

**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 ЛОКШИНИ З**  
**БОРОШНА РИСОВОГО**

спеціальність 181 «Харчові технології»

освітня програма «Харчові технології»

Виконав: здобувач вищої освіти  
групи ХТ-41  
**Шевчук Юрій Олександрович**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник:  
к.т.н., доцент  
**Панасюк Світлана Григорівна**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Кваліфікаційну роботу  
допущено до захисту  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2026 р.  
Гарант освітньої програми:  
к.т.н., доцент  
**Тараймович Ірина Володимирівна**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Луцьк – 2026 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. Дударев

06 січня 2026 р.

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

### Шевчуку Юрію Олександровичу

1. Тема кваліфікаційної роботи: **Проект цеху з виробництва локшини з борошна рисового.**

Керівник роботи: к.т.н., доцент, Панасюк Світлана Григорівна

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 локшини з борошна рисового для задоволення потреб споживачів регіону чисельністю 42000 осіб, якщо: середньорічна норма споживання макаронних виробів – 4,5 кг/особу; поправочний коефіцієнт для норми споживання продукції – 0,9; у регіоні є виробництво рисової локшини – 19 т/рік; у регіон завозиться рисова локшина з інших регіонів у кількості 28 т/рік; прогнозована кількість рисової локшини, що буде вивезена в інші регіони, – 17 т/рік; кількість робочих днів на рік – 256 днів; коефіцієнт використання потужності виробництва – 0,95.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що потрібно розробити): Проаналізувати стан виробництва макаронних виробів в Україні та світі, подати характеристику сировини та вимоги до показників якості готової продукції; розрахувати потребу споживачів виробів в продукції цеху; розробити технологічну схему виробництва та розрахувати витрати сировини на виробництво локшини з рисового борошна, скласти машино-апаратну схему виробництва та підібрати технологічне обладнання в лінію; розрахувати площі виробничого та побутового приміщень цеху, складських приміщень; розробити компонувальний план цеху з розташуванням обладнання в цеху; скласти схеми технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва; розглянути питання екологізації виробництва та організації охорони праці на ньому.

5. Перелік графічного матеріалу (кількість аркушів формату А1):

Машино-апаратна схема виробництва. 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 із різних джерел інформації. Дослідження асортименту продукції.	06.01.26-15.01.26 10.02.26-25.02.26	
2	Формування вимог до сировини та готової продукції. Розрахунок потреб населення в продукції цеху.	26.02.26-15.03.26	
3	Розроблення технологічної схеми виробництва.	16.03.26-26.03.26	
4	Технологічні розрахунки.	27.03.26-15.04.26	
5	Складання машино-апаратної схеми виробництва та підбір 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 плану НАССР.	17.05.26-27.05.26	
8	Розгляд питань екологізації виробництва та організації охорони праці на ньому.	28.05.26-05.06.26	
9	Оформлення пояснювальної записки та 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 \_\_\_\_\_ (Шевчук Ю.О.)

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ (Панасюк С.Г.)

## АНОТАЦІЯ

Шевчук Ю.О. Проєкт цеху з виробництва локшини з борошна рисового. Рукопис.

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

Кваліфікаційна робота бакалавра складається з пояснювальної записки та графічної частини. Пояснювальна записка містить вступ, п'ять розділів, висновки та список використаних джерел.

У кваліфікаційній роботі бакалавра розроблено проєкт цеху з виробництва локшини з борошна рисового. У пояснювальній записці охарактеризовано сировину для виробництва локшини з борошна рисового, проаналізовано асортимент макаронних виробів, що виробляються в Україні та світі, сформульовано мету та завдання роботи. Досліджено процеси виробництва локшини з борошна рисового, проведено розрахунок витрати сировини для виготовлення локшини з борошна рисового, побудовано технологічну схему виробництва локшини з борошна рисового, описано машино-апаратну схему виробництва, проведено проєктування цеху з виробництва локшини з борошна рисового. Описано заходи технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва локшини з рисового борошна, проаналізовано небезпечні чинники, що впливають на безпечність локшини, розроблено план НАССР. У роботі висвітлено питання з екологізації виробництва макаронних виробів, охорони праці та техніки безпеки на підприємстві з виробництва локшини.

Ключові слова: локшина, борошно рисове, витрата сировини, пресування, безпечність локшини.

					<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>			
<i>Зм</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>	<i>Шевчук Ю.О.</i>				<i>Проєкт цеху з виробництва локшини з борошна рисового</i>	<i>Літер</i>	<i>Аркцш</i>	<i>Арк.ш</i>
<i>Перевір.</i>	<i>Панасюк С.Г.</i>					<i>Д</i>	<i>З</i>	<i>73</i>
<i>Н.контр.</i>	<i>Сидорук Т.Є.</i>				<i>Пояснювальна записка</i>	<i>ЛНТУ, каф. ХТХ</i>		
<i>Затвер</i>	<i>Дударєв І.М.</i>					<i>ХТ-41</i>		

## ANNOTATION

Shevchuk Yu.O. Project of a workshop for the production of noodles from rice flour. Manuscript.

Bachelor's qualification work OP "Food Technologies" specialty 181 "Food Technologies". Lutsk National Technical University. Lutsk, 2026.

The bachelor's qualification work consists of an explanatory note and a graphic part. The explanatory note contains an introduction, five chapters, conclusions and a list of sources used.

In the bachelor's qualification work, a project of a workshop for the production of noodles from rice flour is developed. The explanatory note characterizes the raw materials for the production of noodles from rice flour, analyzes the range of pasta products produced in Ukraine and the region, formulates the goal and objectives of the work. The processes of rice flour noodle production were investigated, the raw material consumption for the production of rice flour noodles was calculated, the technological scheme of rice flour noodle production was built, the mechanical and equipment scheme of production was described, the design of a rice flour noodle production workshop was carried out. The measures of technochemical and microbiological control of rice flour noodle production were described, the hazardous factors affecting the safety of noodles were analyzed, and a HACCP plan was developed. The paper highlights the issues of ecologization of pasta production, labor protection and safety at a noodle production enterprise.

Keywords: noodles, rice flour, raw material consumption, pressing, noodle safety.

					<i>ХТ.ЦБЛ.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		4

## ЗМІСТ

	ВСТУП.....	7
1	СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА МАКАРОННИХ ВИРОБІВ.....	9
1.1	Асортимент і характеристика макаронних виробів.....	9
1.2	Характеристика сировини для виробництва локшини з рисового борошна.....	12
1.3	Розрахунок потреби населення в продукції цеху, що проектується....	16
1.4	Мета та завдання роботи.....	17
2	ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	19
2.1	Технологія виробництва локшини з рисового борошна .....	19
2.2	Технологічні розрахунки .....	23
2.3	Машинно-апаратурна схема виробництва локшини з рисового борошна.....	29
2.4	Вибір технологічного обладнання .....	31
2.5	Висновки до розділу 2.....	32
3	БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	33
3.1	Розрахунок площ виробничих та складських приміщень цеху з виробництва локшини з рисового борошна .....	33
3.2	Розроблення плану цеху з розташування технологічного обладнання.	37
3.3	Висновки до розділу 3.....	40
4	ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ЯКІСНОГО ТА БЕЗПЕЧНОГО ХАРЧОВОГО ПРОДУКТУ .....	41
4.1	Технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва локшини з рисового борошна.....	41
4.2	Контроль якості та безпечності продукту відповідно до вимог НАССР.....	43
4.3	Висновки до розділу 4.....	48
5	ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ.....	50
5.1	Екологізація виробництва локшини з рисового борошна.....	50

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>	5

5.2	Організація охорони праці на виробництві локшини з рисового борошна.....	53
5.3	Висновки до розділу 5.....	57
	Загальні висновки.....	58
	Список використаних джерел.....	60
	Додатки.....	63
	Додаток А.....	64
	Додаток Б.....	67
	Додаток В.....	69
	Додаток Г.....	72
	Додаток Д.....	73

## ВСТУП

Проблематика забезпечення населення продовольством набуває особливої актуальності в умовах воєнного стану через порушення традиційних логістичних ланцюгів, зниження виробничого потенціалу аграрного сектору та зростання ризиків нестабільності продовольчих ринків. Такі умови роблять питання продовольчої безпеки одним із ключових чинників національної стійкості та соціально-економічної стабільності держави.

Суттєвим викликом для формування надійної продовольчої бази України є екологічне забруднення ґрунтів внаслідок природних чинників та воєнних дій, що негативно впливає на продуктивність аграрного виробництва і обмежує можливості стабільного забезпечення підприємств харчової промисловості сировинними ресурсами. Це створює додаткові труднощі для функціонування та розвитку підприємств з виробництва харчових продуктів.

Вітчизняна харчова промисловість характеризується значною структурною диверсифікацією та включає понад 40 галузей, які проводять перероблення сільськогосподарської сировини та виробництва широкого асортименту харчових продуктів. Попри складні економічні та безпекові умови, окремі сегменти галузі демонструють відносну стійкість та здатність адаптуватися. Зокрема, хлібопекарська, макаронна і кондитерська галузі зберігають позитивну динаміку розвитку, яка обумовлюється стабільним попитом на продукції першої необхідності та пристосування виробників до змін ринкового середовища [1].

Важливою тенденцією останніх років є активний розвиток середніх і малих підприємств, серед яких і крафтові виробництва, що спеціалізуються на виробництві хлібобулочних, макаронних та кондитерських виробів. зростання їх кількості свідчить про трансформацію структури ринку, підвищення ролі локального виробництва та орієнтацію на споживчі уподобання щодо якості, автентичності та різноманітності продукції. Такі підприємства відіграють важливу роль у забезпеченні продовольчої доступності на місцевому рівні, а також сприяють розвитку підприємства та зайнятості населення.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>	7

Макаронні вироби складають окрему групу зерноборошняної продукції, для якої характерними є високий рівень споживчого попиту, доступність за ціновими параметрами та значна популярність серед різних верств населення. Завдяки тривалому терміну зберігання, зручності транспортування та простоті приготування, ця продукція посідає важливе місце у структурі харчування населення, особливо в умовах соціально-економічної нестабільності [2].

Вагоме значення у формування конкурентноспроможності макаронних виробів мають їх споживчі властивості, які безпосередньо визначаються хімічним складом продукції. Макаронні вироби характеризуються високою енергетичною та харчовою цінністю, що зумовлено передусім вмістом складних вуглеводів і білків, джерелом яких є борошно. Додаткове збагачення рецептури за рахунок введення яєчних, молочних або інших функціональних інгредієнтів сприяє підвищенню біологічної цінності продукту, зокрема за рахунок поліпшення амінокислотного складу, підвищення вмісту вітамінів і мінеральних речовин.

Основною метою діяльності підприємств макаронної галузі є виробництво високоякісної безпечної та конкурентноспроможної продукції, що відповідає сучасним вимогам споживачів і стандартам якості. В умовах посилення конкуренції на ринку важливим напрямком розвитку є розширення асортиментного ряду, впровадження інноваційних технологій, збільшення обсягів виробництва продукції підвищеної харчової і біологічної цінності та продукції без глютену. Це дозволяє зміцнити не лише позиції вітчизняних виробників на внутрішньому ринку, але й підвищити їх експортний потенціал.

Тому, тема кваліфікаційної роботи, присвячена проєктуванню цеху з виробництва локшини з рисового борошна, є важливою та актуальною.

Під час виконання кваліфікаційної роботи бакалавра було використано інструменти штучного інтелекту виключно для уточнення формулювань та опрацювання джерел інформації. Усі твердження, висновки та результати досліджень належать автору та ґрунтуються на власному аналізі, а отримані результати від генеративного ШІ були перевірені на достовірність та відповідність академічній доброчесності.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>	8

# 1 СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА МАКАРОННИХ ВИРОБІВ

## 1.1 Асортимент і характеристика макаронних виробів

Макаронні вироби належать до базових продуктів харчування, що мають багатовікову історію виробництва та споживання. Вони є популярними завдяки високій харчовій цінності, універсальності використання та технологічній простоті виготовлення.

Асортимент макаронних виробів відзначається значною різноманітністю, яка формується під впливом низки технологічних та сировинних чинників. До ключових із них належить якість борошна, рівень технічного оснащення виробничих підприємств, використання рецептурних добавок (яєчних, молочних, овочевих тощо), а також наявність сучасних пакувальних матеріалів і технологій.

Сучасний світовий ринок макаронних виробів характеризується стабільною тенденцією до зростання, що обумовлено впливом комплексу макроекономічних, соціальних та поведінкових факторів. Аналіз ключових драйверів розвитку макаронної галузі дозволяє виокремити певні тенденції [3].

По перше, суттєві зміни у споживчих уподобаннях, що викликані урбаністичними процесами та пришвидшенням темпу життя. Це спричинює затребуваність продуктів швидкого приготування, що допомагають скоротити час. Макаронні вироби відповідають цим вимогам; вони швидко і просто готуються, а використання соусів та різних додптків дозволяє урізноманітнити меню.

По друге, проходить зростання чисельності населення світу, збільшується кількість людей середнього класу. Особливо, це стосується країн, що розвиваються. Саме це формує додатковий попит на доступні та поживні продукти харчування. Макаронні вироби, як відносно недорогий продукт із тривалим терміном зберігання, займає важливе місце у забезпеченні продовольчої безпеки.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>	9

По третє, процеси глобалізації сприяють поширенню гастрономічних культур і підвищують інтерес до національних кухонь, зокрема італійської, де споживання пасти є дуже поширеним. У цьому контексті паста виступає універсальною основою для багатьох страв, що і робить її надзвичайно популярною.

Окремої уваги заслуговує тенденція до зростання попиту на продукти здорового харчування. Споживачі дедалі частіше обирають макаронні вироби з підвищеною біологічною цінністю, виготовлені з цільозернового, органічного борошна, безглютенові або збагачені функціональними інгредієнтами, зокрема харчовими волокнами, білками рослинного походження тощо [4].

Важливим фактором конкурентоспроможності макаронних виробів є їхня низька собівартість виробництва, тривалий час зберігання та зручність транспортування. Тому вони є популярними і у звичайних споживачів, а також для закладів громадського харчування.

В Україні в основному виготовляють макаронні вироби із борошна м'яких та твердих сортів пшениці. Також на ринку представлені макаронні вироби, які вироблені на основі безглютенового борошна з білого та коричневого рису, гречки, кукурудзи, сочевиці.

Найвідомішими українськими виробниками є компанія «Віліс» (м. Рівне), підприємство СФГ «Буштрук» (Дніпропетровська область), ПрАТ «Чумак» (м. Київ), ТОВ «Українські макарони» (Київська обл.), «Вінницька макаронна фабрика», ТОВ «С-Транс» (ТМ La Pasta), ПАТ «ТЕРЕМНО ХЛІБ» (м. Луцьк). Відомий український виробник широкого спектру безглютенових макаронних виробів Ms. Tally (м. Полтава) [5, 6].

Всі макаронні вироби, що виробляються в Україні, поділяють на чотири види (рис. 1.1) [7]:

- трубчасті;
- стрічкоподібні або локшина;
- ниткоподібні або вермішель;
- фігурні вироби.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>	10



а) трубчасті

б) стрічкоподібні або локшина



в) ниткоподібні або вермішель

г) фігурні вироби

Рисунок 1.1 – Види макаронних виробів

Джерело: укладено автором з використанням даних [5, 6, 7]

Виробник Ms. Tally пропонує своїм споживачам широкую лінійку безглютенових макаронних виробів, що орієнтована на людей із ціліакією, непересимістю глютену, або для споживачів, що є прихильниками здорового харчування. Продукція виготовляється з альтернативних видів борошна, зокрема рисового, гречаного, кукурудзяного, сочевичного або їх комбінацій, що забезпечує різноманітність смакових властивостей і харчової цінності. Завдяки цьому макаронні вироби мають приємну текстуру, добре зберігають форму при варінні [8].

Асортимент включає різні види макаронів: спагетті, ріжки, локшина, спіральки, равлики, фігурні вироби у вигляді зайчиків, ведмедиків ( рис. 1.2). Такий асортимент дає можливість споживачам використовувати їх для приготування широкого спектру страв – як класичних італійських, так і дієтичних. Є види макаронної продукції з підвищеним вмістом білка чи клітковини.

Також на ринку присутні горохові макарони фузиллі, що не містять яєць і є популярними серед веганів через відсутність у рецептурі тваринної сировини.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ	
					11	

Вони багаті на білок та клітковину, характеризуються приємним смаком та ніжною текстурою.



Рисунок 1.2 – Лінійка безглютенових макаронних виробів

Джерело: укладено автором з використанням даних [8]

Крім макаронних виробів вітчизняних виробників на ринку України представлена також італійська, польська продукція. Цікавою новинкою є локшина з борошна, що отримують з кореню конжаку. Це низькокалорійна локшина, без вмісту жиру, цукру, і є чудовою пропозицією для людей із зайвою вагою [9].

## 1.2 Характеристика сировини для виробництва локшини з рисового борошна

Основною сировиною для локшини є рисове борошно та вода. Рисове борошно – це дрібнодисперсний продукт, який отриманий при механічному подрібненні рисових зерен. Рис, що використовується для приготування рисового борошна повинен відповідати вимогам ДСТУ 4565:2008 Рис. Технічні умови [10]. Воно відноситься до групи безглютенових борошняних інгредієнтів і є важливою сировиною для виробництва дієтичних і спеціалізованих харчових продуктів.

Рисове борошно характеризується високим вмістом вуглеводів, переважно

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ	12

крохмалю, помірною кількістю рослинного білка та низьким вмістом жирів. Важливою його особливістю є відсутність глютену – білкового комплексу фракцій проламінів та глютелінів [11].

Рисове борошно є джерелом біологічно активних речовин, вітамінів групи В (тіаміну, рибофлавіну, ніацину), які відіграють важливу роль у процесах енергетичного обміну, а також мінеральних елементів, таких як цинк, магній та фосфор. Наявність цих компонентів обумовлює його поживну цінність та доцільність використання в раціоні людини.

Залежно від ступеню оброблення сировини розрізняють борошно з білого (шліфованого) та бурого (нешліфованого) рису. Останнє характеризується вищим вмістом харчових волокон, мікро-, макроелементів, оскільки зберігає оболонку зерна, де концентрується значна частина корисних речовин. Водночас борошно з білого рису має ніжнішу текстуру та нейтральні органолептичні властивості, що розширює можливості його технологічного застосування.

Хімічний склад борошна з білого рису зазначено у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Хімічний склад рисового борошна

Вміст, г/ 100г				Калорійність, ккал	Глікемічний індекс
Білки	Жири	Вуглеводи	Клітковина		
6,0-7,0	0,5-1,42	78,0-80,0	2,4	366,0	70-85

Джерело: укладено автором з використанням даних [11]

Суттєвою перевагою рисового борошна є підвищений вміст вітамінів групи В, які відіграють ключову роль у функціонуванні нервової системи, підтриманні психоемоційної рівноваги та процесах кровотворення. До складу рисового борошна входить холін (вітамін В4), який бере участь у ліпідному обміні, сприяє нормалізації функціонального стану печінки. Крім того, наявність вітамінів групи В і цинку обумовлює протизапальні властивості продукту.

У таблиці 1.2 вказано вміст вітамінів у рисовому борошні.

					<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		13

Таблиця 1.2 – Вміст вітамінів у рисовому борошні

В1 (тіамін), мг	В2 (рибофлавін), мг	В4 (холін), мг	В5 (пантотенова кислота),мг	В6 (піродиксин)	В9 (фолієва кислота), мкг	РР, мг	Е, мг
0,138	0,021	5,8	0,819	0,436	4,0	2,59	0,11

Джерело: укладено автором з використанням даних [11]

Важливу роль у формуванні корисних властивостей рисового борошна відіграє наявність харчових волокон. Клітковина сприяє нормалізації моторики кишково-шлункового тракту, покращує процеси травлення та створює сприятливі умови для розвитку корисної кишкової мікрофлори [12].

Комплекс мінеральних речовин, а саме вміст у невеликій кількості фосфору, калію, магнію, цинку, кальцію сприяє зміцненню кістково-м'язової системи. Важливою характеристикою є низький вміст ліпідів, що дозволяє використовувати рисове борошно у дієтичному харчуванні.

У технологічному аспекті рисове борошно використовується для виробництва широкого спектру харчових продуктів: локшини, макаронів, хлібобулочних і кондитерських виробів, соусів, кремів, супів. Воно виконує функції загусника, структуроутворювача та стабілізатора, забезпечуючи необхідну консистенцію та текстуру готових виробів.

Для приготування локшини з рисового борошна також використовується питна вода, яка за показниками повинна відповідати встановленим нормативним вимогам, регламентованим ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості». Дотримання стандарту є обов'язковою умовою забезпечення безпечності та якості готового продукту, оскільки вода виступає одним із основних компонентів, що входить до складу локшини.

Відповідно до зазначеного нормативного документа, питна вода має відповідати комплексу органолептичних, фізико-хімічних, мікробіологічних та токсикологічних показників. Органолептичні показники, а саме прозорість, відсутність стороннього запаху, присмаку та забарвлення, безпосередньо впливають на смакові показники локшини з рисового борошна. До фізико-

							Арк.
							14
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>		

хімічних показників відносяться рівень рН, жорсткість, вміст розчинених солей, а також концентрація окремих хімічних елементів і сполук. Основні вимоги до якості питної води, що використовується у рецептурі локшини з рисового борошна, наведені у таблиці А1 (додаток А) [13].

Особливу увагу слід надавати мікробіологічній безпеці питної води. – вона не повинна містити патогенних мікроорганізмів, бактерій групи кишкової палички та інших показників мікробного забруднення, що можуть становити загрозу для здоров'я споживачів (таблиця А2, додаток А). Крім того регламентується вміст токсичних речовин, зокрема важких металів, нітратів, пестицидів та інших потенційно небезпечних домішок.

Контроль якості води проводять відповідно до затверджених методик, що передбачають регулярний аналіз та моніторинг її складу. Це забезпечить стабільність технологічного процесу та відповідність готової локшини з рисового борошна санітарно-гігієнічним вимогам.

Сухий яєчний порошок являє собою концентрований харчовий продукт, який отримують шляхом висушування попередньо підготовленої яєчної маси з курячих яєць. Завдяки застосуванню технології сушіння продукт характеризується високою харчовою цінністю, тривалим терміном зберігання та зручністю використання у макаронному виробництві.

Харчова цінність яєчного порошку обумовлена значним вмістом повноцінних білків і ліпідів. Енергетична цінність 100 г продукту становить 537,7 ккал. Вміст основних поживних речовин у 100 г продукту складає: білків – 46,0 г, жирів – 37,3 г, вуглеводів – 4,5 г. Завдяки високому вмісту білкових речовин яєчний порошок сприяє підвищенню харчової та біологічної цінності готового продукту, а також впливає на структурно-механічні властивості тіста.

Порівняно зі свіжими яйцями яєчний порошок має низку технологічних та санітарно-гігієнічних переваг. Зокрема, у процесі виробництва продукт проходить термічне оброблення, що забезпечує мікробіологічну безпечність та мінімізує ризик контамінацій патогенними мікроорганізмами, зокрема бактеріями роду *Salmonella*. Крім того, яєчний порошок характеризується значно тривалішим

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ	15

терміном зберігання порівняно з натуральними яйцями, що спрощує умови транспортування та зберігання сировини.

Важливою перевагою сухого яєчного порошку є збереження більшості поживних та функціонально-технологічних властивостей натуральних яєць після процесу сушіння. Продукт є зручним у використанні, легко дозується та швидко відновлюється у воді, що забезпечує стабільність рецептурного складу та підвищує ефективність технологічного процесу. У виробництві локшини з рисового борошна яєчний порошок застосовують для покращення кольору, смаку, підвищення міцності структури тіста та зниження втрат сухих речовин під час варіння.

### 1.3 Розрахунок потреби населення в продукції цеху, що проєктується

Проектування цеху, у якому буде вироблятися рисова локшина, будемо здійснювати з урахуванням попиту споживачів Волинської області [14].

Щоб визначити добову продуктивність цеху, який виготовлятиме рисову локшину за формулою [17]:

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

де  $Q_{д.}$  – добова продуктивність цеху, у якому планується виготовляти рисову локшину, кг/добу;

$n_{нас.}$  – розрахункова кількість людей, для якої призначена продукція цеху, осіб. Приймаємо кількість осіб  $n_{нас.} = 42\,000$  осіб.

$N_{сп.}$  – середньорічна норма споживання локшини з рисового борошна на одну особу, кг/особу. Приймаємо  $N_{сп.} = 4,5$  кг/особу.

$k_{сп.}$  – поправочний коефіцієнт для норми споживання локшини з рисового борошна;

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ	16

$P_{д.в.}$  – річна потужність місцевих підприємств, що випускають рисову локшину для цих самих споживачів, кг/рік. Приймаємо  $P_{д.в.}=19000$  кг/рік;

$m_{вв.п}$  – очікувана річна кількість локшини з рисового борошна, що буде імпортована у Волинську область, кг/рік.  $m_{вв.п} = 28000$  кг/рік;

$m_{вив.п}$  – очікувана річна кількість локшини з рисового борошна, що буде експортуватись, кг/рік. Приймаємо  $m_{вив.п} = 17000$  кг/рік;

$n_{р.д}$  – кількість робочих днів у календарному році, днів;

$k_{п}$  – коефіцієнт використання потужності цеху, що проектується.

Тоді

$$Q_{д.} = \frac{42000 \cdot 4,5 \cdot 1,02 - 19000 - 28000 + 17000}{256 \cdot 0,95} = 670 \frac{\text{кг}}{\text{добу}}$$

Отже, враховуючи кількість людей, для якої призначена продукція цеху, та річну норму споживання локшини з рисового борошна на одну особу добова продуктивність цеху складає 670 кг/добу.

#### 1.4 Мета та завдання роботи

Метою роботи є розроблення проекту цеху з виробництва локшини з рисового борошна, обґрунтування технологічної схеми виробництва локшини з рисового борошна, вибір сучасного технологічного обладнання для її виготовлення та забезпечення якості та безпеки локшини з рисового борошна, а також розроблення заходів з екологізації виробництва та забезпечення безпечних умов роботи.

Сформульовано основні завдання для реалізації мети:

1. Провести аналіз сучасного стану макаронної галузі, дослідити асортимент макаронних виробів, які виготовляються в Україні та світі.
2. Охарактеризувати сировину для виробництва локшини з рисового борошна.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>	17

3. Розробити технологічну схему виробництва локшини з рисового борошна та описати основні технологічні операції.

4. Визначити витрати сировини для виготовлення локшини з рисового борошна, зокрема рисового борошна та рідких компонентів.

5. Розробити машино-апаратурну схему виробництва локшини з рисового борошна та здійснити підбирання машин та апаратів для реалізації технологічного процесу.

6. Розробити компоувальне рішення цеху з виробництва локшини з рисового борошна, розрахувати площі виробничих та допоміжних приміщень.

7. Охарактеризувати схему технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва локшини з рисового борошна.

8. Провести аналіз небезпечних чинників при виробництві локшини з рисового борошна відповідно до вимог НАССР та скласти план НАССР.

9. Розглянути заходи з екологізації виробництва та забезпечення безпечних умов праці.

					<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		18

## 2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 2.1 Технологія виробництва локшини з рисового борошна

Виготовлення локшини з рисового борошна проводять за технологічною схемою, на якій зазначена послідовність проведення технологічних операцій, включаючи підготовчі операції сировини, основні технологічні операції та пакування готової локшини з рисового борошна у пакувальну плівку (рис. 2.1).

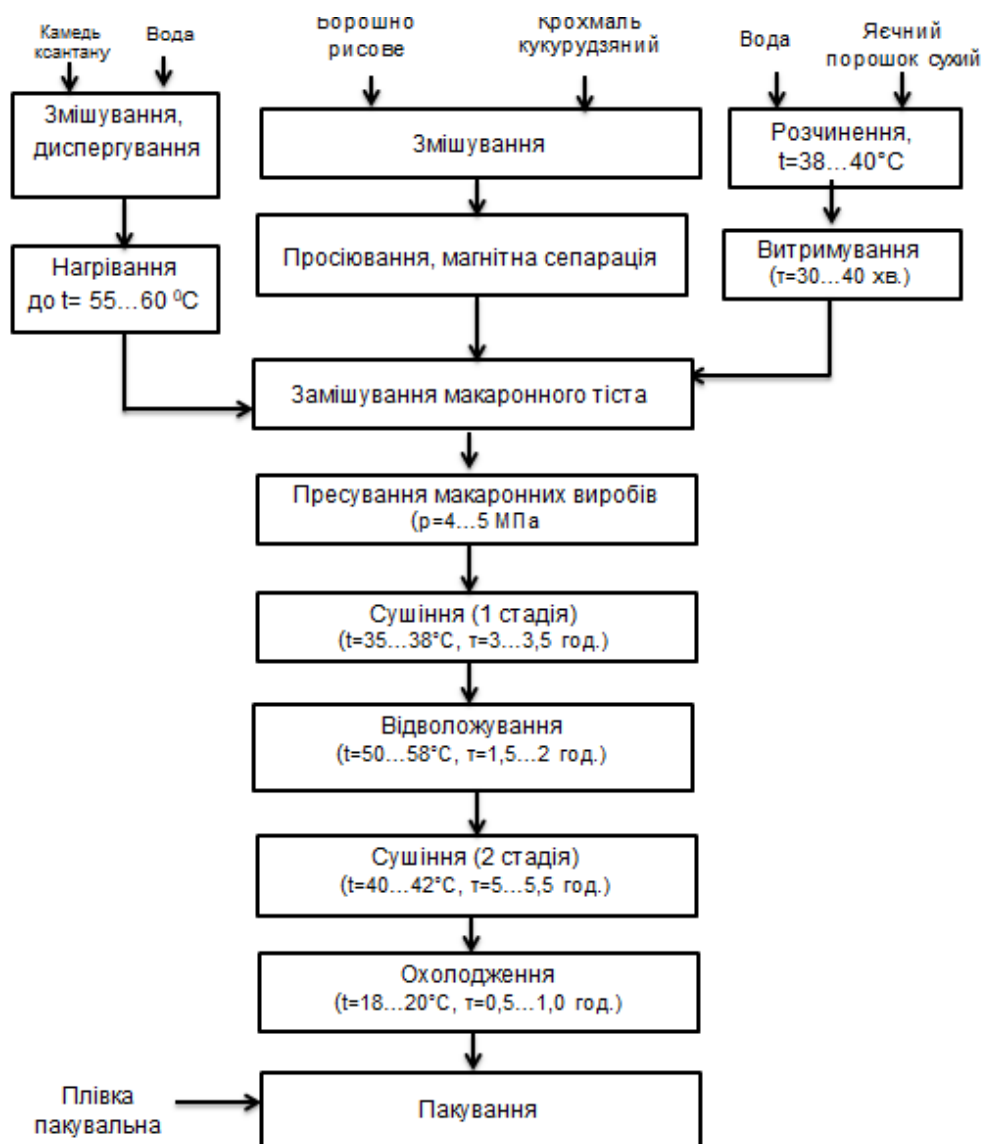


Рисунок 2.1 – Технологічна схема виробництва локшини з рисового борошна

Джерело: розроблено автором

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ	
					19	

Виробництво локшини з рисового борошна розпочинається з підготовки основної та допоміжної сировини, яку роділяють на сипкі та рідкі інгредієнти. До сипкої основної сировини відносять рисове борошно та сухий яєчний порошок, який для замішування тіста для локшини відновлюють, розчиняючи у питній воді. Допоміжним сипким інгредієнтом є кукурудзяний крохмаль. Сипкі інгредієнти обов'язково просіюють. Зазначена технологічна операція спрямована не лише на відділення сторонніх домішок і механічних включень, але й на аерацію борошна, що позитивно впливає на процес тістоутворення та забезпечує рівномірний розподіл компонентів у рецептурній суміші [15].

Особливістю використання рисового борошна у виробництві локшини з рисового борошна є його хімічний склад та структурно-механічні властивості. Рисове борошно характеризується специфічними технологічними та функціональними властивостями. Основною особливістю рисового борошна є високий вміст крохмалю, який становить 80%, за повної відсутності клейковини (глютену). Рисове борошно характеризується стабільно-технологічними властивостями, зокрема вологоутримувальною, жирутримувальною та гелеутворювальною здатністю. Зазначені властивості забезпечують покращення структурно-механічних характеристик харчових систем, сприяють формуванню необхідної консистенції та підвищують стабільність готової продукції. Рекомендованим рівень гідратації рисового борошна становить від 1:4 до 1:6, залежно від технологічного призначення та рецептурного складу продукту.

На відміну від деяких харчових добавок синтетичного або генетично модифікованого походження, рисове борошно є натуральним продуктом рослинного походження.

Тісто для локшини на основі рисового борошна відрізняється меншою пластичністю та специфічною структурою порівняно з макаронним тістом з пшеничного борошна. Такі особливості суттєво впливають на перебіг технологічних процесів пресування та формування локшини з рисового борошна. З метою покращення структурно-механічних властивостей та надання виробам гладкої поверхні як додаткову сировину використовують кукурудзяний крохмаль

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>	20

та структуроутворювач – ксантанову камедь..

Яечний порошок попередньо піддають відновленню. Для цього яечний порошок змішують з водою, температурою 38-40 °С, після чого отриману суміш витримують протягом 30-40 хвилин для забезпечення повного набубнявіння та гідратації білкових компонентів. Така технологічна операція забезпечує рівномірне введення яечної сировини до складу тіста та сприяє покращенню його пластичних властивостей.

Важливою технологічною операцією у виробництві локшини з рисового борошна є випресовування локшини за допомогою шнекового макаронного преса. У ньому проходить змішування передбачених рецептурою компонентів та механічне оброблення тістової маси. У процесі пресування формується однорідна структура тіста, забезпечується рівномірне розподілення вологи та відбувається ущільнення клейковинного каркаса.

Під дією значного тиску тістова рисова маса продушується крізь формувальну матрицю, яка забезпечує шорстку поверхню локшини. Геометричні параметри та конфігурація лтворів матриці визначають форму та тип виробів. За допомогою спеціального ріжучого механізму відбувається відрізання виробів відповідно до заданої довжини. Отримана сформована локшина надалі спрямовується на стадії попереднього просушування та остаточного сушіння, що забезпечує стабілізацію структури виробів і досягнення нормативних показників якості готової продукції. Для сушіння сиру локшину обережно розкладають на спеціальні лотки або сита. Ця технологічна операція направлена на збереження геометричної форми локшини з рисового борошна, запобігає її деформуванню та створює оптимальні умови для подальшого рівномірного сушіння. Правильне розміщення локшини з рисового борошна на лотках забезпечує вільну циркуляцію повітря між окремими виробами та сприяє рівномірному видаленню вологи з усієї поверхні продукту.

Сушіння є найбільш відповідальним етапом технологічного процесу виробництва локшини з рисового борошна, оскільки саме цей етап формує безпечність готового продукту. На етапі сушіння формується остаточна структура

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>	21

готового продукту, забезпечується міцність локшини з рисового борошна, мікробіологічна стійкість та тривалий термін зберігання. У процесі сушіння масова частка вологи у рисовій локшині знижується із 25-30; до 12%, що забезпечує її стабільну якість під час транспортування та зберігання [15].

З метою запобігання структурним дефектам і скорочення основного сушіння технологічним процесом передбачено стадію попереднього сушіння. На цьому етапі відбувається часткове видалення вологи та формування первинної структурної стабільності локшини з рисового борошна. Завдяки цьому вироби набувають більшої стійкості до подальших температурних і гігromетричних навантажень, що виникають в процесі основного сушіння. Крім того, попереднє сушіння сприяє зниженню ризику деформації, утворення тріщин та злипання виробів. Тривалість першої стадії сушіння становить у середньому 3,0-3,5 години. Після завершення цього етапу проводять процес відволоження локшини з рисового борошна тривалістю 1,5-2,0 години. Завдяки відволоженню локшини з рисового борошна відбувається вирівнювання вологи між поверхневими і внутрішніми шарами виробів.

Після стадії відволоження локшини з рисового борошна переходять до етапу основного сушіння. Готові вироби, рівномірно розміщені на лотках, завантажують у сушильну камеру, де вони перебувають упродовж 5,0-5,5 годин. На процес сушіння впливають температура сушильного агента, відносна вологість повітря та швидкість його руху. Зазначені параметри регулюють таким чином, щоб забезпечити поступове та рівномірне видалення вологи з усіх шарів локшини з рисового борошна. Дотримання оптимальних режимів сушіння дозволяє уникнути виникнення внутрішніх напружень, розтріскування, деформації та ламкості готових виробів, а також забезпечує високі органолептичні та фізико-хімічні показники якості продукції.

Після завершення процесу сушіння рисову локшину охолоджують, щоб стабілізувати структуру виробу, запобігти конденсації вологи на поверхні готового продукту та створити належні умови для подальшого пакування. Охолоджену рисову локшину фасують у пакети з полімерної пакувальної плівки,

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>	22

яка забезпечує її захист від впливу зовнішніх чинників навколишнього середовища, механічних пошкоджень та зволоження під час транспортування та зберігання.

Складена технологічна схема виробництва локшини з рисового борошна є основою для складання техніко-технологічної карти локшини з рисового борошна, наведеної у додатку Б.

## 2.2 Технологічні розрахунки

Рецептура тіста для локшини з рисового борошна формується з урахуванням комплексу технологічних чинників, а саме фізико-хімічні властивості борошна, вид макаронного виробу, спосіб формування та режим сушіння готового продукту. Для технологічного розрахунку важливими є показники вологості рисового борошна та вологість тіста, температура замішування, тривалість технологічного процесу. Оптимальний підбір рецептурних компонентів забезпечує належні структурно-механічні властивості тіста, стабільність процесу формування і високі показники якості готової локшини з рисового борошна.

Нормативно-технічною документацією передбачено допустимі норми введення у рецептуру рідходів макаронного виробництва – сирих і сухих. Сирі відходи, що утворились на стадіях пресування та оброблення тіста, дозволяється вводити у макаронний прес у кількості 15% від маси борошна. Сухі відходи перед повторним використанням подрібнюють до розміру не більше 1 мм і вносять у рецептуру в кількості до 10% від маси борошна.

Для виробництва локшини з рисового борошна застосовуємо середній теплий заміс тіста з вологістю близько 29,5 % та температурою замішування в межах 55-65 °С. Такий режим сприяє інтенсивному набубнявінню білкових речовин і крохмалю, формуванню однорідної пластичної структури тіста та покращення його реологічних властивостей.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>	23

Для того, щоб провести розрахунок виробництва локшини з рисового борошна з використанням шнекового преса, необхідно визначити витрату рисового борошна та води з відновленим яечним порошком на замішування макаронного тіста, а також продуктивності макаронного преса по тісту з рисового борошна.

Витрата рисового борошна на замішування макаронного тіста обчислюється за формулою [16]:

$$m_{\text{б.}}^2 = \frac{Q_{\text{обл.}} \cdot (100 - W_{\text{в.л.}})}{(100 - W_{\text{в.б.}})}, \quad (2.1)$$

де  $m_{\text{б.}}^2$  – маса рисового борошна, що необхідно витратити на замішування тіста, щоб забезпечити 1 год. роботи шнекового преса, кг/год.;

$Q_{\text{обл.}}$  – продуктивність шнекового преса для формування локшини з рисового борошна (за сухими виробами) відповідно до паспорту кг/год.;

$W_{\text{в.л.}}$  – відносна вологість локшини з рисового борошна, %. Приймаємо  $W_{\text{в.л.}} = 28\%$ ;

$W_{\text{в.б.}}$  – відносна вологість рисового борошна, %. Приймаємо  $W_{\text{в.б.}} = 11\%$ .

Враховуючи вихідні дані для розрахунку, отримаємо:

$$m_{\text{б.}}^2 = \frac{35,0 \cdot (100 - 28)}{(100 - 11)} = 28,3 \frac{\text{кг}}{\text{год}}$$

Також обчислимо продуктивність шнекового макаронного преса по тісту з рисового борошна [16]:

$$Q_{\text{обл.}}^m = \frac{Q_{\text{обл.}} \cdot (100 - W_{\text{в.л.}})}{(100 - W_{\text{в.м.}})}, \quad (2.2)$$

де  $Q_{\text{обл.}}^m$  – продуктивність шнекового преса для локшини з рисового борошна по тісту, кг/год.;

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>	
						24

$W_{\text{в.л.}}$  – відносна вологість локшини з рисового борошна, %;

$W_{\text{в.т.}}$  – відносна вологість тіста з рисового борошна, %.

Підставивши значення параметрів, отримаємо:

$$Q_{\text{обл.}}^m = \frac{40,0 \cdot (100 - 28)}{(100 - 30)} = 41,14 \frac{\text{кг}}{\text{год}}$$

Розрахуємо витрату води на замішування тіста для локшини з рисового борошна [16]:

$$m_{\text{в.}}^z = \frac{m_{\text{б.}}^z \cdot (W_{\text{в.т.}} - W_{\text{в.б.}})}{(100 - W_{\text{в.т.}})}, \quad (2.3)$$

де  $m_{\text{в.}}^z$  – маса води, що необхідно витратити, щоб замісити тісто для локшини з рисового борошна за 1 год. роботи шнекового преса, кг/год.

$$m_{\text{в.}}^z = \frac{28,3 \cdot (28 - 11)}{(100 - 28)} = 6,7 \frac{\text{кг}}{\text{год}}$$

Технологічні властивості тіста залежать від температури тіста, яку як зазначено вище необхідно підтримувати близько 50-55°C. У макаронному шнековому пресі внаслідок тертя тіста об витки шнека та стінки пресуючої камери відбувається ущільнення тіста, а також внаслідок забільшеного тиску в результаті продушування через матрицю температура тіста для локшини з рисового борошна може зрости на 8-10°C. З урахуванням зазначено приймаємо температуру тіста 28 °C.

Проведемо розрахунок температури води на замішування тіста для локшини з рисового борошна відповідно до заданої температури тіста і борошна за формулою:

$$T_{\text{В}} = \frac{m_{\text{Т.}}^{\text{в}} \cdot t_{\text{Т.}} \cdot C_{\text{Т.}} - m_{\text{б.}}^z \cdot t_{\text{Б.}} \cdot C_{\text{Б.}}}{m_{\text{в.}}^z \cdot C_{\text{В}}}, \quad (2.4)$$

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ	25

де  $m_T^p$  – кількість тіста для локшини з рисового борошна, кг;

$t_T, t_B$  – температура тіста і рисового борошна відповідно, °С;

$C_T, C_B$  – питома теплоємність, відповідно тіста і рисового борошна, яка залежить від вологості тіста і рисового борошна, Дж / (кг · К);

$m_g^2$  – кількість води, що необхідна для замішування тіста для локшини з рисового борошна л;

$C_B$  – питома теплоємність води, що витрачається на замішування тіста,  $C_B = 4187$  Дж / (кг · К).

Тоді температура води:

$$T_B = \frac{40,0 \cdot 28 \cdot 2415 - 28,3 \cdot 20 \cdot 1750}{6,7 \cdot 4187} = 61,1 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

Визначимо поживну та енергетичну цінності локшини з рисового борошна за стандартною методикою [19], попередньо встановивши хімічний склад всіх інгредієнтів, зазначених у таблиці 2.1. Розрахунок енергетичної цінності локшини з рисового борошна будемо проводити на 100 г готового продукту. Встановимо вміст в основних інгредієнтах локшини з рисового борошна – рисовому борошні, яєчному порошку та кукурудзяному крохмалі білків, жирів та вуглеводів. В подальшому розрахунку враховуватимемо енергетичні коефіцієнти для кожного з них. Будемо враховувати калорійність сировини, що входить до рецептури локшини з рисового борошна та співвідношення поживних речовин у готовому продукті.

Теоретичну калорійність  $E_m$  локшини з рисового борошна обчислюємо за виразом [16]:

$$E_m = K_b \cdot B + K_{жс} \cdot Ж + K_g \cdot B + K_k \cdot K, \quad (2.5)$$

де  $K_b, K_{жс}, K_g, K_k$  – калорійність 1 г, відповідно, білків, жирів, вуглеводів та органічних кислот, які містяться у рисовій локшині, ккал (або кДж);

						Арк.
						26
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ	

$B, Ж, В, K$  – відсотковий (або масовий) вміст, відповідно, білків, жирів, вуглеводів та органічних кислот у 100 г локшини з рисового борошна, % (або г).

Розрахуємо масу білків, жирів, вуглеводів в 100 г локшини з рисового борошна.

Таблиця 2.1 – Хімічний склад інгредієнтів локшини з рисового борошна

Назва	Борошно рисове	Крохмаль кукурудзяний	Яечний порошок сухий
Вміст, г/ 100 г			
Білки	7,6	1,1	47,0
Жири	0,6	0,4	40,0
Вуглеводи	82,0	85,5	5,5
Вода	13,0	13,5	8,0
Клітковина	0,5	0	2,5
Крохмаль	80,5	84,9	-

Джерело: укладено автором з використанням даних [11]

Кількість білків у рисовій локшині:

$$B = 7,6 \cdot 0,75 + 1,1 \cdot 0,05 + 47,0 \cdot 0,08 = 9,52 \text{ г};$$

Кількість жирів у рисовій локшині:

$$Ж = 0,6 \cdot 0,75 + 0,4 \cdot 0,05 + 40,0 \cdot 0,08 = 3,67 \text{ г};$$

Кількість вуглеводів у рисовій локшині:

$$В = 82,0 \cdot 0,75 + 85,5 \cdot 0,05 + 5,5 \cdot 0,08 = 66,17 \text{ г};$$

Кількість клітковини у рисовій локшині:

$$K = 0,5 \cdot 0,75 + 2,5 \cdot 0,08 = 0,58 \text{ г}.$$

Обчислимо теоретичну калорійність білків у 100 г локшини з рисового борошна із врахуванням калорійності сировинних інгредієнтів:

						Арк.
						27
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>	

$$E_{m.б} = \kappa_б \cdot Б = 4 \cdot 9,52 = 38,08 \text{ ккал.} \quad (2.6)$$

Обчислимо теоретичну калорійність жирів у 100 г локшини з рисового борошна із врахуванням калорійності сировинних інгредієнтів:

$$E_{m.ж} = \kappa_ж \cdot Ж = 9 \cdot 3,67 = 33,03 \text{ ккал.} \quad (2.7)$$

Обчислимо теоретичну калорійність вуглеводів у 100 г локшини з рисового борошна із врахуванням калорійності сировинних інгредієнтів:

$$E_{m.в} = \kappa_в \cdot В = 3,75 \cdot 66,17 = 248,14 \text{ ккал.} \quad (2.8)$$

Тоді теоретична калорійність 100 г локшини з рисового борошна становить:

$$E_{m.} = E_{m.б} + E_{m.ж} + E_{m.в} = 38,08 + 33,03 + 248,14 = 319,25 \text{ ккал.} \quad (2.9)$$

Фактична калорійність  $E_{ф.}$  локшини з рисового борошна розраховується з врахуванням засвоюваність білків жирів та вуглеводів [16]:

$$E_{ф.} = \frac{E_{m.б} \cdot z_б}{100} + \frac{E_{m.ж} \cdot z_ж}{100} + \frac{E_{m.в} \cdot z_в}{100} + \frac{E_{m.к} \cdot z_к}{100}, \quad (2.10)$$

де  $E_{m.б} = \kappa_б \cdot Б$ ,  $E_{m.ж} = \kappa_ж \cdot Ж$ ,  $E_{m.в} = \kappa_в \cdot В$  – теоретична калорійність, відповідно, білків, жирів, вуглеводів у рисовій локшині, ккал (або кДж);

$z_б$ ,  $z_ж$ ,  $z_в$ , – значення коефіцієнтів засвоювання, відповідно, білків, жирів, вуглеводів, %.

Фактична калорійність 100 г локшини з рисового борошна [16] рівна:

$$E_{ф.} = \frac{38,08 \cdot 84,3}{100} + \frac{33,03 \cdot 93}{100} + \frac{248,14 \cdot 95,5}{100} = 299,8 \text{ ккал.}$$

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>	
						28

## 2.3 Машинно-апаратурна схема виробництва локшини з рисового борошна

Розроблена машинно-апаратурна схема виробництва локшини з рисового борошна, яка відображає послідовність виконання технологічних операцій, представлена на рис. 2.1 [17].

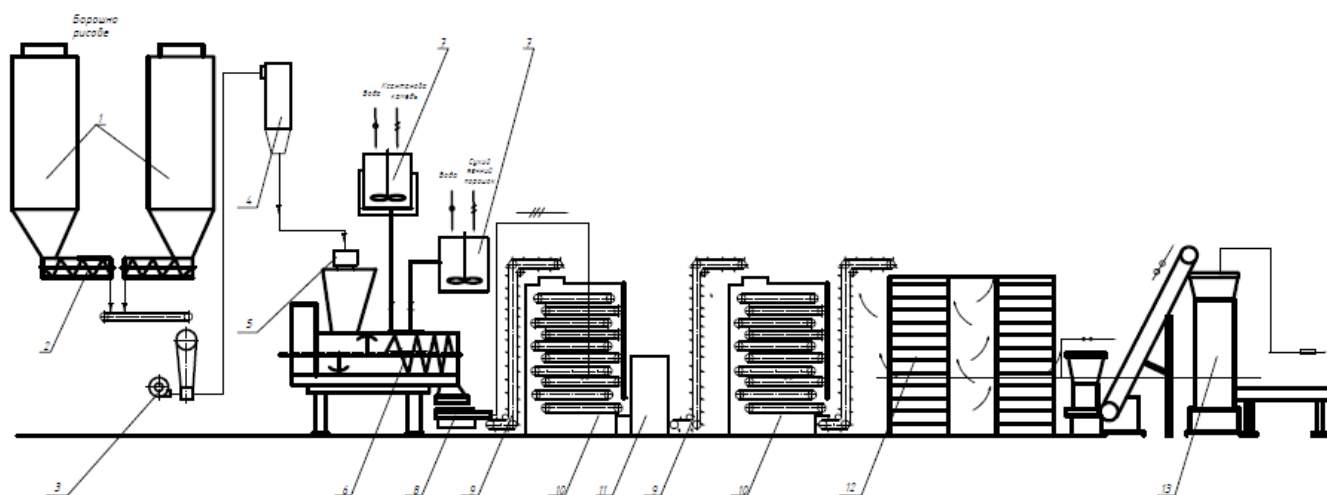


Рисунок 2.1 – Машино-апаратурна схема виробництва локшини з рисового борошна:

1 – бункерний силос; 2 – шнековий конвеєр; 3 – просіювач; 4 – бункер - накопичувач; 5 – дозатор рисового борошна і води; 6 – шнековий макаронний прес; 7 – пункт підготовки води і яєчного порошку; 8 – пристрій для підсушування сирі локшини з рисового борошна; 9 – елеватор; 10 – сушарка; 11 – камера зволожувальна; 12 – накопичувач - охолоджувач; 13 – пакувальна машина

Джерело: укладено автором з використанням даних [17]

Виробництво локшини з рисового борошна можна розділити на чотири етапи:

- 1 етап – підготовки основних та додаткових інгредієнтів;
- 2 етап – подача інгредієнтів у тістову камеру макаронного преса та

									Арк.
									29
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>				

замішування тіста для приготування локшини з рисового борошна та випресування готових виробів;

3 етап – укладання готової локшини з рисового борошна на лотки, попереднє просушування, відволожування та остаточне сушіння;

4 етап – охолодження готової локшини з рисового борошна та фасування у пакувальну плівку.

На першому етапі рисове борошно та кукурудзяний крохмаль із бункерних силосів 1, шнековим конвеєром 2 подається на просіювання у просіювач 3 і направляється у бункер-накопичувач 4.

Сухий яєчний порошок попередньо замочують у теплій воді, використовуючи ємності пункту підготовки 7. За допомогою дозуючих пристроїв 5 всі інгредієнти відповідно до рецептури локшини з рисового борошна подаються і тістоприготувальну камеру шнекового макаронного преса 6, де проходить замішування тіста. З тістоприготувальної камери тісто направляється у пресувальну камеру шнекового макаронного преса 6, де шнеком тісто продушується через матрицю, отвори якої визначають форму локшини з рисового борошна. Різальний пристрій шнекового макаронного преса 6 відрізає рисову локшину певної довжини.

Готову рисову локшину розкладаєть рівномірним шаром на лотки, які поміщають у пристрій для підсушування сирії локшини з рисового борошна 8. Тут її витримують протягом 2,5-3 годин. Просушену локшину відволожують у пристрої 9, а згодом елеватором 10 направляють на остаточне сушіння у стрічкову сушарку 11, де проходить видалення вологи із локшини з рисового борошна до кінцевої вологості 12%. Готова рисова локшина елеватором 9 подається у накопичувачі – охолоджувачі 12, де відбувається зниження температури готового продукту, щоб уникнути утворення конденсату у пакувальних коробках і псування продукту. Остаточним етапом виробництва локшини з рисового борошна є фасування у пакувальну плівку і вкладання паковань у коробки.

						Арк.
						30
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>	

## 2.4 Підбирання технологічного обладнання у лінію з виробництва локшини з рисового борошна

Підбирання технологічного обладнання у лінію з виробництва локшини з рисового борошна є складним комплексним процесом. При цьому враховують обсяги виробництва локшини з рисового борошна, асортимент продукції та рівень автоматизації.

Підібрані машини та апарати для виробництва локшини з рисового борошна, їх марка, продуктивність та габаритні розміри зазначені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Відомості про технологічне обладнання лінії з виробництва локшини з рисового борошна

Найменування обладнання	Кількість, шт	Продуктивність	Марка обладнання	Габаритні розміри,			Площа, м <sup>2</sup>
				мм			
				Довжина	Ширина	Висота	
1	2	3	4	5	6	7	8
Бункерний силос	2	8,5	ХЕ	1250	1250	3100	1,5
Дозатор сипких компонентів	1	600 кг/год	ВД-1(Н)	750	500	1850	0,36
Борошнопросіювач	1	2000 кг/год	ПМ-1000	1200	900	170	1,08
Змішувач шнековий	1	600 кг/год	СПП-210	1650	900	1700	1,49
Макаронний прес	1	90 кг/год	La Monferrina P100	815	1600	1600	1,3
Сушарка	2	100 кг/год	Dryer EC/NG 25	1750	900	2750	1,58

Охолоджувач локшини	1	100 кг/год	-	1100	500	850	0,55
Транспортер завантажувальний	2	100 кг/год	ЗТ-1	2700	700	3000	1,89
Пакувальна машина	1	38 шт/хв	ГАММА – А1	1230	796	1703	0,98

Джерело: укладено автором з використанням даних [18, 19]

При вибиранні технологічного обладнання у лінію з виробництва локшини з рисового борошна основним обладнанням є шнековий макаронний прес, продуктивність якого повинна забезпечити добову продуктивність роботи цеху.

## 2.5 Висновок до розділу 2

1. Наведено опис технології виробництва локшини з рисового борошна, розроблена технологічна схема виробництва.

2. Проведено технологічні розрахунки виробництва локшини з рисового борошна відповідно до рецептури, визначено витрати рисового борошна та води на замішування тіста для локшини. Розраховано фактичну калорійність локшини з рисового борошна із врахуванням її хімічного складу.

3. Розроблено машино-апаратурну схему виробництва локшини з рисового борошна, здійснено підбирання технологічного обладнання для встановлення у лінію і забезпечення добової продуктивності макаронного цеху.

								Арк.
								32
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>			

### 3 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

#### 3.1 Розрахунок площ виробничих та складських приміщень цеху з виробництва локшини з рисового борошна

Проект цеху з виробництва локшини з рисового борошна розпочинаємо із визначення площі апаратного відділення. Для цього використовуємо формулу [20]:

$$F_{\text{ц}} = K \cdot \sum F_{\text{обл}}, \quad (3.1)$$

де  $F_{\text{обл}}$  – площа технологічного обладнання, встановленого в апаратному відділенні для організації технологічного процесу виробництва рисової локшини, м<sup>2</sup>.

$$F_{\text{ц}} = 6 \cdot (2 \cdot 1,5 + 1 \cdot 0,36 + 1 \cdot 1,0,8 + 1 \cdot 1,49 + 1 \cdot 1,3 + 2 \cdot 1,58 + 1 \cdot 0,55 + 2 \cdot 1,89 + 1 \cdot 0,98) = 94,2 \text{ м}^2$$

Виразимо через будівельні квадрати площу апаратного відділення, яка розрахована. Прийmemo, що в цеху з виробництва локшини з рисового борошна колони розташовані з сіткою 6×6 м. Тому, для перерахунку площі апаратного відділення цеху з виробництва локшини з рисового борошна використаємо формулу [20]:

$$F_{\text{ц}}^{\text{бк}} = \frac{F_{\text{ц}}}{6 \cdot 6}, \quad (3.2)$$

$$F_{\text{ц}}^{\text{бк}} = \frac{94,2}{6 \cdot 6} = 2,62 \text{ б.к.}$$

Приймаємо 4,0 будівельні квадрати.

У цеху розташовано приймальне відділення для приймання сировинних

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ	33

інгредієнтів, а саме рисового борошна, кукурудзяного крохмалю та сухого яєчного порошку. Зберігання борошна та крохмалю у цеху з виробництва локшини з рисового борошна проводять у бункерах марки ХЕ, місткість кожного з яких становить до 20 т. Враховуючи виробничу потребу та необхідний запас сировини, для забезпечення безперебійного функціонування технологічного процесу передбачено встановлення двох силосів для зберігання борошна та по одному силосу для зберігання кукурудзяного крохмалю та сухого яєчного порошку. Використання силосного способу зберігання дає змогу забезпечити належні санітарно-гігієнічні умови, мінімізувати втрати сировини, а також механізувати процеси подачі борошна до виробництва.

Розрахунок площі складського приміщення для сипкої сировини виконують з урахуванням корисної та допоміжної площ. Загальна площа складу визначається за формулою [20]:

$$F_{\text{ск.пр.}} = F_{\text{сил.}} + F_{\text{доп.}} \quad (3.3)$$

де  $F_{\text{сил.}}$  – площа, зайнята силосами для зберігання сипких компонентів,  $\text{м}^2$ ;

$F_{\text{доп.}}$  – допоміжна площа, що враховує площі проходів та проїздів.

Розрахуємо площу, зайнятими силосами для зберігання сипких компонентів:

$$F_{\text{сил.}} = 9,6 \cdot 2 + 5,7 \cdot 2 = 30,6 \text{ м}^2.$$

Розрахуємо допоміжну площу:

$$F_{\text{доп.}} = 0,8 + 4 \cdot 0,7 = 3,6 \text{ м}^2.$$

З урахуванням нормативних відстаней між обладнанням та стінами приміщення загальна площа складського приміщення становить:

$$F_{\text{ск.пр.}} = 30,6 + 3,6 = 34,2 \text{ м}^2.$$

Під час компонування складського приміщення необхідно дотримуватись вимог технологічного проектування та правил безпечної експлуатації обладнання.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>	
						34

Зокрема, відстань від обладнання до стін повинна становити не менше 0,8 м, а ширина проходів між суміжними одиницями обладнання – не менше 0,7–0,8 м. Такі вимоги забезпечують зручність технічного обслуговування, безпечне пересування персоналу та ефективну організацію виробничого процесу.

Висота складського приміщення приймається рівною 4 м, що відповідає вимогам щодо розміщення силосного обладнання та створює необхідні умови для його експлуатації [21]. З урахуванням габаритних розмірів обладнання, кількості силосів, а також нормативних проходів і зон обслуговування, розрахункова площа виробничого приміщення становить 75 м<sup>2</sup>.

Обчислимо площу складу зберігання коробок з пакуваннями локшини з рисового борошна:

$$F_{к.з.} = \frac{m_{г.п} \cdot \tau}{q \cdot K}, \quad (3.4)$$

де  $m_{г.п}$  – маса локшини з рисового борошна, що виготовляється в цеху, кг;

$\tau$  – термін зберігання локшини з рисового борошна на складі до реалізації, днів. Приймаємо термін зберігання локшини з рисового борошна 14 днів на підприємстві до відвантаження;

$q$  – маса локшини з рисового борошна, яка вкладається на 1 м<sup>2</sup> площі, кг. Приймаємо 400 кг;

$K$  – коефіцієнт використання площі цеху з виробництва локшини з рисового борошна,  $K=0,7$ .

$$F_{с.з.} = \frac{680 \cdot 14}{400 \cdot 0,7} = 34,0 \text{ м}^2.$$

Тому, площа складу зберігання локшини з рисового борошна до реалізації складає 36 м<sup>2</sup>. Визначимо кількість будівельних квадратів, що відповідають розрахованій площі складу локшини з рисового борошна:

$$F_{с.з.}^{бк} = \frac{F_{к.з.}}{6}, \quad (3.5)$$

$$F_{к.з.}^{бк} = \frac{34}{6 \cdot 6} = 0,94 \text{ б. к.}$$

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>	35

Приймаємо площу складу зберігання локшини з рисового борошна 1,0 б.к.

Для визначення площ лабораторій, санітарно-побутових і допоміжних приміщень цеху з виробництва скористаємось рекомендованими нормами площ для підприємств макаронної галузі. Визначені площі приміщень занесемо у таблицю 3.1.

Таблиця 3.1 – Площі для санітарно-побутових та допоміжних приміщень

№ з/п	Назва приміщення	Вид показника	Площа	
			У м <sup>2</sup>	У будівельних квадратах
1	2	3	4	5
1	Приймальне відділення	За нормами площі	72,0	2,0
2	Склад сипкої сировини	Розрахунковий	36,0	1,0
3	Хімічна лабораторія	За нормами площі	36,0	0,5
4	Побутові приміщення	За нормами площі	72,0	1,0
5	Бойлерна	За нормами площі	36,0	1,0
6	Мийне відділення	За нормами площі	36,0	1,0
7	Мийне відділення оборотної тари	За нормами площі	18,0	0,5
8	Матеріальний склад	За нормами площі	36,0	1,0
9	Апаратне відділення	Розрахунковий	144,0	2,5
10	Компресорна	За нормами площі	36,0	1,0
11	Трансформаторна	За нормами площі	18,0	0,5
12	Склад готової продукції	Розрахунковий	36,0	1,0

Джерело: укладено автором з використанням даних [20, 21]

						Арк.
						36
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>	

### 3.2 Розроблення плану цеху з розташування технологічного обладнання

Архітектурно-планувальні рішення виробничих потужностей підприємств із виготовлення локшини з рисового борошна мають базуватися на принципах системного проектування. Це передбачає створення оптимальної просторової структури, яка забезпечує максимальну синергію між технологічними операціями, мінімізацію питомих витрат виробничої площі та безперебійне функціонування ліній. Організація цехового простору регламентується діючою нормативно-правовою базою України та міжнародними стандартами у сфері безпеки харчових продуктів. Комплексна реалізація цих вимог дозволяє досягти високої ергономічності робочих зон, інтенсифікації використання основних фондів та стабільного санітарно-епідеміологічного благополуччя підприємства.

Проектування цеху з виробництва локшини з рисового борошна повинно проводитись у відповідності до вимог ДБН В.2.2-27:2025. Державні будівельні норми України. Промислові будівлі [22].

Фундаментальним вектором у компонованні виробничих дільниць є суворе дотримання принципу лінійної потоковості. Даний підхід вимагає проектування логістичних маршрутів за вектором послідовної трансформації сировини у готовий продукт [21]. Головною метою такого моделювання є повне виключення перехресних контурів («петляння» та зворотних рухів) між:

- надходженням і підготовкою вихідної сировини (рисового борошна, крохмалю, води);
- транспортуванням напівфабрикатів (замість тіста, екструзія, пропарювання, сушіння);
- переміщенням готової локшини з рисового борошна;
- рухом оборотної тари, пакувальних матеріалів і персоналу.

У контексті впровадження пререквізитних програм системи НАССР недопущення перехреснення потоків виступає критично важливим бар'єром проти мікробіологічної та фізико-хімічної крос-контамінації. Раціональна просторова демаркація «чистих» та «брудних» зон суттєво знижує ризики псування продукції,

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>	37

підвищує продуктивність технологічного обладнання завдяки мінімізації логістичних пауз, оптимізує операційні витрати часу та створює пролонгований превентивний захист для здоров'я споживачів.

Ергономічне розташування елементів апаратурно-технологічних схем (дозаторів, змішувачів, екструзійних установок, сушильних шаф чи конвеєрів) має забезпечувати високу компактність ліній за збереження нормативних технологічних розривів. Таке просторове диференціювання є базовою умовою для безперешкодного виконання монтажних та пусконаладжувальних робіт, оперативного проведення планово-попереджувальних ремонтів (ППР) та технічного сервісу, ефективної санітарної обробки (миття, дезінфекції) поверхонь обладнання.

Інтеграція обладнання у єдиний просторовий комплекс дозволяє мінімізувати довжину внутрішньоцехових транспортних артерій, що безпосередньо зменшує тривалість виробничого циклу. Водночас науково обгрунтоване зонування робочих місць гарантує повну відповідність об'єкта стандартам охорони праці, вимогам промислової санітарії, гігієни та правилам пожежної безпеки, мінімізуючи вплив шкідливих виробничих факторів на персонал [21].

До складу основних приміщень цеху, що проєктується, входять:

- склад сипкої сировини площею 36 м<sup>2</sup>;
- апаратне відділення площею 90,0 м<sup>2</sup>;
- матеріальний склад площею 36 м<sup>2</sup>.

Компонуючи виробничі приміщення, необхідно зосереджувати увагу на послідовності виконання технологічних операцій при виробництві локшини з рисового борошна. На початковому етапі технологічного процесу, а саме етапі приймання сировини, важливим є розташування складських приміщень. Потрібно забезпечити мінімальну відстань від зони розвантаження сипких продуктів до складських приміщень, тому їх доцільно проєктувати безпосередньо близько до зони розвантаження транспорту. Це забезпечує не лише зручність

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>	38

транспортування сировини, але й зменшує час на вантажно-розвантажувальні роботи та внутрішньоцехове переміщення сировини.

Після надходження рисового борошна та ячного порошку на підприємство з виробництва локшини з рисового борошна здійснюється відбирання проб для проведення лабораторного контролю якості. Цехові лабораторії призначені для проведення аналізу сировини та встановлення відповідності її показників вимогам нормативно-технічної документації. Зокрема, визначають органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники рисового борошна та сухого ячного порошку, оцінюють наявність сторонніх домішок, токсичних речовин і патогенних мікроорганізмів. Проведення лабораторного контролю є важливим елементом системи забезпечення якості та безпечності харчової продукції, оскільки дозволяє запобігти використанню неякісної сировини у виробничому процесі.

Основні технологічні операції з виготовлення локшини з рисового борошна виконуються в апаратному цеху, який є центральною виробничою ділянкою підприємства. У цьому приміщенні здійснюються процеси підготовки сировини, дозування рисового борошна, ячного порошку та питної води, замішування тіста, формування локшини, сушіння сформованої локшини з рисового борошна, її охолодження та підготовка до пакування. Для обґрунтування розміщення технологічного обладнання в апаратному відділенні цеху з виробництва локшини з рисового борошна необхідно враховувати нормативні розміри проходів між машинами та апаратами, щоб забезпечити дотримання вимог охорони праці та техніки безпеки. Це дозволить безпечно пересуватися працівникам під час виконання технологічного процесу, зручно обслуговувати обладнання, провести його санітарне оброблення та ремонтні роботи. Розташування машин та апаратів в технологічній лінії із врахуванням потоковості виробництва та планування необхідних проходів між обладнанням гарантує компактність приміщення, зручність проведення монтажних, ремонтних робіт, проведення технічного обслуговування машин та апаратів, що дозволяє дотримуватися вимог з охорони праці.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>	39

Склад сипкої сировини, апаратне відділення, склад готової локшини з рисового борошна та допоміжні приміщення повинні бути взаємопов'язані відповідно до технологічної схеми виробництва. Тому їх розміщують таким чином, щоб забезпечити логічну послідовність виконання виробничих операцій та виключити можливість перехрещення потоків сировини, готової продукції, відходів і тари. Таке розміщення сприятиме підтримуванню належного санітарного стану виробництва та усунути ризик вторинного забруднення локшини з рисового борошна.

До допоміжних приміщень цеху з виробництва локшини з рисового борошна відносять мийне відділення, у якому проводять миття технологічного обладнання, тари та інвентарю. Проектування мийного відділення у цеху проводиться для забезпечення виконання санітарно-гігієнічних вимог на виробництві, усуває ризик мікробіологічного забруднення готової локшини з рисового борошна.

### **3.4 Висновки до розділу 3**

1. У розділі проведено розрахунок площ виробничого та складських приміщень для виробництва локшини з рисового борошна, та обрано за рекомендованими нормами площі побутових приміщень, лабораторій та додаткових приміщень.

2. Розроблено план цеху з розташуванням технологічного обладнання із врахуванням його габаритних розмірів, відстаней між машинами та апаратами, проходів між обладнанням і стінами цеху.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>	40

## 4 ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ЯКІСНОГО ТА БЕЗПЕЧНОГО ХАРЧОВОГО ПРОДУКТУ

### 4.1 Технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва локшини з рисового борошна

Метою технохімічного та мікробіологічного контролю у виробництві локшини з рисового борошна є забезпечення стабільності технологічного процесу, безпечності та високої якості готового продукту шляхом систематичного визначення фізико-хімічних, технологічних і мікробіологічних показників сировини, зокрема, рисового борошна, води, яєчного порошку, сирих макаронних виробів, допоміжних матеріалів і готової локшини. Всі визначені показники порівнюють з установленими вимогами державних, міжнародних стандартів або інших нормативних документів. Завдяки технохімічному та мікробіологічному контролю можна своєчасно виявити можливі відхилення параметрів у процесі виробництва, попередити виникнення дефектів локшини з рисового борошна та забезпечити належний санітарно-гігієнічний стан виробництва.

При технохімічному контролі проводять комплекс аналітичних досліджень для оцінювання якості та придатності сировини до перероблення, визначення відповідності параметрів технологічного процесу виробництва локшини з рисового борошна встановленим вимогам із забезпечення стабільності показників готової локшини [23].

Розроблену схему технохімічного контролю локшини з рисового борошна представлено у таблиці 4.1. При технохімічному контролі особливої уваги заслуговує контроль таких параметрів, як вологість, кислотність, масова частка сухих речовин, температура та інші фізико-хімічні характеристики, що впливають на якість і термін зберігання продукції. Вимоги до якості рисового борошна в Україні визначаються вимогами ДСТУ 4965: 2008 Рис. Технічні умови [10]. Документ встановлює вимоги до органолептичних та фізико-хімічних показників рису, з якого виготовляють рисове борошно.

									Арк.
									41
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ				

Таблиця 4.1 – Схема технохімічного контролю локшини з рисового борошна

Об'єкт контролю	Параметр, що контролюється	Нормативний показник	Періодичність контролю	Засіб контролю, ціна розподілу, похибка
1	2	3	4	6
Борошно рисове	Колір	Яскраво білий або бежевий	Кожна партія	Органолептичний метод
	Запах	Слабкий запах рису, нейтральний, без стороннього запаху		Органолептичний метод
	Смак	Ніжний, м'який, нейтральний, без сторонніх присмаків		Спалювання у печі
	Зольність	<0,75		Сушильна шафа
Вода	Вологість, %	14,0	Кожна партія	Посів на поживне середовище
	Число патогенних мікроорганізмів	Відсутні		Органолептичний метод
	Колір, смак, запах	Без осаду, без сторонніх присмаків і запахів		Комплексонометричний метод
	Загальна жорсткість ммоль/дм <sup>3</sup>	7		pH –метр
Ячний порошок	Водневий показник	pH= 6,5-8,5	Кожна партія	Органолептичний метод
	Колір	Від світло-жовтого до жовтогарячого		Органолептичний метод
	Запах і смак	Природній ячний, без стороннього присмаку і запаху		
	Масова частка сухих речовин	91,5		

1	2	3	4	6
Тісто	Вологість, %	W=38,5	Не менше двох разів за зміну	Сушильна шафа
	Кислотність, град	K= 3,0-3,5		Титруванням
	Температура	t= 26-30°C		Термометр
Сира рисова локшина	Вологість, %	W= 32	Кожна партія	Сушильна шафа
Суха рисова локшина	Вологість, %	12,5	Кожна партія	Сушильна шафа

Джерело: укладено автором з використанням даних [25, 27, 28]

Мікробіологічний контроль є невід'ємною складовою системи виробничого контролю та включає дослідження мікрофлори рисового борошна, питної води, яєчного порошку, сирі локшини з рисового борошна, готового продукту, технологічного обладнання, яке використовується для проведення процесу, інвентарю, повітря виробничих приміщень і рук персоналу. Мікробіологічний контроль виробництва має на меті виявити та запобігти розвитку патогенних та умовно-патогенних мікроорганізмів, що викликають псування локшини з рисового борошна, погіршення її органолептичних властивостей та зменшення терміну придатності.

Схему мікробіологічного контролю наведено в таблиці додатку В1.

#### 4.2 Контроль якості та безпечності продукту відповідно до вимог НАССР

Готова рисова локшина, об'єднана у партії, перш за все проходить приймання відповідно до вимог нормативно-технічної документації. Для кожної партії локшини з рисового борошна повинні бути оформлені документи про якість. Оцінювання якості макаронних виробів, в тому числі локшини з рисового

						Арк.
						43
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>	

борошна, та перевіряння відповідності пакування і маркування встановленим вимогам здійснюють за окремими вибірками [24]. Перевіряють стан пакування зовнішнім оглядом відібраних пакувальних одиниць. Оцінюють цілісність пакування, наявність необхідної інформації, зазначеної на маркуванні.

Для проведення лабораторних досліджень з оцінювання показників якості макаронних виробів потрібно з кожної пакувальної одиниці, які увійшли до вибірки, відбирати лабораторні проби: якщо продукція вагова – то не менше 1 кг, якщо ж фасована – то не менше одного споживчого пакування. Відібрані зразки використовують для комплексного оцінювання показників якості локшини з рисового борошна, що включає аналіз зовнішнього вигляду, кольору, смаку, запаху, а також фізико-хімічних показників, зокрема, вологості кислотності, інших регламентованих показників [25].

Основні органолептичні характеристики локшини з рисового борошна включають колір, стан поверхні, форма, смак, запах, а також стан після варіння. Рисова локшина за органолептичними та фізико-хімічними показниками має відповідати показникам, регламентованим ДСТУ 7043:2020 Вироби макаронні. Загальні технічні умови [25].

Одним із перших показників якості локшини з рисового борошна є її зовнішній вигляд. Високоякісна рисова локшина повинна бути напівпрозора. Колір локшини з рисового борошна повинен бути однорідним та білим, що відповідає кольору борошна з рисового зерна. Через використання овочевих або томатних компонентів можливі відхилення від кольору, що є технологічно обґрунтованими.

Поверхня локшини з рисового борошна має бути рівною та гладенькою, може бути злегка шорскуватою або рифленою, що не впливає на загальну якість продукції. Довжина довгої локшини з рисового борошна відповідно до [25] має бути не менше 200 мм, а короткої – не менше 15 мм, ширина локшини – від 3 мм до 25 мм, товщина – не більше 2 мм. Краї локшини з рисового борошна можуть бути рівними або хвилястими. Форма локшини з рисового борошна теж відповідає вимогам нормативних документів. Допускаються незначні вигини або

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>	44

викривлення за умови, що вони не погіршують товарного виду продукції та не впливають на технологічні властивості.

Смак і запах локшини з рисового борошна має бути властивою виробам із рисового борошна, не повинна мати сторонніх присмаків та запахів. При додаванні додаткових інгредієнтів до локшини з рисового борошна органолептичні характеристики можуть змінюватися відповідно до її складу.

Важливим критерієм якості є стан локшини з рисового борошна після варіння. Вона повинна зберігати свою форму, не злипатися між собою, не утворювати грудочок і не розварюватися або розпадатися. Це свідчить про належні технологічні властивості та якість локшини з рисового борошна.

Оцінка якості локшини з рисового борошна також включає визначення та аналіз фізико-хімічних показників. Вони включають масову частку лому, крих і деформованих виробів, вологість, кислотність, механічну міцність.

До макаронного лому відносять рисову локшину, що не відповідає вимогам нормативних документів щодо міцності для відповідної групи, класу та діаметра, а до крихт локшини – уламки, довжина яких є меншою за 1,5 см. Деформованими вважаються вироби, що втратили правильну форму, мають розриви, механічні пошкодження, а також значно викривлені. Нормативні значення цих показників залежить від групи, класу та способу реалізації продукції. Зокрема, масова частка лому у фасованій рисовій локшині може становити від 1,5% до 4,5%, а у ваговій продукції – у 1,5-2 рази більше. Щодо деформованої локшини з рисового борошна, то її вміст може знаходитися в межах 1,5-4%, а для вагової продукції може бути дещо вищим. Частка крих у рисовій локшині залежить від класу виробів і становить від 2% до 5%.

Вологість локшини з рисового борошна не повинна перевищувати 13%, а для продукції дитячого харчування – 12%, що забезпечує її належну збереженість. Показники кислотності локшини з рисового борошна регламентуються на рівні до 4<sup>0</sup>, а для локшини з рисового борошна з додаванням томатопродуктів – до 10<sup>0</sup>. Показники міцності локшини з рисового борошна варіюється в межах 100-300 г і залежить від якісних характеристик рисового борошна.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>	45

Допустимий вміст металомагнітних домішок у рисовій локшині обмежується рівнем до 3 мг на 1 кг готової продукції, що контролюється з метою забезпечення її безпеки.

На якість локшини з рисового борошна впливають певні чинники, одним з яких є якість сировини, що визначається умовами помелу та ферментації рисового зерна, фізичною та /або хімічною модифікації рисового крохмалю, додавання камеді, емульгаторів, поліпшувачів для покращення якості локшини з рисового борошна [26].

Вимогами нормативних документів забороняється використання генетично модифікованої сировини, штучних синтетичних барвників, ароматизаторів та хімічних консервантів.

Маркування та пакування локшини з рисового борошна необхідно проводити відповідно чинних нормативних документів. Пакувальні матеріали, які використовуються для пакування локшини з рисового борошна, повинні бути дозволені до використання для пакування харчових продуктів. Це можуть бути пакети, пачки та коробки, виготовлені відповідно до державних стандартів, які регламентують вимоги до них.

Щоб забезпечити рівень безпеки локшини з рисового борошна в процесі її виробництва потрібно керуватися вимогами чинного санітарного та харчового законодавства України, серед яких Державні Санітарні норми і правила [29], Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпеки та якості харчових продуктів» [30]. Зазначені нормативно-правові акти регламентують вимоги до гігієни виробництва, умов зберігання та транспортування сировини і готової локшини з рисового борошна, санітарного стану виробничих приміщень, технологічного обладнання, персоналу та систем контролю якості і безпеки харчових продуктів. Система управління безпекою харчових продуктів ґрунтується на міжнародному стандарті ISO 22000:2018 [31], у якому висвітлені вимоги до створення, впровадження, підтримання та постійного вдосконалення системи безпеки харчових продуктів на всіх етапах харчового ланцюга. Система НАССР, впроваджена на підприємстві з виробництва локшини з

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>	46

рисового борошна, базується на принципах аналізу небезпечних чинників і визначення контрольних критичних точок (ККТ). Для забезпечення безпечності локшини з рисового борошна потрібно ідентифікувати фізичні, хімічні та біологічні чинники, які можуть спричиняти виникнення небезпек через порушення технологічного процесу, неналежного санітарного стану виробництва, використання неякісної сировини або недотримання умов зберігання сировини чи готового продукту. Ефективність функціонування системи НАССР залежить від правильності проведення аналізу небезпечних чинників на основі науково обґрунтованих та достовірних даних щодо ймовірності виникнення небезпек, частоти їх прояву, можливих джерел забруднення та ступеня впливу на організм людини [32]. Важливо на основі проведеного аналізу встановити ККТ та ефективні заходи управління ризиками у процесі виробництва локшини з рисового борошна.

У міжнародній практиці розробляється комплекс вимог і заходів, яких повинно дотримуватися підприємство для забезпечення безпечності харчових продуктів. Вони є базовими і обов'язковими умовами функціонування системи НАССР у цеху з виробництва локшини з рисового борошна. До таких Програм передумов належать заходи щодо підтримання належного санітарно-гігієнічного стану виробництва, контролю якості води, миття та дезінфекції технологічного обладнання, боротьби зі шкідниками, управління відходами, контролю постачальників сировини, дотримання правил особистої гігієни персоналу та забезпечення простежуваності продукції [33]. Важливо у Програмах передумов врахувати всі вище перелічені заходи, правильно їх документально оформити та повністю впровадити на підприємстві з виробництва локшини з рисового борошна, а лише потім впроваджувати систему НАССР. Розроблені Програми передумов для виробництва локшини з рисового борошна наведені у додатку В2.

Проаналізуємо всі етапи технологічного процесу виробництва локшини з рисового борошна та виявимо всі потенційні небезпеки, а також визначимо ступінь ризику їх впливу на безпечність готового продукту. Для проведення оцінювання використаємо розроблену технологічну схему виробництва локшини

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>	
					47	

з рисового борошна, предсталену на рис. 2.1. Результати проведеного аналізу потенційних небезпечних чинників, визначених джерел небезпек, а також запропоновані заходи управління ризиками зазначено у таблиці В3 додатку.

Комплексний аналіз впливу небезпечних чинників на безпечність локшини з рисового борошна та застосування методу «дерева рішень» відповідно до принципів НАССР допомагає ідентифікувати ККТ в технологічному процесі виробництва. ККТ розглядається як етап технологічного процесу, на якому контроль є необхідним та достатнім для ефективного управління фізичними, хімічними та біологічними небезпечними чинниками, які можуть негативно впливати на безпечність локшини з рисового борошна [34]. Встановлення ККТ дозволяє своєчасно впроваджувати коригувальні заходи та мінімізувати ризики виникнення небезпечних чинників.

На основі проведеного аналізу розроблено план НАССР для виробництва локшини з рисового борошна, який наведено у таблиці 4.2. У плані визначено небезпечні чинники для ККТ технологічного процесу, встановлено критичні межі запропоновані процедури моніторингу, коригувальні дії, методи верифікації.

Таблиця 4.2 – НАССР-план виробництва локшини з рисового борошна

Критична контрольна точка	Небезпечний чинник	Критичні межі	Моніторинг				Коригувальні дії	Записи/ протоколи	Перевірка
			Що	Як	Частота	Хто			
ККТ 1 Остаточне сушіння локшини з рисового борошна	Патогенна мікрофлора (Б)	t=55...60 °C; τ=5,0...6,0 год., a <sub>w</sub> = 0,58	Температура, час, водна активність	Вимірювання	Кожна партія	Оператор	Вилучення бракованої локшини з рисового борошна, налагодження обладнання, дотримання санітарних умов	Журнал вимірювань	Перевірка записів в журналі щодня

Джерело: розроблено автором

Реалізація розробленого плану НАССР сприятиме підвищенню рівня безпечності готового продукту, забезпечення відповідності вимогам нормативних документів.

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>				48

### 4.3 Висновки до розділу 4

1. Розроблено схему технохімічного контролю та мікробіологічного контролю при виготовленні локшини з рисового борошна.

2. Розроблено план НАССР та встановлено ККТ при виробництві локшини з рисового борошна для контролю безпеки готового продукту. У плані визначено небезпечні чинники для ККТ технологічного процесу, встановлено критичні межі запропоновані процедури моніторингу, коригувальні дії, методи верифікації.

					<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		49

## 5 ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

### 5.1 Екологізація виробництва локшини з рисового борошна

Екологізація виробництва харчової продукції – один з пріоритетних напрямів розвитку сучасної харчової промисловості. Її спрямуванням є зменшити негативний вплив проведених виробничих процесів на довкілля, раціонально використовувати природні ресурси та забезпечувати екологічну безпечність харчової продукції [35]. Виробництво локшини з рисового борошна є перспективним, оскільки в Україні зростає попит на безглютенову продукцію. Тому це виробництво потребує впровадження екологічно орієнтованих технологічних рішень на всіх етапах технологічного процесу.

Основними напрямками екологізації виробництва локшини з рисового борошна є раціональне використання рисового борошна, сухого яєчного порошку, питної води, енерго- та ресурсозбереження, мінімізація утворення відходів при пресуванні локшини з рисового борошна, скорочення викидів забруднюючих речовин, повторне використання побічних продуктів виробництва, зокрема залишків тіста з рисового борошна, а також впровадження екологічно безпечних технологій і систем управління.

Одним із важливих аспектів екологізації є забезпечення ефективного використання сировинних ресурсів. Для виробництва локшини з рисового борошна доцільним є використання високоякісного рисового борошна та сухого яєчного порошку з мінімальними втратами під час транспортування, зберігання та дозування. При зменшенні втрат сировини, знижуються обсяги харчових відходів – таке виробництво є економічно ефективним. Важливо також використовувати вторинну сировину та побічних продуктів перероблення рису, зокрема рисових висівок, які можуть застосовуватися як компонент кормів або джерело біологічно активних речовин.

Щоб зменшити запиленість складських та виробничих приміщень, мінімізувати кількість викидів пилу рисового борошна та сухого яєчного порошку в атмосферне повітря у цеху передбачено використання систем аспірації та

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>	50

вловлювання пилу. На бункерах для зберігання рисового борошна та сухого яєчного порошку встановлюють тканинні фільтри, основною функцією яких є затримання дрібнодисперсних частинок борошняного та яєчного пилу. При транспортуванні сипких інгредієнтів у лінію можна встановити циклони для відокремлення частинок пилу від повітряного потоку.

Перспективним є впровадження енергоощадних технологій у виробничий процес. У технологічному процесі виробництва найбільш енергомісткими є процеси пресування локшини з рисового борошна, попереднього та остаточного сушіння готових виробів та їх охолодження перед пакуванням. Проведення процесів сушіння супроводжується вентиляванням виробничих приміщень, що також вимагає споживання електроенергії. З метою зниження енергоспоживання доцільним є використання енергоефективного обладнання, автоматизованих систем контролю температури та вологості, рекуперації, а також оптимізація режимів сушіння. Використання енергоощадних технологій дозволяє скоротити витрати електроенергії та зменшити викиди парникових газів.

Одним із ключових напрямів екологізації є раціональне використання водних ресурсів. У технологічному процесі виробництва локшини з рисового борошна вода є сировиною для приготування тіста, а також використовується для миття технологічного обладнання, тари, та санірного оброблення виробничих приміщень. Значні обсяги води використовуються для приготування тіста, миття технологічного обладнання, очищення виробничих приміщень та забезпечення належного санітарного стану підприємства. Для зниження водоспоживання на підприємстві з виробництва локшини з рисового борошна доцільно впроваджувати замкнені або частково замкнені системи водопостачання, сучасні методи очищення стічних вод та технології повторного використання технічної води. Такі заходи зменшують навантаження на водні ресурси та скорочують обсяги забруднених стоків [35].

У цеху, що проєктується, слід значну увагу зосереджувати на управлінні виробничими відходами. До основних відходів, що утворюються в процесі виробництва локшини з рисового борошна є пилоподібні частинки рисового

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>	51

борошна, сухого яєчного порошку, обрізки тіста та залишки пакувальних матеріалів. Для мінімізації негативного впливу виробничих відходів на довкілля, необхідно впроваджувати сортування утворених відходів, повторно використовувати технологічно придатні домішки, використовувати біорозкладні пакування або перероблювати залишки пакувальних матеріалів [36].

Важливим елементом екологізації є забезпечення належного санітарно-гігієнічного стану виробництва із застосуванням безпечних мийних та дезінфекційних засобів, що характеризуються низьким рівнем токсичності і не створюють значного екологічного навантаження. Крім того, доцільним є впровадження екологічного менеджменту відповідно до міжнародних стандартів, зокрема ISO14001, що забезпечує системний підхід до управління екологічними аспектами роботи підприємства.

Запропоновані заходи з екологізації виробництва локшини з рисового борошна відповідають принципам сталого розвитку та сприяють досягненню низки Цілей сталого розвитку ООН. Зокрема, раціональне використання водних ресурсів, впровадження систем повторного використання води та очищення стічних вод узгоджується з Ціллю 6 «Чиста вода та належні санітарні умови», спрямованою на забезпечення сталого управління водними ресурсами [37]. Заходи щодо мінімізації утворення відходів, повторного використання побічних продуктів виробництва та застосування екологічно безпечних пакувальних матеріалів відповідають Цілі 12 «Відповідальне споживання та виробництво», яка передбачає раціональне використання природних ресурсів і скорочення обсягів відходів [37]. Використання сучасних екологічно безпечних технологій та впровадження системи екологічного менеджменту відповідно до вимог стандарту ISO 14001 сприяє формуванню більш стійких моделей промислового виробництва, що узгоджується з Ціллю 9 «Промисловість, інновації та інфраструктура». Крім того, зменшення забруднення водних об'єктів і скорочення негативного впливу виробничої діяльності на навколишнє середовище сприяє досягненню Цілі 14 «Збереження морських ресурсів» та Цілі 15 «Захист та відновлення екосистем суші» [37]. Реалізація комплексу природоохоронних

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>	52

заходів на підприємстві забезпечує не лише підвищення екологічної безпеки виробництва, а й сприяє виконанню глобальних завдань сталого розвитку.

## **5.2 Організація охорони праці на виробництві локшини з рисового борошна**

На підприємстві з виробництва локшини з рисового борошна повинні бути забезпечені безпечні умови праці, які відповідають вимогам охорони праці, виробничої санітарії та техніки безпеки, які регламентуються чинними державними нормативно-правовими актами, стандартами системи безпеки праці, а також «Правилами техніки безпеки та виробничої санітарії для підприємств хлібопекарської і макаронної промисловості» [38]. Виконання цих вимог є важливою складовою організації безпечного виробничого процесу, спрямованого на збереження життя, здоров'я та працездатності персоналу.

Виконання вимог нормативної документації є обов'язковим для всіх категорій працівників підприємства з виробництва локшини з рисового борошна, зокрема керівного складу, інженерно-технічного персоналу, операторів технологічного обладнання, робітників та службовців. Відповідальним за організацію безпечних умов праці, здійснення контролю виконання вимог охорони праці та забезпечення належного стану виробництва є керівник підприємства та керівники структурних підрозділів відповідно до їх функціональних обов'язків.

На підприємстві з виробництва локшини з рисового борошна повинні бути розроблені, затверджені та введені в дію інструкції з охорони праці для всіх посад або окремого виду робіт відповідно до чинного законодавства. Такі інструкції містять вимоги безпеки перед початком роботи, під час виконання технологічних операцій, після завершення роботи, а також порядок дій у разі виникнення аварійних ситуацій або нещасних випадків. Ці інструкції періодично переглядаються або оновлюються у випадках зміни технологічного процесу.

Допуск працівників цеху з виробництва локшини з рисового борошна

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>	53

здійснюється після проходження відповідного навчання та проведення інструктажів з охорони праці. Система навчання з питань безпеки праці включає вступний інструктаж, первинний інструктаж на робочому місці, повторний (періодичний), позаплановий та цільовий інструктажі. Проведення інструктажів у цеху з виробництва локшини з рисового борошна оформлюється відповідними записами у журналі реєстрації інструктажів [39].

Особливого значення набуває забезпечення безпеки праці у разі впровадження нових технологій, модернізації обладнання, зміни параметрів технологічного процесу або використання нових видів сировини та допоміжних матеріалів. У таких випадках адміністрація підприємства зобов'язана здійснювати перегляд чинних інструкцій з охорони праці, розробляти нові нормативні документи та проводити інструктажі

Важливим напрямом забезпечення охорони праці на підприємстві з виробництва локшини з рисового борошна є створення безпечних та комфортних умов праці. Це передбачає оснащення виробничих приміщень ефективними системами вентиляції та аспірації, підтримання нормативних параметрів мікроклімату, освітлення та рівня шуму, використання засобів колективного та індивідуального захисту, а також регулярного проведення контролю технічного стану обладнання.

Дотримання вимог праці та виробничої санітарії сприяє зниженню рівня виробничого травматизму, профілактиці професійних захворювань, підвищенню ефективності праці персоналу.

До обслуговування машин і обладнання для виробництва локшини з рисового борошна, встановленому у цеху, допускаються особи, які досягли 18-річного віку, незалежно від статі, мають відповідний рівень освіти, пройшли обов'язковий медичний огляд та не мають медичних протипоказань до виконання даного виду робіт і пройшли відповідний інструктаж.

Перед запуском технологічного обладнання працівник повинен переконатися у його справному технічному стані та відсутності чинників, що можуть спричинити небезпечну виробничу ситуацію. Особливу увагу необхідно

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>	54

приділяти перевірці надійності кріплення рухомих елементів, відсутності сторонніх предметів у робочій зоні та готовності систем безпеки до експлуатації.

Перед початком роботи працівник повинен привести у належний стан спеціальний одяг, застібнути його відповідно до вимог безпеки та одягнути головний убір, щоб уникнути потрапляння волосся до рухомих частин обладнання [39].

Виявивши будь-які несправності технологічного обладнання, встановленого в цеху з виробництва макаронних виробів, порушення роботи систем захисту, появи сторонніх шумів, вібрацій або інших ознак аварійного стану, працівник повинен негайно повідомити про це безпосереднього керівника робіт. Експлуатація технологічного обладнання можлива лише після повного усунення виявлених несправностей.

Перед початком роботи необхідно перевірити наявність та справність основних засобів безпеки, зокрема [39]:

- захисних огорожень зубчастих, пасових чи ланцюгових передач, валів, приводів або інших рухомих частин;
- захисних кожухів і ізоляції струмопровідних частин електрообладнання;
- заземлюючих пристроїв обладнання;
- кнопок аварійної зупинки обладнання;
- систем попереджувальної сигналізації та звукового оповіщення.

Робоче місце повинно бути забезпечене аптечкою першої домедичної допомоги та первинними засобами пожежогасіння відповідно до встановлених норм пожежної безпеки.

Транспортне та технологічне обладнання цеху з виробництва рисової локшини, яке є джерелом виділення конвекційного тепла, зокрема сушильні установки для сушіння рисової локшини, трубопроводи гарячої води та водяної пари, повинно бути оснащене ефективною термоізоляцією. Використання теплоізоляційних матеріалів спрямоване на зниження теплових втрат, підвищення енергоефективності виробництва, а також забезпечення безпечних умов праці для

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>	55

виробничого персоналу. Температура зовнішньої поверхні теплоізолюваного обладнання відповідно до вимог праці не повинн перевищувати 45 °С, оскільки перевищення допустимих температурних показників може створювати ризик термічних опіків для працівників та погіршувати мікроклімат виробничих приміщень. Теплоізоляційні матеріали повинні характеризуватися високою термостійкістю, бути вологостійкими, негорючими та зберігати свої експлуатаційні властивості протягом усього терміну використання обладнання. Крім того, ізоляційні покриття мають відповідати санітарно-гігієнічним вимогам і не виділяти шкідливих речовин у виробниче середовище.

Особливу увагу у цеху з виробництва локшини з рисового борошна слід зосередити на забезпеченні безпечної експлуатації технологічного обладнання, функціонування якого пов'язане з ризиком виникнення аварійних ситуацій унаслідок порушення послідовності роботи механізмів, перепадів або зниження напруги в електричній мережі, перевантаження обладнання. Для запобігання виникненню небезпечних ситуацій таке обладнання повинне бути оснащено спеціальними запобіжними пристроями, системами автоматичного контролю та блокування. Застосування зазначених засобів захисту забезпечує автоматичне припинення роботи обладнання у випадку виникнення небезпечних відхилень параметрів технологічного процесу, що дозволяє запобігти аваріям, пошкодженню обладнання та травмуванню персоналу. Впровадження сучасних систем автоматизації, контролю та блокування технологічного обладнання є важливою складовою забезпечення виробничої безпеки на підприємствах з виробництва рисової локшини, сприяє підвищенню надійності технологічних процесів, зниженню виробничих ризиків та створенню безпечних умов праці.

Відповідальність за забезпечення належного рівня протипожежної безпеки у цеху з виробництва локшини з рисового борошна покладається на начальника цеху або уповноважену ним посадову особу. Організація системи пожежної безпеки повинна здійснюватися відповідно до вимог чинного законодавства, нормативно-правових актів з охорони праці та пожежної безпеки, а також галузевих стандартів.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>	56

У цеху з виробництва локшини з рисового борошна існує ризик виникнення пожежі, оскільки виробничі процеси супроводжуються утворенням борошняного пилу, використання сушильного обладнання та електротехнічних установок, тому необхідно забезпечити ефективний протипожежний та противибуховий захист.

Будівлі, виробничі приміщення, складські комплекси та інженерні споруди повинні бути обладнані системами протипожежного захисту відповідно до вимог державних будівельних норм ДБН В.2.5-56:2014 «Системи протипожежного захисту» [40] та інших чинних нормативних документів. До основних елементів системи протипожежного захисту належать автоматичні системи пожежної сигналізації, системи оповіщення та евакуації людей, засоби пожежогасіння, системи димовидалення та протипожежного водопостачання.

Важливим елементом забезпечення пожежної безпеки є оснащення підприємства первинними засобами пожежогасіння, зокрема вогнегасниками, пожежними кранами, пожежними щитами та засобами локалізації загоряння. Розміщення засобів пожежогасіння повинно відповідати вимогам нормативної документації та забезпечувати швидкий доступ до них у разі виникнення пожежі.

Ефективне функціонування системи протипожежного захисту передбачає також проведення регулярних інструктажів з пожежної безпеки, навчання персоналу діям у разі виникнення пожежі, відпрацювання планів евакуації та здійснення періодичних перевірок справності протипожежного обладнання.

### 5.3 Висновок до розділу 5

1. Висвітлено основні напрями екологізації виробництва локшини з рисового борошна, зокрема раціональне використання сировини, енерго- та ресурсозбереження, мінімізація утворення відходів, скорочення викидів забруднюючих речовин, повторне використання побічних продуктів виробництва.

2. Розроблено заходи з охорони праці та пожежної безпеки у цеху з виробництва локшини з рисового борошна.

						Арк.
						57
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>	

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Кваліфікаційна робота бакалавра присвячена розробленню проєкту цеху з виробництва локшини з рисового борошна.

1. Проведено аналіз асортименту макаронних виробів, що виготовляють вітчизняні та зарубіжні підприємства, наведено класифікацію макаронних виробів.

2. Охарактеризовано сировину для виробництва локшини з рисового борошна, зокрема рисового борошна та питної води, наведено їх хімічний склад та основні показники.

3. Визначено добову продуктивність цеху для виробництва локшини з рисового борошна. Із врахуванням кількості людей, для якої призначена продукція цеху та річну норму споживання локшини з рисового борошна на одну особу добова продуктивність цеху складає 670 кг/добу.

4. Наведено опис технології виробництва локшини з рисового борошна, розроблена технологічна схема виробництва.

5. Проведено технологічні розрахунки виробництва локшини з рисового борошна відповідно до рецептури, визначено витрати рисового борошна та води на замішування тіста для локшини. Для забезпечення добової продуктивності цеху необхідна витрата рисового борошна на замішування макаронного тіста склала 41,14 кг/год, а питної води – 6,17 кг/год. Розраховано фактичну калорійність локшини з рисового борошна із врахуванням її хімічного складу.

6. Розроблено машино-апаратурну схему виробництва локшини з рисового борошна, здійснено підбирання технологічного обладнання для встановлення у лінію і забезпечення добової продуктивності макаронного цеху.

7. У розділі проведено розрахунок площ виробничого та складських приміщень для виробництва локшини з рисового борошна, та обрано за рекомендованими нормами площі побутових приміщень, лабораторій та додаткових приміщень. Загальна площа цеху склала 468 м<sup>2</sup>. Розроблено план цеху з розташуванням технологічного обладнання із врахуванням його габаритних

						Арк.
						58
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>	

розмірів, відстаней між машинами та апаратами, проходів між обладнанням і стінами цеху.

7. Наведено схем технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва локшини з рисового борошна.

8. Проведено аналіз небезпечних чинників при виробництві локшини з рисового борошна відповідно до вимог НАССР, визначено ККТ та складено план НАССР. У плані визначено небезпечні чинники для ККТ технологічного процесу, встановлено критичні межі запропоновані процедури моніторингу, коригувальні дії, методи верифікації.

9. Розглянуто заходи з екологізації виробництва локшини з рисового борошна, зокрема раціональне використання сировини, енерго- та ресурсозбереження, мінімізація утворення відходів, скорочення викидів забруднюючих речовин, повторне використання побічних продуктів виробництва. Розроблено заходи із забезпечення безпечних умов праці.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>	59

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Харчова промисловість України: аспекти воєнного часу/ В. М. Івченко, О. С. Зірнзак, А.Л. Солошенок, О. М. Полонська. Київ: НДІ «Украгропромпродуктивність», 2024. 55 с.

2. Pasta Market Size, Share & Industry Analysis, By Type (Dried, Chilled, and Canned), By Raw Material (Wheat and Gluten-free), By Distribution Channel (Supermarkets/Hypermarkets, Convenience Stores, Online Retail, and Others), and Regional Forecast, 2025-2032. URL:<https://www.fortunebusinessinsights.com/pasta-market-102284>

3. Franco Antoniazzi. New trend of pasta market. URL: [https://www.favastorci.com/news\\_details.asp?nid=1175&lang=EN](https://www.favastorci.com/news_details.asp?nid=1175&lang=EN) (дата звернення 30.10.2025)

4. Hans Furusest. Pasta Market 2025: From Local Kitchens to a Global Industry. URL: <https://usetorg.com/blog/pasta-market> (дата звернення 24.03.2025)

5. Топ-5 виробників макаронних виробів в Україні 2025. URL: <https://uba.top/pasta-manufacturers-in-ukraine/> (дата звернення 20.01.2026 р.)

6. Буштрук: офіційний сайт. URL : <https://afebush.com/about>

7. Види макаронів – повний гід по формах та приготуванню пасти. URL: <https://napoli.ua/uk/vydy-makaron-polnyi-hyd-po-formam-y-pryhotovleniyu-pasty/> (дата звернення 21.01.2026)

8. Ms. Tally: офіційний сайт. URL: <https://mstally.ua/> (дата звернення 23.01.2026)

9. Basket Health. Каталог товарів. Безглютенові макаронні вироби. URL: <https://basket-health.com.ua/ua/makaronnye-izdeliya-bez-glyutena> (дата звернення 23.01.2026).

10. ДСТУ 4565:2008 Рис. Технічні умови. [Чинний від 2010-07-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2010. 17 с.

11. Все про рисове борошно (користь, шкода, глікемічний індекс). URL: <https://zdorovoshop.com/vse-pro-rysove-boroshno> (дата звернення 25.01.2026).

									Арк.
									60
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ				

12. ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості» [Чинний від 2015-02-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2015. 28 с.

13. Рисове борошно– напівфабрикат для харчової промисловості. URL: <https://harch.tech/2025/03/17/boroshno-rysove-napivfabrykat-dlia-harchovoi-promyslovosti/> (дата звернення 01.03.2026)

14. Кваліфікаційна робота бакалавра: 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.

15. Самохвалова О.В. Харчові технології. Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів. Навчальний посібник. Харків. 2019. 284.

16. Дударев І.М. Технологічні розрахунки переробних та харчових виробництв: навчальний посібник / І.М. Дударев, С.Г. Панасюк. Луцьк: ІВВ Луцького НТУ, 2019. 432 с.

17. Самойчук К.О., Олексієнко В.О. та ін. Технологічне обладнання хлібопекарської і макаронної галузі. К.: ПрофКнига. 2021. 360.

18. UTF GROUP. Обладнання за галузями. URL: <https://utf-group.com/ua/obladnannya/>

19. Фуд - Сервіс. Харчове обладнання. URL: <https://www.food-service.com.ua/ua/proizvoditel-la-monferrina-italiya/makaronni-presi-c309>

20. Лозовський А.П., Іванов О.М., Самойленко Т.В. Основи технологічного проектування промислових підприємств переробних галузей. Суми: Університетська книга, 2023. 320 с

21. Федорів Ф.М., Стечишин М.С., Мартинюк А.В., Медведчук Н.К. Проектування підприємств харчової промисловості. Навчальний посібник. Київ: Центр навчальної літератури. 2025. 394.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>	61

22. ДБН В.2.2-27:2025. Державні будівельні норми України. Промислові будівлі. <https://ips.ligazakon.net/document/DBN00111>
23. Дробот В.І. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів. Київ: Кондор. 2015. 958.
24. ДСТУ 8719:2017. Продукти ячні Технічні вимоги. Видання офіційне. Київ: Держспоживстандарт України, 2017. 15.
25. ДСТУ 7348:2013 Вироби макаронні. Правила приймання і методи визначання якості. Видання офіційне. Київ: Держспоживстандарт України, 2014.
26. Evaluating Pasta Quality: Standards and Testing Methods. URL: <https://agriculture.institute/baking-and-flour-confectionary/evaluating-pasta-quality-standards-testing/> (дата звернення 21.02.2026)
27. ДСТУ 7043:2020 Вироби макаронні. Загальні технічні умови. Видання офіційне. Київ: Держспоживстандарт України, 2020.
28. Low, Y. K., Effarizah, M. E., & Cheng, L. H. (2020). Factors Influencing Rice Noodles Qualities. Food Reviews International, 36(8), 781–794. <https://doi.org/10.1080/87559129.2019.1683747>
29. ДСНіП «Медичні вимоги до якості та безпечності харчових продуктів та продовольчої сировини», наказ МОЗ України № 1140 від 29 грудня 2012 року.
30. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів», від 23.12.1997 р., №771-97-ВР.
31. ISO 22000:2018. Система менеджменту харчової безпеки. Вимоги до будь-якої організації, яка бере участь у ланцюгу створення харчової продукції. Cert Academy. International training company. V2. 2018. 45с.
32. Introduction to HACCP principles. URL: <https://myhaccp.food.gov.uk/help/guidance/principle-6-verification> (дата звернення 20.04.2024)
33. Codex Alimentarius Commission. Risk Analysis Policies of the CAC. Report of the Session of the CAC. Geneva. witzerland. 2–7 July.2001. CAC.Rjme.Italy. 104.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>	
						62

34. Харчові технології: навч. посіб. / С.Є. Голячук, Ю.Л. Гунько, І.М. Дударев. І.А. Мороз, С.Г. Панасюк та ін. Луцьк : ЛНТУ, 2026. 464 с.

35. Екологізація харчових виробництв [Текст]: Конспект лекцій для здобувачів першого бакалаврського рівня вищої освіти освітньої програми «Харчові технології» галузі знань 6 Інженерія, виробництво та будівництво спеціальності G13 Харчові технології денної та заочної форм навчання/ уклад. І.В. Тараймович. Луцьк: ЛНТУ, 2026. 170 с.

36. Paolotti, L., Corridoni, F., Rocchi, L., Boggia, A. Evaluating Environmental Sustainability of Pasta Production through the Method LCA. Environmental and Climate Technologies. 2023. 27(1):593-605. <https://doi.org/10.2478/rtuct-2023-0044>

37. Sustainable Development Goals (SDGs). URL: <https://www.oecd.org/en/topics/sustainable-development-goals-sdgs.html> (дата звернення 22.04.2026)

38. ДНАОП. Законодавча база. URL: <https://dnaop.com/> (дата звернення 23.04.2026)

39. Організація охорони праці на підприємстві URL: <https://studies.in.ua/bjd-zaporojec/1209-17-organizacya-ohoroni-prac-na-pdpriyemstv.html> (дата звернення 22.04.2026)

40. ДБН В.2.5-56:2014 Системи протипожежного захисту. Київ: Мінрегіон України, 2019. 126 с.

									Арк.
									63
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>				

# ДОДАТКИ

					<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		64

Додаток А

Таблиця А1 – Технічні вимоги до якості води

№ з/п	Найменування показників	Нормативи
1	2	3
1.	Запах і присмак при температурі 20 0 З в балах, не більше	за 2
2.	Кольоровість по шкалі в градусах, не більше	за 20
3.	Загальна жорсткість в мг/екв, не більше	за 7
4.	Прозорість по шрифту в см, не менше	за 30
5.	Вміст свинцю (Pb) в мг/л, не більше	за 0,1
6.	Вміст миш'яку (As) в мг/л, не більше	за 0,05
7.	Вміст фтору (F) в мг/л, не більше	за 1,5
8.	Вміст міді (Cu) в мг/л, не більше	за 3,0
9.	Вміст цинку (Zn) в мг/л, не більше	за 5,0
10.	Загальне число бактерій при посіві 1 мл нерозбавленої води, що визначається числом колоній після 24 часів вирощування при температурі 37 0 З, не більше	за 100
11.	Кількість кишкових паличок в 1 л води, що визначається числом колоній на фуксісульфітному агарі, із застосуванням концентрації бактерій на мембранних фільтрах, не більше	за 3
12.	При використанні бродильних проб титр кишкової палички повинен бути, не більше	за 300
13.	Вода не повинна містити водних організмів, що розрізняються неозброєним оком.	

Джерело: укладено автором з використанням даних [12].

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>				65

Таблиця А2 – Мікробіологічні показники питної води

№ з/п	Найменування показників	Одиниці виміру	Нормативи
1	Число бактерій в 1 см <sup>3</sup> води, що досліджується (загальне мікробне число – ЗМЧ)	Колоніютворючі одиниці (мікроорганізми)/см <sup>3</sup> КУО/см <sup>3</sup>	Не більше 100*
2	Число бактерій групи кишкових паличок (коліформних мікроорганізмів) в 1 дм <sup>3</sup> води, що досліджується (індекс БГКП)	Колоніютворючі одиниці (мікроорганізми)/дм <sup>3</sup> КУО/дм <sup>3</sup>	Не більше 3**
3	Число термостабільних кишкових паличок (фекальних коліформ – індекс ФК) в 100 см <sup>3</sup> води, що досліджується	Колоніютворючі одиниці (мікроорганізми)/100 см <sup>3</sup> КУО/100 см <sup>3</sup>	Відсутність***
4	Число патогенних мікроорганізмів в 1 дм <sup>3</sup> води, що досліджується	Колоніютворючі одиниці (мікроорганізми)/дм <sup>3</sup> КУО/дм <sup>3</sup>	Відсутність***
5	Число коліфагів у 1 дм <sup>3</sup> води, що досліджується	Бляшкоутворюючі одиниці/дм <sup>3</sup> БУО/дм <sup>3</sup>	Відсутність***

Джерело: укладено автором з використанням даних [12].

Додаток Б  
Техніко-технологічна карта  
Локшина з борошна рисового

1. Галузь застосування.

1.1 Технологічна карта розроблена відповідно до ДСТУ 7043:2020 Вироби макаронні. Загальні технічні умови і поширюється на харчовий продукт «Локшина з борошна рису», що виробляються на підприємстві.

2. Вимоги до сировини

2.1 Сировина, що використовується для виробництва даного продукту у технологічному процесі повинна відповідати таким нормативним документам:

Назва інгредієнту	Нормативний документ
Борошно рисове	
Сухий яечний порошок	ДСТУ 4665:2006
Вода	ДСТУ 367262015

3. Рецепттура

Назва інгредієнту	Брутто	Нетто	Брутто	Нетто
Борошно рисове	0,2	0,2	200,0	200,0
Вода	0,36	0,36	360,0	360,0
Сухий яечний порошок	0,04	0,04	40,0	40,0
Всього витрат сировини	1,23	1,23	1230	1230
Вихід готового продукту	1,0		1000	

4. Технологія приготування

Підготовка сировини. Борошно пшеничне цільозернове та спельтове цільозернове просіюють для видалення сторонніх домішок і насичення киснем. Яечний продукт та готують відповідно до вимог чинної нормативної документації. До сухих продуктів додають жовток, воду і ретельно перемішують.

Замішування макаронного тіста. Підготовлені сухі компоненти (завантажують у змішувач. До сухої суміші поступово вводять рідку фазу (вода з яйцем) та кухонну сіль. Замішування тіста здійснюють протягом 10...15 хв до отримання однорідної, пластичної, щільної маси. Вологість макаронного тіста повинна становити 30...32 %. Після замішування тісто витримують (відлежують) протягом 15...20 хв для рівномірного розподілу вологи.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>	67

Формування макаронних виробів. Готове тісто подають у макаронний прес, де відбувається його ущільнення та формування короткорізаних макаронних виробів через формувальні матриці. Температура тіста під час пресування не повинна перевищувати 40 °С. Відформовані макаронні вироби укладають на сушильні решітки або транспортер тонким рівномірним шаром.

Сушіння. Сушіння макаронних виробів здійснюють у сушильній шафі при температурі 50...60 °С. Тривалість сушіння встановлюють залежно від форми та розмірів виробів і проводять до досягнення масової частки вологи в готовому продукті 12...13 %. Процес сушіння повинен бути рівномірним, без утворення тріщин та деформацій виробів.

Охолодження . Після завершення сушіння макаронні вироби охолоджують у тунелі охолодження або в умовах цеху протягом 20...30 хв до температури навколишнього середовища. Охолодження запобігає конденсації вологи під час пакування.

#### 5. Пакування та зберігання.

Охолоджені макаронні вироби пакують у паперові або поліетиленові пакети. Зберігання здійснюють за температури +15...+25 °С та відносної вологості повітря не більше 60 %. Термін придатності готової продукції становить до 30 діб.

#### 6. Вимоги до якості

Збереження форми: після варіння макаронні вироби повинні зберігати початкову форму, не розварюватися, не деформуватися та не злипатися між собою.

Консистенція: готові вироби мають бути пружними, еластичними, рівномірно провареними по всій товщині, без твердого ядра або надмірної клейкості.

Поверхня: гладка, без розшарувань та розривів.

Колір: рівномірний, злегка сіруватого відтінку.

Смак і запах: характерні для макаронних виробів з яечними продуктами, без сторонніх присмаків і запахів.

Стан відвару: відвар повинен бути прозорим або злегка каламутним, без значного осаду крохмалю, що свідчить про високу якість сировини та правильність технологічного режиму.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>	68

Додаток В1 – ПРОГРАМИ ПЕРЕДУМОВ

**1. Програма передумов № 1 «Вимоги до приміщень»**

Належне планування виробничих, допоміжних та побутових приміщень для уникнення перехресного забруднення.

**2. Програма передумов №2**

Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок.

**3. Програма передумов 3**

Вимоги до планування та стану комунікацій – вентиляції, водопроводів, електро- та газопостачання, освітлення тощо

**4. Програма передумов №4**

Безпечність води, льоду, пари, допоміжних матеріалів для переробки (обробки) харчових продуктів, предметів та матеріалів, що контактують із харчовими продуктами

**5. Програма передумов №5**

Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття та дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)

**6. Програма передумови №6**

Здоров'я та гігієна персоналу

**7. Програма передумови №7**

Захист продуктів від сторонніх домішок; поводження з відходами виробництва та сміттям, їх збір та видалення з потужності

**8. Програма передумови №8**

Контроль за шкідниками, визначення виду, запобігання їх появи, засоби профілактики та боротьби

**9. Програма передумови №9**

Зберігання та використання токсичних сполук і речовин

**Програма передумови №10**

Специфікації (вимоги) до сировини та контроль за постачальниками

**Програма передумови №11**

Зберігання та транспортування

**Програма передумови №12**

Контроль за технологічними процесами

**Програма передумови № 13**

Маркування харчових продуктів та поінформованість споживачів

									Арк.
									69
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ				

Таблиця В2 – Схема мікробіологічного контролю виробництва бісквітних тістечок з білково-заварним кремом

Об'єкт контролю	Показники	Метод дослідження	Частота контролю	Допустимі норми
Сировина (борошно, сухий яєчний порошок)	КМАФАнМ, Е. coli, сальмонела	Висів на поживні середовища	Кожна партія	Відповідно до ДСТУ, відсутність сальмонели
Вода	Загальна мікрофлора, коліформи	Мембранна фільтрація, висів	Щомісяця або частіше	Відсутність патогенних мікроорганізмів
Поверхні обладнання	Загальне мікробне забруднення	Змиви, висів	Щоденно	КМАФАнМ $\leq$ 100 КУО/см <sup>2</sup>
Руки працівників	КМАФАнМ, стафілокок золотистий	Змиви з рук	Щотижнево	Відсутність патогенів
Повітря в цеху	Загальна мікрофлора, плісняві гриби	Осадження на чашки Петрі	Щотижнево	В межах гігієнічних нормативів
Готова продукція	КМАФАнМ, Е. coli, сальмонела, пліснява	Висів, експрес-методи	Кожна партія	Сальмонела – відсутня в 25 г, решта – згідно ДСТУ
Тара та упаковка	Загальне мікробне забруднення	Змиви	Перед використанням	Мінімальне або відсутнє забруднення

Джерело: укладено автором з використанням даних [27, 28].

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ</i>				70

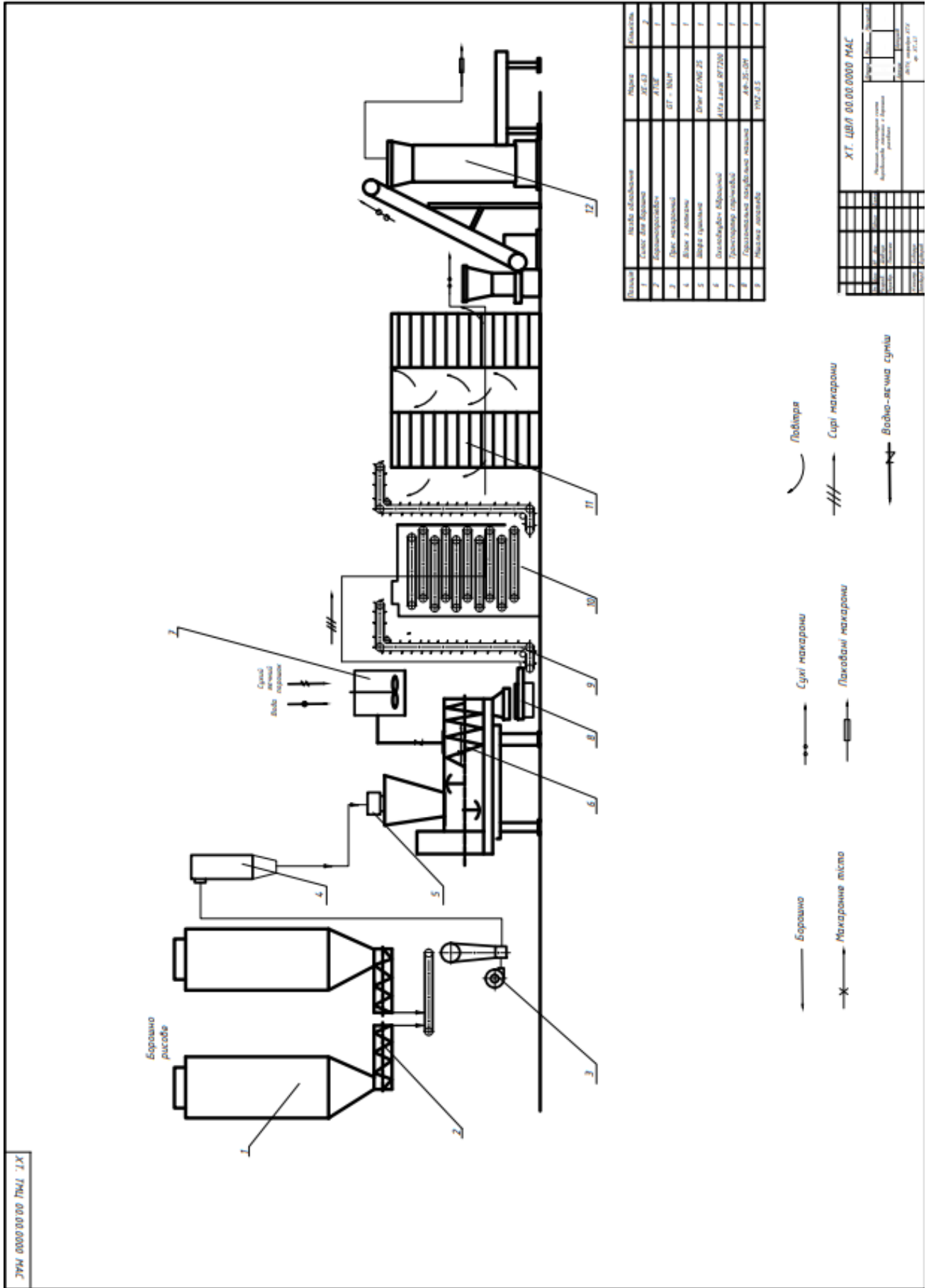
Таблиця В3 – Аналіз небезпечних чинників при виробництві локшини з рисового борошна

Етап	Небезпечний чинник	Джерело	Контрольовані показники	Контроль, заходи управління
1	2	3	4	5
Приймання сипких інгредієнтів	Патогенні мікроорганізми (Б) Сторонні домішки (Ф) Радіонукліди, токсичні елементи	Навколишнє середовище	Мікробіологічні показники, сторонні домішки, радіонукліди, токсичні елементи	Перевірка супровідних документів; Контроль санітарного стану транспортних засобів; Визначення фізико-хімічних та мікробіологічних параметрів; Визначення вмісту радіонуклідів, токсичних елементів
Відновлення яєчного порошку (замочування у воді)	Сторонні домішки (Ф)	Технологічне обладнання	Стан технологічного обладнання	Проведення очищення обладнання, технічного обслуговування, ремонту Дотримання вимог виконання технологічного процесу
Замішування макаронного тіста	Патогенна мікрофлора (Б) Сторонні домішки (Ф)	Технологічне обладнання	Мікробіологічні показники, сторонні домішки	Визначення мікробіологічних параметрів; Контроль санітарного стану технологічного обладнання; Дотримання вимог виконання технологічного процесу
Пресування макаронних виробів	Сторонні домішки (Ф)	Технологічне обладнання	Сторонні домішки	Контроль стану технологічного обладнання; Дотримання вимог виконання технологічного процесу
Попереднє сушіння	Патогенна мікрофлора (Б)	Технологічне обладнання	Час та температура термооброблення	Контроль часу та температури термооброблення
Остаточне сушіння	Патогенна мікрофлора (Б)	Технологічне обладнання	Мікробіологічні показники	Контроль часу та температури термооброблення
Охолодження	Сторонні домішки (Ф)	Технологічне обладнання	Сторонні домішки	Контроль стану технологічного обладнання; Дотримання вимог виконання технологічного процесу
Пакування	Сторонні домішки (Ф)	Технологічне обладнання	Сторонні домішки	Контроль стану технологічного обладнання; Дотримання вимог виконання технологічного процесу

Джерело: розроблено автором

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ	
					71	

# Додаток Г



Познач	Назва обладнання	Марка	Кількість
1	Смес. для борошна	АТ-1.2	2
2	Водонапірник	ДНП	1
3	Два макарони	ДТ - 100Г	1
4	Вали з мітками		1
5	Вібра-дремель	Два ДСМ-25	1
6	Паківальне обладнання	Ана Лана Р7200	1
7	Транспортер сирі макарони	ДВ-25-02	1
8	Система для вакуумного сушіння	ДВ-25-02	1
9	Машина пакувальна	ПМ-0.2	1



ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ	
№ докум.	Дата
Листів	З
Підприємство: ХТ.ЦВЛ.00.00.0000 ПЗ Адреса: м. Київ, вул. ... Контакт: ...	

Лист 0000 00 00 Лист 1Х

