підгорілості.
Колір	Світло коричневий, або блідо-коричневий	Світло коричневий з темно-коричневими краплями від житнього борошна	Від світло-коричневого до інтенсивного коричневого. Без підгорілого.
Смак і запах	Присмак кмину. Смак і запах притаманні хлібним паличкам. Без сторонніх присмаків і ароматів.	Смак і запах притаманні багетам з борошна пшеничного вищого сорту. Без сторонніх присмаків і ароматів.	Притаманні здобному виробу з маковою начинкою. Без сторонніх присмаків і ароматів.

Фізико-хімічні показники асортименту виробів представлено у табл. 3.2

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

Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні показники асортименту виробів

Вироби	Хлібні палички «Гріссіні» ДСТУ 4584:2006	Багети пшеничні ДСТУ 4587:2006	Рулетики з маком ДСТУ 4585:2006
Маса, кг	85 шт в кг	0,3	0,05
Вологість м'якушки, %	11,0	40,5	39,0
Кислотність, град	6,0	2,5	3,0
Пористість, %			
Вихід, %			
Розміри виробу, мм	16×180	60×450	70×70

Таблиця 3.3 – Вимоги до якості сировини

№ п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості	
			Органолептичні показники	Фізико-хімічні показники
1	Борошно пшеничне вищого сорту	ГСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне. Технічні умови.	Колір – білий або білий з кремовим відтінком; Запах – властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не пліснявий, не затхлий. Смак – властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий.	Масова частка вологи, %, не більше – 15. Зольність у перерахунку на суху речовину, %, не більше – 0,55. Клейковина суха, %, не менше – 24. Число падіння, с, не менше – 160. Білість, од.приладу РЗ- БПЛ – 54 і більше.
2	Борошно житнє обдирне	ДСТУ 8791:2018 Борошно житнє хлібопекарське. Технічні умови	Колір - сіро-білий; Запах – властивий житньому борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий	вологість не більше – 15,0 % зольність у перерахунку на суху речовину не

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

			Смак – властивий житньому борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	більше – 0,75 %; число падіння – не менше 160 с; крупність помелу, %: - залишок на ситі, %, не більше 27/2 прохід крізь сито, % - 38/90 зараженість і забрудненість шкідниками хлібних злаків – не допускається
3	Дріжджі хлібопекарські пресовані	ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови	Колір – сіруватий з жовтуватим відтінком; Консистенція – густа, легко ламаються, не мажуться; Запах і смак – притаманний дріжджам, без гнилісного запаху, плісняви та інших сторонніх запахів.	Вологість, %, не більше – 75. Кислотність, мл, в перерахунк на оцтову кислоту 100 г дріжджів, не більше – 120. Підйомна сила – 55 хв. Стійкість, год, не менше – 60.
4	Сіль кухонна харчова	ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови.	Колір – білий; Запах – без запаху Смак – суто солоний, без сторонніх присмаків; Консистенція – розсипчасті дрібні кристали.	Масова частка вологи, %, не більше – 0,3; Масова частка хлористого натрію, %, не менше – 98,4; Масова частка нерозчинних у воді речовин, %, не менше – 0,16.

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

5	Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006 Цукор білий. Технічні умови.	Сипучість – сипка маса, допускаються грудки, що розпадаються при легкому надавлюванні; Колір – білий; Смак – солодкий без сторонніх присмаків.	Масова частка вологи, %, не більше – 0,15. Масова частка на СР, %: цукрози, не менше – 99,75; Редукуючих речовин, не більше – 0,05; Зольність, %, не більше – 0,04; Кольоровість не більше умовних одиниць або одиниць оптичної густини – 0,8. Вміст металевих частинок, %, не більше – 0,0003.
6	Олія соняшникова	ДСТУ 4492:2005	прозорість – прозора рідина без осаду; запах – без запаху; колір – світло-жовтий; смак – слабо-специфічний, притаманний олії соняшниковій.	масова частка вологи не більше 0,1 %; кольорове число, мг йоду, не більше – 10; кислотне число, мг КОН/г, не більше – 0,4; йодне число, г I ₂ /100 г – 125; масова частка не жирових домішок, %, не більше – відсутні; масова частка

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

				речовин, що не омилюються, %, не більше – 1,0.
7.	Яйця курячі	ДСТУ 5028:2008	<p>Шкаралупа – чиста, непошкоджена, без видимих змін структури, без слідів крові чи посліду.</p> <p>Дозволено поодинокі плями, цятки чи смуги площею не більше, ніж 1/8 поверхні;</p> <p>Білок – чистий, щільний, світлий, прозорий, без сторонніх включень;</p> <p>Жовток – ледь видимий під час овоскопування, контури не окреслені, займає центральне або злегка зміщене положення, може злегка рухатися під час обертання яйця, без кров'яних плям або смужок;</p> <p>Повітряна камера – може бути деяка рухливість.</p> <p>Висота не більше, ніж 6 мм;</p> <p>Запах вмісту яйця – природний, без стороннього</p>	

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

			затхлого чи гнилісного запаху.	
8	Вода питна	ДСТУ 4808:2014 Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правила вибирання	Запах і смак не більше – 2 бали; кольоровість не більше – 20 град; каламутність не більше – 1,5 мг/л.	загальна жорсткість не більше – 17мг-екв/л; сухий залишок – 1000 мг/л.

Характеристика пакувальних матеріалів

Упаковування хлібобулочної продукції відкриває нові можливості не тільки для покращення санітарно-гігієнічного стану готових виробів, їх транспортування та зберігання, але і для значного продовження терміну їхньої споживчої свіжості. При виборі оптимальної упаковки для харчових продуктів необхідно враховувати багато факторів, зокрема такі, як матеріал для пакування, вартість та можливість утилізації цього виду упаковки.

За кордоном для пакування нарізаного хліба використовують парафінований (вощений) папір. Основою паперу служить глазурована імітація пергаменту.

Пергаментний папір має достатню міцність, вологонепроникний, що збільшує тривалість зберігання упакованого хліба без наявності цвілі.

У світі набув широкого поширення поліпропілен. Цей полімерний матеріал гнучкий при мінусових температурах, некрихкий при розтягуванні, міцніше та легше поліетилену. Антимікробна упаковка також є важливою формою активної упаковки, яка може виділяти антимікробні речовини для безпеки та забезпечення якості харчових продуктів при тривалому зберіганні

За своїми властивостями упаковка з поліпропілену є лідером, оскільки характеризується прозорістю та глянцем. Хліб у такому пакеті виглядає привабливо, упаковка має велику міцність і еластичність, добре зварюється, пакет можна піддавати стерилізації сухим гарячим повітрям, у перфорований пакет можна упаковувати гарячий хліб і т.д.

Використання упаковки з поліпропілену при виробництві хлібобулочних виробів дозволить не тільки забезпечити привабливий зовнішній вигляд продукції, а й певною мірою вирішити проблему, пов'язану із збереженням заданих показників якості у процесі зберігання, що дає можливість реалізовувати продукцію в інші регіони, розширюючи ринок збуту.

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

4 ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Для випікання обраного асортименту виробів обираємо печі ротаційні Revent. Печі випускається різних модифікацій, розмірів тощо. Печі Revent є універсальними печами для випікання пшеничних, житній сортів хлібобулочних виробів, а також для випікання кондитерських виробів. Обираємо модель печі Revent 726, яка вміщує 1 вагонетку з 18 листами. Розмір листа 600×800 мм.

Розрахунок основного технологічного обладнання проводили згідно [15].

Розрахунок продуктивність печей за годину, $P_{год}$, кг, за формулою:

$$P_{год} = \frac{N * n * g * 60}{t_a}, \quad (4.1)$$

де N - кількість рядів по довжині поду (листа), шт;

n - кількість виробів по ширині (листа), шт.;

g - маса виробу, кг;

t_a - тривалість випікання, хв.

Розрахунок кількості виробів в печі по ширині поду, n ,

$$n = \frac{B - a}{b + a}, \quad (4.2)$$

де B, b -ширина поду печі та виробу, мм

l - діаметр виробів, мм

a - величина зазору між виробами (30...40), мм

Розрахунок кількості виробів в печі по довжині поду, N , шт., розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{L - a}{l + a}, \quad (4.3)$$

де L, l довжина поду печі та виробу, мм

Розрахунок добової продуктивності печі

$$P_{доб} = P_{год} * t_n, \quad (4.4)$$

де t_n - тривалість роботи печі, год

Розрахунок продуктивності печі для випікання хлібних паличок «Гріссіні»

Розраховуємо кількість рядів паличок по довжині листа, N_1 , в шт:

$$N_1 = (800 - 10) / (180 + 10) = 4,2$$

Приймаємо 4 ряди.

Розраховуємо кількість рядів паличок по ширині листа, N_2 , в шт:

$$N_2 = (600 - 10) / (16 + 10) = 22,7$$

Приймаємо 22 ряди.

						Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Всього паличок на одному листі: $4 \times 22 = 88$ шт

Розраховуємо продуктивність печі, $P_{\text{год}}$, в кг/год, за формулою:

$$P_{\text{год}} = 88 \times 18 \times 60 / 15 \times 85 = 74,5 \text{ кг/год}$$

Розрахунок продуктивності печі за добу, $P_{\text{доб}}$, за формулою:

$$P_{\text{доб}} = 74,5 \times 23 = 1713,5 \text{ кг/год}$$

Розрахунок продуктивності печі для випікання багетів пшеничних

Розрахунок кількості виробів по довжині листа N_1 , в шт:

$$N_1 = (800 - 30) / (60 + 30) = 8,6$$

Приймаємо 8 шт.

Розрахунок кількості виробів по ширині листа N_2 , в шт:

$$N_2 = (600 - 30) / (450 + 30) = 1,2$$

Приймаємо 1 шт.

Всього виробів на листі: $8 \times 1 = 8$ шт

Розраховуємо продуктивність печі, $P_{\text{год}}$, в кг/год, за формулою:

$$P_{\text{год}} = 8 \times 18 \times 0,3 \times 60 / 20 = 129,6 \text{ кг/год}$$

Розрахунок продуктивності печі за добу, $P_{\text{доб}}$, за формулою:

$$P_{\text{доб}} = 129,6 \times 23 = 2980,8 \text{ кг/год}$$

Розрахунок продуктивності печі для рулетиків з маком

Розрахунок кількості виробів по довжині листа, N_1 , в шт:

$$N_1 = (800 - 30) / (70 + 30) = 7,7$$

Приймаємо 7 шт.

Розрахунок кількості виробів по ширині листа, N_2 , в шт:

$$N_2 = (600 - 20) / (70 + 20) = 6,4$$

Приймаємо 6 шт.

Всього виробів на листі: $7 \times 6 = 42$ шт

Розраховуємо продуктивність печі, $P_{\text{год}}$, в кг/год, за формулою:

$$P_{\text{год}} = 42 \times 18 \times 0,05 \times 60 / 12 = 189,0 \text{ кг/год}$$

Розрахунок продуктивності печі за добу, $P_{\text{доб}}$, за формулою:

$$P_{\text{доб}} = 189,0 \times 23 = 4347,0 \text{ кг/год}$$

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

Графік роботи печей протягом доби зображено на рис. 4.1.

№ печі	Марка печі	Години доби			
		Перша зміна	30 хв	Друга зміна	30 хв
1	Revent 726	+++++		+++++	
2	Revent 726	-----		-----	
3	Revent 726	////////		////////	
		8:00	19:30	20:00	07:30

Рис. 4.1 Графік завантаження печей протягом доби

+++ - випікання хлібних паличок «Гріссіні»;

----- - випікання багетів пшеничних масою 0,3 кг;

//////// - випікання рулетиків з маком масою 0,05 кг.

Таблиця 4.2 – Виробнича програма заводу в заданому асортименті

№ печі	Марка печі	Асортимент виробів	Продуктивність за годину	Тривалість роботи печей протягом доби, год	Продуктивність за добу, кг
1	Revent 726	Хлібні палички «Гріссіні»	74,5	23	1713,5
2	Revent 726	Багети пшеничні	129,6	23	2980,8
3	Revent 726	Рулетики з маком	189,0	23	4347,0
Всього			393,1		9041,3

5 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.

Таблиця 5.1 – Вихідні дані для розрахунків [1]

Вироби	Хлібні палички «Гріссіні» ДСТУ 4584:2006	Багети пшеничні ДСТУ 4587:2006	Рулетики з маком ДСТУ 4585:2006
Маса, кг	85 шт в кг	0,3	0,05
Вологість м'якушки, %	11,0	40,5	39,0
Кислотність, град	6,0	2,5	3,0
Пористість, %			
Вихід, %			
Розміри виробу, мм	16×180	60×450	70×70
Рецептура на 100 кг борошна, кг			
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	92,0	100,0
Борошно пшеничне в/с на підпил		4,0	
Борошно житнє обдирне на підпил		4,0	
Дріжджі пресовані	3,0		4,0
Сіль	2,0	1,8	1,5
Цукор білий кристалічний			10,0
Олія соняшникова	5,0		7,0
Покращувач «Мажимікс»	0,3		
Кмин	2,0		
Закваска суха мегадодаток		4,6	
Яйця			3,6
Начинка макова			28,0
Технологічні параметри			
Вологість опари, %			45,0
Вологість тіста, %	42,0	40,5	39,0
Тривалість бродіння опари, хв			180-210
Тривалість бродіння тіста, хв	10-15	80-90	60
Тривалість остаточного вистоювання, хв	15-20	30-40	40-50
Тривалість	15	20	12

						Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

випікання, хв			
Концентрацію розчину солі, %	26,0	26,0	26,0
Співвідношення дріжджів і води при приготуванні дріжджової суспензії	1:3	1:3	1:3
Вихід, %	119,0	121,0	162,0

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

5.2 Розрахунок пофазних рецептур

При розрахунку пофазної рецептури проводили розрахунок виходу тіста, загальної кількості води, кількості розчинів цукру і солі, дріжджової суспензії та інших розчинів. Крім того, розраховано кількість опари, закваски, розподілено компоненти за фазами технологічного процесу та складено пофазні рецептури.

Вихідні дані для розрахунків: вологість м'якушки виробу, уніфікована рецептура, параметри технологічного процесу приготування виробу, приймаємо відповідно до чинних стандартів. Під час розрахунку приймаємо базову вологість борошна 14,5 %, вологість іншої сировини відповідно до стандарту. [3-9]

Розрахунки рецептур проводяться відповідно до загальноприйнятих методик [17]. Розрахунки представлено в табл. 5.2 – 5.11.

5.2.1 Пофазна рецептура для хлібних паличок «Гріссіні»

Хлібні палички «Гріссіні» готують безопарним способом.

Вологість тіста:

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

Вихід тіста G_T , кг, розраховують за формулою:

$$G_T = \sum G_{cp}^{сир} \times 100 / (100 - W_T), \quad (5.1)$$

де $G_{cp}^{сир}$ – маса сухих речовин в тісті, кг;

W_T – вологість тіста, %.

Маса сухих речовин в тісті розраховується в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2 – Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	3,0	75,0	0,75
Сіль кухонна харчова	2,0	0,0	2,0
Олія соняшникова	5,0	0,1	5,0
Покращувач «Мажимік»	0,3	14,5	0,26
Кмин	2,0	12,0	1,76
Разом	112,3		95,3

$$G_T = 95,3 \times 100 / (100 - 42,0) = 164,3 \text{ кг}$$

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

Розрахунок загальної маси води в тісті, $G_{\text{в}}^{\text{заг}}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{\text{в}}^{\text{заг}} = G_{\text{т}} - G_{\text{сир}} \quad (5.2)$$

$$G_{\text{в}}^{\text{заг}} = 164,3 - 112,3 = 52,0 \text{ кг}$$

Розрахунок маси розчину солі, $G_{\text{р. солі}}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{\text{р. солі}} = G_{\text{сир}} \times 100 / C \quad (5.3)$$

де C – концентрація розчину солі, %

$$G_{\text{р. солі}} = 2,0 \times 100 / 26 = 7,7$$

Розрахунок маси дріжджової суспензії, $G_{\text{д.с.}}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{\text{д.с.}} = G_{\text{сир}} \times (n+1), \quad (5.4)$$

де n – кратність розведення.

$$G_{\text{д.с.}} = 3,0 \times (1+3) = 12,0 \text{ кг}$$

Розрахунок маси води, що вноситься в розчин солі, $G_{\text{в}}^{\text{р. солі}}$, в кілограмах за формулою:

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

$$G_{\text{в}}^{\text{р. солі}} = 7,7 - 2,0 = 5,7 \text{ кг}$$

Розрахунок маси води, що вноситься в дріжджову суспензію, $G_{\text{в}}^{\text{д.с.}}$, в кілограмах за формулою (3.9):

$$G_{\text{в}}^{\text{д.с.}} = 12,0 - 3,0 = 9,0 \text{ кг}$$

Маса води в тісто $G_{\text{в}}^{\text{т}}$, кг, знаходиться за формулою:

$$G_{\text{в}}^{\text{т}} = G_{\text{в}}^{\text{заг}} - G_{\text{в}}^{\text{р.с.}} - G_{\text{в}}^{\text{др.с.}} \quad (5.6)$$

$$G_{\text{в}}^{\text{т}} = 52,0 - 5,7 - 9,0 = 37,3 \text{ кг}$$

Пофазна рецептура приготування тіста приведена в таблиці 5.3

Таблиця 5.3 – Пофазна рецептура приготування тіста для хлібних паличок «Гріссіні»

Сировина та напівфабрикати	Всього	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	100,0
Дріжджова суспензія	12,0	12,0
Розчин солі	7,7	7,7
Олія соняшникова	5,0	5,0
Покращувач «Мажимікс»	0,3	0,3
Кмин	2,0	2,0
Вода	37,3	37,3
Всього	164,3	164,3

5.2.2 Пофазна рецептура для багетів пшеничних масою 0,3 кг

Вологість тіста:

$$W_T = 40,5 + 0,5 = 41,0 \%$$

Маса сухих речовин в тісті розраховується в таблиці 5.4.

Таблиця 5.4 – Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Назва сировини	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса СР	На обробку
Борошно пшеничне вищого сорту у тісто	92,0	14,5	78,66	
Борошно пшеничне вищого сорту на підпил	4,0	14,5	-	4,0
Борошно житнє обдирне на підпил	4,0	14,5	-	4,0
Сіль кухонна	1,8	0,0	1,8	
Закваска суха мегадодаток	4,6	92,0	0,37	
Всього	106,4		79,67	8,0

Вихід тіста G_T , кг, розраховують за формулою (5.1):

$$G_T = 79,67 \times 100 / 100 - 41,0 + 8,0 = 143,0 \text{ кг}$$

Розрахунок загальної маси води в тісті, $G_{B}^{заг}$, в кілограмах за формулою (5.2):

$$G_{B}^{заг} = 143,0 - 106,4 = 36,6 \text{ кг}$$

Розрахунок маси розчину солі, $G_{р. солі}$, в кілограмах за формулою (5.3):

$$G_{р. солі} = 1,8 \times 100 / 26 = 6,92 \text{ кг}$$

Розрахунок маси води, що вноситься в розчин солі, $G_{р. солі}^{вод}$, в кілограмах за формулою (5.2):

$$G_{р. солі}^{вод} = 6,92 - 1,8 = 5,12 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься в тісто $G_{B}^{т}$, кг, розраховується за формулою (5.2):

$$G_{B}^{т} = 36,6 - 5,12 = 31,48 \text{ кг}$$

Пофазна рецептура приготування тіста для багета пшеничного представлена у табл. 5.5.

Таблиця 5.5 – Пофазна рецептура приготування тіста для багета пшеничного масою 0,3 кг

Сировина і напівфабрикат	Всього	Тісто	На обробку
Борошно пшеничне вищого сорту у тісто	92,0	92,0	

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

Борошно пшеничне вищого сорту на підпил	4,0		4,0
Борошно житнє обдирне на підпил	4,0		4,0
Розчин солі	6,92	6,92	
Закваска суха мегадодаток	4,6	4,6	
Вода	31,48	31,48	
Всього:	143,0	135,0	8,0

5.2.3 Розрахунок пофазної рецептури для рулетиків з маком

Вологість тіста:

$$W_T = 39,0 + 0,0 = 39,0 \%$$

Маса сухих речовин в тісті розраховується в таблиці 5.6.

Таблиця 5.6 – Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Назва сировини	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса СР	На обробку
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,5	-
Дріжджі хлібопекарські пресовані	4,0	75,0	1,0	-
Сіль кухонна	1,5	0,0	1,5	-
Цукор білий кристалічний	10,0	0,15	10,0	-
Олія соняшникова	7,0	0,1	7,0	-
Яйця курячі	3,6	73,0	0,97	-
Начинка макова	28,0	30,0	-	28,0
Всього	154,1		105,95	28,0

Вихід тіста G_T , кг, розраховують за формулою (5.1):

$$G_T = 105,95 \times 100 / 100 - 39,0 + 28,0 = 201,7 \text{ кг}$$

Розрахунок загальної маси води в тісті, $G_{B}^{заг}$, в кілограмах за формулою (5.2):

$$G_{B}^{заг} = 201,7 - 154,1 = 47,6 \text{ кг}$$

Розрахунок маси розчину солі, $G_{р. солі}$, в кілограмах за формулою (5.3):

$$G_{р. солі} = 1,5 \times 100 / 26 = 5,8 \text{ кг}$$

Розрахунок маси води, що вноситься в розчин солі, $G_{р. солі}^{вод}$, в кілограмах за формулою (5.4):

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

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

Розрахунок маси дріжджової суспензії, $G_{д.с.}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{д.с.} = 4,0 \times (1+3) = 16,0 \text{ кг}$$

Розрахунок маси води, що вноситься в дріжджову суспензію, $G_{в.}^{д.с.}$, в кілограмах за формулою (5.4):

$$G_{в.}^{д.с.} = 16,0 - 4,0 = 12,0 \text{ кг}$$

Розрахунок маси розчину цукру, $G_{р.ц.}$, в кілограмах за формулою (5.3):

$$G_{р.ц.} = 10,0 \times 100 / 50 = 20,0 \text{ кг}$$

Розрахунок маси води, що вноситься в розчин цукру, $G_{в.}^{р.ц.}$, в кілограмах за формулою (5.4):

$$G_{в.}^{р.ц.} = 20,0 - 10,0 = 10,0 \text{ кг}$$

Розрахунок рецептури опари у разі приготування тіста опарним способом

Сума сухих речовин в опарі розраховується в таблиці 5.7.

Таблиця 5.7 – Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	50,0	14,5	42,75
Дріжджі пресовані	4,0	75,0	1,0
Всього	54,0		43,75

Маса опари G_o , кг, розраховується за формулою (5.1):

$$G_o = 43,75 \times 100 / 100 - 45 = 79,55 \text{ кг}$$

Маса води в опарі $G_{в.}^o$, кг, розраховується за формулою (5.2):

$$G_{в.}^o = 79,55 - 54,0 = 25,55 \text{ кг}$$

Масо води, що вноситься в опару $G_{в.}^o$, кг, розраховується за формулою (5.2):

$$G_{в.}^o = G_{в.}^o - G_{в.}^{др.с.}$$

$$G_{в.}^o = 25,55 - 12,0 = 13,55 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься в тісто $G_{в.}^T$, кг, розраховується за формулою (5.6):

$$G_{в.}^T = 47,6 - 4,3 - 12,0 - 10,0 - 13,55 = 7,75 \text{ кг}$$

Пофазна рецептура приготування тіста для рулетиків з маком представлена у табл. 5.8.

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

Таблиця 5.8 – Пофазна рецептура приготування тіста для рулетиків з маком

Сировина і напівфабрикат	Всього	Опара	Тісто	На обробку
Борошно пшеничне вищого сорту у тісто	100,0	50,0	50,0	-
Дріжджова суспензія	16,0	16,0	-	-
Розчин солі	5,8	-	5,8	-
Розчин цукру	20,0	-	20,0	-
Олія соняшникова	7,0	-	7,0	-
Яйця курячі	3,6	-	3,6	-
Начинка макова	28,0	-	-	28,0
Опара	-	-	79,55	-
Вода	21,3	13,55	7,75	-
Всього:	201,7	79,55	173,7	28,0

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

5.3 Розрахунок виходу виробів

Розрахунок виходу хліба проводили за загальноприйнятою методикою [17] за формулами 3.18 – 3.32.

Вихід хліба, $B_{хл}$, %, визначається виходом тіста, виготовленого із сировини, передбаченою рецептурою, технологічними затратами та витратами і обчислюється за формулою

$$B_{хл} = M_m - (B_v + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{ул} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр} + B_{шт} + B_{бр}); \quad (5.7)$$

де: G_m - маса тіста, кг

B_v - втрати борошна до замішування напівфабрикату, кг;

B_m - втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок в піч, кг;

$Z_{бр}$ - затрати при бродінні напівфабрикату, кг;

$Z_{обр}$ - затрати при обробленні тіста, кг;

$Z_{ун}$ - затрати при випіканні, кг;

$Z_{укл}$ - зменшення маси хліба при транспортуванні його від печі та при укладанні на контейнери, кг;

$Z_{ус}$ - затрати при зберіганні хліба, кг;

$B_{кр}$ - втрати хліба у вигляді крихт або лому, кг;

$B_{шт}$ - втрати від неточності маси хліба при приготуванні штучних виробів, кг;

$B_{бр}$ - витрати від переробки браку, кг;

Всі витрати і затрати виражаємо у перерахунку на масу тіста

Визначаємо вихід тіста, G_m , кг, за формулою

$$G_m = \frac{G_{сир} \cdot (100 - W_{ср.зв.})}{100 - W_m} \quad (5.8)$$

де: $M_{сир}$ - маса сировини, передбачена рецептурою на приготування тіста зі 100 кг борошна, кг;

$W_{ср.зв.}$ - середньозважена вологість сировини, %;

W_m - вологість тіста, %.

Вологість тіста, W_m , % визначаємо за формулою

$$W_m = W_m + n \quad (5.9)$$

де: W_m - вологість м'якушки;

n – коефіцієнт підвищення вологості.

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

Середньозважену вологість сировини, $W_{cp.зв.}$, кг, визначаємо за формулою

$$W_{cp.зв.} = \frac{G_{\delta}^{nu} \cdot W_{\delta}^{nu} + G_{\delta}^{жс} \cdot W_{\delta}^{жс} + G_{\delta p} \cdot W_{\delta p} + G_c \cdot W_c}{G_{\delta}^{nu} + G_{\delta}^{жс} + G_{\delta p} + G_c} \quad (5.10)$$

де: G_{δ}^{nu} , $G_{\delta}^{жс}$, $G_{\delta p}$, G_c - маси сировини;

W_{δ}^{nu} , $W_{\delta}^{жс}$, $W_{\delta p}$, W_c - вологості сировини.

Визначення величин втрат та затрат до замішування напівфабрикатів, $B_{\delta op}$, кг, за формулою

$$B_{\delta op} = \frac{q_{\delta op} \cdot (100 - W_{\delta op})}{100 - W_m} ; \quad (5.11)$$

де: $q_{\delta op}$ - загальні втрати борошна на стадії до замісу тіста, кг

$$q_{\delta op} = 0,03-0,11\%.$$

$$W_{\delta op} = \frac{G_{\delta}^{nu} \cdot W_{\delta}^{nu} + G_{\delta}^{жс} \cdot W_{\delta}^{жс}}{G_{\delta}^{nu} + G_{\delta}^{жс}} \quad \% ;$$

Витрати борошна та тіста від початку замісу до посадки в піч, B_m , кг, за формулою

$$B_m = \frac{q_m \cdot (100 - W_{cp.зв.}^{видх})}{100 - W_m} \quad (5.12)$$

де: q_m - загальна маса зібраних відходів від початку замісу до посадки тіста в піч

$$q_m = 0,04-0,06\% ;$$

$W_{cp.зв.}^{видх}$ - середньозважена вологість відходів та підмету.

Визначення середньозваженої вологості відходів, $W_{cp.зв.}^{видх}$, % , за формулою

$$W_{cp.зв.}^{видх} = \frac{G_{\delta} \cdot W_{\delta} + G_m \cdot W_m}{G_{\delta} + G_m} \quad (5.13)$$

Затрати при бродінні напівфабрикату, $Z_{\delta p}$, кг, визначають за формулою

$$Z_{\delta p} = \frac{q_{\delta p} \cdot [G_m - (B_{\delta} + B_m)]}{100} \quad (5.14)$$

де: $q_{\delta p}$ - затрати сухих речовин на стадії бродіння в процентах до сухих речовин тіста, $q_{\delta p} = 2 - 3,6 \%$.

Затрати при обробленні тіста, $Z_{\delta op}$, кг, визначають за формулою

$$Z_{\delta op} = \frac{q_{\delta op} \cdot [G_m - (B_m + B_{\delta} + Z_{\delta p})]}{100} \quad (5.15)$$

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

де: $q_{обр}$ - затрати на розподіл

$$q_{обр} = 0,5-0,8\%$$

Затрати на упікання, $Z_{ун}$, кг, розраховують за формулою

$$Z_{ун} = \frac{q_{ун} \cdot [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{обр} + Z_{бр})]}{100} \quad (5.16)$$

де: $q_{ун}$ - упікання по відношенню до маси тіста

$$q_{ун} = 6-12\%$$

Затрати на укладання, $Z_{укл}$, кг, розраховують за формулою

$$Z_{укл} = \frac{q_{укл} \cdot [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{обр} + Z_{бр} + Z_{ун})]}{100} \quad (5.17)$$

де: $q_{укл}$ - зменшення маси гарячого хліба при укладанні по відношенню до його початкової маси ; $q_{укл} = 0,7\%$.

Затрати на усихання, $Z_{ус}$, кг, розраховують за формулою

$$Z_{ус} = \frac{q_{ус} \cdot [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{обр} + Z_{бр} + Z_{ун} + Z_{укл})]}{100} \quad (5.18)$$

де: $q_{ус}$ - усихання хлібу по відношенню до маси гарячого хліба

$$q_{ус} = 2-4\%$$

Витрати хліба у вигляді крихти та лому, $B_{кр}$, кг, розраховують за формулою

$$B_{кр} = \frac{q_{кр} \cdot [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{обр} + Z_{бр} + Z_{ун} + Z_{укл} + Z_{ус})]}{100} \quad (5.19)$$

де: $q_{кр}$ - середні витрати у вигляді крихт та лому по відношенню до маси охолодженого хліба

$$q_{кр} = 0,02-0,03\%$$

Витрати внаслідок неточності маси виробу, $B_{умт}$, кг, розраховують за формулою

$$B_{умт} = \frac{q_{умт} \cdot [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{обр} + Z_{бр} + Z_{ун} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр})]}{100} \quad (5.20)$$

де: $q_{умт}$ - відхилення від нормативної маси

$$q_{умт} = 0,4-0,5\%$$

Витрати внаслідок переробки браку, $B_{бр}$, кг, розраховують за формулою

$$B_{бр} = \frac{q_{бр} \cdot [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{обр} + Z_{бр} + Z_{ун} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр} + B_{умт})]}{100} \quad (5.21)$$

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

де: $q_{бр}$ - витрати від переробки бракованих виробів

$$q_{бр} = 0,02 \%$$

Вихід розрахунковий повинен бути вище планового на 0,5 – 1,5%, і не повинен бути меншим.

Розрахунок виходу хлібних паличок «Гріссіні»

Середня вологість сировини, W , %, знаходимо за формулою:

$$W = (100 \times 14,5 + 3 \times 75 + 2 \times 0 + 5 \times 0,2 + 0,3 \times 14,5 + 2 \times 12) / (100 + 3 + 2 + 5 + 0,3 + 2) = 15,1\%$$

Розраховуємо масу тіста на 100 кг борошна, G_T , в кг за формулою:

$$G_T = 112,3 \times (100,0 - 15,1) / (100,0 - 42,0) = 164,3 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста, B_b , в кг за формулою:

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

Розраховуємо середню вологість відходів, $W_{сер}$, в кг за формулою:

$$W_{сер} = (164,19 \times 42,0 + 100,0 \times 14,5) / (164,19 + 100,0) = 32,0\%$$

Втрати борошна і напівфабрикатів, B_T , в кг за формулою:

$$B_T = 0,12 \times (100 - 32,0) / (100 - 42,0) = 0,14 \text{ кг}$$

Затрати при бродіння напівфабрикатів, $Z_{бр}$, в кг за формулою:

$$Z_{бр} = 1,25 \times [164,19 - (0,03 + 0,14)] / 100 = 2,05 \text{ кг}$$

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

$$Z_{обр} = 0,3 \times (164,19 - 14,5) / (100,0 - 42,0) = 0,77 \text{ кг}$$

Затрати від упікання, $Z_{уп}$, в кг, за формулою:

$$Z_{уп} = 22,0 \times [164,19 - (0,03 + 0,14 + 2,05 + 0,77)] / 100 = 35,5 \text{ кг}$$

Затрати при укладанні, $Z_{укл}$, в кг за формулою:

$$Z_{укл} = 0,47 \times [164,19 - (0,03 + 0,14 + 2,05 + 0,77 + 35,5)] / 100 = 0,59 \text{ кг}$$

Затрати від усихання, $Z_{ус}$, в кг за формулою:

$$Z_{ус} = 4,8 \times [164,19 - (0,03 + 0,14 + 2,05 + 0,77 + 35,5 + 0,59)] / 100 = 6,0 \text{ кг}$$

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

$$B_{шт} = 0,5 \times [164,19 - (0,03 + 0,14 + 2,05 + 0,77 + 35,5 + 0,59 + 6,0)] / 100 = 0,6 \text{ кг}$$

Втрати від крихти і лому, $B_{кр}$, в кг за формулою:

$$B_{кр} = 0,03 \times [164,19 - (0,03 + 0,14 + 2,05 + 0,77 + 35,5 + 0,59 + 6,0 + 0,6)] / 100 = 0,04 \text{ кг}$$

Втрати від переробки браку, B_b , в кг, розраховуємо за формулою:

$$B_b = 0,016 \times [164,19 - (0,03 + 0,14 + 2,05 + 0,77 + 35,5 + 0,59 + 6,0 + 0,6 + 0,04)] / 100 = 0,02$$

кг

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

Вихід виробів, $V_{\text{суш}}$, в кг, розраховуємо за формулою:

$$V_x = 164,19 - (0,03 + 0,14 + 2,05 + 0,77 + 35,5 + 0,59 + 6,0 + 0,6 + 0,04 + 0,02) = 119,82 \text{ кг}$$

Плановий вихід становить 119,0 %.

Розрахунок виходу для багетів пшеничних

Розрахунок проводимо у табл. 5.9.

Таблиця 5.9 – Розрахунок технологічних втрат і затрат для багетів пшеничних

Показник втрат і затрат	Коефіцієнт втрат і затрат, %	Кількість, кг
Середня вологість сировини, %		20,7
Маса тіста, кг		143,0
Втрати борошна до замішування тіста	0,06	0,03
Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання	0,05	0,085
Затрати при бродінні напівфабрикатів	2,0	1,9
Затрати на оброблення тіста	1,0	0,45
Затрати від упікання	9,5	14,2
Затрати при укладанні	0,7	1,1
Затрати від усихання	3,0	2,7
Втрати за рахунок неточності маси штучних виробів	0,5	0,65
Втрати від крихт і лому	0,03	0,02
Втрати від переробки браку	0,03	0,02

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

Вихід виробів, $V_{\text{суш}}$, в кг, розраховуємо за формулою:

$$V_x = 143,0 - (0,03 + 0,085 + 1,9 + 0,45 + 14,2 + 1,1 + 2,7 + 0,65 + 0,02 + 0,02) = 121,8 \text{ кг}$$

Плановий вихід становить 121,0 %.

Розрахунок виходу для рулетиків з маком

Розрахунок проводимо у табл. 5.10.

Таблиця 5.10 – Розрахунок технологічних втрат і затрат для рулетиків з маком

Показник втрат і затрат	Коефіцієнт втрат і затрат, %	Кількість, кг
Середня вологість сировини, %		20,2
Маса тіста, кг		201,7
Втрати борошна до замішування тіста	0,06	0,03
Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання	0,05	0,1
Затрати при бродінні напівфабрикатів	2,5	2,3
Затрати на оброблення тіста	1,0	0,6
Затрати від упікання	14,0	24,6
Затрати при укладанні	0,7	1,2
Затрати від усихання	5,5	9,2
Втрати за рахунок неточності маси штучних виробів	0,5	0,7
Втрати від крихт і лому	0,03	0,02
Втрати від переробки браку	0,03	0,02

Вихід виробів, $V_{\text{суш}}$, в кг, розраховуємо за формулою:

$$V_x = 201,7 - (0,03 + 0,1 + 2,3 + 0,6 + 24,6 + 1,2 + 9,2 + 0,7 + 0,02 + 0,02) = 162,9 \text{ кг}$$

Плановий вихід становить 162,0 %.

Таблиця 5.11 – Вихід виробів

Назва виробу	Розрахунковий вихід, %	Плановий вихід, %
Хлібні палички «Гріссіні»	119,82	119,0
Багети пшеничні	121,8	121,0
Рулетики з маком	162,9	162,0

5.4 Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

Розрахунок виробничих рецептур проводили згідно загальноприйнятої методики [17] за формулами 5.22 – 5.23.

Розрахунок виробничої рецептури для хлібних паличок «Гріссіні»

Тісто замішують у тістомісильній машині Торос Т-120. Об'єм діжі 217 дм³.

У разі приготування тіста порційно визначаємо завантаження діжі борошном (E_T), кг:

$$E_T = e_m \times V_D / 100 \quad (5.22)$$

де e_m – кількість борошна, кг, що завантажується на 100 дм³ геометричного об'єму діжі;

V_D – геометричний об'єм діжі, дм³.

$$E_T = 30 \times 217 / 100 = 65,1$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури ($K_{\text{діж}}$), обчислюється за формулою:

$$K_{\text{діж}} = E_T / 100 \quad (5.23)$$

$$K_{\text{діж}} = 65 / 100 = 0,651$$

Виробнича рецептура приготування хлібних паличок «Гріссіні» представлена у табл. 5.12.

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

Таблиця 5.12 – Виробнича рецептура для хлібних паличок «Гріссіні»

Сировина та напівфабрикати	Фаза технологічного процесу
	Тісто, кг на 1 заміс
Борошно пшеничне вищого сорту	65,1
Дріжджова суспензія	7,81
Розчин солі	5,01
Олія соняшникова	3,26
Покращувач «Мажимікс»	0,20
Кмин	1,30
Вода	24,28
Всього	106,96

Таблиця 5.13 – Технологічний режим приготування хлібних паличок «Гріссіні»

Параметр	Тісто
Температура, °С	28-30
Кислотність, град	3,0-3,5
Вологість, %	42,0
Тривалість бродіння, хв	10-15
Тривалість вистоювання, хв	15-20
Температура вистоювання, °С	25-37
Тривалість випікання, хв	15
Температура випікання, °С	210-230

Розрахунок виробничої рецептури для багетів пшеничних

Тісто замішують у тістомісильній машині Topos T-120. Об'єм діжі 217 дм³.

У разі приготування тіста порційно визначаємо завантаження діжі борошном (E_T), кг:

$$E_T = 30 \times 217 / 100 = 65,1$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури ($K_{дiж}$), обчислюється за формулою:

$$K_{дiж} = 65 / 100 = 0,651$$

Виробнича рецептура приготування багетів пшеничних представлена у табл. 5.14

Таблиця 5.14 – Виробнича рецептура для багетів пшеничних масою 0,3 кг

Сировина і напівфабрикат	Фази технологічного процесу	
	Тісто, кг на 1 заміс	На обробку, кг на 1 заміс
Борошно пшеничне вищого сорту у тісто	59,9	-
Борошно пшеничне вищого сорту на підпил	-	2,60
Борошно житнє обдирне на підпил	-	2,60
Розчин солі	4,50	-
Закваска суха мегадодаток	3,0	-
Вода	20,5	-
Всього:	87,89	5,21

Таблиця 5.15 – Технологічний режим приготування багетів пшеничних масою 0,3 кг

						Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Параметр	Тісто
Температура, °С	28-30
Кислотність, град	3,0-3,5
Вологість, %	40,5
Тривалість бродіння, хв	80-90
Тривалість ферментації, год	16-20
Температура ферментації, °С	+2-+4
Тривалість вистоювання, хв	30-40
Температура вистоювання, °С	20-22
Тривалість випікання, хв	20
Температура випікання, °С	220-240

Розрахунок виробничої рецептури для рулетиків з маком

Тісто замішують у тістомісильній машині Торос Т-120. Об'єм діжі 217 дм³.

У разі приготування тіста порційно визначаємо завантаження діжі борошном (E_T), кг:

Для тіста $E_T = 30 \times 217 / 100 = 65,1$

Для опари $E_T = 23 \times 217 / 100 = 49,9$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури ($K_{діж}$), обчислюється за формулою:

Для тіста $K_{діж} = 65 / 100 = 0,651$

Для опари $K_{діж} = 49,9 / 100 = 0,499$

Виробнича рецептура приготування рулетиків з маком представлена у табл. 5.16.

Таблиця 5.16 – Виробнича рецептура для рулетиків з маком

						Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Сировина і напівфабрикат	Фази технологічного процесу		
	Опара, кг на 1 заміс	Тісто, кг на 1 заміс	На обробку, кг на 1 заміс
Борошно пшеничне вищого сорту у тісто	24,95	32,55	-
Дріжджова суспензія	8,0	-	-
Розчин солі	-	3,78	-
Розчин цукру	-	13,02	-
Олія соняшникова	-	4,56	-
Яйця курячі	-	2,34	-
Начинка макова	-	-	18,23
Опара	-	51,79	-
Вода	6,76	5,05	-
Всього:	39,71	113,08	18,23

Таблиця 5.17 – Технологічний режим приготування рулетиків з маком

Параметр	Опара	Тісто
Температура, °С	28-30	28-30
Кислотність, град	3,0-3,5	2,5-3,0
Вологість, %	45,0	39,0
Тривалість бродіння, хв	180-210	60
Тривалість вистоювання, хв		40-50
Температура вистоювання, °С		35-40
Тривалість випікання, хв		10-12
Температура випікання, °С		200-220

5.5 Розрахунок витрат і запасів основної та додаткової сировини

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

Витрати і запаси основної та додаткової сировини, тари, пакувальних матеріалів проводили відповідно до загальноприйнятої методики [17] згідно формул 5.24 – 5.27.

Розраховуємо годинні витрати борошна ($G_{\sigma}^{год}$), кг/год, за формулою:

$$G_{\sigma}^{год} = P_{год} \times 100 / V_x \quad (5.24)$$

Добова витрата борошна ($G_{\sigma}^{доб}$), кг/доб, визначається за формулою

$$G_{\sigma}^{доб} = G_{\sigma}^{год} \times 23 \quad (5.25)$$

23 — тривалість виготовлення даного сорту хліба.

Добова витрата кожного виду сировини, (q_c), кг, по сортах виробів:

$$q_c = \frac{G_{\sigma}^{доб} \times C}{100}, \quad (5.26)$$

де C — витрата сировини за рецептурою на 100кг борошна.

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник витрати товарної кухонної солі (C_c^m), % до маси борошна, який розраховується за формулою

$$C_c^m = \frac{C_c \times 100}{(100 - W_c) \times \frac{100 - H}{100} - 0,6 \times H}, \quad (5.27)$$

де C_c — витрати солі за рецептурою, % до маси борошна;

W_c — вологість товарної солі, %;

H — вміст у товарній солі нерозчинних речовин, % до маси сухого залишку;

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

Далі розраховуємо добові витрати сировини для кожного виду виробу. Дані для розрахунків беремо у попередніх розділах.

Хлібні палички «Гріссіні»

Годинну витрату борошна розраховуємо з формули.

$$G_{\sigma}^{год} = \frac{74,5 \times 100}{119,0} = 62,6 \text{ кг/год}$$

Добові витрати борошна розраховуємо з формули:

$$G_{\sigma}^{доб} = 62,6 \times 23 = 1439,8 \text{ кг / добу}$$

Добові витрати кожного виду сировини визначаємо за формулою.

Дріжджі хлібопекарські пресовані:

$$q_{др} = \frac{1439,8 \times 3,0}{100} = 43,2 \text{ кг / добу}$$

Сіль кухонна харчова:

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

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник витрати товарної кухонної солі (C_c^m), % до маси борошна, який розраховується за формулою (3.40):

$$C_c^m = \frac{2,0 \times 100}{(100 - 0,25) \times \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \times 0,85} = 2,4 \text{ кг}$$

$$q_c = \frac{1439,8 \times 2,4}{100} = 34,6 \text{ кг / добу}$$

Олія соняшникова:

$$q_c = \frac{1439,8 \times 5,0}{100} = 72,0 \text{ кг / добу}$$

Покращувач «Мажимікс»:

$$q_M = \frac{1439,8 \times 0,3}{100} = 4,3 \text{ кг / добу}$$

Кмин:

$$q_M = \frac{1439,8 \times 2,0}{100} = 28,8 \text{ кг / добу}$$

Багети пшеничні

Годинні витрати борошна становить з формули (3.34):

$$G_b^{год} = \frac{129,6 \times 100}{121,0} = 107,1 \text{ кг / год}$$

В тому числі:

борошна пшеничного вищого сорту: $107,1 \times 96,0 / 100 = 102,8$ кг

борошна житнього: $107,1 \times 4,0 / 100 = 4,3$ кг

Добові витрати борошна розраховуємо з формули (3.38):

$$G_b^{доб} = 107,1 \times 23 = 2463,3 \text{ кг / добу}$$

В тому числі:

борошна пшеничного вищого сорту: $102,8 \times 23 = 2364,4$ кг

борошна житнього: $4,3 \times 23 = 98,9$ кг

Добові витрати кожного виду сировини визначаємо за формулою (3.39):

Сіль кухонна:

$$C_c^m = \frac{1,8 \times 100}{(100 - 0,25) \times \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \times 0,85} = 2,15 \text{ кг}$$

						Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$q_c = \frac{2463,3 \times 2,15}{100} = 53,0 \text{ кг / добу}$$

Закваска суха мегадодаток:

$$q_M = \frac{2463,3 \times 4,6}{100} = 113,3 \text{ кг / добу}$$

Рулетики з маком

Годинні витрати борошна пшеничного вищого сорту обчислюємо з формули (3.34):

$$G_6^{год} = \frac{189,0 \times 100}{162,0} = 116,7 \text{ кг / год}$$

Добові витрати борошна пшеничного вищого сорту:

$$G_6^{доб} = 116,7 \times 23 = 2684,1 \text{ кг / добу}$$

Добові витрати кожного виду сировини за формулою (3.39):

Дріжджі пресовані:

$$q_{op} = \frac{2684,1 \times 4,0}{100} = 107,4 \text{ кг / добу}$$

Сіль кухонна харчова:

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник витрати товарної кухонної солі (C_c^m), % до маси борошна, який розраховується за формулою (3.40):

$$C_c^m = \frac{1,5 \times 100}{(100 - 0,25) \times \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \times 0,85} = 1,8 \text{ кг}$$

$$q_c = \frac{2684,1 \times 1,8}{100} = 48,3 \text{ кг / добу}$$

Цукор білий:

$$q_{ц} = \frac{2684,1 \times 10,0}{100} = 268,4 \text{ кг / добу}$$

Олія соняшникова:

$$q_M = \frac{2684,1 \times 7,0}{100} = 187,9 \text{ кг / добу}$$

Яйця курячі:

$$q_{м.с.} = \frac{2684,1 \times 3,6}{100} = 96,6 \text{ кг / добу}$$

Начинка макова:

$$q_я = \frac{2684,1 \times 28,0}{100} = 751,5 \text{ кг / добу}$$

Таблиця 5.18 – Витрати сировини за добу

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

Вироби		Хлібні палички «Гріссіні»	Багет пшеничний	Рулетики з маком	Разом
Борошно пшеничне вищого сорту	Витрати до маси борошна, Сс, %	100,0	96,0	100,0	6488,3
	Добові витрати, кг	1439,8	2364,4	2684,1	
Борошно житнє обдирне	Витрати до маси борошна, Сс, %		4,0		98,9
	Добові витрати, кг		98,9		
Дріжджі хлібопекарські пресовані	Витрати до маси борошна, Сс, %	3,0		4,0	150,6
	Добові витрати, кг	43,2		107,4	
Сіль кухонна	Витрати до маси борошна, Сс, %	2,0	1,8	1,5	135,9
	Добові витрати, кг	34,6	53,0	48,3	
Олія соняшникова	Витрати до маси борошна, Сс, %	5,0		7,0	259,9
	Добові витрати, кг	72,0		187,9	
Цукор білий	Витрати до маси борошна, Сс, %			10,0	268,4
	Добові витрати, кг			268,4	
Яйця курячі	Витрати до маси борошна, Сс, %			3,6	96,6
	Добові витрати, кг			96,6	
Начинка макова	Витрати до маси борошна, Сс, %			28,0	751,5
	Добові витрати, кг			751,5	
Покрашувач «Мажимікс»	Витрати до маси борошна, Сс, %	0,3			4,3
	Добові витрати, кг	4,3			
Суша закваска мегадодаток	Витрати до маси борошна, Сс, %		4,6		113,3

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

	Добові витрати, кг		113,3		
Кмин	Витрати до маси борошна, Сс, %	2,0			28,8
	Добові витрати, кг	28,8			

Таблиця 5.19 – Розрахунок запасів сировини

Сировина	Добові витрати сировини, кг	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, діб	Необхідний запас сировини, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	6488,3	Безтарний, в силосах	30	5	32441,5
Борошно житнє обдирне	98,9	Безтарний, в силосах	30	5	494,5
Дріжджі пресовані	150,6	Тарний, в ящиках на піддонах	12	3	451,8
Сіль кухонна	135,9	Тарний, в мішках	90	15	2038,5
Олія соняшникова	259,9	Тарно, в бідонах	45	5	1299,5
Цукор білий	268,4	Тарний, в мішках	-	15	4026,0
Яйця курячі	96,6	Тарний, в ящиках на піддонах	7	3	289,8
Начинка макова	751,5	Тарний, в мішках	30	5	3757,5
Покращувач «Мажимікс»	4,3	Тарно, в бідонах	45	15	64,5
Суша закваска мегадодаток	113,3	В лотках, в ящиках на стелажах	30	15	1699,5
Кмин	28,8	Тарний, в мішках	30	15	432,0

5.6 Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів

						Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тривалість зберігання виробів τ приймається відповідно графіку випуску виробів з урахуванням перерви на вивезення в торгівельну мережу.

На підприємстві передбачено пакування усієї продукції у пакети з поліпропіленової плавки. Хлібні палички «Гріссіні» пакують по 250 г, рулетики з маком по 300 г.

Розрахунок пакувальних матеріалів наводжу в табл. 5.20.

Таблиця 5.20 – Запас пакувальних матеріалів для виробництва заданого асортименту

№ по пор.	Вироби	Найменування пакувальних матеріалів	Добові витрати в шт	Нормативний термін зберігання, дів	Необхідний запас, шт
1	Хлібні палички «Гріссіні»	Поліпропіленові пакети для пакування	8568	30	257040
2	Багет пшеничний	Поліпропіленові пакети для пакування	9936	30	298080
3	Рулетики з маком	Поліпропіленові пакети для пакування	14490	30	434700

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

6 РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ПЛОЩ ХОЛОДИЛЬНИХ КАМЕР

6.1 Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, пакувальних матеріалів та площ холодильних камер

Необхідна площа складу для зберігання сировини F_c , m^2 , обчислюється за формулою:

$$F_c = G_{\text{зап}} / g_{\text{сер}}, \quad (6.1)$$

де $G_{\text{зап}}$ – запас сировини, що зберігається, кг;
 $g_{\text{сер}}$ – середнє навантаження на $1 m^2$, кг/ m^2 .

Площа холодильних камер для зберігання дріжджів $F_{x.k.}^{dp}$, m^2 , обчислюється за формулою (6.1):

$$F_{x.k.}^{dp} = 451,8 / 250 = 1,8 m^2$$

Площа холодильних камер для зберігання яєць $F_{x.k.}^y$, m^2 , обчислюється за формулою (6.1):

$$F_{x.k.}^y = 289,8 / 250 = 1,2 m^2$$

Загальна площа холодильних камер: $1,8 + 1,2 = 3,0 m^2$

Площа складу для зберігання житнього борошна:

$$F_c^c = 494,5 / 1000 = 0,5 m^2$$

Площа складу для зберігання солі F_c^c , m^2 , обчислюється за формулою (6.1):

$$F_c^c = 2038,5 / 800 = 2,5 m^2$$

Площа складу для зберігання цукру F_c^y , m^2 , обчислюється за формулою (6.1):

$$F_c^y = 4026,0 / 800 = 5,0 m^2$$

Площа складу для зберігання олії соняшникової $F_c^{o.c}$, m^2 , обчислюється за формулою (6.1):

$$F_c^{o.c} = 1299,5 / 600 = 2,2 m^2$$

Площа складу для зберігання начинки макової $F_c^{h.m.}$, m^2 , обчислюється за формулою (6.1):

$$F_c^{h.m.} = 3757,5 / 900 = 4,2 m^2$$

Площа складу для зберігання покращувача «Мажимікс» F_c^M , m^2 , обчислюється за формулою (6.1):

$$F_c^M = 64,5 / 380 = 0,2 m^2$$

Площа складу для зберігання кмину F_c^k , m^2 , обчислюється за формулою (6.1):

$$F_c^k = 432,0 / 380 = 1,1 m^2$$

						Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Площа складу для зберігання сухої закваски мегадодаток $F_{c.c.3.}$, м², обчислюється за формулою (6.1):

$$F_{c.c.3.} = 1699,5/800=2,1 \text{ м}^2$$

Загальна площа складу: $0,5+2,5+5,0+2,2+4,2+0,2+1,1+2,1=17,8 \text{ м}^2$

6.2 Розрахунок площ хлібосховища та експедиції

Орієнтовна площа приміщення для охолодження, накопичення та підготовки хлібобулочних виробів до відвантаження на підприємства торгівлі повинна складати 10 – 12 м² на 1т добової продуктивності лінії по кожному асортименту із врахуванням максимальних термінів зберігання продукції на заводі.

Добова потужність заводу становить – 9,41 т. Отже, площа хлібосховища становить:

$$9,41 \times 11 = 103,5 \text{ м}^2$$

Площа експедиції складає 20 % від площі хлібосховища:

$$103,5 \times 0,2 = 20,7 \text{ м}^2$$

Підсобно-виробничі приміщення для:

- ремонту контейнерів – 54,5 м²;
- санітарної обробки лотків та контейнерів – 24,6 м²;
- прийому замовлень від торгівельної мережі – 12 м²;
- диспетчера – 18,0 м²;
- комірників готової продукції – 9,1 м²;
- вантажників – 18,2 м²;
- водіїв – 19 м².

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

7 РОЗРАХУНОК І ВИБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Розрахунок основного технологічного обладнання проводили відповідно до загальноприйнятої методики [17] за формулами 7.1 – 7.29.

7.1 Місткості для зберігання сировини

Кількість силосів для зберігання борошна N , шт, розраховуються за формулою:

$$N = G_{\text{доб}} \times 5 / V_c, \quad (7.1)$$

де V_c – ємкість одного силосу, кг.

$$N = 6488,3 \times 5 / 9000 = 3,67 \text{ шт}$$

Приймається 4 силоси Trevira. Додаткового встановлюємо один запасний. Всього 5 силосів.

7.2 Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення

Кількість борошняних ліній $N_{\text{б.л.}}$, обчислюється за формулою:

$$N_{\text{б.л.}} = \sum G_{\text{б.л.}}^{\text{год}} / Q_{\text{б.л.}}^{\text{год}}, \quad (7.2)$$

де $Q_{\text{б.л.}}^{\text{год}}$ – годинна продуктивність борошняної лінії, т/год.

$$N_{\text{б.л.}} = 62,63 + 102,8 + 116,7 / 1500 = 0,2 \text{ шт}$$

Приймаються просіювачі ПТ-1500 для кожного силосу.

Необхідний об'єм виробничого бункеру для хлібних паличок «Гріссіні» V_b , в м^3 , за формулою:

$$V_b = G_{\text{б}}^{\text{год}} \times t / \rho_b, \quad (7.3)$$

де $G_{\text{б}}^{\text{год}}$ – годинні витрати борошна для приготування напівфабрикату, кг/год;

t – запас борошна в силосі, год;

ρ_b – об'ємна маса борошна, $\text{кг}/\text{м}^3$.

$$V_b = 62,63 \times 2 / 650 = 0,2 \text{ м}^3$$

Приймається 1 бункер ХЕ-63.

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна пшеничного вищого сорту для багетів пшеничних, V_b , в м^3 , за формулою (7.3):

$$V_b = 102,8 \times 2 / 650 = 0,3 \text{ м}^3$$

Приймається 1 бункер ХЕ-63.

Необхідний об'єм виробничого бункеру для рулетиків з маком V_b , в м^3 , за формулою (7.3):

$$V_b = 116,7 \times 2 / 650 = 2,3 \text{ м}^3$$

Приймається 1 бункер ХЕ-63

Всього встановлюємо 3 виробничі бункери.

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

Обчислюємо тривалість заповнення одного силосу:

$$t_3 = \frac{V_c \cdot \rho_{\text{с}} \cdot 60}{Q_{\text{б.л}}^{\text{зод}}}, \text{ хв.} \quad (7.4)$$

$$t_3 = \frac{1,5 \cdot 650 \cdot 60}{1500} = 39,0 \text{ хв.}$$

Об'єм ємкості V , дм^3 , для приготування сольового розчину визначається за формулою:

$$V = G_{\text{год}} \times \tau \times 100 \times K / c \times \rho, \quad (7.5)$$

де $G_{\text{зап}}$ – витрата солі за годину, кг;

τ – запас сольового розчину, год;

K – коефіцієнт збільшення об'єму ємкості;

c – концентрація розчину солі, %;

ρ – густина розчину солі, $\text{кг}/\text{дм}^3$.

Розчин солі готується тричі на добу кожні 8 годин.

$$V = 5,91 \times 8 \times 100 \times 1,2 / 26 \times 1,1963 = 182,4 \text{ дм}^3$$

Кількість ємкостей для приготування сольового розчину:

$$N = 182,4 / 300 = 0,7 \text{ шт}$$

Приймається солерозчинник ХСР 3/2

Об'єм ємкості V , дм^3 , для приготування цукрового розчину визначається за формулою (7.5):

$$V = 11,7 \times 8 \times 100 \times 1,2 / 50 \times 1,232 = 182,2 \text{ дм}^3$$

Кількість ємкостей для приготування цукрового розчину:

$$N = 182,2 / 340 = 0,5 \text{ шт}$$

Приймається цукрожиророзчинник Х-15Д.

7.3 Розрахунок обладнання для замішування та бродіння густих напівфабрикатів

Хлібні палички «Гріссіні»

Годинна кількість діж $D_{\text{год}}$, за формулою:

$$D_{\text{год}} = G_{\text{б}}^{\text{год}} / G_{\text{б}}^{\text{д}} \quad (7.11)$$

де $G_{\text{б}}^{\text{д}}$ – кількість борошна в діжі за паспортними даними, кг.

$$D_{\text{год}} = 62,63 / 65,1 = 1 \text{ шт}$$

Ритм замішування r , хв, за формулою:

$$r = 60 / D_{\text{год}} \quad (7.12)$$

$$r = 60 / 1 = 60 \text{ хв}$$

Кількість тістомісильних машин для замішування тіста $N_{\text{м}}$, шт, за формулою:

$$N_{\text{м}} = \tau_3 / r, \quad (7.13)$$

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

де τ_3 – час зайнятості діжі (машини), що складається із часу замішування та часу підготовки до замісу.

$$N_M = 10 + 5/60 = 0,25$$

Замішування тіста забезпечить тістомісильна машина Topos T-120

Кількість діж необхідних для бродіння тіста D , шт, за формулою:

$$D = D_{\text{год}} \times \tau_{\text{н/ф}} / 60 \quad (7.14)$$

$$D = 1,0 \times 15 / 60 = 0,3$$

Приймається 1 діжа для тіста

Кількість діж необхідних для допоміжних операцій D_p , шт, за формулою:

$$D_p = D_{\text{год}} \times \tau_p / 60, \quad (7.16)$$

де τ_p – зайнятість діж допоміжними операціями – дозування, розвантаження, підкочування тощо, хв.

$$D_p = 1,0 \times 10 / 60 = 0,2$$

Приймається 1 діжа

Сумарна кількість діж D , шт, знаходиться за формулою:

$$D = D_r + D_p \quad (7.17)$$

$$D = 1 + 1 = 2 \text{ шт}$$

Роботу лінію забезпечить 2 діжі.

Багети пшеничні

Годинна кількість діж $D_{\text{год}}$, за формулою:

$$D_{\text{год}} = 102,8 / 65,1 = 1,6 \text{ шт}$$

Ритм замішування r , хв, за формулою:

$$r = 60 / 1,6 = 38 \text{ хв}$$

Кількість тістомісильних машин для замішування тіста N_M , шт, за формулою:

$$N_M = 10 + 5/38 = 0,4$$

Заміс тіста забезпечить одна тістомісильна машина Topos T-120

Кількість діж необхідних для бродіння тіста D , шт, за формулою:

$$D = 1,6 \times 90 / 60 = 2,4$$

Приймається 3 діжі для тіста

Кількість діж необхідних для допоміжних операцій D_p , шт, за формулою:

$$D_p = 1,6 \times 10 / 60 = 0,3$$

Приймається 1 діжа

Сумарна кількість діж D , шт, знаходиться за формулою:

$$D = 3 + 1 = 4 \text{ шт}$$

Роботу лінію забезпечить 4 діжі

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

Рулетики з маком

Годинна кількість діж $D_{\text{год}}$, за формулою (7.11):

Для тіста $D_{\text{год}}=116,7/65,1=1,8$

Для опари $D_{\text{год}}=116,7/49,9=2,3$

Ритм замішування r , хв, за формулою (7.12):

Для тіста $r=60/1,8=34$ хв

Для опари $r=60/2,3=27$ хв

Кількість тістомісильних машин для замішування тіста N_m , шт, за формулою (7.13):

$$N_m=10/34=0,3$$

Приймається одна місильна машина Toros T-120.

Кількість діж необхідних для бродіння тіста D , шт, за формулою (7.14):

$$D=1,8 \times 60/60=1,8$$

Приймається 2 діжі для тіста

Кількість тістомісильних машин для замішування опари N_m , шт, за формулою (7.13):

$$N_m=10/27=0,4$$

Приймається одна місильна машина Toros T-120.

Кількість діж необхідних для бродіння тіста D , шт, за формулою (7.14):

$$D=2,3 \times 210/60=8,1$$

Приймається 9 діж для опари

Кількість діж необхідних для допоміжних операцій D_p , шт, за формулою (7.16):

$$D_p=2,3 \times 10/60=0,4$$

Приймається 1 діжа

Сумарна кількість діж D , шт, знаходиться за формулою (6.17):

$$D=2+9+1=12 \text{ шт}$$

Роботу лінії забезпечить одна тістомісильна машина Toros T-120 та 12 діж.

7.5 Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Для оброблення і формування тіста для хлібних паличок «Гріссіні» встановлюємо потоково-механізовану лінію UTF-Group потужністю 600 кг/год.

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

Кількість вагонеток у шафі остаточного вистоювання для хлібних паличок «Гріссіні»:

$$N_{\text{кол}} = P_{\text{год}} \times \tau_{\text{в}} / n_{\text{т.з.}} \times n_{\text{л}} \times g \times 60, \quad (7.21)$$

де $\tau_{\text{в}}$ – тривалість вистоювання, хв

$n_{\text{т.з.}}$ – кількість тістових заготовок на колисці, шт.;

$n_{\text{л}}$ – кількість листів на вагонетці, шт..

$$N_{\text{кол}} = 74,5 \times 20 / 88 \times 18 \times 0,01176 \times 60 = 1,3$$

Встановлюємо шафу Mіwe на дві вагонетки

Розрахунок обладнання для багетів пшеничних

Кількість тістових заготовок за хвилину, $N_{\text{о}}$, шт, за формулою:

$$N_{\text{м/з}} = \frac{P_{\text{год}}}{60 \cdot g_{\text{е}}}, \quad (7.18)$$

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

$g_{\text{е}}$ – маса виробу, кг.

Необхідна кількість тістоподільних машин, N , за формулою:

$$N_{\text{мд}} = \frac{N_{\text{м/з}}}{N_{\text{хв}}}, \quad (7.19)$$

де $N_{\text{хв}}$ – потужність тістоподільника, шт/хв;

Кількість тістових заготовок за хвилину, $N_{\text{о}}$, шт, за формулою (7.18):

$$N_{\text{м/з}} = \frac{129,6}{60 \cdot 0,3} = 8 \text{ шт.}$$

Необхідна кількість тістоподільних машин, N , за формулою (7.19):

$$N_{\text{мд}} = \frac{8}{45} = 0,2$$

До установки приймається 1 тістодільник Glimek

Кількість вагонеток у шафі ферментації для $N_{\text{кол}}$, в шт, за формулою:

$$N_{\text{кол}} = 129,6 \times 1080 / 8 \times 18 \times 0,3 \times 60 = 54$$

Розрахунок площі, $S_{\text{кам}}$, камери для ферментації:

$$S_{\text{кам}} = S_{\text{ваг}} \times n_{\text{ваг}} \times k \quad (7.45)$$

де $S_{\text{ваг}}$ – площа, яку займає одна вагонетка, м²;

$n_{\text{ваг}}$ – кількість вагонеток у камері, шт;

k – коефіцієнт, що враховує площу проходів.

$$S_{\text{кам}} = 0,64 \times 54 \times 1,2 = 41,5 \text{ м}^2$$

Приймаємо камеру для ферментації площею 42 м².

Кількість вагонеток у вистійній шафі $N_{\text{кол}}$, в шт, за формулою (7.21):

$$N_{\text{кол}} = 129,6 \times 40 / 8 \times 18 \times 0,3 \times 60 = 2,0$$

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

До установки приймається шафа Miwe, яка вміщує 2 вагонетки.

Формування тіста для рулетиків з маком відбуватиметься на потоково-механізованій лінії фірми Golfstream Bakeline GF-250. Годинна продуктивність лінії 250 кг/год.

Кількість вагонеток у шафи остаточного вистоювання для рулетиків з маком:

$$N_{\text{кол}}=189,0 \times 40 / 42 \times 18 \times 0,05 \times 60 = 3,3$$

Встановлюємо 2 шафи Miwe на 2 вагонетки

7.6 Розрахунок обладнання для пакування готової продукції

Кількість пакувальних машин N , шт, розраховують за формулою:

$$N=Q/N_{\text{пак}} \quad (7.22)$$

де Q – обсяг продукції, що підлягає пакуванню, шт/год;

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

Палички «Гріссіні» пакують по 250 г, тобто 298 пакувальні одиниці за годину. Багетів пшеничних пакують 432 шт. Рулетики з маком пакують по 300 г, тобто 630 пакувальні одиниці.

Розрахунок пакувального автомату:

$$N=298+432+630/1500=0,9$$

Встановлюємо одну пакувальну машину Mini-pack

7.7 Розрахунок тара-обладнання

Кількість ящиків за годину для зберігання одного виду виробів розраховують за формулою

$$N_{\text{я}}^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}}}{n \cdot g_{\text{я}}} \quad (7.26)$$

Необхідна кількість ящиків на термін зберігання одного сорту виробів

$$N_i = \frac{P_{\text{год}} \cdot \tau}{n \cdot g} \quad (7.29)$$

Хлібні палички «Гріссіні»:

$$N_{\text{я}}^{\text{год}} = \frac{74,5}{48 \cdot 0,25} = 6,2$$

$$N_i = \frac{74,5 \cdot 6}{48 \cdot 0,25} = 37,3$$

Приймаємо 38 ящиків.

Багет пшеничний:

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{129,6}{56 \cdot 0,3} = 7,7$$

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

$$N_i = \frac{129,6 \cdot 6}{56 \cdot 0,3} = 46,3$$

Приймаємо 47 ящиків.

Рулетики з маком:

$$N_{\text{л}}^{\text{зод}} = \frac{189,0}{42 \cdot 0,3} = 15,0$$

$$N_i = \frac{189,0 \cdot 6}{42 \cdot 0,3} = 90$$

Приймаємо 47 ящиків.

Всього ящиків: $38+47+90=174$ шт

Додатково приймаємо 15% запасних ящиків. Всього ящиків – 201 шт.

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

8 СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 8.1 – Специфікація основного технологічного обладнання

№	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітки
1	Trevira	4	Spiromatic	Місткість 9 т	
2	Просіювач	4	ПТ-1500	Продуктивність 1,5 т/год	
3	Бункер виробничий	3	ХЕ-63	Місткість 1,5 т	
4	Пропелерна мішалка	2	Х-14	Місткість 340 дм ³	
5	Жиророзчинник	2	Х-15Д	Місткість 300 дм ³	
6	Машина тістомісильна	2	Topos T-120	Об'єм діжі – 217 дм ³	
7	Машина тістоподільна	1	Glimek	Продуктивність – 50 шт/хв	
8	Шафа вистоювання	4	Miwe	Кількість вагонеток – 2 шт	
9	Піч	1	Revent	Розмір листа – 0,8×0,6 м	
10	Ящик пластиковий	201		Розмір ящика: 700×500*400 мм	
11	Пакувальна машина	1	Mini-pack	Продуктивність – 1500 шт/год	

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

9 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

В управлінні якістю продукції важливе місце займає контроль якості. Адже контроль якості продукції являється ефективним засобом для досягнення намічених цілей та важливою функцією управління. Завдяки цьому створюється правильне використання об'єктивно існуючих та створених людиною передумов та умов випуску продукції високої якості. Ефективність виробництва в багатьох випадках залежить від ступеня досконалості контролю якості, його технічного оснащення і організації.

Завдяки сучасним методам контролю якості продукції з'явилась можливість досягати високої стабільності показників якості при мінімальних витратах. І такі методи поступово набувають все більшого значення.

Перед контролем якості стоїть завдання, яке полягає в підтвердженні виконання заданих вимог до продукції. Контроль якості продукції поділяється на види, а саме: вхідний контроль, проміжний контроль, остаточний контроль.

Вхідний контроль якості продукції передбачає перевірку продуктів, які постачаються на виробництво згідно плану якості. Підлягають вхідному контролю якості і пакувальні матеріали. Завдяки вхідному контролю якості з'являється можливість уникнути зниження якості продукції через не якісне постачання сировини.

Для проведення проміжного контролю якості організація повинна мати спеціальні документи, в яких фіксується процедура контролю та випробувань всередині процесу. Також в цих документах повинно бути зазначено про систематичність здійснення контролю якості. До проміжного контролю якості належить контроль за технологічним процесом, який включає в себе контроль концентрації розчинів, контроль напівфабрикатів, контроль режимів та ін.

Призначення остаточного контролю якості полягає у виявленні відповідності якості між передбаченим планом та кінцевим продуктом. Остаточний контроль включає в себе результати попередніх перевірок і надає результати відповідності продукту необхідним вимогам. Він проводиться на основі готової продукції.

В організаційній структурі виробництва відділ технічного контролю являється самостійним структурним підрозділом. Він безпосередньо підпорядковується директору підприємства. Таким структурним підрозділом на хлібопекарських підприємствах є центральна лабораторія. Також передбачено створення цехової лабораторії, яка знаходиться безпосередньо в приміщенні цеху хлібозаводу.

Робота центральної лабораторії сприяє запобіганню поставки та випуску продукції, що не відповідає вимогам стандартів та технічним умовам; зміцненню виробничої дисципліни; підвищенню відповідальності всіх ланок виробництва за якість випускаємої продукції. Центральна

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

лабораторія здійснює контроль за якістю сировини, контролює точність дозуючих і вимірювальних приладів, проводить контроль та перевірку якості готової продукції.

В обов'язки цехової лабораторії входить проведення контролю в процесі виробництва продукції. Вона здійснює контроль за якістю напівфабрикатів і дотримуванням контролю під час виробничого процесу.

У таблиці 9.1 наведено перелік найважливіших місць контролю технологічного процесу.

Таблиця 9.1 – Місця контролю сировини

Об'єкт контролю	Місце контролю	Показники, що контролюються	Періодичність і момент контролю	Методи контролю	Відповідаюча особа
Сировина					
Борошно	Борошновоз Склад борошна	Колір, запах, смак, наявність хрусту, вологість	Кожна партія	Органолептично Розжовуванням Висушуванням прискореним методом	Інженер-технолог центральної лабораторії
Дріжджі хлібопекарські пресовані	Склад сировини	Консистенція Підіймальна сила	Кожна партія	Органолептично За тривалістю підйому тіста у формі або за часом спливання кульки тіста	Інженер-технолог центральної лабораторії
Розчини, напівфабрикати або стадія технологічного процесу					
Розчин солі, цукру	Чан для розчину	Густина розчину	Перед подачею у витратні чани двічі за зміну	Ареометричним методом	Змінний інженер-технолог

До функцій роботи центральної лабораторії відносяться:

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

- здійснення контролю за якістю сировини, матеріалів, напівфабрикатів, пакувальних матеріалів, що надходить на підприємство від заводів постачальників; складання актів на неякісну сировину, матеріали для пред'явлення претензій постачальникам;
- інспектування складів і цехів, що до дотримування умов зберігання матеріалів, сировини і готової продукції;
- здійснення систематичного контролю за станом контрольно-вимірювальних засобів та своєчасним поданням цих приладів для державної перевірки;
- проведення контролю за якістю готової продукції, відповідністю якості продукції їх стандартам, технічним умовам, оформлення документації на прийняту і забраковану продукції в установленому порядку;
- здійснення перевірки не передбачуваних затвердженим технологічним процесом вибіркової перевірки якості готової продукції, матеріалів, сировини, напівфабрикатів, якості і стану технологічного обладнання, якості виконання окремих технологічних операцій і переходів, умов виробництва, зберігання і транспортування готової продукції;
- організація контролю за своєчасною підготовкою і проведенням заходів, які пов'язані з введенням нових стандартів і технічних умов;
- впровадження та організація нових прогресивних методів контролю і оцінки якості продукції;
- участь в розробці та контролю за здійсненням заходів, які спрямовані на попередження виникнення браку і усунення дефектів; проведення аналізу і технічного обліку дефектів і браку продукції виробництва, які зазначені у реклаमाції і протоколах випробувань; виявлення осіб, які винні у виготовленні бракованих виробів;
- здійснення розробок пропозицій, щодо підвищення вимог до якості продукції, що виробляється на підприємстві; вдосконалення нормативно-технічної документації, в якій встановлюються вимоги, спрямовані на стимулювання виготовлення продукції високої якості та боротьбу з випуском неякісної продукції;
- організація отримування інформації від споживачів та її систематизація про якість та надійність виробів;
- контроль за наявністю товарного знака (марки підприємства) на готових виробах;
- участь у підготовці договорів на постачання підприємству сировини, напівфабрикатів, матеріалів, обладнання призначених для основного виробництва.

Таблиця 9.2 – Місця контролю технологічного процесу

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

Об'єкт контролю	Місце контролю	Показники, що контролюються	Періодичність і момент контролю	Методи контролю	Відповідальна особа
Опара	Діжа	Вологість Температура	Після замішування	Експресним методом Вимірюванням термометром	Змінний інженер-технолог
Опара	Діжа	Кислотність Вміст спирту, бродильна активність, тривалість бродіння	В кінці бродіння	Титруванням бовтанки розчином натрію гідроксиду За потребою	
Тісто	Діжа	Органолептична оцінка Температура Вологість		Титруванням бовтанки розчином натрію гідроксиду	
Вистоювання	Вистійна шафа	Тривалість вистоювання Температура Відносна вологість			
Готова продукція					
Готові вироби	Хлібосховище або експедиція	Колір, смак, пропеченість, еластичність. Вологість Кислотність Пористість	Кожна партія	Органолептично Висушуванням прискореним методом Титруванням витяжки Приладом Журавльова	Інженер-технолог центральної лабораторії

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

10 ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Надзвичайно актуальним сьогодні є питання з енерго- та ресурсозбереження. У зв'язку з стрімким зростанням витрат на енергоносії і прогнозованим подальшим їх зростанням, слід приймати міри і запроваджувати відповідні заходи.

При проектуванні нового підприємства слід встановлювати сучасне обладнання, яке характеризується як енергозберігаюче. Також потрібно прагнути до зниження технологічних витрат та нераціональної втрати сировини.

На проєктованій пекарні передбачено використання сучасних технологій тістоведення. Палички «Гріссіні» будуть виготовлятися прискореним способом з використанням покращувача «Мажімікс» зелений. Він забезпечує швидкий розвиток клейковинного каркасу і, відповідно, час замішування буде скорочено.

Технологія виготовлення багетів пшеничних передбачає використання сухої закваски мегадодаток. Процес виготовлення виробів суттєво буде пришвидшено, зникне необхідність приготування попередньої фази.

Безопарні однофазні способи приготування тіста значно економлять виробничу прощу для розташування обладнання, зменшується тривалість циклу приготування виробів, зменшуються затрати на бродіння.

Запропоновано встановити ротаційні печі Revent. Піч ротаційна 726 виробництва Revent оптимальна для випікання хлібобулочних виробів. Пекарня не буде випускати великі обсяги продукції і встановлювати тунельні печі не є доречним.

Для інтенсивного замісу тіста запропоновано встановити тістомісильні машини Toros T-120. Машина має максимально надійну конструкцію, яка забезпечує тривалий термін експлуатації. Місильний орган, що виконано у вигляді спірального гвинта, та міцний ніж забезпечують покращене перемішування компонентів за більш короткий термін. Багатохідний клинопасовий ремінь забезпечує безшумну роботу машини. Кришка діжі з нержавіючої сталі з ущільненням забезпечує зниження запилення робочої зони і втрати борошна та захищає тісто від забруднення.

Для формування хлібних паличок «Гріссіні» передбачено встановлення потоково-механізованої лінії фірми UTF-Group. Перевагою даної лінії є її низькі енерговитрати, які складають лише 7 кВт/год, необхідна кількість персоналу для обслуговування лінії – 2 людини.

Для формування рулетиків з маком також передбачено встановлення потоково-механізованої лінії Bakeline фірми Golfstream. Також перевагою даної лінії є малі витрати електроенергії – 4,8 кВт/год.

Зберігання борошна передбачено організувати безтарним способом. Для цього пропонується встановлення тканевих силосів Trevira місткістю 9 т. Силос складається з міцного оцинкованого сталевого каркасу, на якому закріплена високоміцна тканина Trevira. Тканина Trevira характеризується як

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

мембранна, вологонепроникна, гарантує оптимальне насичення борошна киснем і зберігає його сипучість.

Для механізації борошняного складу транспортування борошна запропоновано здійснювати за допомогою гнучкої системи Spiromatic. Система складається з шнеків, що містять пружину. Пружина служить транспортним елементом даної системи. Уся система є герметичною, борошно не потрапляє у приміщення цеху, споживання електроенергії низьке.

Впровадження даних заходів при проектуванні пекарні у місті Хотин Чернівецької області дозволить забезпечити виробництво якісної продукції при максимальному зниженні енерго- та ресурсовитрат.

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

11 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Сучасне хлібопекарське виробництво розвивається стрімко. Але поряд з позитивними сторонами такого процесу є і негативні. Адже будь-яке виробництво продукує тверді, рідкі та газоподібні відходи, що суттєво впливає на навколишнє середовище, спричиняючи таким чином екологічні проблеми довкіллю. Хлібопекарське виробництво, задіюючи в своєму технологічному процесі природні ресурси, призводить до забруднення води, повітря та ґрунтів.

Хлібопекарське виробництво у своєму технологічному процесі використовує велику кількість води. Перед виробниками постає питання пов'язане з раціональним використанням цього природного ресурсу, тобто впровадження заходів по очищенню води, утилізації та повторного використання.

При прямому скиданні відпрацьованих вод у водойми завдається непоправна шкода водному середовищу. Тому очистка забруднених вод є необхідністю для підприємства.

Очищаються стічні води з урахуванням ступеню їх забруднення, враховується склад шкідливих елементів, які потрапляють у воду. На якість очищення води впливає вірно підібрана технологічна схема очистки. В свою чергу підбір технологічної схеми відбувається з урахуванням типу виробничих процесів, видів сировини, які використовуються на даному виробництві. Також при виборі технологічної схеми очистки води враховуються вимоги до якості очищення та заплановані обсяги води для використання.

Збір відпрацьованої води і врахування можливості комплексного і вибіркового вилучення забруднень зі стічних вод сприяє підбору оптимальної технології очистки. Подальша утилізація відходів, тобто промислове очищення, також при цьому враховується. Тенденції розвитку сучасних виробництв повинні бути спрямованими на зменшення використання кількості води у виробничому процесі. Це приведе до зниження відсотка наявності шкідливих речовин у водному середовищі.

Серед різних забруднювачів в стічних водах хлібопекарського виробництва містяться і органічні забруднювачі. Саме наявність органічних забруднювачів відносить такі стічні води до категорії висококонцентрованих забруднень. Висококонцентрованість забруднення органічного походження потребує перед скиданням води у централізовану каналізаційну систему попередньої локальної очистки. Проходження локальної очистки сприяє запобіганню засмічення та полегшує в подальшому очищення води.

Для проведення якісного очищення води передбачається три ступені очистки: локальна, механічна, біологічна. При локальній очистці забезпечується стабільна, безаварійна робота каналізаційної системи. Механічне очищення передбачає вилучення нерозчинних, осідаючих та вспливаючих забруднювачів. Завдяки механічному очищенню не засмічуються каналізаційні трубопроводи. Локальна на механічна ступені

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

очистки води в подальшому сприяють швидшому біологічному очищенню води.

Поряд з органічними забруднювачами відпрацьована вода містить патогенні бактерії, токсини, різні мікроорганізми, які підлягають якісній дезінфекції. Якісну очистку води проводять ультрафіолетові системи очищення. В основі роботи цих систем лежить випромінювання ультрафіолетового випромінювання. Цей спосіб вважається екологічно безпечним. При його застосуванні відбувається інактивація мікроорганізмів під впливом ультрафіолетових променів на ДНК патогенних мікроорганізмів, а також відбувається і дезінфікування води. Процес дезінфекції та інактивації відбувається протягом декількох секунд.

Очищення ультрафіолетом має ряд переваг перед хімічним способом дезінфекції. Перевага застосування ультрафіолету полягає в тому, що при його використанні не утворюються шкідливі побічні продукти та спостерігається більш ефективніший вплив на бактерії. Також важливим є те, що ультрафіолетова система не є громіздкою та зменшує час впливу і знаходження води у системі.

Існує багато методів та способів очистки відпрацьованої води. Кожне підприємство самостійно підбирає собі спосіб очистки води. При виборі системи очистки води, підприємство повинно врахувати специфіку свого виробництва та показники забрудненості води. Коли будуються очисні споруди підприємства, слід дотримуватися відповідності певних параметрів енергозбереження, екологічності і економічної ефективності. Комплексний підхід до вибору систем очищення відпрацьованих вод буде сприяти якісному очищенню води, незважаючи на обсяги та ступінь забрудненості води.

Технологічні процеси хлібопекарського виробництва мають також негативний вплив на атмосферу. Оскільки процес виробництва передбачає викиди в атмосферу ряд шкідливих речовин. Шкідливі речовини утворюються при бродінні тіста, а саме: етиловий спирт, вуглекислий газ. Також виникають негативні утворення при випічці, охолодженні та зберіганні готових хлібобулочних виробів, а саме: пари етилового спирту, альдегідів, легких кислот.

Оскільки основною сировиною на хлібозаводах є пшеничне борошно, то при його прийомі, зберіганні і підготовці відбувається потрапляння у повітря органічного пилу. Від борошняного пилу працівників може захистити встановлення на бункерах, виробничих силосах тканинних фільтрів. Встановлення циклонів на технологічних лініях транспортування борошна також являється ефективним способом уловлювання борошняного пилу.

В хлібопекарських печах і парових котлах проходить процес згорання природного газу, виділяючи при цьому окис вуглецю, оксиди азоту, що є також забруднювачами повітря. До забруднювачів повітря відносяться і гази з компресорних установок безтарного зберігання борошна.

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

Правильна організація пиловловлювання забезпечить вирішення екологічної проблеми на підприємстві. При цьому необхідно керуватися нормативами ГДК.

Так в приміщеннях де відбувається процес бродіння тіста рекомендується встановлювати припливно-витяжну вентиляцію. Установка спеціальних ефективних фільтрів та фільтруючих установок сприятиме очищенню виробничих газів. Їх принцип роботи полягає у використанні електростатичного осадження твердих частинок, промиванні газів, відділенні частинок під дією гравітації.

Згідно нормативів, щоб забезпечити необхідний рівень чистоти повітря в межах підприємства, необхідно встановити труби заввишки 25-70 м та дефлектори. Завдяки їм в повітрі розсіюються продукти згорання. Озеленення санітарно-гігієнічної зони виконає функцію захисного бар'єру, як пиловловлювач.

Діяльність хлібозаводу не оминула і забруднення ґрунтів. Для зменшення забруднення ґрунту в межах території підприємства необхідно зробити асфальтове покриття території. Особливо слід звернути увагу на ремонтні ділянки та склади палива, де в ґрунт можуть потрапляти шкідливі мастильні речовини. Запобігати забрудненню ґрунтів також буде установка водостоків, своєчасне прибирання та вивіз сміття та відходів.

Мінекобезпеки – це орган, який контролює стан екологічної безпеки в Україні. В його обов'язок входить контроль за джерелами промислових викидів, норми скидів стічних вод, норми гранично допустимих викидів та ін.

						Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Найвищою соціальною цінністю в нашій державі, як зазначається в Конституції, являється людина, її здоров'я, честь, життя, безпека та недоторканість. Оскільки повністю небезпечних і нешкідливих виробництв практично не існує, керуючись основним законом, було розроблено ряд документів, які спрямовані на захист працівників на виробництві. Прийняті законодавчі акти мають на меті створення таких умов праці, при яких ризик впливу виробництва на організм людини мінімізується.

Попередженню професійних захворювань, виникненню аварійно небезпечних ситуацій сприятиме врахування можливих негативних факторів ще на етапі будівництва виробництва. Створення системи управління охорони праці на підприємстві, також допоможе вирішувати всі проблеми у сфері охорони праці. В обов'язки цього підрозділу входить розробка заходів, які повинні гарантувати виконання на виробництві всіх робіт найбільш безпечним способом та захищати працівників від можливого ризику травм і нанесенню шкоди здоров'я працівникам.

Створює, контролює та корегує службу з охорони праці адміністрація підприємства. Це є її прямим обов'язком. Адміністрація несе відповідальність за оновлення матеріально-технічної бази підприємства та відповідає за впровадження заходів по охороні праці. Якщо на підприємстві проводиться своєчасна заміна застарілого обладнання, тоді знижується ризик одержання працівниками травм та виникнення професійних захворювань.

На чолі служби з охорони праці призначається інженер. До даного спеціаліста встановлені певні умови. Інженер з охорони праці повинен мати вищу освіту та мати досвід роботи в даній галузі.

Перед службою з охорони праці поставлене основне завдання по проведенню наукового аналізу умов праці, проходження технологічного процесу, стану обладнання. Завдяки саме науковому аналізу виникає можливість виявлення імовірних аварійних ситуацій, небезпечних ділянок на виробництві.

Будь-яке виробництво має безпосередній негативний вплив на працюючих робітників на виробництві. Джерелом виникнення негативних впливів можуть бути хімічні, фізичні, мете реологічні та психофізичні фактори.

Вплив на працівників різних за агрегатним станом речовин та сполук відносять до хімічного негативного фактору. Такий вплив на працівників проявляється у підвищенні кількості токсинів у крові, сенсibiliзації та роздратованості, мутагенному і канцерогенному впливі на організм людини. Контроль за якістю сировини, напівфабрикатів, готової продукції допоможе уникнути впливу певних хімічних факторів під час проходження технологічного процесу.

На хлібобулочних підприємствах найбільшим фактором негативного впливу являється фізичний фактор, оскільки джерелом його походження є

						Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

обладнання, що спричиняє шум і вібрацію, створює загазованість і запиленість приміщень, має підвищену температуру поверхонь. Негативний фізичний фактор надходить від тістомісильних машин, тістоокруглювачів, тістоподільників, печей, машин для нарізання.

Нормативними документами встановлені допустимі норми шуму. Шкідливим для організму людини є показник значення якого перевищує 90 дБ. Якщо показник щоденного значення шумів не перевищує 80 дБ, тоді це є безпечним для організму людини.

Встановлення рівню шуму проводиться шумомірами. До складу шумоміра входять мікрофон, стрілковий або цифровий індикатор та підсилювач. Функція мікрофону полягає в перетворенні звукових коливань повітряного середовища в електричні.

Захистити працівників на виробництві від впливу шумів та вібрації можуть засоби індивідуального та колективного захисту. Колективні засоби захисту спрямовані на захист всіх працівників і тому є значимішими на відміну від індивідуальних засобів захисту, які спрямовані на захист окремо взятого працівника.

До засобів колективного захисту відноситься своєчасне обстеження, обслуговування та заміна зношених механізмів, установка шумопоглинаючих екранів, інкапсуляція обладнання, яке спричиняє шум. Застосування сучасних технічних методів в організації колективного захисту також дають позитивні результати. До таких заходів відноситься встановлення малошумних технологічних процесів, оснащення машин дистанційним управлінням і автоматичним контролем.

У боротьбі з негативним впливом шуму на працівників з індивідуальних засобів захисту використовують навушники. Це дає позитивний результат і являється найпоширенішим способом захисту. Вони є дієвими для послаблення шуму у високочастотній частині спектру та зручні у використанні.

Практичний досвід показує, що в боротьбі з такими негативними факторами, як шум і вібрація, використання колективних та індивідуальних засобів захисту дають позитивний результат. Якісно проведений монтаж обладнання і дотримання правил експлуатації також забезпечують зниженню шуму і вібрації. Можливість виникнення шумів і вібрації зменшують заплановані ремонти по усуненню розбалансування деталей і перекосів в пересувних частинах.

До негативних фізичних факторів впливу на працівників відноситься загазованість приміщень. Загазованість приміщень виникає в результаті бродіння заквасок і тіста. Печі також створюють загазованість. Щоб уникнути цього негативного фактору, необхідно постійно проводити спостереження за рівнем загазованості приміщень. Поряд із загазованістю, слід проводити контроль запиленості повітря та показниками температури повітря. За показниками загазованості, запиленості та температурою

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

допомагає слідкувати установка сигналізуючих пристроїв. Дані пристрої створюють можливість одразу реагувати на перевищення рівнів ГДК.

Метеорологічні фактори негативного впливу мають різну природу виникнення. На їх формування має суттєвий вплив стан зовнішньої атмосфери. При розміщенні робочих місць необхідно врахувати розташування тепловиділяючих та теплопоглинаючих агрегатів. Важливим є врахування потужностей джерел тепловиділення та віддаленість робочих місць до отворів через які в приміщення надходить свіже повітря. Ефективність приливно-витяжної вентиляції, наявність нагрітих поверхонь, герметичність обладнання безпосередньо впливають на формування метеорологічних умов на хлібопекарському виробництві.

Не тільки на здоров'я працівників, але й на продуктивність праці впливає стан освітлення приміщень. Недостатнє освітлення робочих місць та приміщень може привести до виникнення травмонебезпечних ситуацій. На підприємстві передбачається надходження світла з трьох джерел: природне, штучне і комбіноване.

Природне освітлення відбувається через вікна, які мають розміри 1,5*2,0 і 4,0*3,5 м. Завдяки встановленню світлодіодних ламп утворюється штучне освітлення. Використовується воно в темну пору доби та в приміщеннях де відсутні віконні отвори. Комбінують природне та штучне освітлення за потребою. Поряд з трьома видами освітлення встановлюється обов'язково аварійне освітлення.

До заходів з охорони праці входить і розділ пожежної безпеки. Організація робочого процесу на підприємстві невіддільна від створення протипожежної безпеки, яка створюється відповідно нормативів чинного законодавства. До складу організаційної роботи протипожежної безпеки входить широкий спектр заходів. А саме: мінімізація ризику виникнення пожеж, створення протипожежних умов праці, забезпечення підприємства технічними засобами по запобіганню та усуненню пожеж.

Підприємство, в разі виникнення пожежі, повинно бути забезпечене вогнегасниками, пожежними кранами, автоматичною пожежною сигналізацією.

Вогнегасник є традиційним засобом пожежогасіння. Принцип його дії полягає в припиненні горіння вогнегасною речовиною. Місце знаходження вогнегасників це вертикальні поверхні або тумби чи пожежні шафи. При встановленні вогнегасника на вертикальній поверхні, необхідно дотримуватися певних вимог, а саме відстань від підлоги до нижнього торця вогнегасника повинна становити не більше 1,5 м. Вогнегасник навішується на кронштейн. При цьому повинен бути доступ до прочитання маркувальних написів на корпусі вогнегасника. При встановленні та технічному обслуговуванні вогнегасників керуються основними вимогами Правил експлуатації вогнегасників (НАПБ Б.01.008-2004).

Пожежний кран один із засобів протипожежної безпеки на підприємстві. До його укомплектування входять: пожежний рукав, важіль

						Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

для відкриття вентиля, кнопка дистанційного запуску пожежних насосів. Укомплектовуючи пожежний кран, необхідно витримувати однотипність в усіх елементах з'єднання пожежного крана, рукавів, ручного пожежного ствола.

Пожежні крани повинні бути завжди в робочому стані і розташованими у вільних та доступних місцях. Підтримувати пожежні крани у робочому стані допоможе технічне обслуговування та перевірка, які необхідно проводити не рідше одного разу на півроку. Перевірка пожежного крану здійснюється шляхом пропускання крізь нього струменю води. Після проведення перевірки здійснюються записи до спеціального журналу обліку технічного обслуговування.

Важливим є встановлення вказівників, які вказують на місцезнаходження інвентарю. Такі вказівники розміщуються, згідно нормативів, у видному м'ясті на висоті 2 – 2,5 м у приміщеннях і назовні.

У разі виникнення пожежі, повідомлення про пожежу поступає на пульт пожежної сигналізації. Цю функцію виконує автоматична пожежна сигналізація (АПС), яка встановлюється в приміщенні з цілодобовим чергуванням персоналу.

Автоматична пожежна сигналізація спрацьовує в разі появи диму і підвищення температури в приміщенні вище +70°C. При появі таких чинників в ній спрацьовує пожежний сповіщувач, який буває двох типів: димовий і тепловий. Сповіщувачі повинні працювати цілодобово.

Для впровадження швидких заходів пожежогасіння, в приміщеннях розміщуються установки автоматичного пожежогасіння. Вміст цих установок може бути різним. Існують установки порошкові, газові, водяні, пінні. Установка автоматичного пожежогасіння спрацьовує за сигналом автоматичної пожежної сигналізації.

При проектуванні виробництва необхідно враховувати створення комфортних, безпечних умов для працівників. Враховуючи цей аспект, побутові приміщення розміщуються таким чином, щоб уникати проходження працівниками через приміщення зі шкідливими викидами у разі, якщо вони не працюють на ці ділянки виробництва.

На підприємстві передбачається створення ряду побутових приміщень, а саме: санвузли, гардеробні, душові, кімната для паління. Для обладнання гардеробних встановлюються шафи та лавки довжиною 3 м. При встановленні санвузла робиться розрахунок на 30 чоловік і розраховується відстань не більше 75 м від найвіддаленішої частини приміщення. Робочий та домашній одяг працівники підприємства розміщують в роздягальнях. Між роздягальнями облаштовуються душові. Кількість душових обладнується в залежності від кількості працівників в найчисельнішу зміну. Розрахунок робиться 1 душ на 15 чоловік. Кімната для паління розміщується після попереднього узгодження з пожежною охороною.

Розташування їдальні та медпункту відбувається в тих місцях де спостерігається найменше шкідливого впливу.

						Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Борошно пшеничне. Технічні умови: ГСТУ 46.004 – 99. – [Чинний від 2000-10-21]. – К.: Держспоживстандарт України, 2000. – 21 с. – (Національний стандарт України)
2. Борошно житнє хлібопекарське. Технічні умови: ДСТУ 8791:2018. – [Чинний від 2019-06-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2019. – 11 с. – (Національний стандарт України)
3. Державні стандарти України [Електронний ресурс] // Стандарти в Україні: ДСТУ, ГОСТ, класифікатори. – 2012. – Режим доступу: <http://www.standards.in.ua/#standards.in.ua>.
4. ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови.
5. ДСТУ 3583:2015 Сіль поварена харчова. Загальні технічні умови.
6. ДСТУ 7517:2014 Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови
7. ДСТУ 4583:2006 Хліб із житнього і суміші житнього і пшеничного борошна. Загальні технічні умови
8. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва / В. І. Дробот. – К.: Логос, 2002. – 365 с
9. Дробот В.І. довідник технології хлібопекарського виробництва. Довідник: навч. Посіб./2-е вид., перероб. І допов. Київ, «ПрофКнига», 2019. 580 с.
10. Зверева Л. Ф., Немцова З. С., Волкова Н.П. Технология и технохимический контроль хлібопекарного производства. – М.: Лег. и пищ. пром.-сть, 1983. – 416с.
11. Махинько, В.М. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР [Електронний ресурс][Текст] : конспект лекцій для студ. осві. Ступ. «Бакалавр» спец. 181 «Харчові технології» ден. Та заоч. Форм навч. / В.М. Махинько, О.О. Кохан; Нац. Ун-т харч. Технол. — Київ :НУХТ, 2017. 113 с.
12. Методичні рекомендації до виконання «Архітектурно-будівельного розділу» дипломного проекту (роботи) для студентів напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання / уклад.: Г. Р. Ашмаріна. – К.: НУХТ, 2013 – [Електронний ресурс]
13. Методичні рекомендації до виконання дипломного проекту (роботи) для студентів спеціальності 181 “Харчові технології” на здобуття

						Арк.
						72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

освітнього ступеня “Бакалавр” денної та заочної форм навчання / уклад. : В. Г. Юрчак, В. М. Кошова, В. І. Бабенко [та ін.] ; Нац. ун-т харч. технол. – Київ : НУХТ, 2017. 37 с

14. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту (хлібопекарське виробництво) для студентів спеціальності 181 «Харчові технології», спеціалізації «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання / уклад. В.І. Дробот, В.Г. Юрчак, В. М. Ковбаса, В.В. Малиновський – К.: НУХТ, 2016. 54 с.

15. Охорона праці: методичні рекомендації до виконання розділу «Охорона праці» дипломного проекту (роботи) для студ. напряму 6.051701 «Харчові технології та інженерія» /уклад.: Н. В. Володченкова, О. В. Свтушенко. – К.: НУХТ, 2012.– 25 с.

16. Промислові печі. Методичні рекомендації до вивчення дисципліни та виконання контрольної роботи для студ. спец. 7.05050313 «Обладнання переробних і харчових підприємств» денної і заочної форм навчання. / Уклад. С.І. Сидоренко. – К.: НУХТ, 2012. – 32 с.

17. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві / Дробот В. І., Юрчак В. Г., Арсеньєва Л. Ю. та ін.; за ред. В.І. Дробот. – К.: Кондор, 2010. – 440 с.

18. Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв. Підручник. /За ред. Академіка О.Т. Лісовенка. - Київ: Наукова думка, 2000 - 181с.

19. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів : навчальний посібник / за ред. чл.-кор. В.І. Дробот – К.: Кондор-Видавництво, 2015. 958 с.

						Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		