

Міністерство освіти і науки України
Луцький національний технічний університет
Факультет митної справи, матеріалів та технологій
Кафедра харчових технологій та хімії

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «БАКАЛАВР»**

**ПРОЄКТ ЦЕХУ З ВИРОБНИЦТВА
ПШЕНИЧНОГО ЙОДОВАНОГО ХЛІБА**

спеціальність 181 Харчові технології

освітня програма Харчові технології

Виконала: здобувач вищої освіти
групи ХТ-41
Клубук Юлія Сергіївна

(підпис)

Керівник:
к.т.н., доцент
Гулько Юрій Леонтійович

(підпис)

Кваліфікаційну роботу
допущено до захисту
«__» _____ 2025 р.
к.т.н., доцент
Гарант освітньої програми:
Сай Володимир Анатолійович

(підпис)

Луцьк – 2025 року

ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет митної справи, матеріалів та технологій

Кафедра харчових технологій та хімії

Ступінь вищої освіти: бакалавр

Галузь знань: 18 Виробництво та технології

Спеціальність: 181 Харчові технології

Освітня програма: Харчові технології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ХТХ,

д.т.н., професор

_____ І.М. Дударєв

«11» лютого 2025 р.

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Клубук Юлії Сергіївни

1. Тема кваліфікаційної роботи: Проєкт цеху з виробництва пшеничного йодованого хліба.
Керівник роботи: к.т.н., доцент Гунько Юрій Леонтійович
затверджені наказом вищого навчального закладу від 20 грудня 2024 р. № 876/01-07.
2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи: 10 червня 2025 р.
3. Вихідні дані до роботи: розробити проєкт цеху з виробництва пшеничного йодованого хліба для задоволення потреб споживачів на території із чисельністю населення 20 тис. осіб, норма споживання 90,0 кг/особу, поправочний коефіцієнт для норми споживання продукції – 0,8, на дану територію протягом року завозиться такої продукції 500 тис.кг на рік, з даної території протягом року вивозиться 2330 тис.кг продукції.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що потрібно розробити): дослідити асортимент хлібобулочних в Україні та світі; подати характеристику сировини та вимоги до показників якості готової продукції; розрахувати потребу населення в продукції цеху; розробити технологічну схему виробництва та розрахувати витрату компонентів пшеничного йодованого хліба; скласти машино-апаратну схему виробництва та підібрати технологічне обладнання в лінію; обчислити площі виробничого та побутового призначення цеху, складських приміщень; розробити компоувальний план цеху з розташуванням обладнання в апаратному відділенні; скласти схеми технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва; розглянути питання екологізації виробництва та організації охорони праці на ньому.
5. Перелік графічного матеріалу (2 аркуші формату А1): машинно-апаратна схема виробництва пшеничного йодованого хліба; план розташування технологічного обладнання лінії виробництва пшеничного йодованого хліба.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис	
		завдання видав	завдання прийняв
Нормоконтроль	Гуцько Ю.Л., доцент кафедри ХТХ		

7. Дата видачі завдання: 11 лютого 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи бакалавра	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Ознайомлення з матеріалами за темою кваліфікаційної роботи із різних джерел інформації. Дослідження асортименту продукції.	11.02.25-25.02.25	
2	Формування вимог до сировини та готової продукції. Розрахунок потреб населення в продукції цеху.	26.02.25-15.03.25	
3	Розроблення технологічної схеми виробництва.	16.03.25-26.03.25	
4	Технологічні розрахунки.	27.03.25-15.04.25	
5	Складання машино-апаратної схеми виробництва та підбір технологічного обладнання в лінію.	16.04.25-01.05.25	
6	Розрахунок площ цеху різного призначення та розроблення плану цеху з розташуванням обладнання.	02.05.25-16.05.25	
7	Складання схем технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва.	17.05.25-24.05.25	
8	Розгляд питань екологізації виробництва та організації охорони праці на ньому.	25.05.25-29.05.25	
9	Оформлення пояснювальної записки та креслень.	30.05.25-10.06.25	
10	Нормоконтроль кваліфікаційної роботи.	10.06.25-15.06.25	
11	Перевірка кваліфікаційної роботи на наявність ознак плагіату, рецензування.	10.06.25-15.06.25	

Здобувач вищої освіти _____ (Клубук Ю.С.)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ (Гуцько Ю.Л.)

АНОТАЦІЯ

Клубук Ю.С. Проект цеху з виробництва пшеничного йодованого хліба.
Рукопис.

Кваліфікаційна робота бакалавра ОП «Харчові технології» спеціальності 181
Харчові технології. Луцький національний технічний університет. Луцьк, 2025.

Кваліфікаційна робота бакалавра складається з вступу, п'яти розділів,
висновків, списку використаних джерел,

У випускній кваліфікаційній роботі розроблено документацію на проектування
цеху виробництва пшеничного йодованого хліба. Використовуючи вихідні дані, в
проекті сформульовані вихідні вимоги до сировини, яка використовується для
виробництва продукції, вимоги до якості готової продукції, розроблена технологія
виробництва пшеничного йодованого хліба, виконано машинно-апаратну схему
виробництва продукції. Проведені розрахунки витрати сировини, матеріалів,
виконано розрахунок та підбір машин та апаратів. У кваліфікаційній роботі
розроблено план розміщення обладнання у цеху, розглянуті питання впровадження
системи технохімічного та мікробіологічного контролю у цеху, а також питання
охорони праці.

Ключові слова: БОРОШНО, ДРІЖДЖІ, ХЛІБ, ЦЕХ, ОБЛАДНАННЯ,
РЕЦЕПТУРА, СХЕМА, ЯКІСТЬ

					ХТ.ЦВХ. 00.00.0000 ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	Проект цеху з виробництва пшеничного йодованого хліба Пояснювальна записка	Літера	Аркуш	Аркушів
Розробила	Клубук					Б	3	58
Перевірив	Гуцько					ЛНТУ, каф. ХТХ, гр.ХТ-41		
Н.контр.	Гуцько							
Затвердив	Дударєв							

ANNOTATION

Klubuk Y.S. Project of the plant for the production of wheat iodized bread. Manuscript. Bachelor's qualification work OP "Food Technologies" specialty 181 Food Technologies. Lutsk National Technical University. Lutsk, 2025.

Bachelor's qualification work consists of an introduction, five chapters, conclusions, a list of sources used, In the final qualification work, documentation for the design of a workshop for the production of wheat iodized bread was developed. Using the initial data, the project formulated the initial requirements for raw materials used for the production of products, requirements for the quality of finished products, developed a technology for the production of wheat iodized bread, and performed a machine-hardware scheme for the production of products. Calculations of the consumption of raw materials and materials were performed, and calculation and selection of machines and devices were performed. The qualification work developed a plan for the placement of equipment in the workshop, considered the issues of implementing a system of technochemical and microbiological control in the workshop, as well as issues of labor protection.

Keywords: FLOUR, YEAST, BREAD, WORKSHOP, EQUIPMENT, RECIPE, SCHEME, QUALITY.

					ХТ. ЦВХ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗМІСТ

		Стор.
	АНОТАЦІЯ.....	3
	ANNOTATION.....	4
	ЗМІСТ.....	5
	ВСТУП.....	7
1	СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА.....	9
1.1	Асортимент хліба.....	9
1.2	Характеристика сировини для виробництва пшеничного йодованого хліба.....	10
1.3	Показники якості продукції.....	12
1.4	Розрахунок продуктивності цеху.....	13
1.5	Висновки до розділу 1.....	14
2	ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	15
2.1	Опис технології виготовлення пшеничного йодованого хліба.....	15
2.2	Технологічні розрахунки	17
2.3	Машинно-апаратурна схема виготовлення пшеничного йодованого хліба.....	26
2.4	Розрахунок та підбір технологічного обладнання.....	28
2.5	Висновки до розділу 2.....	31
3	БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	32
3.1	Розрахунок площ приміщень цеху з виробництва пшеничного йодованого хліба.....	32
3.2	Розробка компоувального плану цеху з виробництва пшеничного йодованого хліба.....	33
3.3	Розробка плану розміщення обладнання.....	33
	Висновки до розділу 3.....	35

					ХТ. ЦВХ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

4	ТЕХНОХІМІЧНИЙ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ПШЕНИЧНОГО ЙОДОВАНОГО ХЛІБА.....	36
4.1	Технохімічний та мікробіологічний контроль у проєктованому цеху.....	36
4.2	Висновки до розділу 4.....	40
5	ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ.....	41
5.1	Екологізація виробництва пшеничного йодованого хліба.....	41
5.2	Організація охорони праці на виробництві.....	43
5.3	Висновки до розділу 5.....	47
	ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	48
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	49
	ДОДАТКИ.....	52
	Додаток А.....	53
	Додаток Б.....	55
	Додаток В.....	56
	Додаток Г.....	57

ВСТУП

На даний час хлібопекарська галузь України є однією з пріоритетних галузей харчового виробництва, оскільки хліб є важливим продуктом для споживачів. Хлібобулочні вироби складають близько третини від добової потреби організму людини у джерелах енергії, постачають організму білки, вуглеводи, вітаміни групи В.

Згідно офіційних статистичних даних кожен українець споживає на добу 200 г хлібобулочних виробів. Через війну в нашій країні та зростанням цін споживання хлібобулочної продукції дещо знизилось. Також однією з причин такого явища є руйнування частини підприємств хлібопекарської галузі.

Але все ж таки поступово галузь відновлює свою довоєнну потужність. Деякі з підприємств, зокрема, не тільки повернулись до звичного асортименту виробів, але й розширили асортимент за рахунок впровадження інноваційних технологій.

У структурі ринку хлібобулочних виробів на даний чільне місце займають вироби з пшеничного борошна, далі за обсягами випуску розмістились житні та житньо-пшеничні вироби, а за ними слідує булочні вироби, а далі здобні вироби та інша продукція (бублики, пиріжки, сухарі та інші).

Важливими завданнями галузі на сьогодні є забезпечення ринку масовими сортами хлібобулочних виробів з доступними цінами, пропонування споживачам нових видів якісних виробів, впровадження заходів, спрямованих на створення безпечних продуктів.

Особливу увагу виробникам хлібобулочних виробів слід звернути на потребу споживачів у здоровому харчуванні. Це є потребою споживачів у повноцінних продуктах, що забезпечують надходження до організму людини речовин із збалансованим хімічним складом.

Регулярне споживання хлібобулочних виробів відіграє вагомий роль у фізіології харчування, оскільки ці споживання цих продуктів сприяє ефективній роботі травного тракту.

					ХТ. ЦВХ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Хліб та хлібобулочні вироби забезпечують потребу організму людини у у мінеральних речовин (калій, кальцій, магній, натрій, сірка та інших) [5].

Одним з видів хліба є йодований хліб., до складу рецептури якого входить розчин йодоказеїну. Такий вид хліба почали виготовляти у Швейцарії, де у 90-х роках минулого століття спостерігався йододефіцит. При виготовлення таких продуктів важливим є правильно розрахувати вміст корисного йоду у виробах.

Подальшому розвитку хлібопекарської галузі мають сприяти окрім впровадження новітніх технологій також і використання сучасного високоефективного обладнання та реконструкція і будівництво високотехнологічних, автоматизованих підприємств.

Сучасні підприємства мають випускати продукцію відповідно до вимог міжнародних, національних та галузевих стандартів. Продукція цих хлібобулочних підприємств повинна мати необхідні хімічний склад та харчову поживність, а також необхідний термін придатності до споживання

					ХТ. ЦВХ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА

1.1 Асортимент хліба

Хлібопекарські підприємства виготовляють різні види хліба, зокрема, залежно від виду борошна це може бути хліб пшеничний, пшенично-житній, житньо-пшеничний та житній. Хліб за способом випічки може бути подовий та формовий [5].

За рецептурою виготовляють хліб простий (компоненти - борошно, дріжджі, вода та сіль) і покращений (до складу також можуть входити молоко, жир, цукор) У житній хліб може додаватись патока, коріандр, кмин.

Пшеничні види хліба у порівнянні із з житніми містять більше вуглеводів. Пшеничний хліб також містить більше крохмалю, а житній хліб містить більше клітковини.

Хліб з пшеничного борошна в основному виготовляють опарним способом на пресованих дріжджах. За умови використання у рецептурі борошна другого сорту та оббивного борошна для отримання тіста використовуються рідкі дріжджі.

Білий пшеничний хліб випікають з борошна першого та другого гатунків. Для отримання тіста береться більша кількість пресованих дріжджів. У такому виді хліба міститься менше солі та більшим у порівнянні з житнім хлібом є показник пористості та енергетичної цінності.

Для простого пшеничного хліба вологість складає 43...48 %, кислотність продукту становить 3...6°Т, показник пористості знаходиться у межах від 65 до 70 %. Вологість та кислотність пшеничного хліба із зниженням гатунку борошна збільшується, в той же час показник пористості зменшується.

Асортимент поліпшеного пшеничного хліба складають такі види як Молочний, Домашній, Селянський. Для випікання цих видів хліба використовуються всі види пшеничного борошна окрім борошна оббивного.

					ХТ. ЦВХ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Житній хліб виробляють з оббивного, обдирного та сіяного борошна. Такий хліб має вологість м'якуша 46,,53%, його кислотність становить 13° Т. У житнього хліба найнижча пористість серед усіх видів.

Із обдирного житнього борошна виготовляють хліб Козацький. До рецептури цього хліба крім основних видів сировини входить також картопляне пюре, кмин та коріандр

Із сіяного обдирного житнього борошна виготовляється хліб Придніпровський (вологість м'якуша 48...50 %).

Хліб Заварний виробляють на заварках з долаванням солоду, цукру та прянощів.

Хліб Карпатський випікають з житнього обдирного борошна та борошна пшеничного першого або другого гатунку. Виріб може бути подовим або формовим. Вологість хліба складає близько 50% , а маса 0,5 кг

Хліб житньо-пшеничний Дарницький виробляють з обдирного житнього борошна та борошна пшеничного першого та другого сортів. До пшенично-житніх хлібів відноситься хліб Український.

Енергетична цінність житнього хліба складає від 180 до -220 ккал/100г, пшеничного –від 230 до 250 ккал/100г .

1.2 Характеристика сировини для виробництва пшеничного йодованого хліба

Борошно для виробництва пшеничного йодованого хліба має відповідати вимогам ДСТУ46.004-99 [17].

Пшеничне борошно може вироблятись різних гатунків: вищий, перший, другий, оббивне.

За органолептичними і фізико-хімічними показниками борошно, що використовується для виробництва пшеничного йодованого хліба має відповідати вимогам та нормам, що зазначаються у додатку А.

Кількість та якість клейковини борошна вагомим чином обумовлює його хлібопекарські властивості.

					ХТ. ЦВХ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

До складу пшеничного борошна входять вуглеводи, представлені переважно крохмалем, який клейстеризується за температури 63...65⁰ С.

Пшеничне борошно також містить такі ненасичені жирні кислоти як олеїнова, лінолева, ліноленова. Вміст у борошні цих кислот спричиняє прогіркання під час його зберігання. Борошно пшеничне може зберігатись до 12 місяців.

У борошні значним є вміст фосфору, співвідношення якого з кальцієм складає 1 : 5 (що не є прийнятним), тому для поліпшення засвоєння мінеральних речовин при споживанні пшеничного хліба борошно потрібно збагачувати кальцієм.

Дріжджі, які використовуються для виготовлення пшеничного йодованого хліба, мають відповідати вимогам, що регламентуються у ДСТУ 4812:2007[21].

У хлібопекарному виробництві можуть використовуватись пресовані, сухі та рідкі дріжджі. Дріжджі пресовані мають вологість до 35 %. Сухі дріжджі одержують за рахунок висушування пресованих дріжджі і тому вони можуть довше зберігатись.

Важливим показником для дріжджів є їх піднімальна сила, тобто здатність забезпечити підняття тіста.

Для отримання рідких дріжджів необхідним є постійний мікробіологічний контроль, що обумовлюється складом мікрофлори тіста.

До складу рецептури приготування йодованого пшеничного хліба входить йодказеїн. Його додають у вигляді розчину у пастеризованому молоці або ж у розчині харчовій соди.

Для виготовлення пшеничного йодованого хліба використовується питна вода, показники якої мають відповідати вимогам ДСТУ 7525:2014 [22]. Кип'ячену воду для виготовлення хліба використовувати не можна, оскільки при виробництві продукції проходять процеси бродіння, а у кип'яченій практично немає повітря, що необхідне для функціонування дріжджів.

					ХТ. ЦВХ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Сіль харчова, що входить до складу рецептури пшеничного йодованого хліба має відповідати вимогам ДСТУ 3583 - 97 [19]. Сіль поліпшує фізичні властивості тіста та значною мірою визначає смаку виробу.

1.3 Показники якості продукції

Хліб пшеничний йодований за своїми показниками має відповідати вимогам ДСТУ 7517:2014 [18].

Згідно вимог стандарту форма виробу має відповідати хлібній формі, у якій він випікався, із незначно опуклою верхньою кіркою,

Хліб пшеничний йодований має бути пропеченим, еластичним, без присутності слідів непромішування. Смак хліба не повинен мати сторонніх присмаку та запаху.

Фізико - хімічні показники пшеничного йодованого хліба мають бути наступними:

- вологість м'якушки виробу, не більше, ніж , % 51,0;
- кислотність м'якушки виробу, не більше, ніж , град 12,0;
- пористість м'якушки виробу, не менше, ніж , % 44,0;
- вміст цукру у перерахунку на суху речовину, %

згідно до регламентованого вмісту цукру відповідно за рецептурою виготовлення хліба з допустимим відхиленням $\pm 1,0$.

Допустимі рівні вмісту у пшеничному йодованому хлібі токсичних елементів наведені у додатку Б.

Хліб пшеничний йодований , що надходить у торгівельну мережу, має бути оглянутий, при цьому слід звернути звертають увагу на зовнішній вигляд виробу, стан поверхні та м'якуша. Приміщення, у якому має зберігатись пшеничний йодований хліб, слід обладнати контейнерами, тарою. стаціонарними полицями. Приміщення для зберігання хліба мають піддаватися ремонту з білінням або фарбуванням стін, а стель – за необхідності. Приміщення для зберігання хліба не рідше одного разу на рік дезінфікують. У приміщеннях, призначених для зберігання хліба, не дозволяється зберігати інші товари і продукти, що можуть

					ХТ. ЦВХ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

передати виробам невластивий для них запах. При зберіганні укладають хліб в один або два ряди на бічну або нижню кірку.

Пшеничний йодований хліб має перевозитись у спеціалізованому транспорті у спеціальних лотках.

Термін зберігання хліба у торгівельній мережі - 24 год.

1.4 Розрахунок продуктивності цеху

Для задоволення попиту на пшеничний йодований хліб розраховуємо добову продуктивність проєктованого цеху

Для розрахунку використовуємо наступну формулу:

$$Q_{\text{д}} = \frac{n_{\text{нас.}} \cdot N_{\text{сп.}} \cdot k_{\text{сп.}} - \Pi_{\text{д.в.}} - m_{\text{вв.п.}} + m_{\text{вив.п.}}}{n_{\text{р.д.}} \cdot k_{\text{п.}}}, \quad (1.1)$$

де $n_{\text{нас.}}$ – відповідна чисельність споживачів пшеничного йодованого хліба у регіоні, осіб;

$N_{\text{сп.}}$ – норма споживання пшеничного йодованого хліба (середньорічна) в розрахунку на одного споживача, кг/особу;

$k_{\text{сп.}}$ – поправочний коефіцієнт для норми споживання даного виду хліба;

$\Pi_{\text{д.в.}}$ – потужність виробництв, що функціонують у даному регіоні, які виробляють такий же хліб, кг/рік;

$m_{\text{вв.п.}}$ – прогнозований річний обсяг виробництва випуск такого ж виду хліба, що буде ввезений на територію регіону для цих тих же споживачів із інших територій нашої країни або ж із територій інших країн, кг/рік;

$m_{\text{вив.п.}}$ – можливий річний випуск такого ж виду хліба, що буде вивезений до з інших територій, кг/рік;

$n_{\text{р.д.}}$ – розрахункова кількість робочих днів, днів;

$k_{\text{п.}}$ – коефіцієнт врахування продуктивності цеху з виготовлення пшеничного йодованого хліба.

Розрахункова добова виробнича потужність цеху:

					ХТ. ЦВХ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_0 = \frac{20000 \cdot 90 \cdot 0,8 - 0 - 500000 + 2330000}{365 \cdot 0,7} = 12798 \text{ кг / добу.}$$

1.5 Висновок до розділу 1

У вищенаведеному розділі випускної кваліфікаційної роботи були розглянуті характеристики сировини та допоміжних матеріалів, що застосовуються для виробництва пшеничного йодованого хліба, описано асортимент хліба, сформульовані вимоги до виготовленого пшеничного йодованого хліба відповідно до стандартів.

У першому розділі випускної кваліфікаційної роботи також була розрахована виробнича потужність проєктованого цеху, що має задовільнити потреби споживачів у даному виді продукції.

					ХТ. ЦВХ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата		

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Опис технології виготовлення пшеничного йодованого хліба

При виробництві йодованого пшеничного хліба основними виробничими процесами є наступні [5]:

- приймання та зберігання сировини;
- підготовка сировини;
- приготування тіста;
- розділювання тіста на заготовки
- формування тістових заготовок;
- вистоювання заготовок;
- випікання хлібних виробів;
- укладання, зберігання і транспортування хліба.

На рис. 2.1 наведено технологічну схему виготовлення пшеничного йодованого хліба.

Кожна партія сировини, що надходить до цеху для виробництва пшеничного йодованого хліба, має супроводжуватись документом про якість кожного партії сировини, сировина має бути упакована та мати відповідне маркування згідно нормативних документів.

Борошно перед використанням у виробництві хліба має зберігатись у силосах окремо від усіх інших видів сировини. Борошно слід просіяти та видалити з нього металеві домішки.

Дріжджі до цеху з виробництва пшеничного йодованого хліба надходять у брикетованому вигляді та упакованими у картонні ящики.

Харчова сіль надходить до цеху у мішках та зберігається у спеціальному складі.

Тісто для пшеничного йодованого хліба готується опарним способом. Цей спосіб передбачає виконання наступних технологічних операцій: приготування опари та приготування тіста на отриманій опарі.

Опару готують із пшеничного борошна та води і дріжджів.

					ХТ. ЦВХ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

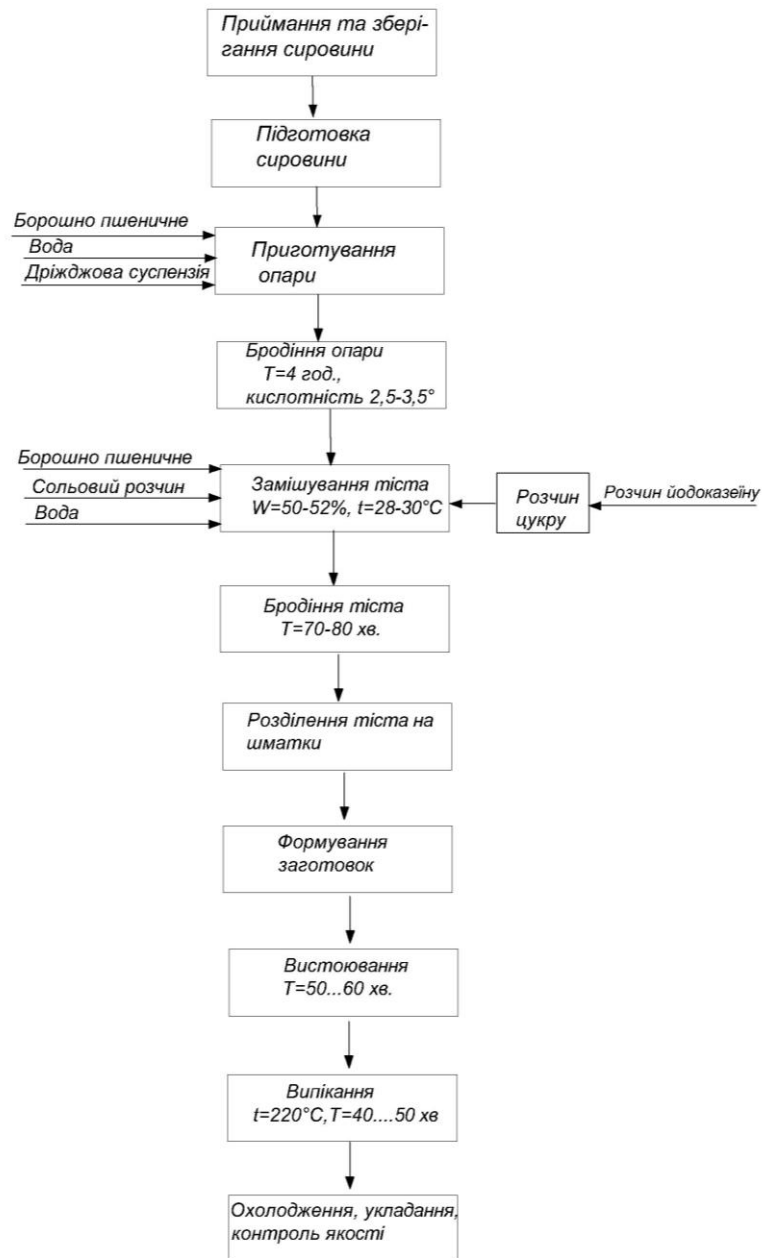


Рисунок 2.1 – Технологічна схема виготовлення пшеничного йодованого хліба

Для забезпечення сприятливих умов життєдіяльності мікрофлори опару готують рідшої консистенції, ніж тісто.

Тривалість бродіння опари складає 4 год.

Для отримання тіста для пшеничного йодованого хліба до опари додають борошно, розчин цукру, воду та розчин солі. Розчин йодоказеїну додається до розчину цукру. Після замішування тісто бродить 70...80 хвилин.

Отримане тісто поділяється на шматки та формується (округлюється).

Округлені тістові заготовки укладаються у спеціальні шафи для вистоювання.

Вистоювання тістових заготовок проходить впродовж 50...60 хв.

Після цього тістові заготовки надходять у піч на випікання. Випікання пшеничного йодованого хліба відбувається впродовж 40...50 хвилин за температури 220 °С.

Після випікання готові вироби охолоджуються та укладаються у ящики з полімерних матеріалів.

2.2 Технологічні розрахунки

2.2.1 Розрахунок пофазної рецептури

Виконуємо розрахунок рецептури для приготування пшеничного йодованого хліба_масою 0,75кг.

У таблиці 2.1 наводимо рецептуру (уніфіковану) приготування пшеничного йодованого хліба.

Таблиця 2.1 – Уніфікована рецептура приготування пшеничного йодованого хліба

Назва сировини	Витрата сировини, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,00
Дріжджі хлібопекарські пресовані	2,0
Сіль кухонна	1,3
Цукор-пісок	1,0
Йодказеїн	0,00067
Разом	104,3

Пшеничний йодований хліб готується на густій опарі.

У таблиці 2.2 наводимо показники вмісту сухих речовин (СР) та вологи у сировині.

Таблиця 2.2 - Показники вмісту СР та вологи

Найменування сировина	Маса сировини, кг	Вміст вологи, %	Вміст сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого гатунку	100	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	2,0	75,0	0,5
Сіль харчова кухонна	1,3	0,0	1,3
Цукор-пісок	1,0	0,0	1,0
Йодказеїн	0,00067	5	0,00064
Разом	104,3	—	88,3

Визначаємо вологість тіста за наступною формулою:

$$W_T = W_{xl} + n, \quad (2.1)$$

$$W_m = 45 + 0,6 = 45,6\%$$

де, W_{xl} – стандартна вологість пшеничного йодованого хліба, %;

n – значення різниці початкової вологості тіста та вологості м'якуша пшеничного йодованого хліба, %.

Розраховуємо вихід тіста, що надходить на виробництво хліба пшеничного йодованого (витрата борошна складає 100 кг):

$$G_m = \frac{G_{cp}^m \cdot 100}{100 - W_m}, \text{ кг}, \quad (2.2)$$

$$G_T = \frac{88,3 \cdot 100}{100 - 45,6} = 162,32 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість води, що витрачається на приготування тіста:

$$G_g = G_m - \Sigma G_{ср}, \text{ кг} \quad (2.3)$$

$$G_g = 162,32 - 104,3 = 58,02 \text{ кг}$$

Згідно технології приготування хліба пшеничного йодованого концентрація сольового розчину має становити $C_{cp} = 26\%$ за густини розчину солі $\rho = 1,2 \text{ г/см}^3$.

					ХТ. ЦВХ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

Визначаємо необхідну кількість сольового розчину за формулою

$$G_{pc} = \frac{Gc \cdot 100}{c}; \quad (2.4)$$

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

Розраховуємо масу води у розчині:

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

Необхідна для приготування пшеничного йодованого хліба кількість розчину цукру (концентрація розчину $C_{p.ц.} = 50\%$ за густини $\rho_{p.ц.} = 1,23 \text{ г/см}^3$):

$$G_{p.ц} = \frac{G_{ц} \cdot 100}{c}; \quad (2.5)$$

$$G_{p.ц} = \frac{1,0 \cdot 100}{50} = 2,0 \text{ кг}$$

$$G_g^{p.ц.} = 2,0 - 1,0 = 1,0 \text{ кг}$$

Йодказеїн додається до цукрового розчину перед замішуванням тіста з розрахунку 5г йодказеїну на 1л води на 1т продукції.

Кількість розчину йодказеїну на 100кг пшеничного борошна вищого гатунку:

$$x = \frac{1 \cdot 137,6}{1000} = 0,138 \text{ л}$$

Маса води у розчині йодказеїну:

$$G_g^{\text{йодказеїну}} = 0,138 - 0,00067 = 0,137 \text{ л}$$

Пресовані дріжджі вносяться у вигляді дріжджової суспензії
Співвідношення дріжджів до води 1:3.

Маса води у суспензії:

$$G^g_{др.сусп.} = 2,0 \cdot 3 = 6,0 \text{ кг}$$

Кількість суспензії:

$$G_{др.сусп.} = 6,0 + 2,0 = 8,0 \text{ кг}$$

Виконуємо розрахунок пофазної рецептури для приготування опари.
Виходимо з того, що маса борошна у опарі складатиме 70 кг.

Розглядаємо співвідношення СР і вологи у сировині для опари (таблиця 2.4).

					ХТ. ЦВХ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.4 – Співвідношення СР та вологи в сировині для опари.

Найменування сировини	Маса сировини, кг	Вміст, %	Вміст СР, кг
Борошно пшеничне вищого ґатунку	70,0	14,5	59,85
Дріжджі пресовані	2,0	75,0	0,5
Всього	72,0	—	60,35

Розраховуємо масу опари, що надходить на приготування тіста:

$$G_{on} = \frac{G_{cp} \cdot 100}{100 - W_{on}}, \text{кг} \quad (2.6)$$

$$G_{on} = \frac{60,35 \cdot 100}{100 - 46} = 111,76 \text{кг}$$

Маса води, необхідна для приготування опари:

$$G_{on}^e = 111,76 - 72,0 - 6,0 = 33,76 \text{кг}$$

Загальна кількість води в тісті без води, що знаходиться з внесеними розчинами солі, цукру та із дріжджовою суспензією:

$$G_6^{zag} = 58,02 - 3,7 - 1,0 - 6,0 - 0,137 = 47,18 \text{кг}$$

У таблицю 2.5 заносимо отримані дані.

Таблиця 2.5 – Пофазна рецептура тіста для виготовлення пшеничного йодованого хліба масою 0,75 кг на 100 кг пшеничного борошна вищого ґатунку

Вид сировини, напівфабрикату	Маса, кг	Опара, маса, кг	Тісто, маса, кг
Борошно пшеничне вищого ґатунку	100,0	70,0	30,0
Дріжджова суспензія	8,0	8,0	—
Розчин харчової кухонної солі	5,0	—	5,0
Розчин цукру	2,0	—	2,0
Розчин йодказеїну	0,138	—	0,138
Вода питна	47,182	33,76	13,42
Опара для тіста	—	—	111,76
Всього	162,32	111,76	162,32

					ХТ. ЦВХ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

2.2.2 Розрахунок виходу пшеничного йодованого хліба

Для пшеничного йодованого хліба вихід розраховуємо із врахуванням всіх витрат і затрат із використанням наступної формули:

$$Q_{хл} = G_T - (B_{\sigma} + Z_{бр} + B_T + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{ус} + Z_{укл} + B_{кр} + B_{шт} + B_{бр}), \quad (2.7)$$

Де G_T – вихід тіста для пшеничного йодованого хліба, кг;

B_{σ} – витрати борошна у перерахунку на масу тіста до замішування для пшеничного йодованого хліба, кг;

B_T – загальні втрати борошна і тіста у перерахунку на масу тіста для пшеничного йодованого хліба у термін від початку його замісу до розміщення тістових заготовок у печі, кг;

$Z_{бр}$ – затрати опари, КМКЗ тіста для пшеничного йодованого хліба при бродінні, кг;

$Z_{обр}$ – затрати при обробленні (розділенні та округленні) тіста у перерахунку до його маси, кг;

$Z_{уп}$ – затрати при випіканні пшеничного йодованого хліба, кг;

$Z_{укл}$ – затрати при транспортуванні пшеничного йодованого хліба від печі до укладання, кг;

$Z_{ус}$ – затрати, що виникають при зберіганні пшеничного йодованого хліба (усихання), кг;

$B_{кр}$ – втрати пшеничного йодованого хліба у вигляді крихти, кг;

$B_{шт}$ – втрати, що виникають через неточність маси пшеничного йодованого хліба за виробітку його штучним, кг;

$B_{бр}$ – втрати, що виникають при переробці браку пшеничного йодованого хліба, кг.

Вихід пшеничного йодованого хліба масою 0,75 кг становить $G = 162,32 \text{ кг}$

Втрати борошна, що отримуються до замішування тіста:

$$B_{\sigma} = \frac{100 - W_{\sigma}}{100 - W_m} \cdot \Delta g_T \quad (2.8)$$

де, Δg_T – втрати борошна, що виникають до замішування тіста для пшеничного йодованого хліба при безтарному зберіганні.

					ХТ. ЦВХ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$B_{\sigma} = \frac{100 - 14,5}{100 - 45,6} \cdot 0,02 = 0,03\%$$

Втрати борошна і тіста в період від замішування тіста до посадки його в піч, % до маси тіста:

$$B_m = \frac{\Delta g_m (100 - W_{cup})}{100 - W_m} \quad (2.9)$$

де, Δg_m – маса підмету борошна пшеничного та відходів тіста, у кг на 100 кг борошна пшеничного вищого ґатунку.

$$B_m = \frac{0,05 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 45,6} = 0,075\%$$

Втрати на бродіння, у % до маси тіста для пшеничного йодованого хліба:

$$Z_{\sigma p} = \frac{G_{\sigma p} \cdot 0,95 \cdot (g_c - g_{\sigma p}) (100 - W_{cup})}{1,96 \cdot (100 - W_m) \cdot 100} \quad (2.10)$$

$$Z_{\sigma p} = \frac{3,1 \cdot 0,95 \cdot (104,3 - 0,5) (100 - 14,5)}{1,96 \cdot (100 - 45,6) \cdot 100} = 2,45\%$$

Втрати борошна пшеничного вищого ґатунку під час оброблення тіста, у % до маси отриманого тіста:

$$Z_{\sigma p} = g_{\sigma p} \frac{W_m - W_{\sigma}}{100 - W_m} \quad (2.11)$$

$$Z_{\sigma p} = 0,5 \frac{45,6 - 14,5}{100 - 45,6} = 0,29\%$$

Втрати борошна пшеничного вищого ґатунку під час випікання, % до маси отриманого тіста:

$$Z_{yn} = \frac{g_{yn} \cdot [g_T - (B_{\sigma} + B_m + Z_{\sigma p} + Z_{\sigma p})]}{100} \quad (2.12)$$

де, g_{yn} – питомі витрати на упікання виробів, % до маси борошна.

$$Z_{yn} = \frac{9,5 \cdot [162,32 - (0,03 + 0,075 + 2,45 + 0,29)]}{100} = 17,99\%$$

Втрати, що виникають під час укладання гарячого пшеничного йодованого хліба, % до маси отриманого тіста:

$$Z_{ykl} = \frac{g_{ykl} \cdot [G_m - (B_{\sigma} + B_T + Z_{\sigma p} + Z_{\sigma p} + Z_{yn})]}{100} \quad (2.13)$$

					ХТ. ЦВХ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$z_{укл} = \frac{3,8 \cdot [162,32 - (0,03 + 0,075 + 2,45 + 0,29 + 17,99)]}{100} = 5,38\%$$

Втрати, що виникають під час усихання пшеничного йодованого хліба, % до маси отриманого тіста:

$$z_{ус} = \frac{g_{ус} \cdot [G_m - (B_{\bar{o}} + B_T + z_{\bar{o}p} + z_{\bar{o}br} + z_{yn} + z_{укл})]}{100}, \quad (2.14)$$

$$z_{ус} = \frac{0,4 \cdot [162,32 - (0,03 + 0,075 + 2,45 + 0,29 + 17,99 + 5,38)]}{100} = 0,54\%$$

Втрати продукції (пшеничного йодованого хліба) у вигляді крихти та лома:

$$B_{кр} = \frac{g_{кр.хл} \cdot [G_m - (B_{\bar{o}} + B_T + z_{\bar{o}p} + z_{\bar{o}br} + z_{yn} + z_{укл} + z_{ус})]}{100} \quad (2.15)$$

де, $g_{кр.хл}$ – питома втрата продукції у вигляді крихти та лому.

$$g_{кр.хл} = \frac{g_{кр.б} \cdot 100}{Q_{хл}^{nl}} \quad (2.16)$$

де, $Q_{хл}^{nl}$ – плановий вихід пшеничного йодованого хліба.

$$g_{кр.хл} = \frac{0,03 \cdot 100}{137,6} = 0,02\%$$

$$B_{кр} = \frac{0,02 \cdot [162,32 - (0,03 + 0,075 + 2,45 + 0,29 + 17,99 + 5,38 + 0,54)]}{100} = 0,03\%$$

Втрати, що виникають в результаті переробки браку продукції:

$$B_{\bar{o}p} = \frac{g_{\bar{o}p.хл} \cdot [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + z_{\bar{o}p} + z_{\bar{o}br} + z_{yn} + z_{укл} + z_{ус} + B_{кр})]}{100} \quad (2.17)$$

$$B_{\bar{o}p} = \frac{0,01 \cdot [162,32 - (0,03 + 0,075 + 2,45 + 0,29 + 17,99 + 5,83 + 0,54 + 0,03)]}{100} = 0,014\%$$

Втрати, що з'являються через неточність маси виробів, у % до маси приготовленого тіста:

$$B_{шт} = \frac{g_{шт} \cdot [G_T - (B_{\bar{o}} + B_T + z_{\bar{o}p} + z_{\bar{o}br} + z_{yn} + z_{укл} + z_{ус} + B_{кр} + B_{\bar{o}p})]}{100} \quad (2.18)$$

					ХТ. ЦВХ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$B_{\text{шт}} = \frac{0,5 \cdot [162,32 - (0,03 + 0,075 + 2,45 + 0,29 + 17,99 + 5,83 + 0,54 + 0,03 + 0,014)]}{100} = 0,68\%$$

Таким чином, вихід пшеничного йодованого хліба відповідно до формули (2.7):

$$Q_{\text{хл}} = 162,32 - (0,03 + 0,075 + 2,45 + 0,29 + 17,99 + 5,83 + 0,54 + 0,03 + 0,014 + 0,68) = 162,32 - 23,96 = 138,36\%$$

2.2.3 Розрахунок виробничих рецептур

Для розрахунку виробничої рецептури приготування пшеничного йодованого хліба визначаємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури.

Коефіцієнт перерахунку визначаємо за формулою:

$$K_{\text{хв}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{зод}}}{100 \cdot 60}, \quad (2.19)$$

де

$$G_{\text{б}}^{\text{зод}} = \frac{P_{\text{зод}} \cdot 100}{Q_{\text{хл}}} \quad (2.20)$$

За умови порційного приготування опари і тіста коефіцієнт перерахунку вираховується залежно від можливо допустимого завантаження діжі борошном.

У такому випадку коефіцієнт перерахунку:

$$E_m = \frac{e_m V_d}{100}; \quad (2.21)$$

де e_m - маса пшеничного борошна, кг, що завантажується на 100 дм³, об'єму діжі;

V – геометричний об'єм діжі, у дм³.

Коефіцієнт перерахунку для пшеничного йодованого хлібу:

$$E_m = \frac{30 \cdot 160}{100} = 48,0$$

$$K_{\text{діж}} = \frac{48,0}{100} = 0,48$$

Отримані результати проведених розрахунків наводимо у таблиці 2.6.

					ХТ. ЦВХ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.6 – Виробнича рецептура виготовлення пшеничного йодованого хліба

Вид сировини	Всього	Опара	Тісто
Борошно пшеничне вищого гатунку	48,0	33,6	14,4
Дріжджова суспензія	3,84	3,84	-
Розчин харчової кухонної солі	2,4	-	2,4
Цукровий розчин	0,96	-	0,96
Розчин йодказеїну	0,066	-	0,066
Вода питна	22,65	16,2	6,44
Опара	-	-	53,64
Разом	77,9	53,64	77,9

Параметри технологічного режиму, необхідні для приготування пшеничного йодованого хліба, наводимо у таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 – Параметри технологічного режиму приготування пшеничного йодованого хліба

Параметри технологічного режиму	Одиниці виміру параметрів	Опара	Тісто
Температура початкова напівфабрикатів	°C	27±1	28±1
Вологість напівфабрикатів	%	45-46	45±0,5
Тривалість бродіння напівфабрикатів	хв	210±30	45±10
Кінцева кислотність напівфабрикатів	град	3,8±0,5	3,0±0,5
Тривалість вистоювання заготовок	хв	—	60±10
Тривалість випікання заготовок	хв	—	45-46

2.3 Машинно-апаратурна схема виготовлення пшеничного йодованого хліба

Початкові стадії виробничого процесу виготовлення пшеничного йодованого хліба виконуються з використанням технологічного устаткування для зберігання, підготовки до приготування напівфабрикатів і транспортування борошна, солі, цукру, дріжджів, води та йодоказеїну. Дані процеси виконуються просіювачів, солерозчинників, ємкостей, силосів.

До основного комплексу виробничої лінії входять машини та апарати для дозування, змішування, бродіння, а також тістомісильні машини, тістоділильники, тістоформувальна машина, розстійні шафи, печі.

До машин та апаратів заключного комплексу устаткування лінії виробництва пшеничного йодованого хліба входить обладнання для охолодження, укладання, пакування готових виробів.

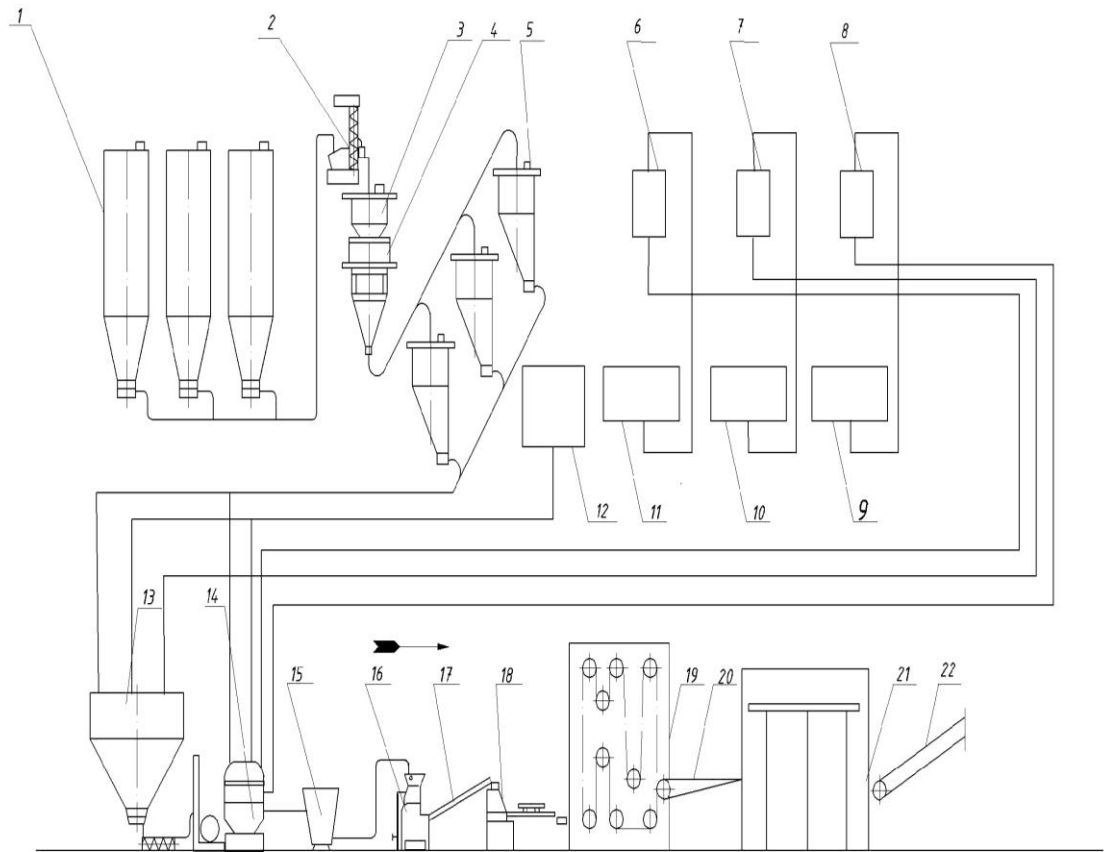
Згідно розробленої МАС виготовлення йодованого пшеничного хліба (рис.2.2) пшеничне борошно зберігається у силосах 1.

У ємкостях, які позначені відповідно позиціями 9, 10, 11 зберігаються розчин солі, цукру та дріжджова емульсія, а місткості 6, 7, 8 - це ємкості у яких рівень цих розчинів забезпечується на необхідному значенні. Вода для отримання опари та тіста надходить з водомірного бачка 12.

Борошно для отримання опари і тіста із силосів 1 подається на просіювач 2 після просіювання пшеничне борошно після очищення від сторонніх домішок надходить до бункера 3. Далі зважується на вазі 4 і через фільтр 5 направляється до ємкості 13, де готується опара та до тістомісильної машини 14. До ємкості для приготування опари із ємкостей 7 та 12 надходить відповідно дріжджова емульсія та вода. Отримана опара з ємкості 13, дріжджова емульсія, розчин цукру (разом із розчином йодоказеїну), розчин солі та вода надходять до тістомісильної машини 14, у якій відбувається змішування тіста.

Отримане тісто бродить у ємкості 15. Далі тісто ділиться на шматки за допомогою тістоділильника 16 та поступає транспортером 17 на тістоокруглювач 18.

					ХТ. ЦВХ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



1-силоси; 2-присювач; 3-бункер; 4-автоматичні ваги; 5 - фільтр; 6-ємність постійного рівня для розчину солі; 7 - ємність постійного рівня для рідких дріжджів; 8 - ємність постійного рівня для розчину цукру; 9-збірник для розчину цукру; 10-збірник для дріжджевої суспензії; 11-збірник для розчину солі; 12-водомірний бачок; 13-ємність для бродіння опари; 14-тістомісильна машина; 15-ємність для бродіння тіста; 16-тістоділильна машина; 17-транспортер; 18 -тістоокруглювач; 19-розстійна шафа; 20-транспортер перасадки тістових заготовок; 21-піч; 22-транспортер.

Рисунок 2.2 - МАС виготовлення пшеничного йодованого хліба

Отримані у машині 18 тістові заготовки надходять до розстійної шафи 19, звідки після вистоювання направляються до печі 21 за допомогою транспортера 20.

Випечений пшеничний йодований хліб транспортером 22 направляється до місця укладання готових виробів.

					ХТ. ЦВХ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.4 Розрахунок та підбір технологічного обладнання

Об'єм силосів розраховуємо, використовуючи формулу:

$$V_c = \frac{G_6^{zod} \cdot t_p}{\rho_6} \quad (2.22)$$

де, G_6^{zod} – витрата борошна пшеничного вищого ґатунку для приготування напівфабрикату (опари і тіста), т/год;

t_p – час надходження борошна із силосу, год;

ρ_6 – об'ємна маса пшеничного борошна вищого ґатунку ($\rho_6 = 0,65$ т/м³).

Об'єм силосів має забезпечити безперервну роботу протягом робочого дня не менше, ніж дві години.

Необхідний об'єм силосу для отримання опари:

$$V_c = \frac{0,034 \cdot 2}{0,65} = 0,1 \text{ м}^3$$

Необхідний об'єм силосу для приготування тіста:

$$V_c = \frac{0,0145 \cdot 2}{0,65} = 0,04 \text{ м}^3$$

Для технологічної лінії виробництва пшеничного йодованого хліба приймаємо два виробничих бункери ХЕ-63А-Т (для опари і тіста).

У діжу може бути завантажена максимальна кількість борошна:

$$M_\partial = \frac{K_\partial \cdot V_\partial}{100} \quad (2.23)$$

Кількість необхідних діж за годину роботи лінії:

$$D_{zod} = \frac{G_{zod}^{b-na}}{M_\partial} \quad (2.24)$$

Періодичність заповнення ємкостей напівфабрикатами, хв:

$$\tau = \frac{60}{D_{zod}} \quad (2.25)$$

Число діж, у яких проходить бродіння напівфабрикатів:

$$D_{br} = \frac{\tau_{br}}{\tau} \quad (2.26)$$

					ХТ. ЦВХ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$M_0 = \frac{30 \cdot 160}{100} = 48, \text{ кг}$$

Діжи для опари :

$$D_{\text{зод}} = \frac{34,02}{48} = 0,7$$

$$Ч = \frac{60}{0,7} = 85,7, \text{ хв}$$

$$D_{\text{бр}} = \frac{210}{85,7} = 2,5 \approx 3 \text{ шт}$$

Діжи для тіста:

$$D_{\text{зод}} = \frac{14,58}{48} = 0,3$$

$$Ч = \frac{60}{0,3} = 200, \text{ хв}$$

$$D_{\text{бр}} = \frac{45}{200} = 0,2 \approx 1 \text{ шт}$$

Для поділу тіста для пшеничного йодованого хліба підбираємо вакуумний тістоподільник Glimek SD-300 (Швеція), який має продуктивністю 50 шт/хв.

Годинна продуктивність печі, кг/год:

$$P_{\text{хл}}^{\text{зод}} = \frac{A \cdot H \cdot m \cdot 60}{\tau_{\text{вип}}} \quad (2.27)$$

де A – число рядів за довжиною поду;

H – число виробів у ряду;

m – маса виробу, кг;

$\tau_{\text{вип}}$ – час випікання пшеничного йодованого хліба , хв.

Годинна продуктивність ротаційної печі REVENT для випікання пшеничного йодованого хліба:

$$P_{\text{зод}} = \frac{18 \cdot 3 \cdot 0,75 \cdot 60}{45 + 5} = 48,6 \text{ кг/год};$$

Дані про технологічне устаткування, що використовується для виготовлення пшеничного йодованого хліба заносимо у таблицю 2.8.

					ХТ. ЦВХ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.8 – Технологічне обладнання для цеху виготовлення пшеничного йодованого хліба

Назва обладнання	Марка устаткування	Продуктивність, робочий об'єм кг/год, м ³	Об'єм сировини	Кількість одиниць обладнання, шт		Габаритні розміри устаткування, мм
				розрахункова	прийнята	
Просіювач	БУРАТ ПБ-1,5	3000		1	1	2850×915××1850
Силос для борошна	ХЕ-233		68м ³	3	3	Діам.-2652, Вис.-5675
Солерозчинник	ХСР-3-ТР	960		1	1	1165×1125××1335
Насос відцентровий	ВК-1/16	3400		2	3	762×315×443
Ємність	ХЕ-44		600 л	4	4	Діам.-1500, Вис.-1400
Ємність	Х-14		0,34м ³	3	3	Діам.-800, Вис.-700
Ємність	Х23		5.5 м ³	1	1	Довж. 8010 мм, шир. – 1200
Ємність	І8-ХТА-12/6		1,0 м ³	1	1	Довж. 3000 мм, шир. – 1000
Бункер	ХЕ-63А-Т	2400	3,96 м ³	2	2	1200×650××3220
Тістомісильна машина	Кьонінг SP	Об'єм 200 см ³		3	3	1300×1250××2110
Тістоділильна машина	Gilmek SD-300	2600		1	1	2000×1750××1359
Тістоокруглювач	Т-1-ХТН	250		1	1	1070×1030××1040
Розстійна шафа	ШРТ10-1/1 М	775		4	4	840×730××960
Піч	REVENT	50		4	4	1430×1940×2470

2.5 Висновки до розділу 2

У розділі 2 були проведені розрахунки виробничих рецептур приготування пшеничного йодованого хліба, розрахунок витрат сировини та матеріалів, виходу продукції, встановлені параметри технологічного режиму приготування продукції.

Виконані у дані розділі розрахунки технологічного обладнання дозволили провести підбір машин та апаратів для встановлення у проєктованому цеху.

					ХТ. ЦВХ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Розрахунок площ приміщень цеху з виробництва пшеничного йодованого хліба

Визначаємо площу складу для зберігання ящиків із дріжджами:

$$F_{др} = \frac{G_{зан}}{q_{ср}} \quad (3.1)$$

де, $G_{зан}$ – необхідний запас продуктів, кг;

$q_{ср}$ – середнє навантаження продукту на 1 м^2 площі складу.

$$F_{др} = \frac{880}{250} = 3,52\text{ м}^2$$

Площа складу, необхідна для зберігання цукру у мішках:

$$F_{ц} = \frac{2970}{800} = 3,71\text{ м}^2$$

Площа складу цеху для зберігання харчової кухонної солі у мішках:

$$F_{с} = \frac{4460}{800} = 5,58\text{ м}^2$$

Із врахуванням необхідності встановлення у складі зберігання матеріалів трьох бункерів для зберігання борошна приймаємо площу складу сировини та матеріалів $F_{скл} = 69,8\text{ м}^2$ (простінки встановлюються по колонах та із врахуванням проїздів та проходів і товщини стін).

Площа складу виготовлених готових виробів:

$$F_{скл.г.п.} = \frac{G_{зан}}{q_{ср} \cdot k_n}, \quad (3.2)$$

де $G_{зан}$ - запас готових виробів;

$q_{ср}$ - норма укладання хліба на 1 м^2 площі складу, кг;

k_n - коефіцієнт проїздів та проходів.

$$F_{скл.г.п.} = \frac{12800}{120 \cdot 0,8} = 133,3\text{ м}^2.$$

					ХТ. ЦВХ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Площу складу зберігання готової продукції приймаємо $F_{скл.з.п.} = 144 \text{ м}^2$ ($12 \times 12 \text{ м}$), а із врахуванням товщини стін $F_{скл.з.п.} = 139,7 \text{ м}^2$.

Площі всіх приміщень цеху з виробництва пшеничного йодованого хліба наводяться у додатку В.

3.2 Розробка компоувального плану цеху з виробництва пшеничного йодованого хліба

На плані компоновки цеху виготовлення пшеничного йодованого хліба зображується будівля проєктованого підприємства із розміщенням приміщень відділень, приміщень допоміжного та службового призначення, складів, проїздів для внутрішньоцехового транспорту та проходів для працюючих без встановлення основного технологічного устаткування[27].

На даному плані напрям проходження технологічних потоків показується за допомогою стрілок.

Також на плані компоновки цеху вказуються будівельні параметри споруди цеху та значення площ приміщень.

Осі будівлі цеху позначають цифрами та великими буквами.

Фундамент будівлі цеху з виробництва пшеничного йодованого хліба виконується стрічкового типу. Колони, що мають розмір $500 \times 500 \text{ мм}$, встановлюються на відстані 6 м одна від іншої (відповідно до розмірів залізобетонних плит перекриття).

Стіни будівлі цеху мають виконуватись із цегли (несучі стіни мають товщину 540 мм, а внутрішні цегляні перегородки мають товщину 250 мм).

3.3 Розробка плану розміщення обладнання

План розміщення технологічного обладнання у цеху з виробництва пшеничного йодованого хліба виконується на основі розробленого плану компоновки цеху (рис.3.1).

					ХТ. ЦВХ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

До даного плану було також розроблено технологічну експлікацію, у якій наводяться відповідні марки машин і апаратів та їх необхідна для встановлення кількість.

3.4 Висновки до розділу 3

На основі технології виробництва пшеничного йодованого хліба та розрахунку і підбору машин та апаратів було спроектовано будівлю підприємства.

У вищенаведеному розділі кваліфікаційної роботи наводиться перелік приміщень цеху, які слід передбачити у будівлі цеху, а також розраховані їх площі.

У роботі було виконано компоувальний план цеху виробництва пшеничного йодованого хліба, на якому показані будівельні параметри будівлі та розташування приміщень цеху.

Також було розроблено план розміщення технологічного устаткування, на якому у приміщеннях будівлі розміщуються підібрані машини та апарати.

					ХТ. ЦВХ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4 ТЕХНОХІМІЧНИЙ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ПШЕНИЧНОГО ЙОДОВАНОГО ХЛІБА

4.1 Технохімічний та мікробіологічний контроль у проєктованому цеху

Безпека хлібобулочних виробів має передбачити недопущення несприятливої для організму споживачів дії від продуктів за умови вживання їх у допустимих кількостях.

Система управління якістю, яка має бути запроваджена у цеху з виробництва пшеничного йодованого відповідно до вимог ДСТУ ISO 9001 (ISO 9001) має забезпечити поліпшення якості готових виробів, підвищення іміджу підприємства та довіри споживачів до торгівельної марки.

Одним з основних завдань СУБПХ є визначення всіх можливих небезпечних факторів, які можуть мати вплив на безпечність виробів, та відповідно вихід на пошук ефективних шляхів усунення цих небезпечних факторів або ж попередження чи мінімізація їх дії [8].

Система НАССР, що впроваджується на проєктованому підприємстві, створює можливості щодо прогнозування ризику на різних етапах виробництва продукції.

На підприємстві з виробництва пшеничного йодованого хліба створюється група НАССР. Вона має складатися з працівників, що представляють різні ті підрозділи підприємства, від функціонування яких залежить безпечність виробів.. За необхідності до роботи у групі НАССР можуть залучатись зовнішні експерти, що володіють необхідними знаннями щодо небезпечних чинників, що можуть виникати на підприємстві з виробництва хлібобулочних виробів.

Група НАССР розглядає питання правильності розміщення виробничих, приміщень цеху для попередження перехресного забруднення, а також слідкує за безпечністю сировини, матеріалів, що використовуються у виробництві хліба, контролює стан поверхонь обладнання технологічної лінії та умови зберігання токсичних речовин і сполук.

					ХТ. ЦВХ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У цеху з виробництва пшеничного йодованого хліба, запроваджується контроль якості виробів (таблиця 4.1).

Таблиця 4.1 – Контроль якості пшеничного йодованого хліба.

Цикл	Відповідальна посадова особа
Відбір проб сировини	Інженер-технолог цехової лабораторії
Проведення випробовувань сировини	Інженер-технолог лабораторії цеху
Документування результатів аналізу	Інженер-технолог лабораторії цеху
Приймання сировини, що надходить на підприємство	Начальник зміни цеху
Хід технологічного процесу виробництва пшеничного йодованого хліба	Начальник зміни цеху
Контролювання якості продуктів у процесі виготовлення	Змінний технолог цеху
Складання актів про відбракування пшеничного йодованого хліба	Начальник зміни
Проведення пробних випічок йодованого пшеничного хліба, розрахунок енергетичної цінності готової продукції	Інженер-технолог лабораторії цеху

Сировина, що надходить на підприємство з виробництва пшеничного йодованого хліба підлягає вхідному контролю. Для проведення вхідного контролю сировини інженер-технолог лабораторії відбирає зразки від кожної партії сировини.

Сировина рахується прийнятною для використання у виготовленні пшеничного йодованого хліба за умови її відповідності вимогам нормативних документів.

Контроль та лабораторні випробування у цеху з виробництва пшеничного йодованого хліба виконуються за такої послідовності: вхідний контроль та випробування сировини і допоміжних матеріалів; проведення контролю виробничого процесу; контроль та випробування готових виробів.

На першій стадії техніко-хімічного контролю (ТХК) проходить перевірка якості сировини (таблиця 4.2).

Таблиця 4.2 – Вхідний контроль сировини на підприємстві з виробництва пшеничного йодованого хліба

Сировина, що контролюється	Показник сировини, який контролюється	Метод контролю сировини	Порядок контролю сировини
Борошно	Наявність у сировині металомістких домішок	Пристроєм із магнітом	Для кожної партії борошна
	Зольність	Спалюванням	Для кожної партії
	Автолітична активність	Метод експрес-проби	Вибіркова партія
Борошно	Колір, смак, запах	Метод органолептичного оцінювання	Для кожної партії борошна
	Вологопоглинаюча здатність борошна	За допомогою фаринографа	Вибіркова партія борошна
	Крупність помелу	Просіванням крізь сита	Вибіркова партія борошна
Дріжджі пресовані	Колір, запах, смак дріжджів	Метод органолептичного оцінювання	Для кожної партії дріжджів
	Кислотність дріжджів	Метод титрування	Вибіркова партія дріжджів
	Підйомна сила дріжджів	Метод визначення швидкості підйому	Для кожної партії дріжджів
	Вміст вологи	Прискореним методом	Вибіркова партія дріжджів
	Стійкість дріжджів	Методом витримування у термостаті	Вибіркова партія дріжджів

Продовження таблиці 4.2

Сіль кухонна харчова	Вміст нерозчинених у воді домішок Забарвлення, запах, смак	Проведення фільтрування сольового розчину Методом органолептичного оцінювання	Вибіркова партія солі Для кожної партії солі
Вода питна	Забарвлення, смак, запах Вміст бактерій	Методом органолептичного оцінювання Методи проведення посівів	Постійно Вибірково

Також працівники лабораторії цеху з виробництва пшеничного йодованого хліба проводять контроль технологічного процесу виготовлення виробів (додаток Г).

Контроль параметрів технологічного процесу виготовлення пшеничного йодованого хліба, якості напівфабрикатів та готової продукції забезпечується за рахунок використання методів, передбачених нормативними документами. Також у лабораторії можуть використовуватись методи, що не передбачені стандартами, наприклад, застосовується експрес метод визначення вологості тіста.

За недотримання санітарних вимог на підприємстві з виробництва пшеничного йодованого хліба у продукт можуть потрапити шкідливі мікроорганізми. Обсіменіння такими шкідливими мікроорганізмами може спричинити порушення виробничого процесу.

Шкідливі мікроорганізми, що знаходяться у хлібобулочних виробках, спричиняють їх псування та скорочують терміни зберігання продукції. Тому необхідно проводити регулярний санітарний контроль.

					ХТ. ЦВХ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

Санітарний контроль передбачає проведення перевірки чистоти технологічного обладнання, тари, правильністю їх миття, контроль води та повітря, контроль за дотриманням особистої гігієною працівників цеху.

4.2 Висновки до розділу 4

На підприємстві з виробництва пшеничного йодованого хліба запроваджується система контролю, яка спрямована на досягнення випуску високоякісної та безпечної продукції. Для цього розробляються методи визначення якісних показників сировини, допоміжних матеріалів, напівфабрикатів та готової продукції. У кваліфікаційній роботі наведені також правила відбору проб та зразків, вимоги щодо підготовки проб та зразків до аналізу, порядок проведення аналізу та обробку результатів аналізу.

Впровадження у проєктованому цеху системи комплексної системи НАССР) має забезпечити необхідні показники якості та безпечності для пшеничного йодованого хліба.

					ХТ. ЦВХ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5 ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Екологізація виробництва пшеничного йодованого хліба

У цеху з виробництва пшеничного йодованого хліба потрібно враховувати те, що при роботі підприємства можуть спостерігатись викиди забруднюючих речовин у навколишнє середовище.

На підприємстві з виробництва пшеничного йодованого хліба основними викидами у атмосферу можуть бути продукти згорання палива у печах та у котлах для опалювання приміщень.

У процесі спалювання природного газу у навколишнє середовище надходять такі шкідливі речовини як діоксид азоту, ртуть, оксид вуглецю та інші речовини, а при застосуванні мазуту чи вуглецю також у повітря можуть викидатись діоксид сірки, тверді частинки.

В атмосферу від печей відпрацьовані гази та пари можуть потрапляти через витяжні канали вентиляції. До атмосфери також можуть потрапляти гази від компресорних установок складів.

На проєктованому підприємстві необхідно передбачити інвентаризацію джерел викидів.

Кожна піч обладнується пальниками, від яких через димові труби у навколишнє середовище викидаються продукти спалювання природного газу та речовини, що з'являються при виготовленні хліба (етиловий спирт, оцтова кислота).

При виробництві йодованого пшеничного хліба забезпечується контроль таких речовин як діоксид азоту, спирт етиловий, оцтова кислота, пил.

Джерела викидів можуть бути двох категорій. Для першої з них відносяться характерною є нерівність: $C_m/ГДК > 0,5$ і $M/ГДК > 0,1$ за $H < 10$ м; , а для другої $M/ГДК * H > 0,01$ за умови, що $H > 10$ м.

На підприємстві з виробництва пшеничного йодованого хліба визначаються організаційні і технічні заходи щодо зменшення викидів у оточуюче середовище.

					ХТ. ЦВХ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Згідно системи заходів застосовуються виробничі процеси, які зменшують або повністю ліквідовують викид шкідливих речовин в оточуюче середовище, а також забезпечують усунення процесів утворених шкідливих речовин.

Способи очищення викидів у повітря від шкідливих речовин можна об'єднати наступні групи: перша група – очищення від пилу та аерозолів; друга група – очищення від небезпечних газоподібних речовин; третя група – зниження рівня забруднення вихлопними газами.

При функціонуванні підприємства з виробництва пшеничного йодованого хліба відходи слід розташовувати у місці тимчасового зберігання.

Спосіб зберігання відходів на підприємстві має забезпечувати:

- мінімальність або ж повну відсутність негативного впливу відходу на оточуюче середовище;
- недопущення можливої небезпеки для здоров'я працівників за локального впливу токсичних відходів;
- уникнення можливості перебування сторонніх осіб біля місць зберігання високотоксичних відходів;
- недопущення втрати відходами властивостей вторинної сировини за умов неправильного зберігання;
- мінімальність ризиків загорання відходів;
- недопущення забруднення площ;
- зручність виконання інвентаризації відходів та проведення контролю за роботою відходами;
- зручність вивозу з території підприємства відходів.

Для проєктованого підприємства слід передбачити також наступне:

- проведення озеленення території, що прилягає до цеху;
- застосування гравітаційних пилоочисних камер, установок для вловлення шкідливих газів;
- застосування газоуловлювальних пристроїв для систем вентиляції;
- застосування установок для допалювання та очищення газів, що надходять від котелень.

					ХТ. ЦВХ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При розробці плану цеху з виробництва пшеничного йодованого хліба потрібно спроектувати санітарно-захисну зону. При цьому слід встановити межі цієї зони шляхом розрахунку параметрів розсіювання небезпечних речовин, що викидаються підприємством.

Проектом цеху слід визначити спеціальні ділянки для розміщення очисних споруд для стічних вод.

5.2 Організація охорони праці на виробництві пшеничного йодованого хліба

Об'єктом проектування у бакалаврській роботі є цех з виробництва пшеничного йодованого хліба.

При проектуванні цеху з виробництва пшеничного йодованого хліба необхідно врахувати вимоги Законодавство про охорону праці. Зокрема, слід дотримуватись вимог Закону України Про охорону праці, Закону України щодо державного соціального страхування від нещасного випадку та діючих нормативно-правових актів [13].

При проектуванні підприємства з виробництва пшеничного йодованого хліба слід дотримуватись таких вимог:

- застосування безпечних принципів дії технологічного обладнання, безпечних елементів конструкцій;
- передбачати у машинах та апаратах засоби захисту;
- використання пристроїв автоматизації та засобів дистанційного керування;
- врахуванням ергономічних вимог;
- використанням у конструкції будівлі цеху пожежостійких безпечних матеріалів.

Виробничі фактори, дія яких може спричинити пошкодження організму працівника (травми) або ж різке погіршення стану здоров'я робітника, зниження його працездатності відносяться до небезпечних або шкідливих. До небезпечних факторів відносяться такі чинники як електричний струм, рухомі

					ХТ. ЦВХ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

частини машин, дія яких може завдати шкоди здоров'ю працівника практично миттєво та спричиняє таке негативне явище як виробничий травматизм.

До шкідливих виробничих факторів відносять чинники, дія яких на працівника може спричинити захворювання чи зниження його працездатності.

Дані чинники залежно від їх рівня та терміну дії можуть стати небезпечними. До них відносять шум, вібрацію технологічного устаткування, недостатню освітленість приміщень, загазованість та запиленість приміщень проєктованого цеху, неприпустимо високе нервово-психічне та нервово-емоційне навантаження на працівників. Дія подібних шкідливих чинників викликає у робітника таке негативне явище, як професійне захворювання. Важливою на даний час вимогою до технологій виробництва і сучасних технічних засобів є досягнення високої надійності та цілковитої безпеки експлуатації машин та апаратів. Для вирішення даних питань при виробництві хлібобулочної продукції необхідні висококваліфіковані фахівці, які зможуть розробляти ефективні рішення щодо профілактики та уникнення нещасних випадків, професійних захворювань.

Такий шкідливий чинник як інтенсивний шум може спричинити перевтому, зниження функціональності органів слуху, негативний вплив на нервову систему працівника. Встановлено, що людина сприймає звукові коливання частотою 16...20000 Гц [13]. Шум, що характеризується частотою 250 Гц, є більш шкідливим у порівнянні із шумом низької частоти.

Шум може погіршувати своєчасну реакцію робітників на сигнали попередження, що подаються водіями, які керують внутрішньоцеховим транспортом, а це відповідно призвести донещасного випадку.

Вібрація, в свою чергу, може спричинити захворювання працівників вібраційною хворобою, початкові стадії якої, як правило, проявляються симптомами головного болю, порушення сну, втомлюваності. Також ознаками цієї хвороби можуть бути ниючі болі, що виникають в області кистей та пальців рук робітників.

					ХТ. ЦВХ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Також слід зазначити, що вібрація технологічного обладнання негативно впливає на стан машин та апаратів, спричиняючи швидке зношення механізмів і знижуючи ККД обладнання [9] .

У цеху з виробництва пшеничного йодованого хліба слід враховувати, щоб розташування машин та апаратів, допоміжних матеріалів, напівфабрикатів, готових виробів та відходів у приміщеннях підприємства та на робочих місцях не було небезпечним для робітників.

Слід, зокрема, враховувати, що конструкція робочого місця, його розміри та розміщення його елементів мають відповідати характеристикам робітника, а також характеру виконуваної роботи. На робочих місцях цеху з виробництва пшеничного йодованого хліба має передбачатись виконання виробничих операцій у зонах моторного поля залежно від встановленої точності та періодичності виконання дії.

У цеху з виробництва пшеничного йодованого хліба при проектуванні робочих місць передбачаємо наступне:

- у зоні робочого місця не допускається розміщення будь - чого зайвого;
- всі засоби, необхідні для виконання виробничих операцій, повинні знаходитись поряд із робітником, але при цьому не заважати йому;
- ті засоби праці, які застосовуються частіше, розміщують ближче до працівника, ніж ті, які застосовуються не так часто;
- засоби праці, які беруться лівою рукою, мають бути розміщені зліва, а ті засоби, які працівник бере правою рукою - справа;
- те обладнання, що несе більшу загрозу з точки зору травмування має знаходитись вище, ніж те обладнання, що становить меншу загрозу для працівника.

Слід також передбачити, що важкі предмети під час виконання роботи зручніше опускати, ніж їх піднімати.

Робоче місце у цеху з виробництва пшеничного йодованого хліба не можна захарщувати предметами праці, а також організація робочого місця повинна забезпечувати робітнику необхідну оглядовість.

					ХТ. ЦВХ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У цеху з виробництва пшеничного йодованого хліба слід застосовувати такі захисні пристрої як огорожувальні конструкції, запобіжні засоби, світлова та звукова сигналізація.

Приміщення цеху з виробництва пшеничного йодованого хліба необхідно обладнати засобами шумоізоляції.

В конструкціях технологічного устаткування, яке встановлюється у цеху, потрібно передбачити застосування амортизаторів, прокладок, облицювання рукояток механізмів машин вібропоглинальними матеріалами.

Для уникнення можливого пошкодження органів зору робітникам підприємства потрібно використовувати захисні окуляри.

Проектування цеху з виробництва пшеничного йодованого хліба необхідно виконувати із врахуванням вимог пожежної безпеки, передбачених нормами і правилами [9].

У будівлі цеху з виробництва пшеничного йодованого хліба слід передбачати відповідні об'ємно-планувальні та інженерно-технічні рішення, спрямовані на забезпечення при виникненні пожежі можливості евакуації працівників та забезпечення доступу особистого складу пожежних команд до осередку виникнення пожежі, а також необхідно передбачити низку заходів щодо можливості врятування робітників та матеріальних цінностей, недопущення розповсюдження пожежі на будівлі, що знаходяться неподалік.

У цеху з виробництва пшеничного йодованого хліба мають бути передбачені місця для розміщення ящиків з піском та встановлення вогнегасників. Ці місця мають бути легкодоступними.

При експлуатації технологічного обладнання, що входить до технологічної лінії виробництва пшеничного йодованого хліба, потрібно щоденно контролювати стан систем електроживлення та мащення.

При проектуванні підприємства з виготовлення пшеничного йодованого хліба, наслідки функціонування якого можуть негативно вплинути на безпеку місцевого населення та оточуючого середовища, обов'язково слід розробити заходи інженерного захисту для недопущення надзвичайної ситуації [10].

					ХТ. ЦВХ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.3 Висновки до розділу 5

Процес виробництва пшеничного йодованого хліба у проєктованому цеху має забезпечувати мінімальний вплив на оточуюче середовище та проходити згідно вимог охорони праці.

У даній роботі розглянуті заходи, спрямовані на зменшення впливу забруднюючих речовин, що отримуються в результаті функціонування підприємства, на оточуюче середовище та заходи, що мають забезпечити створення сприятливих умов безпеки праці для запобігання нещасних випадків та професійних захворювань працівників підприємства.

					ХТ. ЦВХ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У випускній кваліфікаційній роботі виконувалось проектування цеху з виробництва пшеничного йодованого хліба. У процесі проектування було запропоновано рецептуру виготовлення пшеничного йодованого хліба, сформульовані вимоги до сировини, допоміжних матеріалів, напівфабрикатів (опари і тіста) та готових хлібних виробів.

Було також розглянуто асортименту хліба та наводяться показники якості різних видів даної продукції та розраховано необхідну виробничу потужність цеху, що проектується.

У роботі розроблено технологічну схему виробництва пшеничного йодованого хліба та виконані розрахунки рецептури даної продукції. Також було проведено підбір машин та апаратів для технологічної лінії.

У будівельній частині виконано розрахунок площ приміщень для проєктованого цеху та розроблено компоувальний план, на основі якого спроектовано порядок розміщення обладнання у цеху.

У кваліфікаційній роботі було запропоновано до впровадження на проєктованому підприємстві систему технохімічного та мікробіологічного контролю, а також розроблені заходи щодо екологізації виробництва та безпеки праці у процесах виготовлення хліба.

					ХТ. ЦВХ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Білоруська Й. С. Основи мікробіології, санітарії і гігієни/ Й. С.Білоруська – К.: Техніка, 2003.
2. Богомолів О.В., Гурський П.В., Богомолів В.П. Курсове та дипломне проектування обладнання переробних і харчових підприємств: / О.В. Богомолів, П.В. Гурський, В.П. Богомолів. Навч. посібник. – Х.: Еспада, 2005. – 432 с.
3. Гетун Г.В. Основи проектування промислових будівель / Г.В. Гетун Навч. Посіб. – К.: Кондор, 2006 – 210 с.
4. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва/ В.І. Дробот. - К.: Логос, 2002,-- 365 с.
5. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва / В.І. Дробот - К.: Профкнига, 2019 - 580с.
- 6.Дробот В.І. Практикум з технологічних розрахунків у хлібопекарському виробництві/ В.І. Дробот - К.: Кондор, 2016 - 330с.
7. ДСТУ ISO 22000:2007 «Системи Керування безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчову ланцюга »(ISO 22000:2005, IDT)
8. ДСТУ 4161-2003 «Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги»
9. Дударев І.М. Технологічні розрахунки переробних та харчових виробництв: навчальний посібник / І.М. Дударев, С.Г. Панасюк. – Луцьк: ІВВ Луцького НТУ, 2019 – 432 с.
10. Закалов О.В. Технологічне обладнання харчових виробництв. О.В.Закалов, І.О.Закалов - Тернопіль, 2000. – 406 с.
11. Новікова О.В. Технологія виробництва хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів. В 2-х книгах / О.В. Новікова - К.: Світ книги, 2019 - 398 с.
12. Крайнюк Л.М. Методи контролю якості харчової продукції. Навчальний посібник.-С. : 2012.
13. Купчик М.П. „Основи охорони праці” .Київ: Основа , 2000-409 с

					ХТ. ЦВХ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

14. Лісовенко О.Т. Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв / О.Т. Лісовенко - К.: Наукова думка, 2000. - 284 с.

15. Мирончук В.Г., Гулий І.С., Пушанко М.М. та ін. Обладнання підприємств переробної та харчової промисловості/ За ред. В.Г. Мирончука. Підручник. – Вінниця: Нова книга, 2007. – 648 с.

17. Національний стандарт України. Борошно пшеничне. Технічні умови. ДСТУ 46.004-99.

18. Національний стандарт України. ДСТУ7517:2014 Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови.

19. Національний стандарт України. ДСТУ 3583:2015. Сіль кухонна. Загальні технічні умови.

20. Національний стандарт України. ДСТУ 4623:2023. Цукор. Загальні технічні умови.

21. Національний стандарт України. ДСТУ 4812:2007. Дріжджі хлібопекарські пресовані. Загальні технічні умови.

22. Національний стандарт України. ДСТУ 7525:2014. Вода питна. Загальні технічні умови.

23. Олійник О. М. Основи фізіології, санітарії та гігієни харчування. /О. М. Олійник– Львів: Оріяна-Нова , 1998.

24. Панасюк С.Г. Кваліфікаційна робота бакалавра. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра для здобувачів першого бакалаврського рівня освітньо-професійної програми «Харчові технології» спеціальності 181 «Харчові технології» денної і заочної форми навчання. / Панасюк С.Г., Дударев І.М.. – Луцьк: Луцький НТУ, 2020р. – 26 с

25. Самохвалова О.В. Харчові технології. Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів / О.В. Самохвалова. - Х.: Вид-во Харків, 2019. - 284 с.

26. Практичний коментар до нової редакції Закону України „ Про охорону праці”.- Х.:Вид-во „ Форт”, 2003.- 72 с.

					ХТ. ЦВХ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

27. Проектування підприємств харчової промисловості: навчальний посібник/ О.В. Закалов. – Тернопіль. Видавництво ТНТУ ім. І. Пулюя, 2013 – 376 с.

28. Ройтер І. М. Хлібопекарське виробництво: Технологічний довідник, 4-те видання/ І. М. Ройтер– К.: Техніка, 1968. – 532 с.

29. Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної і робочої документації : ДСТУ Б А.2.4.-4:2009. – [Чинний від 2009-0124]. – К. : Мінрегіонбуд України, 2009. – 74 с. – (Національний стандарт України).

30. Сирохман І. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення / І. Сирохман, В. Завгородня. – К. : 2009. – 544 с

31. Технологічні розрахунки в дипломному проектуванні : навчальний посібник [для студентів напряму «Хімічні технології та інженерія»] / Укл. Маслош В. З., Головненко Н. П., Ржецький Є. А., Шолух Н. Є., Сав'як Р. П., Маслош О. В. – Сєвєродонецьк: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2016. - 276 с.

32. <https://teknolog.com/2018/05/18/baget-frantsuzskij-ttk2273>.

					ХТ. ЦВХ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТКИ

					ХТ. ЦВХ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Додаток А

Таблиця А.1 - Показники якості борошна пшеничного

Назва показника	Характеристика і норма для борошна сортів				
	вищого	першого	другого	обойного	крупки*
Забарвлення (колір)	Білий або жовтий із відтінком	Білий або жовтий із відтінком	Білий із жовтим або ж сірим відтінком	Білий із жовтим або сірим відтінком із помітними частинками оболонки	Білий або кремовий із жовтим відтінком
Запах	Властивий пшеничному борошну, без присутності сторонніх запахів, не пліснявий, не затхлий				
Смак	Властивий пшеничному борошну, не гіркий, без сторонніх присмаків та не кислий,				
Вміст мінеральної домішки	При розжовуванні борошна не має відчуватись хрусткоту				
Вологість, %, не більше	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Зольність у перерахунку на суху речовину, %, не більше	0,55	0,75	1,25	Більше, ніж на 0,07% нижче зольності зерна до очищення, але не більше 2,0%	0,60
Білість, умовних одиниць за показами приладу РЗ-БПЛ	54 та більше	36,0—53,0	12,0—35,0	Не обмежується	—
Крупнісіть помелу, %:					
- залишок на ситі, виготовленому із шовкової тканини згідно з ГОСТ 4403, не більше	5 тканина № 43 або № 49/52 ПА	2 тканина № 35 або № 33/36 ПА	2 тканина № 27 або № 27 ПА-120	—	2
- залишок на сніті, виготовленому із дротяної сітки згідно з ТУ 14-4-1374-86, не більше	—	—	—	2 сітка № 067	—
- прохід крізь сито, виготовлене із шовкової тканини згідно з ГОСТ 4403, не менше	—	80 тканина № 43 або 49/52 ПА	65 тканина № 38 або № 41/43 ПА	35 тканина № 38 або № 41/43 ПА	10
Клейковина сира,					
- кількість, %, більше,	24,0	25,0	21,0	18,0	30,0

ніж					
-якість	Не нижче 2-ої групи				—
Число падіння, с, не менше, ніж	160	160	160	105	—
Металомагнітна домішка, мг в 1 кг борошна:					
-розміром окремих частинок у найбільшому лінійному вимірюванні, не більше, ніж 0,3 мм і (або) масою не більше, ніж 0,4 мг, не більше, ніж	3	3	3	3	3
розміром та масою окремих частинок більше вказаних вище значень	Не допускається				
Зараженість та забрудненість борошна шкідниками хлібних запасів	Не допускається				

					ХТ. ЦВХ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

Додаток Б

Таблиця Б.1 – Допустимі рівні вмісту токсичних елементів

№ п/п	Назва елемента токсичного	Допустимі рівні , у мг/кг, не більше
1	Свинець	0,3
2	Кадмій	0,05
3	Миш'як	0,1
4	Ртуть	0,01
5	Мідь	5,0
6	Цинк	25,0
7	Мікотоксини:	
	- афлатоксин В1	0,005
	- дезоксиніваленол	0,5
	- зеараленон	1,0

Додаток В

Таблиця В.1 – Приміщення цеху та їх площа

№ п/п	Назва приміщення	Площа, м ²
1	Лабораторія	16,8
2	Склад сировини та матеріалів	69,8
3	Відділення приготування розчинів	69,8
4	Просіювальне відділення	34,9
5	Укладальне відділення	106,2
6	Апаратне відділення	304,6
7	Хлібосховище та експедиція	143,2
8	Побутове приміщення	48,0
9	Склад зберігання тари	69,8
10	Коридор	34,9
11	Кімната майстрів	20,6

					ХТ. ЦВХ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

Додаток Г

Таблиця Г.1 – Контроль забезпечення технологічного процесу виробництва пшеничного йодованого хліба

Стадія виробництва	Назва показників	Місце контролю	Терміни контролю
Зберігання сировини для виробництва хліба	Умови для зберігання сировини	Склад сировини	Щозміни
	Тривалість складування	Склад сировини	Щозміни
	Строки зберігання	Склад сировини	Щозміни
	Наявність шкідників	Склад сировини	Щозміни
Підготовка сировини до виробництва хліба	Стан сит і магнітів	Просіювальне відділення	Щозміни
	Вміст металоманітних домішок	Просіювальне відділення	Щозміни
	Якість санітарної обробки ємкостей	Відділення приготування розчинів	Щозміни
	Правильність приготування розчинів	Відділення приготування розчинів	Щозміни
Тісто	Густина розчину	Відділення приготування розчинів	Щозміни
	Оцінка органолептична	В процесі приготування тіста	Кожна порція тіста
	Вологість тіста	На початку бродіння	Вибірково
	Температура тіста	На початку бродіння	Вибірково
Час бродіння	В кінці бродіння	Кожна порція тіста	
Кислотність	В кінці бродіння	Кожна партія тіста	

Продовження таблиці Г.1

Розробка	<p>Точність дозування маси шматків тіста</p> <p>Якість формування заготовки</p> <p>Якість обробки форм</p> <p>Правильність укладання заготовок у форми</p> <p>Готовність заготовок</p> <p>Тривалість вистоювання</p> <p>Готовність виробів</p>	<p>При діленні тіста на шматки</p> <p>В процесі формування</p> <p>В процесі формування заготовки</p> <p>В процесі укладання</p> <p>В кінці вистоювання</p> <p>У кінці вистоювання</p> <p>В розстійній шафі</p>	<p>Вибірково</p> <p>Вибірково</p> <p>Вибірково</p> <p>Вибірково</p> <p>Три рази за зміну</p> <p>Три рази за зміну</p> <p>Двічі за зміну</p>
Зберігання	<p>Правильність укладання виробів, відбракування</p> <p>Умови зберігання виробів</p> <p>Черговість відправлення у торгівельну мережу</p>	<p>При укладанні</p> <p>При зберіганні</p> <p>При відправленні у торгівельну мережу</p>	<p>Двічі за зміну</p> <p>Двічі за зміну</p> <p>Двічі за зміну</p>