

**Міністерство освіти і науки України**

**Луцький національний технічний університет**

**Факультет митної справи, матеріалів, технологій та гостинності**

**Кафедра харчових технологій та хімії**

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

**ПРОЄКТ ЦЕХУ З ВИРОБНИЦТВА БАТОНІВ З  
РОДЗИНКАМИ**

спеціальність 181 Харчові технології

освітня програма Харчові технології

Виконала: здобувач вищої освіти  
групи ХТ-41

**Литвин Софія Русланівна**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник:

к.т.н., доцент

**Гулько Юрій Леонтійович**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Кваліфікаційну роботу  
допущено до захисту  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2026 р.

к.т.н., доцент

Гарант освітньої програми:

**Тараймович Ірина Володимирівна**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Луцьк – 2026 року

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

06 січня 2026 р.

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

### Литвин Софії Русланівні

1. Тема кваліфікаційної роботи: Проект цеху з виробництва батонів з родзинками  
Керівник роботи: к.т.н., доцент Гунько Юрій Леонтійович  
затверджені наказом вищого навчального закладу від 20 грудня 2025 р. № 956/01-07.
2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи: 16 червня 2026 р.
3. Вихідні дані до роботи: розробити проект цеху з виробництва батонів з родзинками для мешканців регіону з населенням 20 тис. осіб, якщо: місячна норма споживання батонів – 6,7 кг/особу; поправочний коефіцієнт для норми споживання продукції – 0,8; у регіоні є виробництво батонів – 550 т/рік; у регіон завозяться батони з інших регіонів у кількості 800 т/рік; прогнозована кількість батонів, що будуть вивезені в інші регіони –220 т/рік; кількість робочих днів на рік – 365 днів; коефіцієнт використання потужності виробництва – 0,8.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що потрібно розробити): дослідити асортимент батонів в Україні та світі; подати характеристику сировини; розрахувати потребу населення в продукції цеху; розробити технологічну схему виробництва, описати технологію виробництва; розрахувати витрату сировини та матеріалів; визначити поживну та енергетичну цінність продукції; скласти машино-апаратурну схему виробництва та вибрати технологічне обладнання в лінію; обчислити площі приміщень виробничого та побутового призначення цеху; розробити план цеху з розташуванням обладнання; скласти схеми технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва; розробити заходи контролю якості та безпечності продукції відповідно до вимог НАССР; розглянути питання екологізації виробництва та організації охорони праці на ньому.
5. Перелік графічного матеріалу (2 аркуші формату А1): машинно-апаратурна схема виробництва батонів з родзинками; план цеху з розташуванням технологічного обладнання.

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис	
		завдання видав	завдання прийняв
Нормоконтроль	Сидорук Т.Є., асистент кафедри ХТХ		

7. Дата видачі завдання: 06 січня 2026 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи бакалавра	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Ознайомлення з матеріалами за темою кваліфікаційної роботи з різних джерел інформації. Аналіз асортименту батонів. Визначення мети та завдань роботи	06.01.26-15.01.26 10.02.26-25.02.26	
2	Аналіз характеристик сировини для виробництва продукції цеху. Розрахунок потреб населення в продукції цеху	26.02.26-15.03.26	
3	Розроблення технологічної схеми виробництва продукції, опис технології виробництва продукції	16.03.26-26.03.26	
4	Проведення технологічних розрахунків	27.03.26-15.04.26	
5	Складання машино-апаратурної схеми виробництва продукції та вибір технологічного обладнання в лінію	16.04.26-01.05.26	
6	Розрахунок площ цеху різного призначення та розроблення плану цеху з розташуванням обладнання	02.05.26-16.05.26	
7	Складання схем технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва. Розроблення заходів контролю якості та безпеки продукції відповідно до вимог НАССР	17.05.26-27.05.26	
8	Розгляд питань екологізації виробництва та організації охорони праці на ньому. Формулювання загальних висновків	28.05.26-05.06.26	
9	Оформлення пояснювальної записки та виконання креслень	06.06.26-16.06.26	
10	Нормоконтроль кваліфікаційної роботи	17.06.26-20.06.26	
11	Перевірка кваліфікаційної роботи на наявність ознак плагіату, рецензування	17.06.26-20.06.26	

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_ (Литвин С.Р.)

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ (Гуцько Ю.Л.)

## АНОТАЦІЯ

Литвин С. Проєкт цеху з виробництва батонів з родзинками. Рукопис.

Кваліфікаційна робота бакалавра ОП «Харчові технології» спеціальності 181 Харчові технології. Луцький національний технічний університет. Луцьк, 2026.

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

У кваліфікаційній роботі бакалавра було виконано розробку документації на проєктування цеху виробництва батонів з родзинками. За даними завдання на проєктування хлібопекарського підприємства у роботі були сформульовані вимоги до сировини, матеріалів, які використовується при виготовленні батонів з родзинками. Під час проєктування розглядалась технологія виготовлення батонів з родзинками, розроблено машинно-апаратну схему виготовлення булочних виробів. Були проведені також розрахунки продуктів та розрахунок та підбір технологічного устаткування. У роботі розроблявся план розміщення технологічного обладнання у цеху, розглянуті питання організації системи технохімічного та мікробіологічного контролю та роботи групи НАССР на підприємстві, а також розглянуті питання з охорони праці на підприємстві.

Ключові слова: технологія виробництва батонів, план розміщення обладнання у цеху.

					ХТ.ЦВБ. 00.00.0000 ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	Проєкт цеху з виробництва батонів з родзинками Пояснювальна записка	Літера	Аркуш	Аркушів
Розробила	Литвин					Б	3	60
Перевірив	Гулько					ЛНТУ, каф. ХТХ, гр.ХТ-41		
Н.контр.	Сидорук							
Затвердив	Дударєв							

## ANNOTATION

Lytvyn S. Project of a Plant for the Production of Raisin Bread Loaves. Manuscript. Bachelor's qualification work OP "Food Technologies" specialty 181 Food Technologies. Lutsk National Technical University. Lutsk, 2026.

Bachelor's qualification work consists of an introduction, five chapters, conclusions, a list of sources used, In the bachelor's qualification work, the development of documentation for the design of a shop for the production of raisin loaves was carried out.

According to the task for the design of a bakery enterprise, the work formulated requirements for raw materials, materials used in the manufacture of raisin loaves. During the design, the technology for the manufacture of raisin loaves was considered, a machine-hardware scheme for the manufacture of bakery products was developed. Product calculations and calculation and selection of technological equipment were also carried out. The work developed a plan for the placement of technological equipment in the workshop, considered the issues of organizing the system of technochemical and microbiological control and the work of the HACCP group at the enterprise, and also considered issues of labor protection at the enterprise.

Keywords: loaf production technology, equipment layout plan in the workshop.

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

## ЗМІСТ

		Стор.
	ЗМІСТ.....	5
	ВСТУП.....	7
1	СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА БАТОНІВ.....	9
1.1	Асортимент та характеристика батонів.....	9
1.2	Характеристика сировини, що використовується для виробництва батонів з родзинками.....	10
1.3	Розрахунок виробничої потужності цеху з виробництва батонів з родзинками.....	12
1.4	Мета та завдання роботи.....	13
2	ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	14
2.1	Опис технології виготовлення батонів з родзинками.....	14
2.2	Технологічні розрахунки .....	15
2.3	Машинно-апаратурна схема виробництва батонів з родзинками.....	26
2.4	Розрахунок та підбір технологічного устаткування, що має встановлюватись у цеху.....	27
2.5	Висновки до розділу 2.....	32
3	БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	33
3.1	Розрахунок площ приміщень цеху з виготовлення батонів з родзинками.....	33
3.2	План розташування технологічного устаткування у виробничих приміщеннях цеху.....	34
3.3	Висновки до розділу 3.....	36
4	ОРГАНІЗАЦІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ЯКІСНИХ ТА БЕЗПЕЧНИХ БАТОНІВ З РОДЗИНКАМИ.....	37
4.1	Організація технохімічного та мікробіологічного контролю у цеху.....	37

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

4.2	Контроль якості та безпечності батонів з родзинками згідно вимог НАССР.....	39
4.3	Висновки до розділу 4.....	40
5	ЕКОЛОГІЗЦЯ ВИРОБНИЦТВА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ.....	41
5.1	Екологізація виробництва батонів з родзинками.....	41
5.2	Організація охорони праці на підприємстві з виробництва батонів з родзинками.....	43
5.3	Висновки до розділу 5.....	46
	ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	47
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	48
	ДОДАТКИ.....	51
	Додаток А.....	52
	Додаток Б.....	53
	Додаток В.....	54
	Додаток Г.....	55
	Додаток Д.....	57
	Додаток Ж.....	58
	Додаток З.....	59
	Додаток Е.....	60

## ВСТУП

Хлібобулочні вироби є основними продуктами харчування для багатьох людей [2].

Хлібопекарська галузь у нашій країні розвивається динамічно. На даний час найважливішими завданнями галузі є впровадження раціональних ресурсо- і енергозберігаючих технологій виготовлення продукції, технічне переоснащення підприємств, розширення сировинної бази за рахунок використання у технологіях приготування нетрадиційних видів сировини, розширення асортименту виробів, розробка продуктів оздоровчого, профілактичного та дієтичного харчування; вирішення проблеми досягнення більш тривалого терміну зберігання виробів [16].

Також важливим завданням у хлібопекарській галузі є забезпечення безпеки виробів за рахунок посилення контролю якості сировини і готової продукції.

За ринкових умов все більша увага має приділятися рекламі продукції, зокрема, виробів з оздоровчими та профілактичними властивостями.

Для повного задоволення потреб споживачів у якісних та поживних хлібобулочних виробах слід використовувати інноваційні технології виробництва.

Технологічні процеси хлібопекарського виробництва у більшості своїй є поєднанням складних механічних, гідродинамічних, теплових, біохімічних процесів, що обумовлює використання вискоєфективного обладнання та впровадження засобів автоматизації для керування виробничими процесами. На підприємствах прагнуть до зменшення втрат сировини та матеріалів у ході технологічного процесу.

Значним попитом серед споживачів користуються булочні та здобні булочні вироби. Асортимент булочних виробів є досить широким.

Для підвищення харчової цінності булочних виробів до рецептури їх виготовлення включають молочні продукти, яйця, жири.

Також до складу продуктів також можуть входити різні хімічні поліпшувачі, які підвищують харчову цінність булочних виробів, а також поліпшувачі

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

додаються для запобігання виникненню дефектів готових виробів, викликаних використанням неякісної сировини [1].

Також якість продукції, що надходить споживачам залежить від якісного пакування продукції. Відповідне пакування запобігає передчасному висиханню булочних виробів, покращує санітарно-гігієнічні умови зберігання, забезпечує споживчу свіжість та подовжує терміни реалізації продукції.

У процесі виконання кваліфікаційної роботи були використані інструменти ШІ для проведення редагування та форматування тексту роботи та генерації контенту виключно у якості допоміжного засобу для пошуку ідей, уточнення формулювань та опрацювання літературних джерел. Усі твердження, висновки та результати розрахунків належать автору кваліфікаційної роботи та ґрунтуються на його власному аналізі, а одержані результати від генеративного ШІ були перевірені на достовірність та відповідність академічній доброчесності.

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

# 1 СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА БАТОНІВ

## 1.1 Асортимент та характеристика батонів

Батони відносяться до булочних виробів, які виготовляються з пшеничного борошна вищого, першого та другого гатунків [16].

Батони, що виготовляються хлібопекарськими підприємствами, розрізняють за певними характеристиками.

Зокрема, виготовляються батони прості, нарізні, вітамінізовані.

До простих батонів відносять вироби, виготовлені з борошна пшеничного першого та другого гатунків.

Поліпшені батони (Особливі, Столові, батони з родзинками) виготовляють з борошна пшеничного вищого гатунку.

До рецептури поліпшених батонів входить цукор - пісок, а до складу батонів Столових та батонів з родзинками входять маргарин та родзинками. Батони з родзинками також містять патоку.

Для приготування тіста для батонів Особливих вносять дещо вищу кількість пресованих дріжджів.

До складу рецептури приготування батонів Нарізних молочних входять цукор і маргарин, а також сухе знежирене молоко [7].

На поверхню батонів можуть наноситись надрізи (на поверхню Столових батонів наноситься 1-3 надрізи).

Батони, виготовлені з пшеничного борошна вищого гатунку мають дещо світліший колір та мають більш пористий м'якуш у порівнянні з батонами, виготовленими з борошна першого та другого гатунків.

Довжина батонів для різних видів виробів може складати 18...70 см, а їх ширина може становити 5... 13 см. Відповідно маса продуктів може складати 300... 500 грамів [7].

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

До складу виробів можуть додаватись родзинки, курага, вітаміни. Форма батонів може бути довгаста або довгасто-овальна, з гострими, тупими чи закругленими краями.

Смак батонів та їх калорійність залежить від рецептури приготування.

У батонах містяться життєво необхідні для організму людини елементи: клітковина, крохмаль, вуглеводи, білки та жири.

Максимальний термін зберігання батонів на підприємстві без упаковки складає 10 годин (упакованих виробів - не більше 20 годин) [7].

## **1.2 Характеристика сировини, що використовується для виробництва батонів з родзинками**

До рецептури приготування батонів з родзинками входять наступні складові компоненти: пшеничне борошно вищого ґатунку, дріжджі хлібопекарські пресовані, харчова кухонна сіль, цукор-пісок, маргарин столовий, сушений виноград

Пшеничне борошно вищого ґатунку повинно відповідати вимогам, зазначеним у ДСТУ46.004-99 [23].

Борошно вищого сорту складається з частинок ендосперму, має білий колір з кремовим відтінком. Розмір частинок борошна вищого ґатунку переважно складає 30...40 мкм.

Борошно пшеничне вищого сорту постачається до цеху у автоборошновозах, що облаштовані безтарними установками.

Борошна зберігається безтарно у силосах ХЕ-160А з робочою місткістю 29 т. Борошно у силосах може зберігатись впродовж 7 днів.

Борошно пшеничне за фізико-хімічними та органолептичними показниками має відповідати показникам норм, що зазначені у додатку А.

Пресовані дріжджі, які мають відповідати вимогам ДСТУ 4812:2007, надходять у пачках по одному кілограму, які вкладені у паперові гофрокоробки, У одному ящику вкладено 12 кг дріжджів.

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

До складу дріжджів входять близько 75 % вологи та 25 % сухих речовин. У дріжджах міститься 50 % білків, 40,8% вуглеводів, 1,6 % жирів, а також 7,6 %, золи [12].

Дріжджі на підприємстві з виготовлення батонів з родзинками зберігаються тарним способом у холодильнику за температури від 0... 4°C.

Дріжджі пресовані можуть зберігатись 12 діб. Запас продукту на підприємстві створюють на три доби.

Сіль кухонна харчова, яка надходить до цеху у поліпропіленових мішках, має відповідати вимогам ДСТУ 3583:2015. Сіль кухонна харчова може зберігатись у сухих приміщеннях впродовж 15 діб.

Цукор-пісок (ДСТУ 4623:2006) на підприємство постачається у мішкотарі по 50 кг у мішку. Цукор-пісок для виготовлення батонів з родзинками використовується у вигляді цукрового розчину.

Патока (ДСТУ 4498-2005) надходить на підприємство, як правило, в бочках з поліетиленовими вкладишами.

Патока (глюкозний сироп) – продукт, що виготовляється з крохмалоутворюючих продуктів шляхом розщеплення, гідролізу, ферментації та очищення. Патока - це прозорий сироп, що перебуває у рідкому стані, завдяки вмісту особливих речовин-декстринів, які виконують функцію антикристалізаторів сахарози. .

Запас патоки на складі передбачено на 15 діб.

Маргарин столовий (ДСТУ 4465:2005) поступає на підприємство у автотранспорті у пачках, вкладених у ящики.

Маргарин - продукт, що має смак, аромат та консистенцію, подібні до вершкового масла. За структурою маргарин - це високодисперсна система, одним з основних компонентів якої є вода, яка розподілена у вигляді дуже дрібних краплинок в олії (дисперсійне середовище).

Зберігають маргарин тарним способом без доступу сонячного світла у холодильній камері за температури 0...4°C. Маргарин на підприємстві має зберігатись 5 діб.

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

Сушений виноград (ДСТУ 8471:2015) надходить на підприємство у мішкотарі.

Виноград сушений зберігають на підприємстві з виробництва батонів з родзинками у мішках у сухому приміщенні. Перед використанням сушений виноград перебирають, промивають водою, яка має температуру близько 40 °С та вкладають на сито для стікання води.

Вода, яка використовується для виготовлення батонів з родзинками, повинна відповідати вимогам, зазначеним у Державних санітарних нормах та у правилах ДСанПін 2.2.4-171-10.

Концентровану молочнокислу закваску використовуємо для підвищення кислотності тіста.

### 1.3 Розрахунок виробничої потужності цеху з виробництва батонів з родзинками

Цех, що проектується, повинен мати виробничу потужність, що має відповідати потребам споживачів на продукцію.

Добову продуктивність цеху з виробництва батонів з родзинками розраховуємо за такою формулою [10]:

$$Q_0 = \frac{n_{\text{нас.}} \cdot N_{\text{сп.}} \cdot k_{\text{сп.}} - P_{\text{д.в.}} - m_{\text{вв.п.}} + m_{\text{виг.п.}}}{n_{\text{р.д.}} \cdot k_n}, \quad (1.1)$$

де  $n_{\text{нас.}}$  – проектована кількість осіб - споживачів батонів у регіоні, осіб;

$N_{\text{сп.}}$  – встановлений показник норми споживання батонів за рік, кг/особу;

$k_{\text{сп.}}$  – уточнюючий коефіцієнт до показника норми споживання батонів з родзинками;

$P_{\text{д.в.}}$  – потужність підприємств - виробників батонів у цьому ж регіоні, кг/рік;

$m_{\text{вв.п.}}$  – кількість батонів, що можуть бути завезені цим ж споживачам із інших регіонів, кг/рік;

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

$m_{\text{вив.п.}}$  – кількість батонів, що планово будуть вивезені до інших регіонів, кг/рік;

$n_{\text{р.д.}}$  – кількість діб роботи підприємства з виготовлення батонів з родзинками за рік, діб;

$k_n$  – уточнюючий коефіцієнт продуктивності цеху з виробництва батонів з родзинками.

$$Q_0 = \frac{60000 \cdot 80 \cdot 0,8 - 550000 - 800000 + 220000}{365 \cdot 0,8} = 9280 \text{ кг / добу.}$$

#### 1.4 Мета та завдання роботи

Метою кваліфікаційної роботи є розробка проекту цеху з виробництва батонів з родзинками.

У кваліфікаційній роботі бакалавра необхідно виконати наступні завдання:

- провести аналіз асортименту батонів та навести їх характеристики;
- виконати розрахунки витрат сировини, матеріалів, виходу батонів з родзинками, технологічного устаткування;
- розробити машинно-апаратну схему виготовлення батонів з родзинками та провести підбирання обладнання для технологічної лінії;
- провести компоновку приміщень цеху та розрахувати їх площі і розробити план розташування машин та апаратів у цеху;
- розглянути заходи проведення технохімічного і мікробіологічного контролю для проєктованого цеху та заходи з організації системи НАССР;
- розробити для проєктованого підприємства заходи з екологізації виробництва та створення безпечних умов праці.

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

## 2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 2.1 Опис технології виготовлення батонів з родзинками

Батони з родзинками виготовляються за технологією, що передбачає використання для приготування тіста концентрованої кисломолочної закваски (КМКЗ). Технологічну схему приготування батонів з родзинками наведено на рис.2.1.

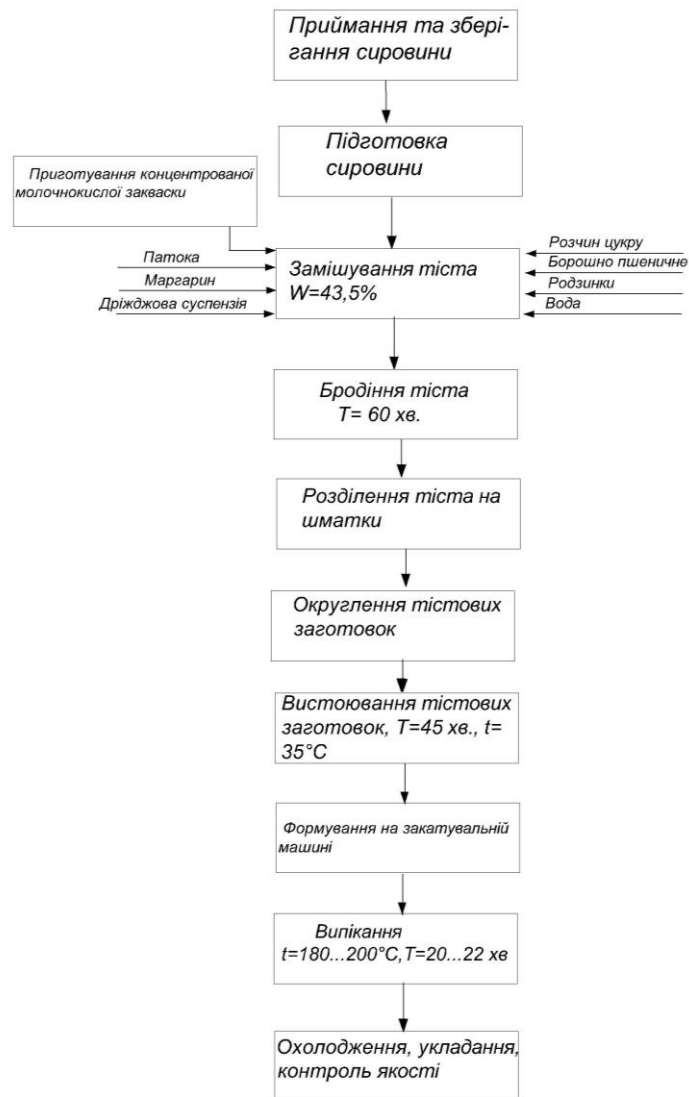


Рисунок 2.1 - Технологічна схема виготовлення батонів з родзинками

Джерело: Укладено автором з використанням даних [7, 8,12].

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Концентровану кисломолочну закваску готують за допомогою заварочної машини. Приготовлена КМКЗ дозріває, а потім надходить до тістомісильної машини, до якої також поступають пшеничне борошно, дріжджова суспензія, розтоплений маргарин, сольовий та цукровий розчини, родзинки, патока та питна вода.

Тісто замішується у тістомісильній машині. Одержане тісто вологістю 43,5 % тісто бродить у діжі впродовж 60 хвилин.

Виброджене тісто поступає до тістоподільника для поділу на шматки. Отримані шматки тіста округлюються та подаються на вистоювання впродовж 5...7 хв.

Після вистоювання тістові заготовки остаточно формуються за допомогою закатувальної машини та направляються на випікання за температури 180...200<sup>0</sup> С впродовж 20...22 хв.

Готові вироби охолоджуються та пакуються і направляються до складу готової продукції.

## **2.2 Технологічні розрахунки**

### **2.2.1 Розрахунок пофазної рецептури приготування тіста для батонів з родзинками**

Тісто для батонів з родзинками готується безопарним способом на КМКЗ.

Для розрахунків приймаємо наступне

- густина сольового розчину– 1,2 г/см<sup>3</sup>;
- співвідношення маси дріжджів і маси води у дріжджовій суспензії - 1:3.

У таблиці 2.1 наводимо співвідношення вологи і сухих речовин у сировині, що використовується для приготування батонів з родзинками.

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

Таблиця 2.1 - Співвідношення вологи та сухих речовин у компонентах рецептури виготовлення батонів з родзинками

Вид сировини за рецептурою виготовлення батонів з родзинками	Маса сировини, у кг	Показник вологості сировини, %	Маса сухих речовин у сировині, кг
Борошно пшеничне вищого гатунку	100,0	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	2,0	75,0	0,5
Патока	3,0	22,0	2,34
Сіль харчова кухонна	1,5	-	1,5
Цукор-пісок	4,0	0,15	3,99
Маргарин столовий	2,0	16,5	1,67
Родзинки	12,0	20,0	9,6
Разом	124,5	-	105,1

Джерело: Укладено автором

Розраховуємо вологість тіста для батонів з родзинками за наступною формулою [17]:

$$W = W_{m.б.} + 0,5, \quad (2.1)$$

де  $W_{m.б.}$  - вологість м'якучки виробів.

$$W = 43 + 0,5 = 43,5 \%$$

Визначаємо показник вихід тіста для батонів з родзинками за формулою [17]:

$$G_m = \frac{\sum G_{c.p.} \cdot 100}{100 - W}, \quad (2.2)$$

де  $\sum G_{c.p.}$  - маса СР у тісті, кг.

$$G_m = \frac{105,1 \cdot 100}{100 - 43,5} = 186,02 \text{ кг.}$$

Маса води у тісті для батонів з родзинками може бути визначена за наступною формулою [17]:

$$G_v = G_{сир.} - M_c, \quad (2.3)$$

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де  $M_c$  – сумарна маса сировини, що використовується для виготовлення батонів з родзинками, кг.

$$G_e = 186,02 - 124,5 = 61,52 \text{ кг.}$$

Кількість сольового розчину, що використовується для приготування тіста для батонів з родзинками розраховуємо за формулою [17]:

$$G_{c.p.} = \frac{G_c \cdot 100}{c_c}, \quad (2.4)$$

де  $G_c$  - маса кухонної харчової солі за рецептурою, кг

$c_c$  - показник концентрації солі у 100 кг розчину, %

$$G_{c.p.} = \frac{1,5 \cdot 100}{26} = 5,77 \text{ кг.}$$

Маса води, що поступає до складу тіста із розчином:

$$G_{в.p.c.} = 5,77 - 1,5 = 4,27 \text{ кг.}$$

Визначаємо масу дріжджової суспензії, що використовується для тіста, за формулою:

$$G_{др.c.} = G_d + G_e \cdot 3, \quad (2.4)$$

$$G_{др.c.} = 2,0 + 2,0 \cdot 3 = 8,0 \text{ кг.}$$

Маса води у дріжджовій суспензії:

$$G_{др.c.}^e = 8,0 - 2,0 = 6,0 \text{ кг.}$$

Кількість цукрового розчину на тісто для приготування батонів з родзинками:

$$G_{ц.p.} = \frac{4,0 \cdot 100}{50} = 8,0 \text{ кг.}$$

Кількість води у цукровому розчині:

$$G_{ц.p.}^e = 8,0 - 4,0 = 4,0 \text{ кг.}$$

Маса розчину патоки, що використовується для приготування тіста для батонів з родзинками:

$$G_{р.п.} = 3,0 + (3,0 \cdot 1) = 6,0 \text{ кг.}$$

Маса води у розчині патоки:

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_{p.n.}^6 = 6,0 - 3,0 = 3,0 \text{ кг.}$$

Кількість концентрованої кисломолочної закваски (ККМЗ), що вноситься до тіста:

$$G_{ККМЗ} = \frac{5 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 70} = 14,25 \text{ кг.}$$

Кількість води у концентрованій кисломолочній заквасці:

$$G_{ККМЗ}^6 = 14,25 - 5,0 = 9,25 \text{ кг.}$$

Розраховуємо масу води, що вноситься до тіста для приготування батонів з родзинками:

$$G_m^6 = G_6 - G_{6.p.c.} - G_{6.p.c.}^6 - G_{6.p.c.}^6 - G_{6.p.n.}^6 - G_{ККМЗ}^6, \quad (2.5)$$

$$G_m^6 = 61,52 - 4,27 - 6,0 - 4,0 - 3,0 - 9,25 = 35,0 \text{ кг.}$$

Для батонів з родзинками у таблиці 2.2 наведено пофазну рецептуру для тіста.

Таблиця 2.2 - Пофазна рецептура тіста для батонів з родзинками

Сировина, напівфабрикат, що додається до тіста для батонів з родзинками	Всього, кг	ККМЗ, кг	У тісто, кг
Пшеничне борошно в/с	100,0	5,0	95,0
Суспензія дріжджова	8,0	-	8,0
Розчин патоки	6,0	-	6,0
Розчин солі харчової кухонної	5,77	-	5,77
Цукровий розчин	8,0	-	8,0
Маргарин столовий	2,0	-	2,0
Родзинки	12,0	-	12,0
Концентрована кисломолочна закваска	-	-	14,25
Вода	44,25	9,25	35,0
Разом	186,02	14,25	186,02

Джерело: Розроблено автором

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

## 2.2.2 Розрахунок виходу батонів з родзинками

Для батонів з родзинками визначаємо показник виходу продукту за формулою:

$$Q_{\delta} = G_T - (B_{\delta} + Z_{\delta p} + B_T + Z_{\delta o p r} + Z_{y n} + Z_{y c} + Z_{y k l} + B_{k p} + B_{ш т} + B_{\delta p}), \quad (2.5)$$

де  $G_T$  – вихід тіста для батонів з родзинками, кг;

$B_{\delta}$  – втрати борошна до замішування тіста для батонів з родзинками, кг;

$Z_{\delta p}$  – втрати під час бродіння напівфабрикатів;

$B_T$  – втрати борошна і тіста з моменту початку замішування тіста і до моменту розміщення тістових заготовок у печі, кг;

$Z_{\delta o p r}$  – втрати тіста під час його оброблення, кг;

$Z_{y n}$  – втрати продукту під час випікання, кг;

$Z_{y k l}$  – втрати, під час транспортування батонів від печі до місця їх укладання, кг;

$Z_{y c}$  – втрати під час зберігання батонів з родзинками (усихання виробів), кг;

$B_{k p}$  – втрати продукту у вигляді крихти, кг;

$B_{ш т}$  – втрати випечених батонів через неточність маси виробів, кг;

$B_{\delta p}$  – втрати під час переробки браку батонів з родзинками, кг.

Вихід тіста для батонів з родзинками із 100 кг борошна становить [17]:

$$G_m = \frac{G_c \cdot (100 - W_c)}{(100 - W_m)}, \quad (2.6)$$

де  $W_c$  – вологість сировини, що використовується для виготовлення батонів з родзинками (середньозважена).

$$W_c = \frac{G_{\delta} \cdot W_{\delta} + G_{\delta p} \cdot W_{\delta p} + \dots}{G_{\delta} + G_{\delta p} + \dots}, \quad (2.7)$$

де  $W_{\delta}$ ,  $W_{\delta p}$ , ... - відповідна вологість різної сировини, %.

:

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

$$W_c = \frac{100 \cdot 14,5 + 2 \cdot 75 + 1,5 \cdot 0 + 4 \cdot 0,15 + 2 \cdot 16,5 + 3 \cdot 22 + 12 \cdot 20}{124,5} = 15,6 \%$$

Вихід тіста для батонів з родзинками:

$$G_m = \frac{124,5 \cdot (100 - 15,6)}{(100 - 43,5)} = 186,0 \text{ кг.}$$

Втрати борошна до замішування тіста для батонів з родзинками [17]:

$$B_o = \frac{100 - W_o}{100 - W_m} \cdot \Delta g_T \quad (2.8)$$

де,  $\Delta g_T$  – частка втрат борошна на 100 кг продукту (за безтарного зберігання борошна).

$$B_o = \frac{100 - 15,6}{100 - 43,5} \cdot 0,02 = 0,03 \text{ кг.}$$

Втрати борошна і тіста у період з моменту замішування тіста до моменту вкладання виробу у піч:

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

де,  $\Delta g_m$  – частка втрат борошна та відходи тіста.

$$B_m = \frac{0,06 \cdot (100 - 15,6)}{100 - 43,5} = 0,09 \text{ кг. .}$$

Показник втрат під час бродіння напівфабрикатів, кг:

$$Z_{op} = \frac{G_{op} \cdot 0,96 \cdot (G_c - g_{op}) (100 - W_c)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - W_m)} \quad (2.10)$$

$$Z_{op} = \frac{2,5 \cdot 0,96 \cdot (124,5 - 0,8) \cdot (100 - 15,6)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 43,5)} = 2,1 \text{ кг}$$

Показник втрати борошна під час оброблення тіста для батонів з родзинками, у кг:

$$Z_{obr} = g_{obr} \frac{W_m - W_o}{100 - W_m} \quad (2.11)$$

$$Z_{obr} = 0,8 \frac{50 - 15,6}{100 - 43,5} = 0,49 \text{ кг.}$$

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

Показник втрат борошна при випіканні батонів з родзинками, кг:

$$z_{yn} = \frac{g_{yn} \cdot [G_T - (B_{\bar{o}} + B_m + z_{\bar{o}p} + z_{\bar{o}op})]}{100} \quad (2.12)$$

$$z_{yn} = \frac{10,0 \cdot [186,0 - (0,03 + 0,09 + 2,1 + 0,49)]}{100} = 18,33 \text{ кг.}$$

Втрати при укладанні гарячих батонів з родзинками, кг:

$$z_{ykl} = \frac{g_{ykl} \cdot [G_m - (B_{\bar{o}} + B_T + z_{\bar{o}p} + z_{\bar{o}op} + z_{yn})]}{100} \quad (2.13)$$

$$z_{ykl} = \frac{0,7 \cdot [186,0 - (0,03 + 0,09 + 2,1 + 0,49 + 18,33)]}{100} = 1,2 \text{ кг.}$$

Втрати від усихання батонів з родзинками, кг:

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

$$z_{yc} = \frac{5,5 \cdot [186,0 - (0,03 + 0,09 + 2,1 + 0,49 + 18,33 + 1,2)]}{100} = 9,0 \text{ кг.}$$

Втрати виробів через виникнення крихт та лому батонів з родзинками:

$$B_{kr} = \frac{g_{kr.xl} \cdot [G_m - (B_{\bar{o}} + B_T + z_{\bar{o}p} + z_{\bar{o}op} + z_{yn} + z_{ykl} + z_{yc})]}{100} \quad (2.15)$$

де,  $g_{kr.xl}$  – питома втрата батонів з родзинками у вигляді крихти та лому.

$$B_{kr} = \frac{0,02 \cdot [186,0 - (0,03 + 0,09 + 2,1 + 0,49 + 18,33 + 1,2 + 9,0)]}{100} = 0,02 \text{ кг.}$$

Втрати під час переробки браку батонів з родзинками:

$$B_{\bar{o}p} = \frac{g_{\bar{o}p.xl} \cdot [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + z_{\bar{o}p} + z_{\bar{o}op} + z_{yn} + z_{ykl} + z_{yc} + B_{kr})]}{100} \quad (2.16)$$

$$B_{\bar{o}p} = \frac{0,013 \cdot [186,0 - (0,03 + 0,09 + 2,1 + 0,49 + 18,33 + 1,2 + 9,0 + 0,02)]}{100} = 0,02 \text{ кг.}$$

Втрати через неточність маси батонів з родзинками ,кг:

$$B_{um} = \frac{g_{um} \cdot [G_T - (B_{\bar{o}} + B_T + z_{\bar{o}p} + z_{\bar{o}op} + z_{yn} + z_{ykl} + z_{yc} + B_{kr} + B_{\bar{o}p})]}{100} \quad (2.17)$$

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

$$B_{ум} = \frac{0,5 \cdot [186,0 - (0,03 + 0,09 + 2,1 + 0,49 + 18,33 + 1,2 + 9,0 + 0,02 + 0,02)]}{100} = 0,8 \text{ кг.}$$

$$Q_{\sigma} = 186,0 - (0,03 + 0,09 + 2,1 + 0,49 + 18,33 + 1,2 + 9,0 + 0,02 + 0,02 + 0,8) = 153,92 \text{ \%}.$$

Для подальших розрахунків приймаємо плановий вихід батонів з родзинками  $Q_{б.п.} = 151,0 \text{ \%}$ .

### 2.2.3 Розрахунок виробничих рецептур для батонів з родзинками

Визначаємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури батонів з родзинками [17]:

$$K_{зав.} = \frac{M_n}{G_n}, \quad (2.18)$$

де  $M_n$  - маса напівфабрикату у заварювальній машині;

$G_n$  - кількість напівфабрикату згідно рецептури.

$$K_{зав.} = \frac{225}{14,25} = 15,8.$$

$$E_m = \frac{e_m \cdot V}{100}, \quad (2.19)$$

де  $e_m$  - маса борошна, яке приходиться на 100 дм<sup>3</sup> об'єму діжі;

$V$  - об'єм діжі (геометричний), дм<sup>3</sup>.

$$E_m = \frac{30 \cdot 350}{100} = 105 \text{ кг.}$$

Коефіцієнт перерахунку:

$$K_{діж} = \frac{E_m}{100}, \quad (2.20)$$

$$K_{діж} = \frac{105}{100} = 1,05.$$

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

У таблиці 2.3 розглядаємо виробничу рецептуру приготування батонів з родзинками.

Таблиця 2.3 – Виробнича рецептура виготовлення батонів з родзинками

Сировина для приготування батонів з родзинками	Фази виробничого процесу	
	Концентрована кисломолочна закваска. кг на один заміс	У тісто, кг на один заміс
Пшеничне борошно в/с	79	99,79
Суспензія дріжджова	-	8,4
Розчин патоки	-	6,3
Розчин солі харчової кухонної	-	6,09
Цукровий розчин	-	8,4
Маргарин столовий	-	2,1
Родзинки	-	12,6
Концентрована кисломолочна закваска	-	14,96
Вода	146.15	36,7
Разом	225.15	195.3

Джерело: Розроблено автором

Розраховуємо масу шматків тіста для батонів з родзинками [17]:

$$m_{\text{т}}^m = \frac{G_{\text{в.}} \cdot 100 \cdot 100}{(100 - G_{\text{уп.}}) \cdot (100 - G_{\text{ус.}})}, \quad (2.21)$$

де  $G_{\text{в.}}$  - маса виробу, кг;

$G_{\text{уп.}}$  - частка за масою на упікання виробу;

$G_{\text{ус.}}$  - частка від маси на усихання виробу.

$$m_{\text{т}}^m = \frac{0,4 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 10) \cdot (100 - 3)} = 0,43 \text{ кг.}$$

У таблиці 2.4 розглядаємо параметри технологічного режиму виготовлення батонів з родзинками.

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

Таблиця 2.4 – Технологічний режим приготування батонів з родзинками

Параметри технологічного процесу	Одиниці виміру параметрів	Концентрована кисломолочна закваска	Тісто для батонів з родзинками
Температура початкова	°C	28...30	28...32
Кислотність кінцева	град	12...14	2,5...3,0
Показник вологості	%	70	43,5
Час бродіння	хв	720	60...90
Маса шматків тіста для батонів з родзинками	кг	-	0,43
Час вистоювання тістових заготовок	хв		40...50
Температура вистоювання	°C		35...37
Показник вологості у шафі вистоювання	%		75...80
Час випікання батонів з родзинками	хв		20...22
Температура у печі	°C		180...200

Джерело: Розроблено автором

#### 2.2.4 Розрахунок витрат сировини при виготовленні батонів з родзинками

Визначаємо годинну витрату борошна пшеничного вищого гатунку за наступною формулою [17]:

$$G_{\text{б}}^z = \frac{P_z \cdot 100}{Q_{\text{б.н}}}, \quad (2.22)$$

де  $P_z$  - годинна продуктивність цеху, кг/год.

$$G_{\text{б}}^z = \frac{612 \cdot 100}{151,0} = 405,3 \text{ кг/год.}$$

Добова витрата борошна:

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

$$G_{\delta}^{\text{доб}} = G_{\delta}^{\text{зод}} \cdot \tau \quad (2.23)$$

де  $\tau$  – виготовлення батонів з родзинками впродовж доби, год.

Для сировини, що використовується для виготовлення батонів з родзинками добова витрата становить:

$$G_{\delta-\text{на}}^{\text{доб}} = \frac{G_{\delta-\text{на}}^{\text{доб}} \cdot C}{100}, \quad (2.24)$$

де,  $C$  – витрати сировини у % до 100 кг пшеничного борошна.

Показник витрати кухонної харчової солі розраховується за наступною формулою [17]:

$$G_c^T = \frac{C \cdot 100}{(100 - W_c) \cdot \frac{100 - H}{100} - 0,6H}, \quad (2.25)$$

де,  $C$  – витрати солі згідно рецептури, кг;

$W_c$  – вологість солі, у %;

$H$  – відсоток нерозчинних речовин у солі, % до СЗ;

0,6 – коефіцієнт присутності осади 60 - відсоткового хлористого натру.

Добова витрата борошна пшеничного вищого гатунку:

$$G_{\delta}^{\text{доб}} = 405,3 \cdot 23 = 9322 \text{ кг/доб.}$$

Добова витрата кухонної харчової солі:

$$G_{\text{солі}}^{\text{доб}} = \frac{9322 \cdot 1,5}{100} = 139,8 \text{ кг / добу.}$$

Добова витрата дріжджів хлібопекарських пресованих:

$$G_{\text{др}}^{\text{доб}} = \frac{9322 \cdot 2,0}{100} = 186,4 \text{ кг / добу.}$$

Добова витрата патоки:

$$G_n^{\text{доб}} = \frac{9322 \cdot 3}{100} = 279,7 \text{ кг / добу.}$$

Добова витрата родзинок:

$$G_3^{\text{доб}} = \frac{9322 \cdot 12}{100} = 1118,6 \text{ кг / добу.}$$

Добова витрата маргарину столового:

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

$$G_{m.c.}^{доб} = \frac{9322 \cdot 2,0}{100} = 186,4 \text{ кг / добу.}$$

Добова витрата цукру - піску:

$$G_{m.c.}^{доб} = \frac{9322 \cdot 4,0}{100} = 372,9 \text{ кг / добу.}$$

## 2.2.4 Визначення енергетичної цінності батонів з родзинками

Енергетична цінність батонів з родзинками переважно визначається значним вмістом у продукті вуглеводів, а також вмістом білка та жиру.

Розраховуємо енергетичну цінність 100 г батонів з родзинками за наступною формулою [13]:

$$E = B \cdot 4 + B \cdot 3,75 + Ж \cdot 9, \quad (2.26)$$

де  $B$  - відсоткова частка білків у 100 г батонів з родзинками, %;

$B$  - відсоткова частка вуглеводів у 100 г відсоткова частка, %;

$Ж$  - відсоткова частка жиру у 100 г відсоткова частка, %.

$$E = 8,3 \cdot 4 + 60,3 \cdot 3,75 + 2,4 \cdot 9 = 280,9 \text{ ккал.}$$

## 2.3 Машинно-апаратурна схема виробництва батонів з родзинками

Технологічний процес виготовлення батонів з родзинками проходить відповідно до розробленої МАС виготовлення продукту (рис.2.2).

За наведеною схемою у заварювальній машині 1 готується концентрована кисломолочна закваска (ККЗМ), яка направляється у ємкість 2 для дозрівання. Борошно пшеничне вищого гатунку просівається на машині 4 та надходить до силосу 5.

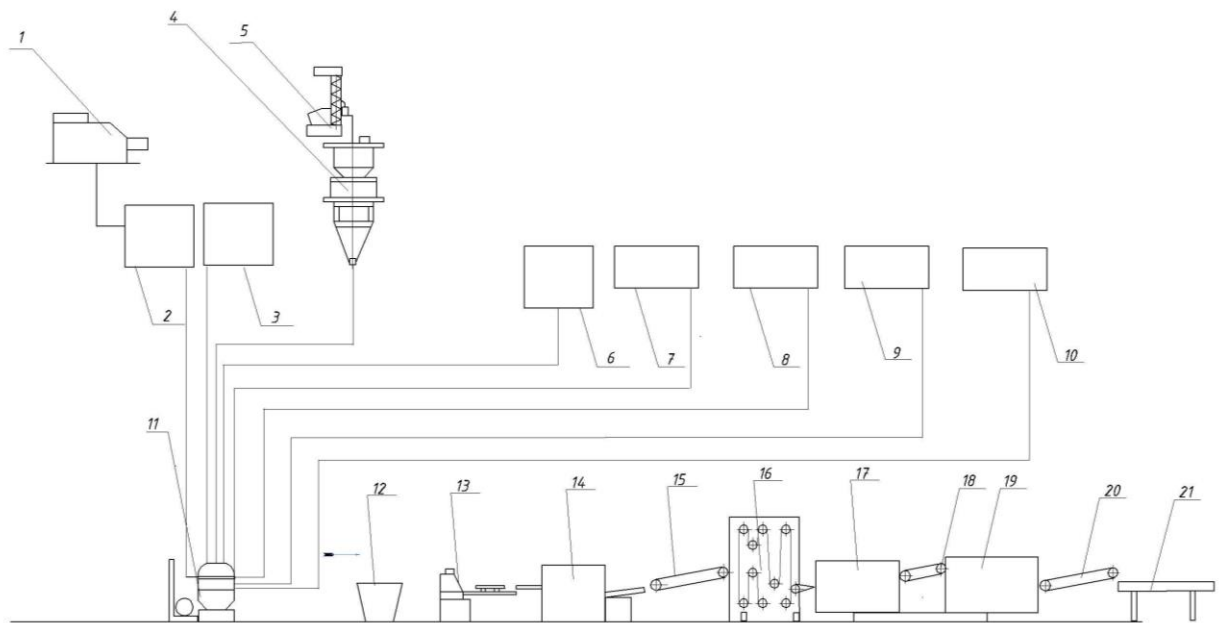
У тістомісильній машині 10 проходить замішування тіста, куди з ємкостей 2,3,6,7,8,9,10 поступають ККЗМ, патока, вода, дріжджова суспензія, розчин цукру, розтоплений маргарин, розчин солі, а також до тіста додається сушений виноград.

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

Отримане у машині тісто бродить у ємкості 12.

Далі у тістоподільнику 13 напівфабрикат поділяється на шматки та у машині 14 проходить округлення тістових заготовок.

Округлені тістові заготовки вистояються у шафі 16 та остаточно формуються за допомогою закатувальної машини 17.



1-заварювальна машина; 2-ємність для ККМЗ; 3 - ємність патоки; 4-просіювач; 5 - бункер; 6 - ємність для води; 7-ємність для дріжджевої суспензії; 8- ємність для розтопленого маргарину; 9- ємність для цукрового розчину; 10 - ємність для сольового розчину; 11 -тістомісильна машина; 12 -ємність для бродіння тіста; 13-тістоподільник;14 -тістоокруглювач; 15-транспортер; 16-розстійна шафа; 17-закатувальна машина; 18- транспортер; 19 -піч; 20- транспортер; 21- накопичувальний стіл

Рисунок 2.2 - Машинно-апаратна схема виготовлення батонів з родзинками

Джерело: Укладено автором з використанням даних [8, 11, 14,18].

Сформовані вироби надходять до печі 19 на випікання впродовж 20...22 хвилин за температури 180...200<sup>0</sup>. С.

Випечені батони з родзинками транспортером 20 викладаються на стіл 21, де проходить їх охолодження та пакування.

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

**2.4 Розрахунок та підбір технологічного устаткування, що має встановлюватись у цеху**

Для підбору місткостей для цеху з виготовлення батонів з родзинками складаємо таблицю 2.5.

Таблиця 2.5 – Зберігання сировини у цеху з виготовлення батонів з родзинками

Вид сировини	Добові витрати сировини, т	Спосіб зберігання сировини	Час, що відповідає створенню запасів на підприємстві, діб	Запас сировини, що забезпечується на підприємстві, т
Борошно пшеничне в/г	9,3	безтарний	7	65,1
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,19	тарний, у ящиках	3	0,57
Сіль кухонна харчова	0,14	тарний, у мішках	15	2,1
Патока	0,28	тарний, у бочках	5	1,4
Маргарин столовий	0,18	тарний, у ящиках	5	0,9
Цукор-пісок	0,37	тарний, у мішках	15	5,6
Родзинки	1,1	тарний, у мішках	30	3,3

Джерело: Розроблено автором

Кількість силосів, необхідних для зберігання борошна визначаємо за формулою [13]:

:

$$N_c = \frac{G_{\delta}^{доб} \cdot 7}{V_c}, \quad (2.27)$$

де  $V_c$  – робоча ємкість силосу, кг.

$$N_c = \frac{9322 \cdot 7}{30000} = 2,2.$$

Приймається для розміщення у цеху три силоси марки Agriflex.

Робочий об'єм ємкості для розчинення та зберігання солі розраховуємо за формулою [13]:

$$V = \frac{G \cdot (1 + X)}{\rho} \quad (2.28)$$

де,  $G$  – маса солі, т;

$\rho$  – густина розчину солі, т/м<sup>3</sup>

$X$  – коефіцієнт, що враховує піноутворення.

$$V_c = \frac{2,1 \cdot (1 + 0,2)}{1,2} = 2,1 \text{ м}^3.$$

Для встановлення у цеху приймаємо солерозчинник ХСР–3-ТР.

Об'єм місткості для зберігання цукрового розчину [13]:

$$V_c = \frac{0,37 \cdot 1,2}{1,2} = 0,37 \text{ м}^3.$$

Приймаємо для встановлення у цеху один цукророзчинник типу СЖР .

Кількість місткостей для дозрівання закваски для батонів з може бути визначена за формулою [13]:

$$N_z = \frac{G_{xв.} \cdot \tau \cdot K \cdot 2}{\rho \cdot V}, \quad (2.29)$$

де  $G_{xв.}$  - витрата закваски, кг/год;

$\tau$  – де час бродіння закваски, хв;

$\rho$  – об'ємна маса закваски після бродіння, кг/м<sup>3</sup>;

$V$  – робочий об'єм місткості, м<sup>3</sup>;

$K$  - коефіцієнт врахування обсягу приготування попередньої закваски.

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

$$N_3 = \frac{0,82 \cdot 90 \cdot 1,2 \cdot 2}{800 \cdot 0,3} = 0,7.$$

Приймаємо до встановлення 2 чани ХЕ-48 для КМКЗ (один резервний чан).

Продуктивність печі визначається за формулою [13]:

$$P_{год} = \frac{N \cdot n \cdot g \cdot 60}{\tau_{вип}}, \quad (2.30)$$

де  $N$  – кількість виробів за довжиною, шт;

$n$  – число виробів за шириною поду, шт.;

$g$  – маса тістової заготовки, кг;

$\tau_{вип}$  – час випікання батонів з родзинками, хв.

$$P_{год} = \frac{85 \cdot 6 \cdot 0,4 \cdot 60}{20} = 612 \text{ кг/год.}$$

За добу у печі випікається батонів з родзинками:

$$P_{доб.} = 612 \cdot 23 = 14076 \text{ кг/добу.}$$

Кількість тістомісильних машин визначаємо за формулою [13]:

$$N_{т.м.} = \frac{\tau_3}{r}, \quad (2.31)$$

де  $\tau_3$  – час зайнятості машини, хв.;

$r$  – ритм замішування, хв.

$$N_{т.м.} = \frac{12}{16} = 0,75.$$

Для встановлення у цеху приймаємо одну тістомісильну машину марки Diosna SP 240 E.

Кількість тістових заготовок для батонів з родзинками, що виготовляються за хвилину:

$$N_{т.м.} = \frac{P_{год.}}{g_в.}, \quad (2.32)$$

де  $P_{год.}$  – продуктивність печі за годину роботи, кг/год;

$g_в.$  – маса батону з родзинками, кг.

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_{т.м.} = \frac{612}{60 \cdot 0.4} = 25,5.$$

Для встановлення у цеху приймаємо тістоподільник марки Sosa.

У таблиці 2.6 наведено технологічне обладнання, що має бути встановлене у цеху з виробництва батонів з родзинками.

Таблиця 2.6 – Технологічне обладнання у цеху з виробництва батонів з родзинками

Вид устаткування	Тип (марка) устаткування	Продуктивність устаткування, кг/год (об'єм ємкості, м <sup>3</sup> )	Кількість одиниць обладнання, шт	Розміри обладнання, мм (габаритні)
Просіювач	Спіроматик	1500	1	2850×915××1850
Силос для зберігання борошна	Agriflex	30 т	2	2500×2500×3800
Машина для приготування заварки	ХЗМ-300	240 л	1	1900×1000×1300.
Ємкість для сольового розчину	ХСР-3-ТР	960	1	1165×1125×1335
Ємкість для цукрового розчину	СЖР-2	300 л	1	950×870×1155
Ємність для дріжджової суспензії	Х-14	0,66	1	Діам.-800, вис.-700

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

Ємність для закваски	XE-48	300 л	2	Діам. 750 мм, вис. 680 мм
Гістомісильна машина	Diosna SP 240 E	Об'єм діжі 350 дм <sup>3</sup>	2	1300×1250××2110
Бак для патоки		0,13	1	Діам 800 мм, висота 750 мм
Тістоподільник	Soca	800...2700 шт/год	1	1780×960×1600
Тістоокруглювач	Sabotin	500 шт/год	1	1260×1260×1800
Вистійна шафа	Кьоніг	5000 шт	1	1050×2320×1175
Тістозакатувальна машина для батонів	FB/2	1500/год	1	1600×590×1430
Піч	Мусон-ротор	620	1	2090×2028×2384

Джерело: Укладено автором з використанням даних [8, 11, 14,18].

## 2.5 Висновки до розділу 2

1.У розділі 2 розглянуто технологію виробництва батонів з родзинками, проведені технологічні розрахунки, розроблено машинно-апаратурну схему виробництва продукції.

2.На основі результатів розрахунків обладнання та розробленої машинно-апаратурної схеми виробництв батонів з родзинками підібрано за марками обладнання для проєктованого цеху.

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

### 3 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

#### 3.1 Розрахунок площ приміщень цеху з виготовлення батонів з родзинками

Площа складу для зберігання ящиків із хлібопекарськими дріжджами розраховується за формулою [14]:

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

де,  $G_{\text{зан}}$  – кількість дріжджів, що зберігаються, кг;

$q_{\text{ср}}$  – норма вкладання дріжджів на один м<sup>2</sup> площі складу.

$$F_{\text{др}} = \frac{570}{250} = 2,3 \text{ м}^2$$

Площа складу під мішки з сіллю:

$$F_{\text{ц}} = \frac{2100}{600} = 3,5 \text{ м}^2.$$

Площа складу під вкладання мішків з цукром-піском:

$$F_{\text{ц}} = \frac{5600}{600} = 9,3 \text{ м}^2.$$

У складі сировини та матеріалів розміщуємо силоси для борошна та виходячи з необхідності облаштування проходів та проїздів встановлюємо площу для складу сировини та матеріалів  $F_{\text{скл}} = 120 \text{ м}^2$ .

Оскільки будівля цеху колонного типу приймаємо площу складу сировини та матеріалів  $F_{\text{скл}} = 139,7 \text{ м}^2$  (враховуємо розміри колон і товщину стін).

Площу складу для готової продукції у цеху з виробництва батонів з родзинками визначаємо за наступною формулою [14]:

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

де  $G_{\text{зан}}$  - запас батонів з родзинками, кг;

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

$q_{cp}$  - показник нормативного вкладання виробів на один метр квадратний площі приміщення складу

$k_n$  - коефіцієнт облаштування проїздів та проходів.

$$F_{скл.з.п.} = \frac{4000}{75 \cdot 0,85} = 62,5 м^2.$$

Площа складу для батонів з родзинками складатиме  $F_{скл.з.п.} = 70,6 м^2$  (із врахуванням розмірів колон будівлі і товщини стін будівлі).

У цеху розташована виробнича лабораторія ( $F_{лаб.} = 16,8 м^2$ ) і побутове приміщення ( $F_{побут.} = 70,6 м^2$ ).

Площі приміщень виробничого призначення цеху з виробництва батонів з родзинками встановлювались відповідно до габаритних розмірів технологічного устаткування, площ робочих зон, забезпечення необхідних відстаней між одиницями устаткування та відстаней від стін та колон до машин та апаратів.

У додатку Б наведені площі приміщень цеху.

### **3.2 План розташування технологічного устаткування у виробничих приміщеннях цеху**

До складу будівлі цеху з виробництва батонів з родзинками входять приміщення виробничого призначення, допоміжні, складські та побутові приміщення.

Корпус цеху запроектовано одноповерховим. У приміщеннях цеху є природне та штучне освітлення, а також система вентиляції.

Висота приміщень цеху складає 8,6 м. Фундамент виробничого корпусу передбачений стрічкового типу.

Будівля цеху - колонного типу ( колони січенням 500×500 мм розміщені на відстані 6 метрів). Колони виконують функцію несучого елемента каркаса будівлі.

Плити перекриття виконані із збірного залізобетону та мають довжину 6 метрів.

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Стіни корпусу цеху – цегляні товщиною 54 см (несучі зовнішні стіни), та 25 см (внутрішні перегородки).

Підлога у приміщеннях цеху виконується бетонною та з керамічною плиткою. Підлога на складах виконується з асфальтобетону. Вікна у приміщеннях будівлі – пластикові трьохкамерні.

Двері у цеху одно-та двоствірні дерев'яні та із залізними полотнами.

Розробка плану розміщення технологічного устаткування у цеху (додаток В) виконувалась на основі компоновки приміщень. На плані зображено корпус цеху у плані із зображенням стін, вікон та дверей, проїздів та проходів.

Технологічне обладнання розташовується згідно ходу технологічного процесу на відповідно до МАС схеми виробництва батонів з родзинками.

При розробці плану розміщення обладнання розглядалися питання ефективного функціонування підприємства, забезпечення зручного обслуговування устаткування, раціональних маршрутів руху сировини, тари і матеріалів, напівфабрикатів, готової продукції, питання впровадження засобів автоматички, вибору транспортних засобів, вирішення питання недопущення перехресного забруднення.

На плані розміщення машин та апаратів у цеху з виробництва батонів з родзинками показані будівельні параметри корпусу цеху.

Контури одиниць технологічного обладнання на розробленому плані зображені з деяким спрощеннями, але із дотриманням відповідності їх габаритних розмірів згідно масштабу креслення цеху (масштаб плану - 1:100).

Машини та апарати на плані розташовані у одну потокову лінію прямолінійно та з поворотом на 90°.

На плані розміщення обладнання за допомогою стрілок вказуються напрямки руху сировини, тари, матеріалів, напівфабрикатів та готових виробів у цеху.

До плану виконано експлікацію устаткування, у якій зазначені марки підібраних машин та апаратів та їх кількість.

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

### 3.3 Висновки до розділу 3

1. У третьому розділі кваліфікаційної роботи виконувався розрахунок площ приміщень цеху з виробництва батонів з родзинками та описується послідовність розробки плану розташування устаткування у цеху.

2. Розрахунок площ приміщень цеху виконувався на основі технологічних розрахунків та характеристик машин і апаратів.

3. При розробці плану розташування устаткування враховувалась необхідність ефективної організації виробничих процесів на підприємстві.

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

## 4 ОРГАНІЗАЦІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ЯКІСНИХ ТА БЕЗПЕЧНИХ БАТОНІВ З РОДЗИНКАМИ

### 4.1 Технохімічний та мікробіологічний контроль у цеху

Технохімічний контроль на підприємстві з виробництва булочної продукції - це системне контролювання якості сировини, з якої виготовляється продукція, параметрів технологічного режиму, дотримання санітарно-гігієнічних вимог [19].

Контроль виробництва продукції проводить цехова лабораторія.

Лабораторія має бути забезпечена приладами та обладнанням, за допомогою яких можна виконувати всі необхідні дослідження та аналізи.

На підприємстві виконується перевірка дотримання рецептур, якості напівфабрикатів та параметрів виробничих режимів.

Контроль якості сировини виконується для кожної отриманої партії сировини.

У цеху з виробництва батонів з родзинками проводиться систематичний контроль якості продукції, напівфабрикатів та сировини за органолептичними показниками.

Якість батонів з родзинками за органолептичними показниками перевіряють два рази впродовж робочої зміни, за фізико-хімічними показниками – один раз впродовж робочої зміни.

У таблиці 4.1. зазначені вимоги до органолептичних показників батонів з родзинками (ДСТУ 4583:2023).

Таблиця 4.1 – Органолептичні показники батонів з родзинками

Назва показника, що визначається	Характеристика показника
Зовнішній вигляд батонів	Овально-продовгувата форма
Поверхня батонів	Гладка поверхня, без підривів та притисків і тріщин

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

Колір батонів	Від світло-золотистого до світло-коричневого, рівномірний
Смак батонів	Відповідний даному виду булочних виробів, без стороннього присмаку
Стан м'якушки	Пропечена, без слідів непромісу, не відчувається волога та липкість на дотик
Запах батонів	Характерний для даного виду булочних виробів, без стороннього запаху.

Джерело: Укладено автором з використанням даних [19]

Фізико-хімічні показники батонів з родзинками мають відповідати показникам, наведеним у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Фізико-хімічні показники батонів з родзинками

Найменування показника, батонів	Норма для батонів з родзинками
Вологість м'якушки батонів з родзинками, не більше, %	43,5
Кислотність батонів з родзинками, не більше, град Т	2,5...3,0
Показник пористості м'якушки батонів не менше, %	68

Джерело: Укладено автором з використанням даних [19]

У додатку Г наведено схему контролю етапів технологічного процесу виготовлення батонів з родзинками.

Мікробіологічний контроль якості продукції є важливою умовою випуску безпечних булочних виробів.

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

Борошно, що є основною сировиною для виробництва булочних виробів, досліджують на обсіменіння спорами *Bacillus subtilis*, для чого застосовують метод пробних випічок.

При виявленні у виробках мікроорганізмів, кількість та вид яких є недопустимими, вноситься заборона на реалізацію продукції у торгівельній мережі.

На підприємстві з виготовлення батонів з родзинками слід підтримувати високий рівень гігієни та санітарії. Необхідно своєчасно та ретельно проводити прибирання приміщень, мийку та дезінфекцію устаткування.

Для виконання цих заходів потрібно застосовувати сучасні безпечні миючі та дезінфікуючі засоби.

Дезінфекцію у цеху з виробництва батонів з родзинками потрібно проводити для знищення не тільки патогенної мікрофлори, але й мікрофлори, яка може виступати як деструктор продукції.

#### **4.2 Контроль якості та безпечності батонів з родзинками згідно вимог НАССР**

У виробництві продуктів харчування важливого значення набувають заходи, що гарантують їх безпечність.

Останнім часом все більше країн працюють над законодавством, що передбачає впровадження на підприємствах системи Hazard Analysis and Critical Control Points - НАССР.

Система управління безпечністю харчових продуктів є запобіжною системою, яка спрямована на оцінювання та контролювання небезпечних чинників у критичних точках технологічного процесу виробництва продукції. Система управління безпечністю продуктів харчування може здійснюватись самостійно чи бути частиною системи управління якістю відповідно до ДСТУ ISO 9001 [4].

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

У цеху з виробництва батонів створюється група НАССР, до складу якої входять працівники підприємства, а також до групи можуть входити зовнішні експерти, які володіють відповідним знаннями з виявлення небезпечних чинників при виробництві булочної продукції.

Група НАССР вивчає питання щодо відповідності розташування приміщень цеху для уникання перехресного забруднення, а також виконує контроль безпечності сировини, матеріалів, що використовуються при виготовленні батонів з родзинками [4].

Основними небезпечними чинниками при виробництві батонів з родзинками є сторонні речовини та мікробіологічне псування.

У таблиці додатку Д наведені потенційно небезпечні чинники на різних етапах технологічного процесу.

На основі даних цієї таблиці було проведено визначення критичних точок (таблиця додатку Ж ) та визначені критичні межі для критичних точок контролю (таблиця додатку З).

#### **4.2 Висновки до розділу 4**

1.Для цеху з виробництва батонів з родзинками були розроблені заходи щодо проведення технохімічного та біологічного контролю виробництва.

2.У вищенаведеному розділі розглянуті види контролю, які мають бути передбачені на підприємстві та описано послідовність та зміст контролю.

3.У цеху з виробництва батонів з родзинками передбачається впровадження системи НАССР, завдяки якій можна досягати безпечності готових виробів. Також визначались критичні контрольні точки виробництва продукції.

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

## 5 ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

### 5.1 Екологізація виробництва батонів з родзинками

Сімнадцять цілей сталого розвитку є частиною плану розвитку до 2030 року, прийнятого на Саміті ООН у вересні 2015 року [31]. Документом ставляться завдання боротьбу з кліматичними змінами та захист навколишнього середовища.

. Екологічну політику України спрямовується на підтримку створення безпечного середовища для життя та здоров'я, захисту від негативних впливів забруднення оточуючого середовища [3].

Виробництво хлібобулочної продукції може спричинити забруднення навколишнього середовища викидами шкідливих речовин до атмосфери, надходженням забруднених стічних вод до водойм, потраплянням твердих відходів до ґрунту.

Тому нагальною потребою стає для хлібопекарських підприємств стає розробка та впровадження маловідходних, енерго- та ресурсозберігаючих технологій.

Стан екологічної безпеки довкілля у нашій країні контролює Мінекобезпеки України.

Для підприємства, що проєктується, до основних викидів в атмосферу відносяться продукти згорання палива у печах та у топках парових котлів.

Також до атмосфери можуть потрапляти вуглекислий газ, пари етанолу, леткі кислоти, що можуть виділятися при бродінні закваски і тіста.

До шкідливих викидів до атмосфери також відносять пил, що утворюється від борошна, цукру.

Для забезпечення відповідного рівня чистоти повітря труби підприємства виконуються висотою 25...50 метрів для повного розсіювання продуктів згорання [3].

Основним показником забруднення атмосфери є показник гранично допустимої концентрації забруднюючих речовин (ГДК).

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

Для підприємства, що проектується, показник ГДК викидів в атмосферу [3]:

- оксид вуглецю – 5,00 мг/м<sup>3</sup>;
- пил, що отримується від борошна – 0,05 мг/м<sup>3</sup>;
- оксид азоту двовалентний – 0,085 мг/м<sup>3</sup>;

У цеху з виробництва батонів з родзинками має проводитись інвентаризація джерел забруднення атмосфери.

Рекомендується також на підприємстві встановлювати ефективні паливозмішуючі пристрої, призначені для спалювання газу з автоматичним регулюванням співвідношення між подачею газу та подачею повітря для досягнення повного спалювання C та C<sub>2</sub> і зменшення рівня токсичності газів, які надходять до атмосфери.

На підприємстві передбачається санітарно-захисна зона, яка має бути озеленена. Зелені насадження виконують пилезахисну роль.

У складських приміщеннях цеху на силосах встановлюються тканинні фільтри. У приміщеннях підприємства облаштовується приточно-витяжна вентиляція.

Стічні води, що надходять від виробничих приміщень цеху у міську каналізацію, не мають містити шкідливих речовин у надмірних концентраціях.

На підприємстві слід проводити механічне очищення стічних вод. Виробничі стічні води можуть бути забруднені мікроорганізмами, які концентруються на технологічному обладнанні, стінах та підлозі приміщень цеху. Тому потрібно проводити своєчасне миття устаткування, приміщень, не допускаючи розкладання органічних сполук.

Стічні води цеху з виробництва батонів з родзинками забруднюються продуктами бродіння.

Забруднені побутові стічні води цеху з виробництва батонів з родзинками можуть бути джерелом патогенних мікроорганізмів, що розповсюджуються через воду. Тому слід проводити систематичну дезінфекцію побутових приміщень підприємства та дезінфекцію санітарних вузлів.

Для місцевого очищення стічних вод у цеху мають використовуватись

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

пісковловлювачі та жировловлювачі, а також мають застосовуватись механічні, хімічні та біологічні методи очищення.

В результаті виробничої діяльності цеху з виготовлення батонів з родзинками можуть забруднюватись ґрунти. Джерелом забруднення ґрунтів є потрапляння до ґрунту відходів виробництва.

Щоб запобігати забрудненню ґрунту на підприємстві, промислові відходи потрібно своєчасно ретельно збирати та вивозити.

Відходи, що утворюються на підприємстві в процесі виробництва, збираються до контейнеру, розміщеному на спеціальному майданчику. Вивіз відходів має проводитись щоденно комунальною службою згідно укладеної угоди.

## **5.2 Організація охорони праці на підприємстві з виробництва батонів з родзинками**

При проектуванні цеху з виробництва батонів з родзинками необхідно передбачити заходи щодо охорони праці та створення безпечних умов праці персоналу.

У колективному договорі, що є основним документом, який врегульовує відносини між власниками підприємства та працівниками, прописані взаємні зобов'язання сторін щодо організації охорони праці на підприємстві

Під час функціонування підприємства можуть виникати наступні шкідливі і небезпечні чинники [11]:

- механічні чинники, зокрема, шум та вібрація;
- термічні чинники, зокрема, температура нагрітих поверхонь;
- електричні чинники, пов'язані з наявністю струмопровідних[ частин устаткування.

Метеорологічні умови приміщень цеху з виробництва батонів з родзинками визначаються наступними параметрами:

- температура повітря у приміщенні;

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

- показник відносної вологості повітря;
- показник швидкості повітря у приміщенні.

Рекомендовані параметри мікроклімату у приміщеннях цеху [26]:

- температура повітря - 18... 20 ° С;
- відносна вологість повітря- 40...60%,
- швидкість повітря - 0,1... 0,2 м / с.

За надмірних температури та вологості може статись тепловий удар.

Поряд з тепловипромінюючим обладнанням слід облаштовувати пристрої місцевої вентиляції.

В результаті негативного впливу борошняного пилу можуть спричинятись легеневі захворювання. Тому у складах зберігання борошна потрібно встановлювати засоби уловлювання пилу та провести герметизацію стиків та з'єднань у технологічному устаткуванні.

Концентрація борошняного пилу у повітрі цеху не повинна перевищувати 10 г/м<sup>3</sup>.

Через дію тривалого шуму у працівників цеху може з'являтися головний біль, запаморочення, а також може порушуватись концентрація уваги.

Джерелом шуму на підприємстві з виготовлення батонів з родзинками є діючі технологічне устаткування та системи витяжної вентиляції.

Граничні рівні шуму на робочих місцях у цеху регламентуються за ДСН 3.3.6.037-99.

Для зменшення рівня негативної дії шуму на підприємстві слід передбачити наступне:

- установити звукоізоляційні кожухи на електродвигуни двигуни та на вентилятори печі;
- застосувати звукоізоляційний матеріал для стін приміщень.

Вібрація у приміщеннях цеху з виробництва батонів з родзинками виникає від працюючих електродвигунів, вентиляторів, механічних передач. Норми вібрації розглянуті у ДСН 3.3.6 039-99..

Для зменшення рівня вібрації на підприємстві слід передбачити наступні

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

заходи:

- застосовувати віброізолюючі пристрої;
- застосовувати гумові прокладки для обладнання.

На підприємстві використовується природне, аварійне та штучне освітлення. Для штучного освітлення використовуються люмінісцентні.

Аварійне освітлення використовується у разі порушення технології або ж за аварійної ситуації.

Середнє значення показника освітленості у приміщеннях цеху має складати 80-100 люксів, а на робочих місцях це значення має бути не меншим 200 люксів (ДБН В.2.5-28-2018).

Для захисту від ураження електричним струмом на електрообладнанні має бути встановлене захисне заземлення.

Також мають використовуватись механічні та електричні блокування для відключення електроживлення струмопровідних частин.

На підприємстві, що проектується, мають бути передбачені протипожежні заходи

До основних причин виникнення пожеж у цеху з виробництва батонів з родзинками відносяться:

- порушення технологічних режимів та невідповідна експлуатація технологічного обладнання;
- необережне поводження з вогнем, іскри, що виникають від роботи котлів;
- порушення правил користування електронагрівачами.

Для ліквідації загорання у пекарній камері використовується пара, оскільки використання холодної води може спричинити руйнування конструкції печі через виникнення температурних напруг.

На підприємстві мають бути встановлені щитки з інвентарем, вогнегасниками, а також у цеху мають бути встановлені гідранти для під'єднання рукавів.

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

### 5.3 Висновки до розділу 5

1.Процес виробництва батонів з родзинками на підприємстві, що проектується, має відбуватись із мінімальним рівнем впливу на оточуюче середовище. Тому у кваліфікаційній роботі розроблялись заходи щодо зниження рівня негативного впливу виробничої діяльності на атмосферу, ґрунти та водне середовище.

2.Також у роботі розглянуті питання створення безпечних умов праці для робітників підприємства. Впровадження запропонованих заходів дозволить знизити рівень травматизму працівників та виникнення у них професійних захворювань.

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

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У випускній роботі бакалавра відповідно до завдань роботи було виконано проектування цеху з виробництва батонів з родзинками.

Відповідно до завдань проектування було виконано наступне:

1. Було проаналізовано та охарактеризовано асортимент батонів, сформульовані вимоги до основної та допоміжної сировини, тари, матеріалів та напівфабрикатів.

2. Розглянуто технологію виготовлення батонів з родзинками, проведені розрахунки витрат основної та допоміжної сировини, матеріалів, розрахунки виходу батонів з родзинками.

3. У роботі розроблено машинно-апаратну схему виготовлення батонів з родзинками та розраховано та підбірано технологічне устаткування, що має бути встановлене у цеху.

4. Проведено компоновку приміщень цеху та розраховані площі приміщень, на основі чого було виконано план розміщення обладнання у цеху.

5. Запропоновані заходи щодо організації технохімічного та мікробіологічного контролю на різних етапах технологічного процесу виробництва продукції та розглянуто питання організації системи НАССР.

6. Розроблені заходи щодо організації охорони праці у цеху з виробництва батонів з родзинками та проведення робіт з екологізації виробництва продукції.

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

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андреев О. Мінеральна поживність хліба // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2005. - №2. – С.36.
2. Баланси та споживання основних продуктів харчування населенням України: стат. зб./Держ. сл. статистики України. Київ: Консультант, 2016.54 с.
3. Бойчук Ю. Д., Солощенко Е. М. ,Бугай О. В. Екологія і охорона навколишнього середовища : навчальний посібник. – Суми – ВТД « Університетська книга », 2002. - 284 с.
4. Бочарова О. В. НАССР і системи управління безпечністю харчової продукції : підручник / О. В. Бочарова. – Одеса : Атлант, 2019. – 376 с.
5. Гулий І. С. Сімахіна Г. О., Українець А. І. Основи валеології: валеологічні аспекти харчування: підручник. К.: НУХТ, 2003. 336 с.
6. Гетун Г.В. Основи проектування промислових будівель: Навч. Посіб. – К.: Кондор, 2006 – 210 с.
7. Дробот, В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Довідник: навч. посіб. 2-е вид., перероб і допов. / В.І. Дробот. Київ, «ПрофКнига», 2019. - 580 с.
8. Дробот, В. І. Технологія хлібопекарського виробництва : підручник / В. І. Дробот. – 2-ге вид., доп. та перероб. – Київ : ПрофКнига, 2024. – 516 с.
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. Кваліфікаційна робота бакалавра [Текст] : методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Харчові технології» галузі знань 18 Виробництво та технології спеціальності 181 Харчові технології денної та заочної форм навчання / уклад. І. М. Дударев, С. Г. Панасюк. Луцьк : ЛНТУ, 2026. 37 с.
11. Лісовенко, О.Т. Технологічне обладнання хлібопекарних і макаронних

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

виробництв. / О.Т. Лісовенко. — К.: — Наукова думка, 2000. — 286 с.

12. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв : навч. посібник / В. І. Дробот [та ін.] ; за ред. д.т.н., чл.-кор. УААН, проф. В. І. Дробот. – К. : Центр навчальної літератури, 2006.– 341 с.

11. Охорона праці (Законодавство. Організація роботи): Навч. посіб. / За заг. ред. к.т.н., доц. І. П. Пістуна. – Львів: “Тріада плюс”, 2010. – 648 с.

12. Основи сенсорного аналізу харчових продуктів: навч. посіб. / О. Б. Ткаченко, Н. В. Каменева, О.О. Тітлова, Я. Г. Верхівкер, І. В. Солоницька, А. Д. Солецька, Т. А. Манолі. – Одеса: Видавничий дім “Гельветика”, 2020. – 304 с.

13. Практикум з технологічних розрахунків у хлібопекарському виробництві: навчальний посібник / за ред. чл.-кор. В.І. Дробот. – К.: Конкорд-Видавництво, 2016. – 330 с.

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

15. Сімахіна Г. О., Науменко Н. В. Технологія оздоровчих харчових продуктів: підручник. К.: НУХТ, 2015. 402 с.

16. Соколова Н.Ю. Аналіз проблем хлібопекарської галузі, стан ринку та актуальні шляхи розширення асортименту. / Н.Ю. Соколова, О.М.Котузаки, Л.Г. Пожиткова.//Зернові продукти і комбікорми, Vol.18, І.3 - 2018. - С. 20-24.

17. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві (задачник): Навчально-методичний посібник / За ред. чл.-кор. В.І. Дробот. — К: Кондор, 2010. —440 с.

18. Технологічне обладнання хлібопекарської і макаронної галузі: навчальний посібник / К.О. Самойчук та ін. Київ : ПрофКнига, 2021. 372 с.

19. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навч. посіб. / В. І. Дробот, В. Г. Юрчак, О. А. Білик та ін. ; за ред. В. І. Дробот ; Нац. ун-т харч. технол. — К. : Кондор, 2015. — 972 с.

20. Тенденції та перспективи розвитку хлібопекарського виробництва в європейських країнах / Сичевський М.П., Шпичак О.М., Коваленко О.В., Куць

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

О.І., Бокій О.В. // Економіка АПК. – 2020. - № 7 – С. 54 -67.

21. Шендерів, Б.А. Сучасний стан та перспективи розвитку концепції «Функціональне харчування». Харчова промисловість. 2003. № 5. С.4-7.

22. Шаповал, С. Л. Діагностика фізичних властивостей харчових продуктів: Монографія / С. Л. Шаповал, Р. П. Романенко, Н. П. Форостяна. - К.: КНТЕУ. – 2017. – 192 с.

23. ДСТУ 46.004 – 99 Борошно пшеничне. Технічні умови:.. – [Чинний від 2000-10-21]. – К.: Держспоживстандарт України, 2000. – 21 с. – (Національний стандарт України).

24. ДСТУ 4587:2023 Вироби булочні. Технічні умови. Київ. Держспоживстандарт України, 2023. 13с.

25. Національний стандарт України. ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови К.: Держспоживстандарт України, 2015, - 13 с.

26. Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. ДСН 3.3.6.042-99.

27. Enzifst L. E., Bveo Flaxseed (Linseed) fibre – nutritional and culinary uses – a review. Food New Zealand. 2014. Issue april/may. P. 26–28.

28. Ganorkar P. M., Jain R.K. Flaxseed – a nutritional punch. International Food Research Journal. 2013. № 20 (2). P. 519–525.

29. Touré A., Xueming X Flaxseed lignans: source, biosynthesis, metabolism, antioxidant activity, bio-active components, and health benefits. Comprehensive Reviews in Food Sciences and Food Safety. Institute of Food Technologists. 2010. № 9 (3). P. 261–269.

30. Sun J., Li X., Xu X., Zhou G. Influence of Various Levels of Flaxseed Gum Addition on the Water-Holding Capacities of Heat-Induced Porcine Myofibrillar Protein. Journal of Food Science. 2011, V. 76, Is. 3, pp. 472–478.

31. 2026 Global Compact Network Ukraine. <https://globalcompact.org.ua/tsilistijkogo-rozvytku/>

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

# ДОДАТКИ

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

## Додаток А

Таблиця А1 – Характеристика клейковини пшеничного борошна

Показники	Партія пшеничного борошна
<i>Показники якості клейковини</i>	
Вміст сирової клейковини	24,24
Стискання на ІДК–2, од. пр.	73,6
Розтяжність, см	15,0
Автолітична активність, % на СР	29,2
Кислотність, град	2,8

Таблиця А 2 - Хімічний склад пшеничного борошна вищого сорту, %

Складові	Борошно
Білки, %	11,6±0,3
Вуглеводи загальні, %	73,3±0,5
в т.ч. моно- та дисахариди, %	1,8±0,05
крохмаль, %	68,0±0,5
харчові волокна, %	3,5±0,3
Жири, %	1,35±0,1
Зольність, %	0,73±0,05
Волога, %	13,0±0,03
Мінеральні речовини, мг/100 г	
Калій	176
Кальцій	26
Магній	49
Фосфор	122
Залізо	1,8
Цинк	1,09
Вітаміни, мг/100 г	
тіамін (В <sub>1</sub> )	0,16
рибофлавін (В <sub>2</sub> )	0,08
ніацин (РР)	2,74
піридоксин (В <sub>6</sub> )	0,74
фолієва кислота	0,032
γ-токоферол	0,8

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

Додаток Б

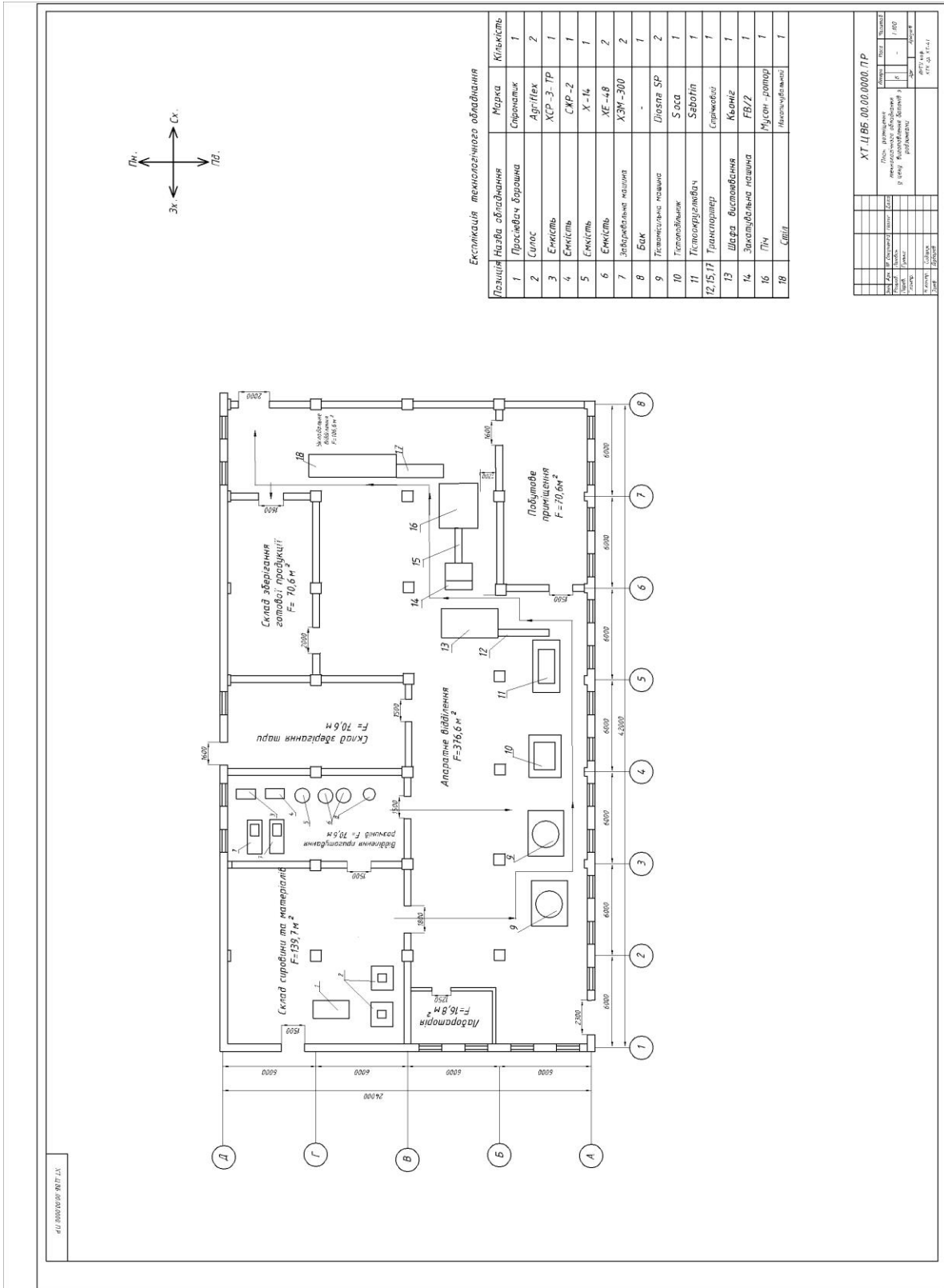
Таблиця Б1 – Приміщення цеху та їх площа

№ п/п	Назва приміщення	Площа, м <sup>2</sup>
1	Лабораторія	16,8
2	Склад сировини та матеріалів	139,7
3	Відділення приготування розчинів	70,6
4	Укладальне відділення	106,6
5	Апаратне відділення	376,6
6	Склад зберігання готової продукції	70,6
7	Побутове приміщення	70,6
8	Склад зберігання тари	70,6

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

# Додаток В

## План розміщення обладнання



Експлікація технологічного обладнання

Позиція	Назва обладнання	Марка	Кількість
1	Прасівач дороща	Спринглік	1
2	Силок	Аргітек	2
3	Емкість	ХСР-3-Тр	1
4	Емкість	СМР-2	1
5	Емкість	Х-14	1
6	Емкість	ХЕ-48	2
7	Захисна ванна	ХЗМ-300	2
8	Банк	-	1
9	Температурна машина	Ліосла SP	2
10	Температурна машина	С оса	1
11	Лісокристалізатор	Сафотип	1
12, 15, 17	Транспортер	Стржевабі	1
13	Шафа біологічна	Кьоніг	1
14	Захисна ванна	FB/2	1
16	Під	Мусон-ратар	1
18	Світл	Лексифабрика	1

ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПР			
№	Позначення	Кількість	Підпис
1	Проектант	1	
2	Перевірив	1	
3	Відомо	1	
4	Відомо	1	
5	Відомо	1	
6	Відомо	1	
7	Відомо	1	
8	Відомо	1	
9	Відомо	1	
10	Відомо	1	
11	Відомо	1	
12	Відомо	1	
13	Відомо	1	
14	Відомо	1	
15	Відомо	1	
16	Відомо	1	
17	Відомо	1	
18	Відомо	1	

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ

Арк.

54

Додаток Г

Таблиця Г1 - Етапи технохімічного контролю виробництва

Об'єкт контролю	Місце і момент контролю	Показники, що контролюються	Методи контролю	Періодичність контролю
<i>Сировина</i>				
Борошно	Борошновоз Склад борошна	Колір, запах Смак, нявність хрускоту Вологість	Органолептично Розжовуванням  Висушуванням прискореним методом	Кожна партія
Дріжджі пресовані	Склад сировини	Підйомна сила	За тривалістю підйому тіста у формі аба за часом спливання кульки тіста	Кожна партія
Сіль, цукор	Склад сировини	Смак, запах, вологість	Органолептично  Висушуванням	Кожна партія
Патока, маргарин	Склад сировини	Смак, запах, колір, консистенція	Органолептично	Кожна партія
<i>Розчини, напівфабрикати або стадія технологічного процесу</i>				
Розчин солі, цукру	Чан для розчину, перед подачею у витратні чани	Густина розчину	Аерометричним методом	Двічі – трічі за зміну
КМКЗ	Діжа		Експресним методом Вимірюванням термометром	Не менше двох разів на зміну
Тісто	Після замішування  У кінці бродіння	Вологість Температура Кислотність	Титруванням бовтанки розчином натрію і гідроксиду	

					ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

Готова продукція				
Готова продукція	Дільниця охолодження	Вологість Пористість	Висушуванням Приладом Журавльова	Кожна партія

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

Додаток Д

Таблиця Д 1- Потенційно небезпечні чинники при виробництві батонів з родзинками

Операція у складі процесу	Небезпечний чинник та його джерело	Заходи контролю
Зберігання сировини	Забруднення відходами життєдіяльності шкідників	Лабраторний контроль сировини
Заміс тіста	Потрапляння технічного мастила при перемішування інгредієнтів	Своєчасне технічне обслуговування машин
Розділення тіста	Перехресне забруднення від обладнання на етапі розділення тіста	Аналіз повітря в цеху
Вистоювання	Потрапляння сторонніх предметів	Візуальний огляд
Випікання	Неповне знезараження мікроорганізмів	Контроль температури в печі
Зберігання	Захворювання хлібобулочних виробів через порушення термінів і умов зберігання	Контроль температури та відносної вологості у складському приміщенні

## Додаток Ж

Таблиця Ж 1 - Виявлення критичних точок при виробництві батонів з родзинками

Операція у складі процесу	Питання 1	Питання 2	Питання 3	Питання 4	Чи є ККТ?
Зберігання сировини	Так	Так	—	—	Так
Заміс тіста	Так	Ні	Так	Ні	Так
Розділення тіста	Ні	—	—	—	Ні
Вистоювання	Так	Так	—	—	Так
Зберігання	Так	Так	—	—	Так

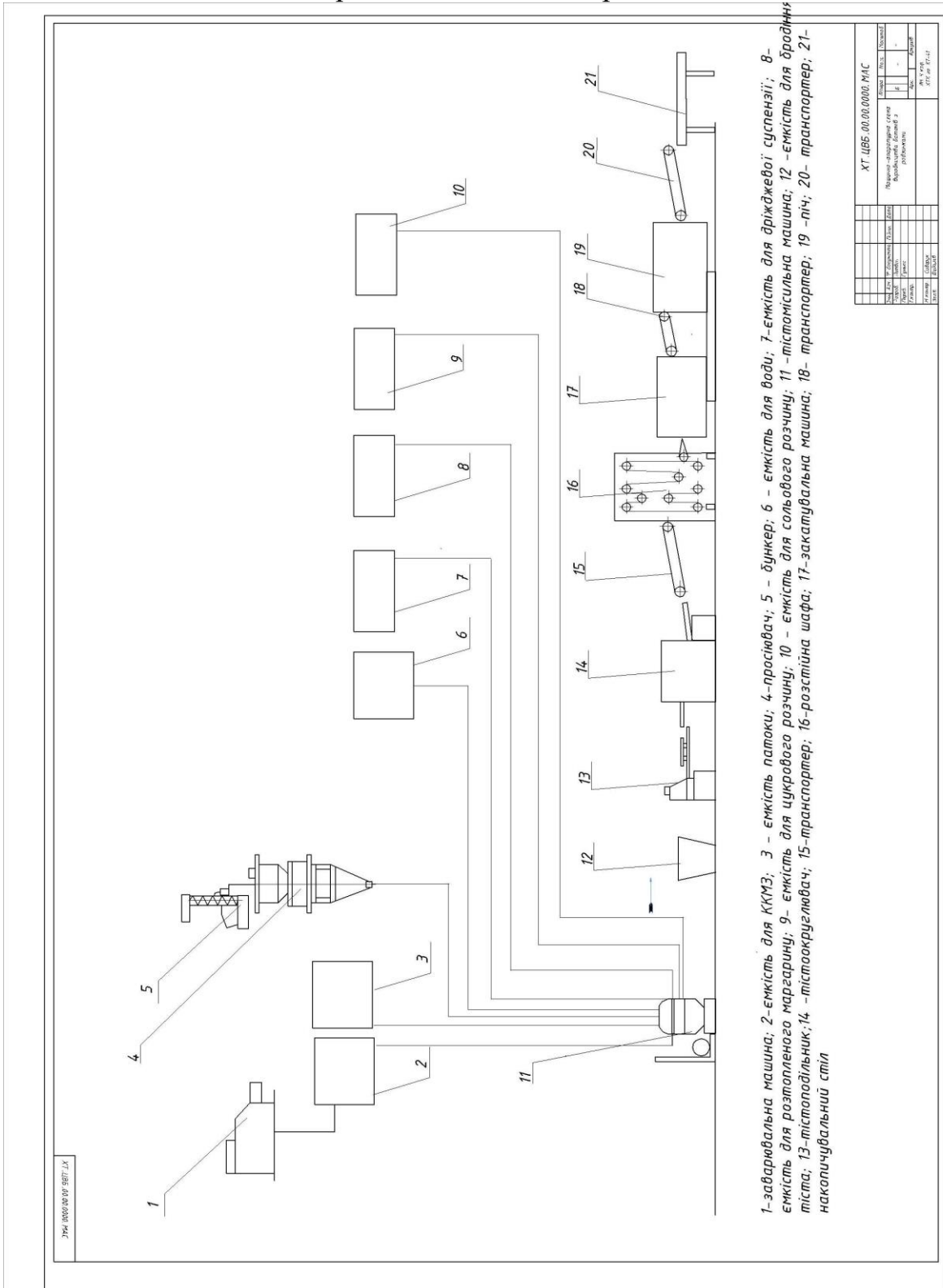
### Додаток 3

Таблиця 3 1 - Специфікація критичних меж для критичних точок контролю

Критичні контрольні точки (ККТ)	Потенційні ризики			Характеристики небезпечних чинників	Граничне значення ККТ
	Біологічні	Хімічні	Фізичні		
1	2	3	4	5	6
Зберігання сировини	+	-	-	БГКП; МФАМ; КОЕ; екскременти гризунів	$1,0 \cdot 10^3$ КУО в 1г; $1,0 \cdot 10^2$ КУО в 1г; не допустимо
Заміс тіста	-	+	-	Технічне мастило	Не допустимо

## Додаток Е

### МАС виробництва батонів з родзинками



ХТ ЦВБ 00.00.0000. МАС	
№ докум.	0000. ПЗ
Дата	12.12.14
Лист	1
Кол-во	1
Всього	1
Склад	ХТ ЦВБ 00.00.0000. МАС
Місце	ХТ ЦВБ 00.00.0000. МАС
Інв. №	078.00.01.14

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ХТ. ЦВБ. 00.00.0000. ПЗ