

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 ПІЦИ НА
ОСНОВІ ФОКАЧЧО

спеціальність 181 «Харчові технології»

освітня програма «Харчові технології»

Виконав: здобувач вищої освіти
групи ХТ-41
Касюк Віталій Миколайович

(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)

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

«__» _____ 2026 р.

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

Касюку Віталію Миколайовичу

1. Тема кваліфікаційної роботи: **Проект цеху з виробництва піци на основі фокаччо.**

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 піци на основі фокаччо для задоволення потреб споживачів регіону чисельністю 50 000 осіб, частка потенційних споживачів – 8 %, середня частота купівлі – 2 одиниці продукції на місяць, а середня маса однієї піци на основі фокаччо — 0,45 кг. 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 піци 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 піци на основі фокаччо, скласти машино-апаратурну схему виробництва та підібрати технологічне обладнання в лінію; розрахувати площі виробничого та побутового приміщень цеху, складських приміщень; розробити компоновальний план цеху з розташуванням обладнання в цеху; скласти схеми технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва; скласти план НАССР виробництва піци на основі фокаччо, розглянути питання екологізації виробництва та організації охорони праці на ньому.

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

Машино-апаратурна 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: 1 лютого 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи бакалавра	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Ознайомлення з матеріалами за темою кваліфікаційної роботи із різних джерел інформації. Дослідження асортименту продукції.	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 _____ (Касюк В.М.)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ (Панасюк С.Г.)

АНОТАЦІЯ

Касюк В. М. Проєкт цеху з виробництва піци на основі фокаччо. Рукопис.

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

Кваліфікаційна робота присвячена розробці проєкту цеху з виробництва піци на основі фокаччо. У дослідженні описано асортимент піци, охарактеризовано основну та допоміжну сировину, розраховано потреби населення в продукції цеху, обґрунтовано технологію виробництва піци на основі фокаччо, виконано технологічні розрахунки, розроблено машинно-апаратну схему для проведення технологічного процесу виробництва, підібрано технологічне обладнання та розраховано площі виробничих та складських приміщень. Проєктна виробнича потужність цеху становить 350 піц на день, або близько 160 кг готової продукції.

У кваліфікаційній роботі також розглянуто технохімічний та мікробіологічний контроль, контроль якості та безпеки відповідно до вимог НАССР, екологічні аспекти виробництва та заходи безпеки праці. Робота складається з вступу, п'яти розділів, загальних висновків, списку використаних джерел та додатків.

Ключові слова: піца, фокаччо, витрата борошна, випікання, безпечність піци.

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>			
<i>Зм</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Проєкт цеху з виробництва піци на основі фокаччо</i> <i>Пояснювальна записка</i>	<i>Літер</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Арк.</i>
<i>Розроб.</i>	<i>Касюк В.М.</i>					<i>Д</i>	<i>3</i>	<i>80</i>
<i>Перевір.</i>	<i>Панасюк С.Г.</i>							
<i>Н.контр.</i>	<i>Сидорук Т.Є.</i>							
<i>Затверд</i>	<i>Дударев І.М.</i>							
						<i>ЛНТУ, каф. ХТХ</i> <i>ХТ-41</i>		

ANNOTATION

Kasyuk V.M. Project of a Plant for the Production of Focaccia-Based Pizza.
Manuscript

Qualification work of Bachelor OP "Food Technologies" specialty 181 "Food Technologies". Lutsk National Technical University. Lutsk, 2026.

Qualification work is devoted to the development of a project of a shop for the production of pizza based on focaccia. The study describes the range of pizza, characterizes the main and auxiliary raw materials, calculates the needs of the population in the shop's products, justifies the technology of pizza production based on focaccia, performs technological calculations, develops a mechanical and hardware scheme for the technological process of production, selects technological equipment and calculates the area of production and warehouse premises. The design production capacity of the shop is 350 pizzas per day, or about 160 kg of finished products.

The qualification work also considers technochemical and microbiological control, quality and safety control according to HACCP requirements, environmental aspects of production and occupational safety measures. The work consists of an introduction, five chapters, general conclusions, a list of sources used and appendices.

Keywords: pizza, focaccia, flour consumption, baking, pizza safety.

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

ЗМІСТ

	ВСТУП.....	7
1	СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ПІЦИ.....	9
1.1	Асортимент та характеристика піци.....	9
1.2	Характеристика основної та допоміжної сировини для виробництва піци на основі фокаччо.....	12
1.3	Розрахунок потреби населення в продукції цеху, що проєктується.....	17
1.4	Мета та завдання роботи.....	19
2	ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	21
2.1	Технологія виробництва піци на основі фокаччо.....	21
2.2	Технологічні розрахунки виробництва піци на основі фокаччо.....	25
2.3	Машино-апаратурна схема виробництва піци на основі фокаччо.....	34
2.4	Підбирання технологічного обладнання	36
2.5	Висновки до розділу 2.....	40
3.	БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	42
3.1	Розрахунок площ та складських приміщень цеху з виробництва піци на основі фокаччо.....	42
3.2	Розроблення плану цеху з розташуванням технологічного обладнання.....	50
3.3	Висновки до розділу 3.....	52
4	ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ЯКІСНОГО ТА БЕЗПЕЧНОГО ХАРЧОВОГО ПРОДУКТУ.....	53
4.1	Технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва піци на основі фокаччо.....	53
4.2	Контроль якості та безпечності піци на основі фокаччо відповідно до вимог НАССР.....	56
4.3	Висновки до розділу 4.....	60
5	ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ.....	61

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

5.1	Екологічні аспекти виробництва та заходи з мінімізації впливу на довкілля.....	61
5.2	Організація охорони праці на виробництві.....	65
5.3	Висновки до розділу 5.....	68
	Загальні висновки.....	69
	Список використаних джерел.....	71
	Додатки.....	76
	Додаток А.....	77
	Додаток Б.....	78
	Додаток В.....	79

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		6

ВСТУП

Сучасний розвиток харчової промисловості характеризується зростанням попиту на продукцію, яка поєднує зручність споживання, високу органолептичну якість, можливість швидкого приготування та різноманітність асортименту. Одним із таких продуктів є піца, яка належить до популярних борошняних кулінарних виробів і широко реалізується через заклади ресторанного господарства, торговельні мережі, пекарні та служби доставки. Завдяки можливості поєднання різних видів тіста, соусів, сирів, овочевих, грибних і м'ясних компонентів піца має значний асортиментний потенціал і може бути адаптована до різних споживчих потреб.

Актуальність теми зумовлена необхідністю розширення асортименту борошняних кулінарних виробів і впровадження технологій, які дозволяють отримувати продукцію стабільної якості. Особливий інтерес становить виробництво піци на основі фокаччо. Фокаччо є хлібобулочним виробом із м'якою пористою структурою, підвищеною вологістю тіста та характерним смаком ферментованої основи. Використання фокаччо як основи для піци дає змогу отримати виріб із приємною текстурою, доброю здатністю утримувати начинку та високими споживчими властивостями.

Суть проблеми полягає в тому, що для організації виробництва піци на основі фокаччо необхідно не лише розробити рецептуру виробу, а й обґрунтувати технологію його виготовлення, визначити потребу в сировині, підібрати обладнання, розрахувати площі виробничих і складських приміщень, забезпечити якість та безпечність продукції. Крім того, виробництво харчових продуктів повинно відповідати вимогам чинного законодавства щодо безпечності харчових продуктів, санітарно-гігієнічного стану виробництва, екологізації та охорони праці.

Необхідність дослідження обраної теми пов'язана з тим, що проектування цеху з виробництва піци на основі фокаччо потребує комплексного підходу. Важливо врахувати не тільки технологічні особливості приготування тіста та

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

начинки, а й організацію виробничого процесу, розташування обладнання, контроль якості сировини й готової продукції, вимоги НАССР, умови зберігання, екологічні аспекти та безпечні умови праці персоналу. Саме тому тема роботи має як теоретичне, так і практичне значення.

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.

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

1 СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ПІЦИ

1.1 Асортимент та характеристика піци

Піца є одним із найпоширеніших борошняних кулінарних виробів, який поєднує тістову основу, соус, сир та різні види начинки. Вона належить до продукції, що може реалізовуватися як готова страва, охолоджений виріб або заморожений напівфабрикат. Саме завдяки такій універсальності піца займає важливе місце у структурі сучасного харчування, зокрема в закладах ресторанного господарства, пекарнях, торговельних мережах і службах доставки.

Основною особливістю піци є можливість поєднання різних видів сировини на одній тістовій основі. Це дозволяє створювати широкий асортимент продукції, що відрізняється за складом тіста, видом соусу, начинкою, способом приготування, масою, формою, строком зберігання та способом реалізації. За класифікаційним підходом піцу можна розглядати як готову їжу або страву; у КВЕД-2010 клас 10.85 охоплює виробництво готової їжі та страв, а в перехідних таблицях до цього класу віднесено також виробництво готової піци, зокрема замороженої або незамороженої.

За типом тістової основи піцу можна поділити на кілька основних груп: піцу на тонкій основі, піцу на пишній основі, піцу на основі дріжджового тіста тривалого бродіння, піцу з цільнозернового або комбінованого борошна, а також піцу на основі фокаччо. Основа є одним із головних елементів виробу, оскільки саме вона визначає структуру, пористість, м'якість, здатність утримувати начинку та загальне сприйняття продукту споживачем. С. Ковен і Л. Янг зазначають, що якість хлібобулочних виробів значною мірою залежить від властивостей тіста, процесу замішування, бродіння, формування та випікання [1; 2]. Простішими словами, основа піци не є другорядною частиною виробу, адже саме вона впливає на те, чи буде продукт м'яким, пористим, еластичним і приємним для споживання.

									Арк.
									9
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ				

За видом начинки піца може бути сирною, овочевою, грибною, м'ясною, рибною, комбінованою, а також спеціалізованою – наприклад, з підвищеним вмістом овочів, із цільнозерною основою або зі зниженим вмістом жиру. Найпоширенішими компонентами начинки є томатний соус, сир, овочі, гриби, ковбасні або м'ясні вироби, зелень, спеції та прянощі. Саме начинка формує смакову різноманітність піци, однак її кількість і вологість мають бути технологічно обґрунтованими. Якщо начинка занадто волога або нанесена в надмірній кількості, основа може втратити форму, стати надмірно вологою або нерівномірно пропектися.

До класичних видів піци, які є найбільш поширеними в Україні, належать «Маргарита», «Пеperоні», «Гавайська», «Чотири сири», м'ясна, грибна та овочева піца. Такі види часто представлені в меню українських піцерій, служб доставки та закладів ресторанного господарства, що свідчить про їхню популярність серед споживачів [34–36]. «Маргарита» зазвичай має простий склад: тістова основа, томатний соус, сир моцарела та зелень, тому вона добре показує якість основи, соусу й сиру. «Пеperоні» містить сир і пряні ковбасні вироби, тому має більш виражений смак. «Гавайська» поєднує сир, м'ясний компонент і ананас, а «Чотири сири» формується на основі кількох видів сиру, що забезпечує насичений сирний смак. М'ясні, грибні та овочеві піци також є важливою частиною асортименту.

М'ясні піци містять шинку, салямі, куряче м'ясо, бекон або ковбасні вироби, тому мають вищу поживність і виражений смаковий профіль. Грибні піци найчастіше готують із печерицями, сиром і соусом, а овочеві — з томатами, перцем, цибулею, кукурудзою, маслинами та зеленню. Для виробництва піци на основі фокаччо ці види можуть бути використані як базові асортиментні позиції, оскільки вони добре відомі споживачам, мають зрозумілий рецептурний склад і легко адаптуються до м'якої пористої основи з фокаччо.

За способом реалізації піцу можна поділити на гарячу готову продукцію, охолоджену продукцію короткотривалого зберігання та заморожені

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

напівфабрикати. Гаряча піца найчастіше реалізується через заклади ресторанного господарства або доставку. Охолоджена піца може продаватися в торговельній мережі та потребує подальшого розігрівання перед споживанням. Заморожена піца має довший строк зберігання, однак потребує дотримання відповідних температурних режимів під час виробництва, транспортування та реалізації.

Окрему увагу в межах цієї роботи доцільно приділити піці на основі фокаччо. Фокаччо – це італійський хлібобулочний виріб із дріжджового тіста, для якого характерні підвищена вологість, м'яка пориста структура, використання рослинної олії та виражений смак ферментованого тіста. Завдяки цим особливостям фокаччо може бути вдалою основою для піци, оскільки вона добре поєднується з соусом, сиром, овочевою, грибною або м'ясною начинкою.

Ф. Вурро та співавтори у дослідженні фокаччо звертають увагу на те, що жирова складова впливає не лише на смак, а й на текстуру, колір та сенсорні властивості готового виробу [3]. Для піци це має практичне значення, оскільки основа повинна бути не тільки смачною, а й достатньо стабільною під час нанесення начинки, випікання, нарізання та споживання. Тобто фокаччо як основа дає можливість отримати виріб із м'якшою структурою та більш вираженими органолептичними властивостями.

Д. Мастраскуса та співавтори зазначають, що якість піци доцільно оцінювати не лише за смаком, а й за фізичними показниками, зокрема текстурою, співвідношенням основи й начинки, стабільністю виробу після випікання та загальною прийнятністю для споживача [5]. Це важливо для виробництва, оскільки готова продукція має бути не випадковою за якістю, а стабільною від партії до партії.

Харчова цінність піци залежить від складу її основи та начинки. Тістова частина є основним джерелом вуглеводів, сир і м'ясні компоненти забезпечують білки та жири, овочі й зелень можуть бути джерелом харчових волокон, органічних кислот, мінеральних речовин і біологічно активних сполук. Водночас піца може мати досить високу енергетичну цінність, тому під

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>	11

час розроблення рецептури важливо забезпечити збалансоване співвідношення тіста, сиру, жирової складової та начинки. За підходом FAO, енергетична цінність харчових продуктів визначається за вмістом білків, жирів і вуглеводів [19].

Таким чином, піца є універсальним борошняним кулінарним виробом із широким асортиментним потенціалом. Її можна класифікувати за видом основи, складом начинки, способом реалізації та терміном зберігання. Піца на основі фокаччо є перспективним різновидом такої продукції, оскільки поєднує популярність піци з характерними властивостями фокаччо – м'якістю, пористістю, вираженим смаком і здатністю добре утримувати начинку.

1.2 Характеристика основної та допоміжної сировини для виробництва піци на основі фокаччо

Якість піци на основі фокаччо значною мірою залежить від правильного вибору основної та допоміжної сировини. Оскільки цей продукт поєднує властивості хлібобулочного виробу і кулінарної продукції з начинкою, вимоги до сировини мають бути достатньо високими. Важливо враховувати не тільки її харчову цінність, а й технологічні властивості, безпечність, умови зберігання та вплив на якість готового виробу.

До основної сировини для виробництва піци на основі фокаччо належать пшеничне борошно, вода, дріжджі або інші ферментувальні компоненти, сіль і рослинна олія. Саме ці компоненти формують тістову основу виробу. До допоміжної сировини можна віднести томатний соус або томатну пасту, сир, овочеві, грибні, м'ясні компоненти, спеції, прянощі, зелень, а також пакувальні матеріали. Усі ці компоненти впливають на смак, зовнішній вигляд, аромат, текстуру та споживчі властивості готової продукції.

Основним компонентом тіста для фокаччо є пшеничне борошно. Воно формує структуру тіста, впливає на його водопоглинальну здатність, еластичність, газоутримувальну здатність і пористість готової основи. В.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>	12

Дробот зазначає, що якість хлібобулочних виробів безпосередньо залежить від хлібопекарських властивостей борошна, зокрема від кількості та якості клейковини, активності ферментів, крупності помелу та вологості [10]. Простішими словами, якщо борошно має слабку клейковину або нестабільну якість, тісто може погано утримувати газ, а готовий виріб буде недостатньо пористим або матиме нерівномірну структуру.

Для виробництва піци на основі фокаччо доцільно використовувати пшеничне борошно вищого або першого ґатунку. Відповідно до ГСТУ 46.004-99, пшеничне борошно використовують для виробництва хліба, хлібобулочних, борошняних кондитерських виробів та інших харчових цілей [11]. Для фокаччо важливо, щоб борошно забезпечувало добру еластичність тіста, достатнє піднімання під час бродіння і формування м'якої, пористої структури після випікання.

Вода є другим важливим компонентом тіста. Вона забезпечує набухання білків і крохмалю борошна, сприяє утворенню клейковинного каркаса, активізує дію дріжджів і впливає на консистенцію тіста. За даними С. Ковена та Л. Янга, кількість і якість води є важливими чинниками формування тіста, оскільки саме від рівня гідратації залежить його м'якість, пружність і здатність до бродіння [1; 2]. Для фокаччо зазвичай характерне тісто з підвищеним вмістом води, що дає змогу отримати більш м'яку й пористу структуру готової основи.

Вода, яка використовується у виробництві харчових продуктів, повинна відповідати вимогам до питної води. Зокрема, ДСТУ 7525:2014 встановлює вимоги до якості питної води та методів її контролювання [12]. У виробництві піци на основі фокаччо вода має бути без стороннього запаху, присмаку, механічних домішок і показників, що можуть негативно впливати на якість та безпечність готового виробу.

Дріжджі використовують для розпушування тіста, утворення вуглекислого газу та формування пористої структури виробу. У процесі бродіння дріжджі не лише забезпечують піднімання тіста, а й беруть участь у

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

формуванні смаку та аромату. К. Кулл і К. Лоренц розглядають ферментацію як один із ключових процесів у виробництві хлібобулочних виробів, оскільки вона впливає на структуру, об'єм, кислотність і смакові властивості готової продукції [6]. У випадку фокаччо цей етап особливо важливий, адже саме бродіння значною мірою формує характерну м'яку та пористу основу.

Для виробництва можуть використовуватися пресовані або сухі хлібопекарські дріжджі. Відповідно до ДСТУ 4812:2007, пресовані хлібопекарські дріжджі є технічно чистими культурами дріжджів, які застосовують у хлібопекарській, кондитерській промисловості, закладах ресторанного господарства та торговельній мережі [13]. Під час зберігання дріжджів важливо дотримуватися температурного режиму, оскільки порушення умов зберігання може знизити їх активність і погіршити якість тіста.

Сіль у рецептурі тіста виконує не лише смакову, а й технологічну функцію. Вона зміцнює клейковинний каркас, регулює активність дріжджів, впливає на смак виробу та сприяє формуванню більш стабільної структури тіста. Якщо солі недостатньо, виріб може мати прісний смак і менш виражену структуру; якщо її надмірно багато, процес бродіння може сповільнюватися. Відповідно до ДСТУ 3583:2015, кухонна сіль є хлоридом натрію, який застосовують як компонент харчування [14].

Важливою особливістю фокаччо є використання рослинної олії. Найчастіше в традиційній технології застосовують оливкову олію, однак у промислових умовах може використовуватися також соняшникова або інша харчова рослинна олія відповідної якості. Олія впливає на смак, аромат, еластичність тіста, м'якість готового виробу та стан скоринки. У дослідженні Ф. Вурро та співавторів зазначено, що жирова складова є важливим чинником формування текстури й сенсорних властивостей фокаччо [3]. Тобто олія потрібна не лише для смаку, а й для того, щоб готова основа була м'якшою, приємнішою за консистенцією і не пересушувалася під час випікання.

У разі використання соняшникової олії вона має відповідати вимогам ДСТУ 4492:2017. Цей стандарт поширюється на соняшкову олію, яку

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

отримують пресуванням або екстрагуванням насіння соняшнику, і яку використовують для споживання в їжу та виробництва харчових продуктів [15]. Для виробництва піци бажано використовувати олію без стороннього запаху, ознак окиснення або присмаку, оскільки ці недоліки можуть перейти у готовий виріб.

До допоміжної сировини належать компоненти, які використовують для формування смаку, аромату, зовнішнього вигляду та асортименту піци. Одним із таких компонентів є томатний соус або томатна паста. Вони надають виробу характерного смаку, кольору, вологості та поєднують основу з начинкою. Якість томатного соусу має велике значення, оскільки надмірно рідкий соус може зволожувати основу і погіршувати її структуру, а соус із надто високою кислотністю або стороннім присмаком може негативно впливати на органолептичні властивості готової продукції.

Важливим компонентом піци є сир. Він формує смак, аромат, зовнішній вигляд і консистенцію готового виробу. Для виробництва можуть використовуватися тверді, напівтверді або спеціальні сири для піци, які добре плавляться і рівномірно розподіляються по поверхні виробу. Відповідно до ДСТУ 6003:2008, тверді сири повинні мати чисту поверхню, специфічний сирний смак і запах без сторонніх присмаків, а також властиву для цього виду консистенцію [16]. Для піци важливо, щоб сир не мав ознак псування, стороннього запаху, надмірної сухості або порушення структури.

Овочева сировина використовується для розширення асортименту та покращення органолептичних властивостей виробу. До неї можуть належати томати, перець, цибуля, маслини, кукурудза, зелень та інші компоненти. Овочі повинні бути свіжими, чистими, без ознак псування, ураження пліснявою або механічних пошкоджень. Перед використанням їх необхідно сортувати, мити, очищати та нарізати відповідно до технологічних вимог. Особливо важливо не допустити потрапляння в начинку забрудненої або неякісної сировини, оскільки овочі можуть бути джерелом мікробіологічного забруднення.

Грибна та м'ясна сировина також може використовуватися для

									Арк.
									15
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>				

виробництва окремих видів піци на основі фокаччо. Ці компоненти потребують особливо уважного контролю, оскільки мають короткий термін зберігання і вищі ризики мікробіологічного псування. М'ясна сировина, ковбасні вироби, шинка або інші білкові компоненти повинні надходити від перевірених постачальників, мати документи, що підтверджують якість і безпечність, та зберігатися за встановлених температурних умов. Гриби перед використанням також мають проходити перевірку за зовнішнім виглядом, запахом і відсутністю ознак псування.

Спеції, прянощі та зелень використовують для формування характерного смаку й аромату піци. Найчастіше застосовують орегано, базилік, чорний перець, часник, сушені трави та суміші прянощів. Їх кількість у рецептурі зазвичай є невеликою, проте вони помітно впливають на смаковий профіль готового продукту. Спеції мають бути сухими, чистими, без сторонніх домішок, плісняви, затхлого запаху або ознак злежування.

Окрему увагу потрібно приділяти пакувальним матеріалам. Вони не є харчовою сировиною в прямому значенні, але контактують із готовим продуктом і впливають на його збереженість. Для піци на основі фокаччо можуть використовуватися картонні коробки, плівкові матеріали, контейнери або комбіноване пакування залежно від форми реалізації продукції. Пакування має захищати виріб від механічних пошкоджень, вторинного забруднення, надмірної втрати вологи та сторонніх запахів.

Усі види сировини, що використовуються для виробництва піци на основі фокаччо, повинні відповідати вимогам чинного законодавства щодо безпечності харчових продуктів. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» встановлює загальні вимоги до безпечності харчових продуктів, відповідальності операторів ринку та контролю за харчовою продукцією [17]. Крім того, відповідно до загальних принципів харчової гігієни Codex Alimentarius, безпечність харчових продуктів повинна забезпечуватися на всіх етапах харчового ланцюга – від приймання сировини до реалізації готового продукту [18].

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>				16

Таким чином, основна та допоміжна сировина для виробництва піци на основі фокаччо повинна відповідати вимогам якості, безпеки та технологічної придатності. Найбільше значення для формування якості основи мають пшеничне борошно, вода, дріжджі, сіль і рослинна олія. Допоміжна сировина, зокрема сир, томатний соус, овочеві, грибні, м'ясні компоненти та спеції, забезпечує асортиментну різноманітність і споживчі властивості готової продукції. Правильний вибір, зберігання та підготовка сировини є необхідною умовою отримання якісної та безпечної піци на основі фокаччо.

1.3 Розрахунок потреби населення в продукції цеху, що проєктується

В Україні норми фізіологічних потреб населення в основних харчових речовинах і енергії затверджені наказом Міністерства охорони здоров'я України № 1073 від 03.09.2017 р. [23]. Ці норми не визначають безпосередньо кількість піци, яку має споживати населення, але вони є важливими для загального розуміння ролі продуктів у раціоні та необхідності врахування енергетичної й харчової цінності готової продукції.

Крім того, виробництво такої продукції має відповідати вимогам законодавства щодо безпеки харчових продуктів. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпеки та якості харчових продуктів» визначає загальні вимоги до операторів ринку, безпеки харчової продукції та відповідальності за її якість [17]. Тому проєктування цеху повинно передбачати не лише технологічні розрахунки, а й належну організацію контролю сировини, виробничих процесів, умов зберігання та реалізації готової продукції.

Розрахунок потреби населення в продукції цеху доцільно виконувати за такою схемою:

$$Q_{\text{міс}} = N \cdot K_c \cdot n, \quad (1.1)$$

де $Q_{\text{міс}}$ – потреба у продукції за місяць, шт.;

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

N – чисельність населення в зоні реалізації, осіб;

K_c – частка потенційних споживачів продукції;

n – середня кількість одиниць продукції, яку купує один споживач за місяць, шт.

Для визначення добової потреби можна використати формулу:

$$Q_{\text{доб}} = \frac{Q_{\text{міс}}}{D}, \quad (1.2)$$

де $Q_{\text{доб}}$ – добова потреба у продукції, шт.;

D – кількість робочих днів цеху на місяць.

Масу продукції, яку необхідно виробляти за добу, можна визначити за формулою:

$$M_{\text{доб}} = Q_{\text{доб}} \cdot m, \quad (1.3)$$

де $M_{\text{доб}}$ – добова маса готової продукції, кг;

m – середня маса однієї піци, кг.

Оскільки конкретний населений пункт у темі роботи не зазначений, для попереднього обґрунтування проектної потужності можна виконати орієнтовний розрахунок. Наприклад, якщо прийняти, що чисельність населення в зоні реалізації становить 50 000 осіб, частка потенційних споживачів – 8 %, середня частота купівлі – 2 одиниці продукції на місяць, а середня маса однієї піци на основі фокаччо — 0,45 кг, тоді місячна потреба становитиме:

За умови роботи цеху 25 днів на місяць добова потреба становитиме:

$$Q_{\text{міс}} = 5000 \cdot 0,08 \cdot 2 = 8000 \text{ шт.}$$

За умови роботи цеху 25 днів на місяць добова потреба становитиме:

$$Q_{\text{доб}} = \frac{8000}{25} = 320 \text{ шт./добу}$$

Добова маса готової продукції:

$$M_{\text{доб}} = 320 \cdot 0,45 = 144 \text{ кг/добу}$$

З урахуванням виробничого резерву, можливих коливань попиту, сезонності та втрат під час виробництва доцільно прийняти коефіцієнт запасу **1,10**:

$$Q_{\text{проект}} = 320 \cdot 1,10 \approx 352 \text{ шт./добу}$$

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ	18

$$M_{\text{проект}} = 144 \cdot 1,10 \approx 158,4 \text{ кг/добу}$$

Отже, для подальших технологічних розрахунків можна попередньо прийняти проектну потужність цеху на рівні 350 піц на добу, або приблизно 160 кг готової продукції на добу. Така потужність є прийнятною для малого або середнього виробничого цеху, який може працювати на потреби локального ринку, торговельної мережі, кафе, пекарень або служб доставки.

За умови роботи цеху 300 днів на рік річний обсяг виробництва становитиме:

$$Q_{\text{річ}} = 350 \times 300 \approx 105000 \text{ шт./рік}$$

$$M_{\text{річ}} = 160 \cdot 300 \approx 48000 \text{ кг/рік}$$

Тобто орієнтовна річна потужність цеху може становити 105 тис. одиниць продукції, або близько 48 т готової піци на основі фокаччо на рік.

1.4 Мета та завдання роботи.

Метою роботи є розроблення проекту цеху з виробництва піци на основі фокаччо з обґрунтуванням асортименту продукції, вибору сировини, технології виробництва, технологічних розрахунків, машинно-апаратної схеми, підбору обладнання, планування виробничих приміщень, а також заходів із забезпечення якості, безпечності, екологізації виробництва та охорони праці.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

1. Охарактеризувати асортимент і споживчі властивості піци як борошняного кулінарного виробу. Проаналізувати особливості піци на основі фокаччо та визначити її переваги як перспективного виду продукції.
2. Охарактеризувати основну та допоміжну сировину, що використовується для виробництва піци на основі фокаччо.
3. Виконати розрахунок потреби населення в продукції цеху та обґрунтувати його проектну потужність.

									Арк.
									19
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>				

4. Обґрунтувати технологію виробництва піци на основі фокаччо та визначити основні етапи технологічного процесу.

5. Провести технологічні розрахунки виробництва, зокрема розрахунок рецептури, витрат сировини, виходу готової продукції та потреби в пакувальних матеріалах.

6. Розробити машинно-апаратну схему виробництва піци на основі фокаччо.

7. Обґрунтувати вибір технологічного обладнання відповідно до прийнятої потужності цеху.

8. Виконати розрахунок площ виробничих і складських приміщень та розробити план цеху з розташуванням технологічного обладнання.

9. Розглянути організацію технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва піци на основі фокаччо.

10. Визначити заходи контролю якості та безпеки продукції відповідно до вимог НАССР.

11. Охарактеризувати екологічні аспекти виробництва та запропонувати заходи з мінімізації впливу на довкілля.

12. Розглянути питання організації охорони праці на виробництві.

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

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Технологія виробництва піци на основі фокаччо

Технологія виробництва піци на основі фокаччо має забезпечувати отримання виробу з м'якою пористою основою, рівномірно нанесеною начинкою, приємними органолептичними властивостями та стабільною якістю. Оскільки продукт поєднує хлібобулочну основу і кулінарну начинку, технологічний процес повинен охоплювати підготовку сировини, приготування тіста, формування основи, термічне оброблення, охолодження, пакування та зберігання готової продукції.

Основою обраної технології є приготування дріжджового пшеничного тіста з підвищеною гідратацією. Такий тип тіста дає змогу отримати м'яку, об'ємну та пористу структуру, характерну для фокаччо. С. Ковен і Л. Янг зазначають, що якість хлібобулочних виробів значною мірою залежить від співвідношення борошна і води, режиму замішування, тривалості бродіння та умов випікання [1; 2]. Тому для піци на основі фокаччо важливо забезпечити правильне дозування компонентів і контроль основних технологічних режимів.

Для виробництва доцільно застосовувати безопарний спосіб приготування тіста. Він є зручним для невеликого або середнього цеху, оскільки всі основні компоненти вносяться одночасно, а сам процес легше організувати в межах однієї виробничої зміни. В. Дробот зазначає, що спосіб приготування тіста впливає на об'єм, пористість, смак і стан м'якушки готових хлібобулочних виробів [10]. У даному випадку безопарний спосіб поєднується з контрольованим бродінням, що дозволяє сформувати потрібну структуру основи.

Важливим етапом є бродіння тіста. У процесі бродіння дріжджі утворюють вуглекислий газ, який розпушує тісто, а також сприяють формуванню смаку та аромату. У рецептурі тіста передбачено використання рослинної олії. Вона покращує пластичність тіста, сприяє формуванню м'якої

									Арк.
									21
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ				

структури основи, впливає на стан скоринки та смакові властивості виробу. Ф. Вурро та співавтори зазначають, що жирова складова впливає на текстуру, сенсорні властивості та стабільність фокаччо [3]. Отже, олія у складі тіста виконує не лише смакову, а й технологічну функцію.

Для виробництва піци на основі фокаччо доцільно використовувати технологію з попереднім підпіканням основи. Спочатку формується і частково випікається тістова основа, після чого на неї наносять соус, сир та інші компоненти начинки, а потім проводять кінцеве випікання. Такий спосіб дозволяє стабілізувати структуру основи, зменшити ризик її надмірного зволоження начинкою та забезпечити рівномірне пропікання готового виробу.

Послідовність технологічного процесу виробництва піци на основі фокаччо відображає технологічна схема, зображена на рис. 2.1.

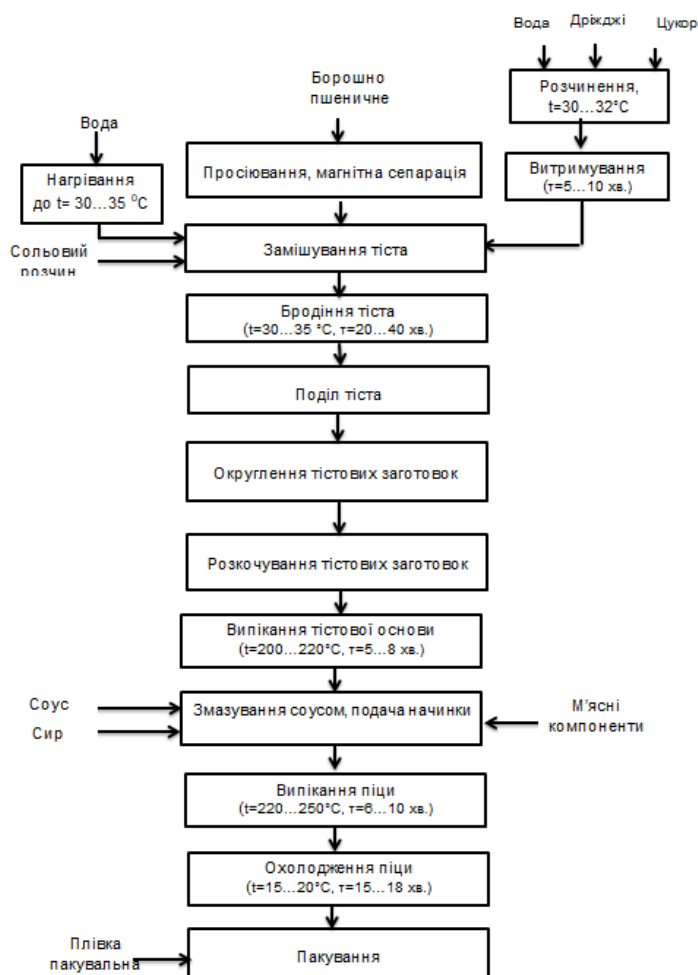


Рисунок 2.1 – Технологічна схема виробництва піци на основі фокаччо

Джерело: розроблено автором

						ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата			22

На першому етапі здійснюють приймання сировини. Перевіряють її кількість, якість, зовнішній вигляд і супровідні документи. Борошно, дріжджі, сіль, рослинна олія, сир, томатний соус, овочі, гриби, м'ясні компоненти, спеції та пакувальні матеріали повинні відповідати вимогам чинних нормативних документів. Особливу увагу приділяють швидкопсувній сировині, зокрема сиру, м'ясним компонентам, грибам та овочам.

Після приймання сировину направляють на зберігання. Борошно, сіль, цукор і спеції зберігають у сухому приміщенні, захищеному від вологи та сторонніх запахів. Сир, овочі, м'ясні й грибні компоненти зберігають у холодильному обладнанні за відповідного температурного режиму. Дотримання умов зберігання є необхідним для збереження якості та безпеки продукції [17; 18].

Підготовка сировини передбачає просіювання борошна, підготовку води, перевірку дріжджів, дозування солі, цукру й олії, а також миття, очищення та нарізання овочевих компонентів. Сир подрібнюють або натирають, соус підготовляють до нанесення на основу, а м'ясні чи грибні компоненти використовують відповідно до рецептури. На цьому етапі важливо не допустити потрапляння у виробництво неякісної або забрудненої сировини.

Після підготовки здійснюють дозування компонентів і замішування тіста. До складу тіста входять пшеничне борошно, вода, дріжджі, сіль, рослинна олія та за потреби цукор. Під час замішування компоненти рівномірно розподіляються, білки борошна набухають, формується клейковинний каркас і тісто набуває необхідної консистенції. Для фокаччо тісто має бути достатньо вологим, еластичним і не надто щільним.

Після замішування тісто залишають для бродіння. Орієнтовна тривалість бродіння становить 60–90 хв за температури 26–30 °С. За цей час тісто збільшується в об'ємі, стає більш пластичним, набуває кращої структури та характерного смаку. Після завершення бродіння тісто поділяють на заготовки відповідної маси, розміщують на листах або у формах і формують основу для піци.

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

Сформовані заготовки направляють на вистоювання. Орієнтовна тривалість вистоювання становить 20–40 хв за температури 30–35 °С. Під час вистоювання тісто додатково розпушується і набуває потрібної структури перед тепловим обробленням. Після цього основи піддають попередньому підпіканню за температури 200–220 °С протягом 5–8 хв. Це дозволяє частково закріпити структуру тіста перед нанесенням соусу та начинки.

На підпечену основу наносять томатний соус, сир, овочеві, грибні або м'ясні компоненти, зелень і спеції відповідно до рецептури. Начинку розподіляють рівномірно, не перевантажуючи основу. Після цього проводять кінцеве випікання за температури 220–250 °С протягом 6–10 хв. Під час цього етапу основа остаточно пропікається, сир плавиться, начинка прогрівається, а виріб набуває характерного кольору, аромату та смаку. Після випікання піцу охолоджують до температури, придатної для пакування. Охолодження необхідне для стабілізації структури виробу та запобігання утворенню конденсату всередині упаковки. Далі продукцію пакують, маркують і направляють на короткочасне зберігання або реалізацію. Якщо піца реалізується в охолодженому чи замороженому вигляді, необхідно забезпечити відповідний температурний режим зберігання.

Узагальнену характеристику основних етапів технологічного процесу наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Основні етапи технологічного процесу виробництва піци на основі фокаччо

№ етапу	Етап виробництва	Зміст операції	Орієнтовні параметри
1	2	3	4
1	Приймання сировини	Перевірка якості, кількості та документів	Відповідно до нормативних вимог
2	Зберігання сировини	Розміщення сировини у складських і холодильних приміщеннях	Залежно від виду сировини

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4
3	Підготовка сировини	Просіювання борошна, миття та нарізання овочів, підготовка сиру й начинки	Перед початком виробництва
4	Дозування компонентів	Зважування борошна, води, дріжджів, солі, олії та інших компонентів	За рецептурою
5	Замішування тіста	Формування однорідної тістової маси	До отримання еластичного тіста
6	Бродіння тіста	Розпушування тіста, формування смаку та структури	60–90 хв, 26–30 °С
7	Формування заготовок	Поділ тіста, розтягування у форму	За масою виробу
8	Вистоювання	Додаткове розпушування тістової заготовки	20–40 хв, 30–35 °С
9	Попереднє підпікання	Часткове закріплення структури основи	200–220 °С, 5–8 хв
10	Нанесення начинки	Розподілення соусу, сиру та інших компонентів	Згідно з рецептурою
11	Кінцеве випікання	Остаточне формування готового виробу	220–250 °С, 6–10 хв
12	Охолодження	Зниження температури перед пакуванням	До температури пакування
13	Пакування і маркування	Захист виробу та нанесення інформації	Залежно від формату реалізації
14	Зберігання	Збереження якості готової продукції	За встановленими умовами

Джерело: розроблена автором на основі [1, 2, 3, 4, 10, 17, 18]

Отже, технологія виробництва піци на основі фокаччо передбачає приготування дріжджового тіста з підвищеною гідратацією, його бродіння, формування основи, вистоювання, попереднє підпікання, нанесення начинки та кінцеве випікання. Найважливішими етапами є замішування, бродіння, вистоювання і випікання, оскільки саме вони визначають структуру, смак, зовнішній вигляд і стабільність якості готової продукції.

2.2. Технологічні розрахунки виробництва піци на основі фокаччо

Технологічні розрахунки виробництва піци на основі фокаччо виконують для визначення добової, змінної та річної потреби в сировині, кількості напівфабрикатів, виходу готової продукції, потреби в пакувальних матеріалах, а

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>	
						25

також орієнтовної харчової та енергетичної цінності виробу. Такі розрахунки є основою для подальшого вибору технологічного обладнання, визначення площ виробничих приміщень і організації роботи цеху.

У попередньому розділі було прийнято проектну потужність цеху на рівні 350 одиниць продукції на добу. Середню масу однієї піци на основі фокаччо приймаємо 0,45 кг. Отже, добовий обсяг виробництва готової продукції становитиме:

$$M_{\text{доб}} = Q_{\text{доб}} \cdot m, \quad (2.1)$$

де $M_{\text{доб}}$ – добова маса готової продукції, кг;

$Q_{\text{доб}}$ – кількість одиниць продукції за добу, шт.;

m – середня маса однієї піци, кг.

$$M_{\text{доб}} = 350 \cdot 0,45 \approx 157,5 \text{ кг}$$

Отже, добова потужність цеху становить 350 піц, або 157,5 кг готової продукції на добу.

За умови роботи цеху 300 днів на рік річний обсяг виробництва становитиме:

$$Q_{\text{річ}} = 350 \times 300 \approx 105000 \text{ шт./рік}$$

$$M_{\text{річ}} = 157,5 \cdot 300 \approx 47250 \text{ кг/рік}$$

Отже, річна потужність цеху становитиме 105 тис. одиниць продукції, або приблизно 47,25 т готової піци на основі фокаччо на рік.

Для виконання розрахунків приймаємо базову рецептуру піци на основі фокаччо масою 0,45 кг. Рецептура передбачає використання тістової основи з фокаччо, томатного соусу, сиру, овочевої або комбінованої начинки та спецій. Такий варіант є універсальним, оскільки на його основі можна надалі формувати різні асортиментні позиції.

Орієнтовний склад однієї піци на основі фокаччо наведено в таблиці 2.2.

Різниця між масою сировини до випікання та масою готового виробу пояснюється втратами вологи під час теплового оброблення. У цьому розрахунку технологічні втрати під час випікання становлять:

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>				26

$$B = \frac{482 - 450}{482} \cdot 100 \approx 6,64\%$$

Отже, орієнтовні втрати під час випікання становлять 6,6 %. Це є допустимим для виробу, який містить тістову основу, соус, сир і начинку.

Тістова основа фокаччо є головним напівфабрикатом у технології виробництва. Для її приготування приймаємо рецептуру тіста з підвищеною гідратацією. Такий підхід дає змогу отримати м'яку, пористу структуру, характерну для фокаччо. За даними В. Дробот, якість хлібобулочних виробів залежить від властивостей борошна, співвідношення рецептурних компонентів і режимів приготування тіста [10].

Таблиця 2.2 – Орієнтовна рецептура однієї піци на основі фокаччо

Компонент	Маса на 1 виріб, г
Тістова основа з фокаччо	300
Томатний соус	50
Сир	80
Овочева, грибна або комбінована начинка	50
Спеції та зелень	2
Разом сировини до випікання	482
Маса готового виробу після випікання	450

Джерело: розроблена автором

Орієнтовна рецептура тіста для фокаччо наведена в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Рецептура тіста для основи фокаччо

Сировина	Кількість, % до маси борошна
Борошно пшеничне	100
Вода	70
Рослинна олія	6
Дріжджі хлібопекарські	2
Сіль	2
Цукор	1
Разом	181

Джерело: розроблена автором

Оскільки маса тістової основи для однієї піци становить 300 г, визначаємо кількість борошна в одній тістовій заготовці:

$$M_{\text{бор}} = \frac{300 \cdot 100}{181} \approx 165,7 \text{ г}$$

Відповідно кількість інших компонентів тіста становитиме:

$$M_{\text{води}} = \frac{165,7 \cdot 70}{100} \approx 116,0 \text{ г}$$

$$M_{\text{олії}} = \frac{165,7 \cdot 6}{100} \approx 9,9 \text{ г}$$

$$M_{\text{дріждів}} = \frac{165,7 \cdot 2}{100} \approx 3,3 \text{ г}$$

$$M_{\text{солі}} = \frac{165,7 \cdot 2}{100} \approx 3,3 \text{ г}$$

$$M_{\text{цукру}} = \frac{165,7 \cdot 1}{100} \approx 1,7 \text{ г}$$

Орієнтовний склад тістової основи для одного виробу наведено в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Розрахунок сировини для тістової основи на 1 виріб

Сировина	Маса на 1 виріб, г
Борошно пшеничне	165,7
Вода	116,0
Рослинна олія	9,9
Дріжджі хлібопекарські	3,3
Сіль	3,3
Цукор	1,7
Разом	300,0

Джерело: розроблена автором

Далі визначаємо добову потребу в сировині для виробництва 350 піц на добу. Розрахунок виконують множенням кількості сировини на один виріб на добову кількість виробів:

$$M_{\text{сир.доб}} = m_{\text{сир}} \cdot Q_{\text{доб}}, \quad (2.2)$$

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

де $M_{\text{сир,доб}}$ – добова потреба в сировині, кг;

$m_{\text{сир}}$ – витрата сировини на один виріб, кг.

Результати розрахунку наведено в таблиці 2.5.

Отже, для виробництва 350 піц на добу потрібно приблизно 168,7 кг сировини до випікання. Після випікання, з урахуванням втрат вологи, маса готової продукції становитиме 157,5 кг.

Таблиця 2.5 – Добова потреба в сировині для виробництва піци на основі фокаччо

Сировина	Маса на 1 виріб, г	Добова потреба на 350 виробів, кг
Борошно пшеничне	165,7	58,0
Вода	116,0	40,6
Рослинна олія	9,9	3,5
Дріжджі хлібопекарські	3,3	1,2
Сіль	3,3	1,2
Цукор	1,7	0,6
Томатний соус	50,0	17,5
Сир	80,0	28,0
Овочева, грибна або комбінована начинка	50,0	17,5
Спеції та зелень	2,0	0,7
Разом сировини до випікання	482,0	168,7

Джерело: розроблена автором

Для виробництва також доцільно враховувати невеликий запас сировини на технологічні втрати під час підготовки, дозування, нарізання, переміщення та ручних операцій. Приймаємо коефіцієнт запасу 1,02, тобто 2 %.

Розрахунок добової потреби в сировині з урахуванням запасу наведено в таблиці 2.6.

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

Таблиця 2.6 – Добова потреба в сировині з урахуванням 2 % запасу

Сировина	Маса на 1 виріб, кг	Потреба з урахуванням запасу, кг
1	2	3
Борошно пшеничне	58,0	59,2
Вода	40,6	41,4
Рослинна олія	3,5	3,6
Дріжджі хлібопекарські	1,2	1,2
Сіль	1,2	1,2
Цукор	0,6	0,6
Томатний соус	17,5	17,9
Сир	28,0	28,6
Овочева, грибна або комбінована начинка	17,5	17,9
Спеції та зелень	0,7	0,7
Разом сировини до випікання	168,7	172,1

Джерело: розроблена автором

Таким чином, з урахуванням виробничого запасу добова потреба в сировині становить близько 172,1 кг.

Річну потребу в сировині визначаємо за формулою:

$$M_{\text{сир.річ}} = M_{\text{сир.доб}} \cdot D, \quad (2.3)$$

де $M_{\text{сир.річ}}$ – річна потреба в сировині, кг;

$M_{\text{сир.доб}}$ – добова потреба в сировині, кг;

D – кількість робочих днів на рік.

За умови роботи цеху 300 днів на рік річна потреба в основних видах сировини наведена в таблиці 2.7.

Отже, орієнтовна річна потреба в сировині для роботи цеху становить близько 51,69 т.

Окремо визначаємо потребу в тістовій основі. На один виріб передбачено 300 г тіста, тому добова потреба в тісті становить:

Таблиця 2.7 – Річна потреба в сировині

Сировина	Маса на 1 виріб, кг	Потреба з урахуванням запасу, кг
1	2	3
Борошно пшеничне	59,2	17760
Вода	41,4	12420
Рослинна олія	3,6	1080
Дріжджі хлібопекарські	1,2	360
Сіль	1,2	360
Цукор	0,6	180
Томатний соус	17,9	5370
Сир	28,6	8580
Овочева, грибна або комбінована начинка	17,9	5370
Спеції та зелень	0,7	210
Разом сировини до випікання	172,1	51690

Джерело: розроблена автором

$$M_{\text{тіста,доб}} = 0,300 \cdot 350 \approx 105 \text{ кг}$$

Отже, за добу необхідно приготувати 105 кг тіста для фокаччо.

Якщо прийняти, що одна партія тіста становить 35 кг, кількість замісів за добу буде:

$$n = \frac{105}{35} \approx 3$$

Отже, для забезпечення добової потужності цеху потрібно виконувати 3 заміси тіста на добу. Розрахунок сировини на один заміс тіста масою 35 кг наведено в таблиці 2.8.

Такий розрахунок зручний для подальшого вибору тістомісильної машини, оскільки дозволяє визначити необхідну місткість діжі та кількість замісів протягом робочої зміни.

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>				31

Таблиця 2.8 – Розрахунок сировини на один заміс тіста масою 35 кг

Сировина	Маса на 1 заміс, кг
1	2
Борошно пшеничне	19,3
Вода	13,5
Рослинна олія	1,2
Дріжджі хлібопекарські	0,4
Сіль	0,4
Цукор	0,2
Разом	35,0

Джерело: розроблена автором

За умови роботи цеху в одну зміну тривалістю 8 год, з яких ефективний виробничий час становить приблизно 7 год, погодинна продуктивність цеху за кількістю виробів становитиме:

$$Q_{\text{год}} = \frac{350}{7} \approx 50 \text{ шт./год}$$

Погодинна продуктивність за масою готової продукції:

$$M_{\text{год}} = \frac{157,5}{7} \approx 22,5 \text{ кг./год}$$

Отже, виробнича лінія або сукупність обладнання повинні забезпечувати виготовлення приблизно 50 піц на годину, або 22,5 кг готової продукції на годину.

Наступним елементом технологічних розрахунків є визначення потреби в пакувальних матеріалах. Приймаємо, що одна піца пакується в одну одиницю споживчого пакування. Тоді добова потреба в пакувальних матеріалах становить:

$$P_{\text{доб.зап}} = Q_{\text{доб}} = 350 \text{ шт.}$$

З урахуванням 2 % запасу:

$$P_{\text{доб.зап}} = 350 \cdot 1,02 \approx 357 \text{ шт.}$$

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

Річна потреба в пакувальних матеріалах:

$$P_{\text{річ}} = 357 \cdot 300 \approx 107100 \text{ шт.}$$

Отже, для роботи цеху потрібно передбачити приблизно 357 одиниць пакування на добу, або 107,1 тис. одиниць пакування на рік.

Для оцінювання споживчих властивостей продукту доцільно виконати орієнтовний розрахунок харчової та енергетичної цінності. Відповідно до підходу FAO, енергетичну цінність харчових продуктів можна визначати за вмістом білків, жирів і вуглеводів із використанням таких коефіцієнтів: 1 г білків – 4 ккал, 1 г жирів – 9 ккал, 1 г вуглеводів – 4 ккал [19]. Дані щодо середнього хімічного складу окремих харчових продуктів можуть бути взяті з довідкових харчових баз, зокрема USDA FoodData Central [21].

Орієнтовний розрахунок харчової цінності однієї піци на основі фокаччо наведено в таблиці 2.9.

Таблиця 2.9 — Орієнтовна харчова та енергетична цінність однієї піци на основі фокаччо

Сировина	Орієнтовне значення на 1 виріб масою 450 г	Орієнтовне значення на 100 г
Білки, г	37,5	8,3
Жири, г	29,6	6,6
Вуглеводи, г	137,2	30,5
Енергетична цінність, ккал	965	214

Джерело: розроблена автором на основі [19, 21]*

Розрахунок енергетичної цінності однієї піци:

$$\begin{aligned} E &= 37,5 \cdot 4 + 29,6 \cdot 9 + 137,2 \cdot 4 = \\ &= 150 + 266,4 + 548,8 = 965,2 \text{ ккал.} \end{aligned}$$

Отже, орієнтовна енергетична цінність однієї піци на основі фокаччо масою 450 г становить близько 965 ккал, або приблизно 214 ккал на 100 г.

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		33

Фактичне значення може змінюватися залежно від виду сиру, кількості олії, складу начинки та втрат під час випікання.

Таким чином, у результаті технологічних розрахунків встановлено, що для виробництва 350 піц на добу необхідно близько 168,7 кг сировини, а з урахуванням 2 % запасу – близько 172,1 кг. Добова маса готової продукції становить 157,5 кг, річний обсяг виробництва – 105 тис. одиниць, або 47,25 т готової продукції. Для забезпечення виробничої програми потрібно приготувати 105 кг тіста на добу, що може бути реалізовано шляхом виконання 3 замісів по 35 кг. Отримані розрахунки є основою для подальшого вибору технологічного обладнання та розроблення машинно-апаратної схеми виробництва.

2.3 Машинно-апаратна схема виробництва піци на основі фокаччо

Вибір технологічного обладнання для цеху з виробництва піци на основі фокаччо здійснюється з урахуванням прийнятої виробничої потужності, особливостей технологічного процесу, рецептурного складу виробу, санітарно-гігієнічних вимог і раціональної організації виробничих потоків. У попередніх розрахунках було прийнято, що цех виробляє 350 піц на добу, або приблизно 157,5 кг готової продукції на добу. За умови ефективного виробничого часу 7 годин погодинна продуктивність становить близько 50 піц на годину.

З урахуванням прийнятої потужності цеху немає потреби у повністю автоматизованій поточковій лінії великої продуктивності. Доцільніше передбачити напівмеханізоване виробництво, де основні трудомісткі операції – просіювання борошна, замішування тіста, вистоювання, випікання, охолодження і пакування – виконуються за допомогою обладнання, а частина операцій, наприклад формування основи, нанесення соусу та начинки, може виконуватися вручну на виробничих столах. Такий варіант є більш гнучким і дозволяє виготовляти кілька асортиментних позицій без складної переналадки

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

тістомісильну машину, де відбувається замішування тіста. Готове тісто перекидають у ємності для бродіння, де витримується за встановлених умов.

Після бродіння тісто подають на виробничий стіл, де його ділять на заготовки потрібної маси та формують основу для піци. Сформовані заготовки направляють у шафу вистоювання, після чого вони надходять у піч для попереднього підпікання. Підпечені основи переміщують на стіл для нанесення начинки, де на них наносять томатний соус, сир, овочеві, грибні або м'ясні компоненти. Після цього вироби знову направляють у піч для кінцевого випікання.

Готову піцу після випікання розміщують на охолоджувальному стелажі. Після зниження температури продукцію пакують, маркують і передають на короткочасне зберігання або реалізацію. Якщо передбачено виробництво охолодженої чи замороженої продукції, після пакування вироби направляють у відповідне холодильне або морозильне обладнання.

2.4 Підбирання технологічного обладнання

Основним обладнанням підготовчої дільниці є вагове обладнання та просіювач борошна. Зважування сировини необхідне для точного дотримання рецептури, оскільки навіть невеликі відхилення у кількості води, борошна, дріжджів або солі можуть вплинути на консистенцію тіста та якість готової основи. Просіювання борошна дозволяє видалити можливі сторонні домішки, розпушити борошно і частково наситити його повітрям. Для приготування тіста доцільно використовувати спіральну тістомісильну машину з діжою місткістю, достатньою для замішування однієї партії тіста масою близько 35 кг. Спіральний тістоміс доцільний саме для тіста фокаччо, оскільки воно має підвищену вологість і потребує рівномірного, але не надмірно інтенсивного замішування. Під час замішування відбувається зволоження частинок борошна, формування клейковинного каркаса, рівномірний розподіл дріжджів, солі, олії та інших компонентів. Для бродіння тіста можна використовувати діжі,

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ	36

пластикові харчові контейнери або спеціальні ємності для ферментації. Оскільки тісто для фокаччо має вологу і пластичну структуру, його зручно витримувати у змащених олією ємностях.

Після бродіння тісто поділяють на заготовки та формують основу для піци. Для цього передбачають виробничі столи з харчової нержавіючої сталі, ваги для контролю маси заготовок, інвентар для роботи з тістом і листи або форми для випікання. Враховуючи прийняту масу одного виробу, маса тістової основи становить близько 300 г. Важливо забезпечити однакову масу заготовок, тому що це впливає на рівномірність вистоювання, підпікання та кінцевого випікання.

Для вистоювання сформованих заготовок доцільно використовувати шафу остаточного вистоювання. Вона дозволяє підтримувати температуру і вологість, необхідні для рівномірного розпушування тіста перед випіканням. Якщо вистоювання проводити без контролю умов, частина заготовок може пересихати, а частина – недостатньо підніматися. Тому використання вистійної шафи є технологічно виправданим, особливо для серійного виробництва.

Найважливішим обладнанням у виробництві піци на основі фокаччо є піч. Оскільки обрана технологія передбачає попереднє підпікання основи та подальше кінцеве випікання після нанесення начинки, піч повинна мати достатню продуктивність. Для такого виробництва доцільно застосовувати електричну подову або конвекційну піч. Подова піч дає змогу отримати добре пропечену основу і характерну скоринку, а конвекційна – забезпечує рівномірний розподіл тепла в камері. Вибір конкретного типу печі залежить від умов виробництва, доступної площі, енергопостачання та бажаних характеристик готового виробу.

Необхідну продуктивність печі можна орієнтовно визначити за формулою:

$$P = \frac{n \cdot 60}{\tau}, \quad (2.4)$$

де P – продуктивність печі, шт./год;

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

n – кількість виробів, які одночасно розміщуються в печі, шт.;

τ – тривалість одного циклу випікання, хв.

Якщо прийняти, що піч одночасно вміщує 15 виробів, а середня тривалість циклу попереднього підпікання становить 6 хв, її продуктивність на цьому етапі буде:

$$P = \frac{15 \cdot 60}{6} = 150 \text{ шт./год.}$$

Для кінцевого випікання, якщо тривалість циклу становить 10 хв, продуктивність становитиме:

$$P_{\text{вип}} = \frac{15 \times 60}{10} = 90 \text{ шт./год.}$$

При цьому потрібно враховувати, що один виріб проходить два етапи термічного оброблення: попереднє підпікання основи і кінцеве випікання після нанесення начинки. Тому доцільно передбачити піч із кількома рівнями або достатньою площею робочої камери.

Для підготовки начинки потрібні виробничі столи, мийна ванна, овочерізка або ручний інвентар для нарізання овочів, терка або подрібнювач сиру, ємності для зберігання підготовлених компонентів. Якщо в асортименті передбачено м'ясні або грибні начинки, необхідно також мати холодильне обладнання для їх зберігання. Згідно із загальними принципами харчової гігієни Codex Alimentarius, сировина, напівфабрикати і готова продукція повинні оброблятися так, щоб запобігати перехресному забрудненню [18]. Тому обладнання та інвентар для сирової сировини і готової продукції мають бути розмежовані.

Після випікання готову піцу необхідно охолодити. Для цього використовують охолоджувальні столи, стелажі або решітчасті візки. Охолодження перед пакуванням є важливим, оскільки пакування надто гарячого виробу може призвести до утворення конденсату, зволоження основи і погіршення зовнішнього вигляду продукції. Після охолодження продукцію направляють на пакування.

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

Для пакування готової піци можуть використовуватися столи для пакування, пакувальні матеріали, етикетувальне обладнання або ручні пристрої для маркування. Якщо піца реалізується у гарячому вигляді, доцільно використовувати картонні коробки. Якщо продукція реалізується як охолоджений або заморожений виріб, потрібно застосовувати пакування, яке краще захищає продукт від втрати вологи, вторинного забруднення та механічних пошкоджень.

З урахуванням добової потреби в пакуванні, визначеної в попередньому підрозділі, цеху потрібно приблизно 357 одиниць пакування на добу з урахуванням 2 % запасу. Оскільки обсяг виробництва є невеликим або середнім, можна використовувати ручне або напівмеханізоване пакування без встановлення складної автоматичної пакувальної лінії.

Орієнтовний перелік технологічного обладнання для цеху з виробництва піци на основі фокаччо наведено в таблиці 2.10.

Таблиця 2.10 – Перелік технологічного обладнання для виробництва піци на основі фокаччо

Найменування обладнання	Призначення	Орієнтовна кількість
1	2	3
Ваги електронні настільні	Зважування дрібної сировини, спецій, дріжджів, солі	1
Ваги платформні	Зважування борошна, сиру, начинки та більших партій сировини	1
Просіювач борошна	Підготовка борошна до замішування тіста	1
Спіральна тістомісильна машина	Замішування тіста для фокаччо	1
Діжі або харчові ємності для бродіння	Бродіння тіста	3-4
Виробничий стіл для роботи з тістом	Поділ і формування тістових заготовок	1-2
Стелаж або візок для листів	Переміщення і тимчасове зберігання заготовок	1-2
Шафа вистоювання	Остаточне вистоювання сформованих основ	1

1	2	3
Електрична подова або конвекційна піч	Попереднє підпікання основи та кінцеве випікання піци	1
Виробничий стіл для начинки	Нанесення соусу, сиру та інших компонентів	1-2
Мийна ванна	Миття овочів, інвентарю та окремих компонентів	1
Овочерізка або комплект ручного інвентарю	Підготовка овочевої сировини	1
Подрібнювач або терка для сиру	Підготовка сиру до нанесення на основу	1
Холодильна шафа або камера	Зберігання сиру, овочів, грибів, м'ясних компонентів	1-2
Охолоджувальний стелаж	Охолодження готової продукції після випікання	1-2
Стіл для пакування	Пакування готової піци	1
Маркувальний пристрій	Нанесення інформації на упаковку	1
Раковина для миття рук і санітарний інвентар	Дотримання санітарно-гігієнічних вимог	За потребою

Джерело: укладена автором з використанням джерел [10, 18]

2.5 Висновки до розділу 2

1. Обґрунтовано вибір технології виробництва піци на основі фокаччо, описано основні етапи технологічного процесу, виконано технологічні розрахунки виробництва, а також здійснено вибір технологічного обладнання та розроблено машинно-апаратну схему.

2. Обґрунтовано доцільність використання попереднього підпікання основи з фокаччо. Цей технологічний прийом дозволяє зменшити ризик надмірного зволоження тіста соусом і начинкою, забезпечити кращу форму виробу та підвищити стабільність якості готової продукції. Особливо це важливо для фокаччо, оскільки така основа має вищу вологість і м'якшу структуру порівняно з традиційною тонкою основою для піци.

3. Проведено технологічні розрахунки виробництва. За основу прийнято проектну потужність цеху 350 піц на добу із середньою масою одного виробу 0,45 кг. Добова маса готової продукції становить 157,5 кг, або орієнтовно 160 кг на добу. За умови роботи цеху 300 днів на рік річний обсяг виробництва

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

становить 105 тис. одиниць продукції, або близько 47,25 т готової продукції на рік. Встановлено, що для забезпечення добової виробничої програми необхідно приготувати 105 кг тіста на добу. За умови одного замісу масою 35 кг потрібно виконувати 3 заміси тіста на добу.

4 .Розраховано потребу в пакувальних матеріалах. За умови пакування кожної піци в окрему одиницю споживчого пакування добова потреба становить 350 одиниць, а з урахуванням 2 % запасу – 357 одиниць пакування на добу. Річна потреба в пакувальних матеріалах становить близько 107,1 тис. одиниць.

5. Підібрано основне технологічне обладнання: вагове обладнання, просіювач борошна, спіральну тістомісильну машину, ємності для бродіння тіста, виробничі столи, шафу вистоювання, електричну подову або конвекційну піч, холодильне обладнання, охолоджувальні стелажі, стіл для пакування та маркувальний пристрій. Вибране обладнання відповідає потужності малого або середнього виробничого цеху та дозволяє організувати напівмеханізований технологічний процес.

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		41

РОЗДІЛ 3. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Розрахунок площ та складських приміщень цеху з виробництва піци на основі фокаччо

Під час проєктування приміщень цеху потрібно враховувати особливості технології виробництва піци на основі фокаччо, прийняту потужність підприємства, кількість обладнання, обсяги сировини, тривалість зберігання сировини та готової продукції, а також вимоги до санітарного стану виробництва. У попередніх розділах було прийнято проєктну потужність цеху 350 піц на добу, або приблизно 160 кг готової продукції на добу. Саме це значення використовується для розрахунку площ приміщень.

При проєктуванні харчових виробництв важливо забезпечити правильну послідовність руху сировини, напівфабрикатів і готової продукції. У ДБН В.2.2-25:2009 зазначено, що підприємства харчування складаються з функціональних груп приміщень, пов'язаних із виробництвом, обслуговуванням і забезпеченням технологічного процесу [27]. Для цеху з виробництва піци це означає, що складські, виробничі, допоміжні та побутові приміщення мають бути розміщені так, щоб не створювати зустрічних потоків сировини й готової продукції.

Для виробництва піци на основі фокаччо доцільно передбачити такі основні групи приміщень:

- виробничі приміщення;
- складські приміщення;
- допоміжні приміщення;
- побутові та санітарні приміщення для персоналу.

До виробничих приміщень належать приміщення або зони підготовки сировини, приготування тіста, бродіння, формування заготовок, вистоювання, випікання, охолодження, пакування та маркування готової продукції. До складських приміщень належать склад борошна та сухої сировини, холодильне зберігання швидкопсувної сировини, склад пакувальних матеріалів і зона

									Арк.
									42
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ				

зберігання готової продукції. Допоміжні приміщення потрібні для миття інвентарю, зберігання санітарного інвентарю та організації виробничого обслуговування.

Під час планування площ необхідно враховувати вимоги харчової гігієни. Відповідно до загальних принципів Codex Alimentarius, харчові продукти мають виготовлятися в умовах, які запобігають забрудненню, перехресному контакту сировини і готової продукції, а також забезпечують можливість санітарного оброблення обладнання та приміщень [18]. Тому площі повинні бути достатніми не лише для встановлення обладнання, а й для безпечної роботи персоналу, проходів, транспортування сировини та прибирання.

Розрахунок площ виробничих приміщень доцільно виконувати на основі площі, яку займає обладнання, з урахуванням коефіцієнта запасу на проходи, робочі зони, обслуговування обладнання та переміщення персоналу. У загальному вигляді площу виробничої дільниці можна визначити за формулою:

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

де F – розрахункова площа виробничої дільниці, м²;

$\sum F_{\text{обл}}$ – сумарна площа, яку займає обладнання, м²;

K – коефіцієнт запасу площі на проходи, робочі місця та обслуговування обладнання.

Для невеликого виробничого цеху коефіцієнт запасу площі доцільно приймати в межах 1,5–2,5, залежно від типу обладнання та кількості ручних операцій. Оскільки у виробництві піци на основі фокаччо частина операцій виконується вручну або напівмеханізовано, для розрахунку приймаємо коефіцієнт $K = 2,0$.

Орієнтовний розрахунок площі виробничих приміщень наведено в таблиці 3.1.

Отже, загальна площа виробничих приміщень для цеху з виробництва піци на основі фокаччо становить 90 м². Це значення є орієнтовним і може уточнюватися після вибору конкретних моделей обладнання, їх габаритів і способу розміщення у плані цеху.

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

Таблиця 3.1 – Розрахунок площ виробничих приміщень цеху

Виробнича зона	Основне обладнання та роботи	Орієнтовна площа обладнання, м ²	Коефіцієнт запасу	Розрахункова площа, м ²	Прийнята площа, м ²
Підготовка сировини	мийна ванна, стіл, овочерізка, інвентар	3,5	2,0	7,0	8,0
Тістоприготувальна дільниця	просіювач, ваги, тістоміс, ємності для бродіння	6,0	2,0	12,0	14,0
Дільниця формування	столи, ваги, листи, стелажі	6,5	2,0	13,0	14,0
Дільниця вистоювання	шафа вистоювання, стелажі	4,0	2,0	8,0	8,0
Пекарська дільниця	піч, стіл, візок або стелаж	7,0	2,0	14,0	16,0
Дільниця нанесення начинки	столи, ємності, холодильна шафа	6,0	2,0	12,0	12,0
Охолодження та пакування	охолоджувальні стелажі, пакувальний стіл, маркування	6,0	2,0	12,0	12,0
Мийна інвентарю	мийна ванна, стелаж, санітарний інвентар	3,0	2,0	6,0	7,0
Разом виробничі приміщення	–	–	–	–	90,0

Джерело: розроблена автором

Окрему увагу потрібно приділити розрахунку складських приміщень. Для цеху з виробництва піци на основі фокаччо необхідно передбачити зберігання сухої сировини, швидкопсувної сировини, пакувальних матеріалів і готової продукції. Складські приміщення повинні забезпечувати належні умови зберігання, зручність приймання сировини, контроль запасів і подачу компонентів у виробництво.

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

Розрахунок площ складських приміщень виконується з урахуванням добової потреби в сировині, нормативного або прийнятого строку запасу, способу зберігання та коефіцієнта використання площі. У загальному вигляді площу складу можна визначити за формулою:

$$F_{\text{скл}} = \frac{M_{\text{сир.}} \cdot T}{q \cdot K_{\text{вик}}}, \quad (3.2)$$

де $F_{\text{скл}}$ – площа складського приміщення, м²

$M_{\text{сир.}}$ – добова потреба в сировині, кг/добу;

T – строк запасу сировини, діб;

q – допустиме навантаження на 1 м² площі складу, кг/м²;

$K_{\text{вик}}$ – коефіцієнт використання площі складу.

Для сухої сировини, зокрема борошна, цукру, солі та спецій, доцільно передбачити запас на 7 діб. Добова потреба в борошні з урахуванням запасу становить 59,2 кг, а річна потреба – 17 760 кг. Борошно доцільно зберігати в мішках на підтоварниках або стелажах у сухому приміщенні, захищеному від вологи та сторонніх запахів. Для розрахунку приймаємо допустиме навантаження 400 кг/м², коефіцієнт використання площі 0,6.

Площа для зберігання борошна:

$$F_{\text{бор}} = \frac{59,2 \cdot 7}{400 \cdot 0,6} = \frac{414,4}{240} \approx 1,73 \text{ м}^2$$

Отримане значення є мінімальною розрахунковою площею, яка враховує лише масу борошна. На практиці потрібно передбачити місце для проходу, приймання сировини, розміщення мішків, стелажів, ваг і короткочасного зберігання інших сухих компонентів. Тому площу складу сухої сировини доцільно прийняти 8 м².

Для швидкопсувної сировини, зокрема сиру, томатного соусу, овочевих, грибних або м'ясних компонентів, необхідне холодильне зберігання. Добова потреба в сирі становить 28,6 кг, томатному соусі – 17,9 кг, начинці – 17,9 кг. Загальна добова потреба в швидкопсувній сировині становить:

$$M_{\text{шв}} = 28,6 + 17,9 + 17,9 = 64,4 \text{ кг}$$

Для такої сировини приймаємо запас на 2 доби:

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

$$M_{\text{шв}} = 64,4 \cdot 2 = 128,8 \text{ кг}$$

З урахуванням необхідності розміщення холодильного обладнання, тари, контейнерів і проходів площу холодильного зберігання приймаємо 6 м². У невеликому цеху це може бути окрема холодильна камера або зона з холодильними шафами. Головне, щоб сировина зберігалася за відповідного температурного режиму та не контактувала з готовою продукцією.

Пакувальні матеріали також потребують окремого місця зберігання. У попередніх технологічних розрахунках було визначено, що добова потреба в пакувальних матеріалах з урахуванням запасу становить 357 одиниць пакування. Для забезпечення безперервної роботи цеху приймаємо запас пакувальних матеріалів на 7 діб:

$$P_7 = 357 \cdot 7 = 2499 \text{ шт.}$$

Оскільки картонні коробки або пакувальні матеріали можуть зберігатися у складеному вигляді, для їх розміщення достатньо невеликої площі. З урахуванням стелажів, проходу і зручності відбору пакування приймаємо площу складу пакувальних матеріалів 5 м².

Склад готової продукції або експедиційна зона потрібні для короткочасного зберігання готової піци перед відвантаженням чи реалізацією. Оскільки піца на основі фокаччо може реалізовуватися як готовий виріб або як охолоджена продукція, площа цієї зони має забезпечувати розміщення добової партії або її частини. Добова маса готової продукції становить близько 160 кг. Для такого обсягу з урахуванням стелажів, тари, проходу і місця для відвантаження приймаємо площу складу готової продукції 8 м².

Результати розрахунку складських приміщень наведено в таблиці 3.2. Отже, загальна площа складських приміщень для проєктованого цеху становить 27 м².

Крім виробничих і складських приміщень, у складі цеху необхідно передбачити допоміжні та побутові приміщення. До них належать гардеробна для персоналу, санітарний вузол, приміщення для зберігання прибирального інвентарю, невелике адміністративне місце або зона обліку, а також коридори

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

чи проходить. ДБН В.2.2-28:2010 встановлює вимоги до адміністративних і побутових будинків та приміщень виробничих підприємств, зокрема до побутових приміщень для обслуговування працівників [28].

Таблиця 3.2 – Розрахунок площ складських приміщень цеху

Складське приміщення	Основні матеріали	Прийнятий запас	Обґрунтування площі	Прийнята площа, м ²
Склад сухої сировини	борошно, сіль, цукор, спеції	7 діб	зберігання мішків, стелажів, проходи	8
Холодильне зберігання сировини	сир, соус, овочі, гриби, м'ясні компоненти	2 доби	холодильна шафа або камера, тара, проходи	6
Склад пакувальних матеріалів	коробки, плівка, етикетки	7 діб	зберігання складеного пакування на стелажах	5
Склад готової продукції / експедиція	готова піца, упакована продукція	до 1 доби	стелажі, тара, місце для відвантаження	8
Разом складські приміщення	–	–	–	27

Джерело: укладена автором з використанням даних [18]

Орієнтовний склад і площі допоміжних та побутових приміщень наведено в таблиці 3.3.

Загальну площу цеху визначаємо як суму виробничих, складських, допоміжних та побутових приміщень:

$$F_{\text{заг}} = F_{\text{вир}} + F_{\text{скл}} + F_{\text{доп}}, \quad (0)$$

де $F_{\text{заг}}$ – загальна площа цеху, м²;

$F_{\text{вир}}$ – площа виробничих приміщень, м²;

$F_{\text{скл}}$ – площа складських приміщень, м²;

$F_{\text{доп}}$ – площа допоміжних та побутових приміщень, м².

$$F_{\text{заг}} = 90 + 27 + 30 = 147 \text{ м}^2.$$

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

Таблиця 3.3 – Орієнтовні площі допоміжних та побутових приміщень

Приміщення	Призначення	Прийнята площа, м ²
Гардеробна для персоналу	зберігання особистого та санітарного одягу	6
Санітарний вузол	гігієнічні потреби персоналу	4
Приміщення для прибирального інвентарю	зберігання мийних і дезінфекційних засобів	3
Адміністративна зона / місце обліку	документація, приймання замовлень, контроль виробництва	5
Коридори та внутрішні проходи	зв'язок між приміщеннями	12
Разом допоміжні та побутові приміщення	–	30

Джерело: укладена автором з використанням даних [28].

Отже, орієнтовна загальна площа цеху з виробництва піци на основі фокаччо становить 147 м². Для подальшого планування доцільно прийняти площу цеху 150 м², що дає невеликий резерв для розміщення обладнання, проходів, інженерних комунікацій і можливого розширення виробництва.

Узагальнений розрахунок площ цеху наведено в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Загальний розрахунок площ приміщень цеху

Група приміщень	Площа, м ²	Частка у загальній площі, %
Виробничі приміщення	90	61,2
Складські приміщення	27	18,4
Допоміжні та побутові приміщення	30	20,4
Разом	147	100,0
Прийнята площа цеху	150	–

Джерело: розроблена автором

Для кращого розуміння співвідношення основних груп приміщень можна подати схему функціонального розподілу площ, наведену на рисунку 3.3.

З погляду планування найбільшу частку площі займають виробничі приміщення, що є логічним, оскільки технологія виробництва піци на основі фокаччо включає значну кількість послідовних операцій: підготовку сировини, замішування тіста, бродіння, формування, вистоювання, попереднє підпікання, нанесення начинки, кінцеве випікання, охолодження і пакування. Складські приміщення займають меншу площу, оскільки цех має невелику потужність і не потребує зберігання великих запасів сировини.

Під час подальшого розроблення плану цеху потрібно забезпечити логічний рух продукту від зони приймання сировини до зони відвантаження готової продукції. Така послідовність зменшує ризик перехресного забруднення, спрощує переміщення сировини й напівфабрикатів, а також полегшує контроль виробничого процесу. Відповідно до Закону України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів», оператор ринку повинен забезпечувати безпечність харчових продуктів на всіх етапах виробництва та обігу [17]. Тому планування приміщень має бути не лише зручним, а й безпечним з погляду харчової гігієни.

Важливими умовами для виробничих приміщень є достатнє освітлення, вентиляція, можливість санітарного оброблення поверхонь, захист від шкідників, зручне підведення води та електроенергії. У виробничих приміщеннях, де постійно або періодично працює персонал, також необхідно враховувати параметри мікроклімату робочої зони. ДСН 3.3.6.042-99 визначає поняття виробничого приміщення, робочої зони та робочого місця, а також встановлює санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень [29].

Отже, для цеху з виробництва піци на основі фокаччо прийнято загальну площу 150 м², з яких 90 м² припадає на виробничі приміщення, 27 м² – на складські приміщення, 30 м² – на допоміжні та побутові приміщення. Така площа є достатньою для забезпечення виробництва 350 піц на добу, раціонального розміщення обладнання, організації технологічного потоку,

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

зберігання сировини та готової продукції, а також дотримання санітарно-гігієнічних вимог.

3.2 Розроблення плану цеху з розташуванням технологічного обладнання

План цеху з виробництва піци на основі фокаччо розроблено з урахуванням прийнятої виробничої потужності, складу приміщень, послідовності технологічного процесу та необхідності раціонального розміщення обладнання. Під час розроблення плану цеху прийнято принцип послідовного руху сировини, напівфабрикатів і готової продукції. Це означає, що виробничий процес має бути організований у напрямі від зони приймання та зберігання сировини до зони пакування і відвантаження готової продукції. Такий підхід дозволяє зменшити зайві переміщення, скоротити час обслуговування операцій і знизити ризик перетину потоків сировини та готового продукту [18; 30].

У плані цеху передбачено такі основні функціональні зони: склад сухої сировини, холодильне зберігання швидкопсувної сировини, дільниця підготовки компонентів, тістоприготувальна дільниця, зона формування тістових основ, зона вистоювання, пекарська дільниця, дільниця нанесення начинки, зона охолодження, пакування, маркування та склад готової продукції. Допоміжні й побутові приміщення розміщуються так, щоб забезпечити зручний доступ персоналу до виробничих зон, але не створювати перетину з рухом готової продукції.

Обладнання розміщується відповідно до послідовності технологічних операцій. Біля складу сухої сировини доцільно розташувати ваги, просіювач борошна та тістомісильну машину. Таке рішення скорочує шлях переміщення борошна і допоміжних сухих компонентів. Поруч із тістомісильною машиною розміщують ємності для бродіння тіста та виробничий стіл для поділу і формування тістових заготовок.

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

Після формування заготовки надходять до шафи вистоювання, яку доцільно розташувати між формувальною та пекарською дільницями. Піч розміщується у пекарській зоні з урахуванням вільного доступу для завантаження і вивантаження виробів, а також можливості підведення електроенергії та вентиляції. Біля печі необхідно передбачити місце для стелажів або візків із листами [25; 26; 29].

Дільницю нанесення начинки доцільно розміщувати поряд із пекарською зоною, оскільки після попереднього підпікання основи на неї наносять соус, сир та інші компоненти. На цій дільниці встановлюють виробничі столи, гастроремності для начинки та, за потреби, холодильну шафу для короткочасного зберігання підготовленої сировини. Таке розміщення дозволяє швидко передавати підпечені основи на подальше оформлення і повторне випікання.

Після кінцевого випікання готові вироби направляють у зону охолодження. Її розташовують після пекарської дільниці, але окремо від місць підготовки сирої сировини. Поруч із зоною охолодження розміщують стіл для пакування та маркувальний пристрій. Склад готової продукції або експедиційну зону доцільно передбачити біля виходу з цеху, щоб упакована продукція не поверталася назад через виробничі дільниці.

Під час розташування обладнання необхідно передбачити достатню ширину проходів для персоналу, переміщення листів, стелажів і готової продукції. Обладнання не слід встановлювати впритул до стін, якщо це ускладнює його очищення, санітарну обробку або технічне обслуговування. У зонах підготовки сировини та миття інвентарю необхідно забезпечити доступ до водопостачання і каналізації, а в пекарській дільниці — до електропостачання та вентиляції.

Важливою умовою планування є розділення потоків сировини, напівфабрикатів, готової продукції, пакувальних матеріалів і відходів. Сировина повинна рухатися від складських приміщень до виробничих дільниць, готова продукція – від печі до охолодження, пакування та експедиції,

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

а відходи – видалятися окремим шляхом без контакту з готовими виробами. Такий принцип відповідає вимогам безпечного харчового виробництва і знижує ризик перехресного забруднення.

3.3 Висновки до розділу 3

1. У розділі 3 виконано розрахунок площ виробничих, складських, допоміжних і побутових приміщень цеху з виробництва піци на основі фокаччо. Для забезпечення прийнятої потужності виробництва – 350 піц на добу, або близько 160 кг готової продукції на добу – прийнято загальну площу цеху 150 м². Із них 90 м² припадає на виробничі приміщення, 27 м² – на складські приміщення, 30 м² – на допоміжні та побутові приміщення.

2. Розроблено планувальне рішення цеху з розташуванням технологічного обладнання відповідно до послідовності виробничих операцій. Запропоноване розміщення обладнання забезпечує рух сировини, напівфабрикатів і готової продукції від зони приймання та зберігання сировини до пакування й відвантаження готової продукції. Це дає змогу зменшити зайві переміщення, уникнути перетину потоків сировини та готового продукту, забезпечити зручність роботи персоналу і дотримання санітарно-гігієнічних вимог.

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

РОЗДІЛ 4. ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ЯКІСНОГО ТА БЕЗПЕЧНОГО ХАРЧОВОГО ПРОДУКТУ

4.1 Технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва піци на основі фокаччо

Забезпечення якості та безпечності піци на основі фокаччо потребує організації системного контролю на всіх етапах виробництва: від приймання сировини до зберігання готової продукції. Оскільки виріб поєднує хлібобулочну основу, соус, сир, овочеві, грибні або м'ясні компоненти, контроль має охоплювати як показники якості тіста та готового виробу, так і мікробіологічну безпечність швидкопсувної сировини та готової продукції.

Технохімічний контроль спрямований на перевірку органолептичних, фізико-хімічних і технологічних показників сировини, напівфабрикатів та готової продукції. Його метою є забезпечення стабільності рецептури, правильного перебігу технологічного процесу та відповідності готової піци встановленим вимогам. Мікробіологічний контроль, у свою чергу, дає змогу оцінити санітарний стан сировини, обладнання, інвентарю, виробничого середовища та готової продукції.

Під час виробництва піци на основі фокаччо найбільше значення має контроль якості борошна, води, дріжджів, рослинної олії, сиру, томатного соусу, овочевої, грибною та м'ясної сировини. Борошно перевіряють за зовнішнім виглядом, кольором, запахом, наявністю сторонніх домішок, вологістю та хлібопекарськими властивостями. Вода має відповідати вимогам до питної води, оскільки вона безпосередньо впливає на консистенцію тіста та безпечність готового продукту [11; 12].

Дріжджі контролюють за зовнішнім виглядом, запахом, активністю та умовами зберігання. Недостатньо активні або неправильно збережені дріжджі можуть спричинити погане розпушування тіста, зниження об'єму основи та погіршення структури фокаччо. Рослинна олія повинна бути без стороннього

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

запаху, присмаку та ознак окиснення, оскільки вона впливає на смак, м'якість і стан скоринки готового виробу [13; 15].

Особливу увагу необхідно приділяти сиру, овочевим, грибним і м'ясним компонентам, оскільки вони мають вищий ризик мікробіологічного псування. Сир перевіряють за зовнішнім виглядом, запахом, консистенцією, відсутністю плісняви та сторонніх присмаків [16]. Овочі мають бути свіжими, чистими, без ознак гниття, механічних пошкоджень або ураження пліснявою. М'ясні та грибні компоненти повинні надходити з документами, що підтверджують їх якість і безпеку, та зберігатися за встановлених температурних режимів.

На етапі приготування тіста технохімічний контроль передбачає перевірку точності дозування сировини, температури води, консистенції тіста, тривалості замішування, температури і тривалості бродіння. Для тіста фокаччо важливо забезпечити достатню вологість, еластичність і здатність утримувати газу, що утворюються під час бродіння.

Під час формування тістових заготовок контролюють масу напівфабрикату, рівномірність розподілу тіста у формі, стан поверхні та відповідність розміру виробу. На етапі вистоювання перевіряють тривалість процесу, температуру, вологість середовища та ступінь підйому заготовок. Недостатнє вистоювання може призвести до щільної структури основи, а надмірне – до осідання тіста під час випікання.

Під час попереднього підпікання та кінцевого випікання контролюють температуру печі, тривалість теплового оброблення, зовнішній вигляд основи, колір скоринки, ступінь пропікання та стан начинки. Готова піца повинна мати рівномірно пропечену основу, розплавлений сир, властивий запах і смак, без ознак підгоряння або сирії середини. Після випікання важливо контролювати процес охолодження, оскільки пакування надто гарячого виробу може спричинити утворення конденсату і погіршення якості продукції.

Основні об'єкти технохімічного контролю виробництва піци на основі фокаччо наведено в таблиці В1 додатку В. Мікробіологічний контроль виробництва піци на основі фокаччо має бути спрямований на запобігання

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

потраплянню та розвитку небажаної мікрофлори у сировині, напівфабрикатах і готовій продукції.

В Україні мікробіологічні критерії для встановлення показників безпеки харчових продуктів затверджені наказом Міністерства охорони здоров'я України № 548 [37]. Крім того, у міжнародній практиці важливе значення мають принципи Codex Alimentarius та Регламент ЄС № 2073/2005 щодо мікробіологічних критеріїв для харчових продуктів [18, 39].

Для піци на основі фокаччо основними потенційними мікробіологічними ризиками є забруднення сировини, недостатнє миття овочів, порушення температурного режиму зберігання сиру, м'ясних і грибних компонентів, недостатнє теплове оброблення або повторне забруднення продукції після випікання. Особливо важливим є контроль продукції після термічного оброблення, оскільки готовий виріб не повинен контактувати із сирою сировиною, забрудненим інвентарем або робочими поверхнями.

До основних мікробіологічних показників, які можуть контролюватися у виробництві піци на основі фокаччо, належать кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, бактерії групи кишкової палички, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, дріжджі та плісняві гриби. Конкретний перелік показників залежить від виду сировини, рецептури, способу реалізації продукції та строку її зберігання [37; 39].

Мікробіологічному контролю підлягають не лише сировина і готовий продукт, а й санітарний стан обладнання, інвентарю, робочих поверхонь, рук персоналу та виробничого середовища. Це особливо важливо для ділянок підготовки овочів, нанесення начинки, охолодження і пакування. Відповідно до ДСТУ ISO 22000:2019, організація харчового ланцюга повинна керувати небезпечними чинниками, пов'язаними з безпекою харчових продуктів, і забезпечувати контроль процесів, які можуть вплинути на готову продукцію [38].

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

Основні об'єкти мікробіологічного контролю наведено в таблиці В2 додатку В.

Періодичність мікробіологічного контролю встановлюється з урахуванням обсягу виробництва, виду сировини, строку зберігання готової продукції та результатів попередніх перевірок. У невеликому або середньому цеху доцільно проводити регулярний контроль швидкопсувної сировини, готової продукції, а також періодичні змиви з обладнання, інвентарю і робочих поверхонь. Якщо продукція реалізується в охолодженому або замороженому вигляді, значення мікробіологічного контролю зростає, оскільки збільшується період між виготовленням і споживанням продукту.

Важливою умовою контролю є ведення виробничої документації. До неї належать журнали приймання сировини, контролю температурних режимів, санітарної обробки обладнання, контролю готової продукції та результатів лабораторних досліджень. Така документація дозволяє простежити рух сировини і продукції, виявити можливі причини відхилень та своєчасно вжити коригувальних заходів.

4.2 Контроль якості та безпечності піци на основі фокаччо відповідно до вимог НАССР

Контроль якості та безпечності піци на основі фокаччо відповідно до вимог НАССР є важливою умовою стабільного виробництва харчового продукту, який не становить небезпеки для споживача. Система НАССР ґрунтується на аналізі небезпечних чинників і визначенні критичних контрольних точок, у яких ризики для безпечності продукції можуть бути попереджені, усунені або знижені до прийняттого рівня [18; 40].

В Україні впровадження постійно діючих процедур, заснованих на принципах НАССР, є обов'язковим для операторів ринку харчових продуктів. Відповідно до Закону України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів», оператори ринку повинні

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

забезпечувати безпечність харчових продуктів на всіх етапах виробництва та обігу [17]. Вимоги щодо розроблення, впровадження та застосування процедур НАССР визначені наказом Міністерства аграрної політики та продовольства України № 590 [40].

Для цеху з виробництва піци на основі фокаччо система НАССР має охоплювати всі етапи виробничого процесу: приймання сировини, зберігання, підготовку компонентів, замішування тіста, бродіння, формування, вистоювання, попереднє підпікання, нанесення начинки, кінцеве випікання, охолодження, пакування, маркування і зберігання готової продукції. Особливу увагу потрібно приділяти швидкопсувним компонентам, зокрема сиру, овочевій, грибній і м'ясній сировині, а також операціям після термічного оброблення, коли можливе повторне забруднення готового продукту.

Перед впровадженням НАССР на підприємстві мають діяти програми-передумови. До них належать належне планування приміщень, санітарна обробка обладнання, контроль якості води, боротьба зі шкідниками, гігієна персоналу, контроль постачальників, поводження з відходами, технічне обслуговування обладнання та простежуваність продукції. ДСТУ ISO 22000:2019 визначає вимоги до системи керування безпечністю харчових продуктів для організацій харчового ланцюга, а ДСТУ ISO/TS 22002-1:2019 деталізує програми-передумови для виробництва харчових продуктів [38, 41].

Для виробництва піци на основі фокаччо можуть бути характерними біологічні, хімічні та фізичні небезпечні чинники. Біологічні небезпечні чинники пов'язані з можливим розвитком або потраплянням патогенних мікроорганізмів у сировину чи готову продукцію. Вони можуть виникати через використання забрудненої сировини, недостатнє миття овочів, порушення температурного режиму зберігання сиру, м'ясних або грибних компонентів, недостатнє теплове оброблення чи повторне забруднення після випікання [37, 39].

Хімічні небезпечні чинники можуть бути пов'язані із залишками мийних і дезінфекційних засобів, неправильним використанням харчових добавок,

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

потраплянням сторонніх хімічних речовин із пакувальних матеріалів або порушенням умов зберігання сировини. [17, 18].

Фізичні небезпечні чинники пов'язані з можливим потраплянням у продукт сторонніх предметів: частинок пакування, металевих фрагментів, уламків пластику, скла, волосся або інших сторонніх домішок. Аналіз небезпечних чинників під час виробництва піци на основі фокаччо наведено в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Аналіз небезпечних чинників при виробництві піци на основі фокаччо

Етап виробництва	Можливі небезпечні чинники	Заходи контролю
1	2	3
Приймання сировини	біологічні: забруднена сировина; хімічні: залишки сторонніх речовин; фізичні: домішки	перевірка документів, зовнішній огляд, контроль строків придатності, температури швидкокопсувної сировини
Зберігання сировини	розвиток мікрофлори через порушення температури; перехресне забруднення	контроль температури, роздільне зберігання, маркування партій
Підготовка сировини	забруднення овочів, інвентарю, робочих поверхонь	миття, очищення, санітарна обробка, використання чистого інвентарю
Замішування та бродіння тіста	забруднення тіста через інвентар або порушення санітарного стану	контроль чистоти обладнання, дотримання рецептури і режимів бродіння
Формування та вистоювання	повторне забруднення напівфабрикатів	гігієна персоналу, чисті поверхні, контроль тривалості процесу
Попереднє підпікання	недостатнє теплове оброблення основи	контроль температури і тривалості підпікання
Нанесення начинки	забруднення після підпікання, використання неякісної начинки	контроль підготовлених компонентів, розділення сирової та готової продукції
Кінцеве випікання	недостатнє прогрівання виробу	контроль температури печі та тривалості випікання

1	2	3
Охолодження	повторне мікробіологічне забруднення, утворення конденсату	контроль умов охолодження, чистота стелажів, обмеження часу охолодження
Пакування і маркування	забруднення пакувальними матеріалами, помилки маркування	контроль пакування, правильність маркування, чистота робочої зони
Зберігання готової продукції	розвиток мікрофлори через порушення температурного режиму	контроль температури, строків придатності, умов зберігання

Джерело: укладена автором з використанням даних [17, 18,37-41].

На основі аналізу небезпечних чинників визначають критичні контрольні точки. встановлюють критичні межі, процедуру моніторинг і коригувальні дії наведено в таблиці 4.4. Для кожної критичної контрольної точки повинні бути встановлені відповідальні особи, порядок моніторингу, форма записів і дії у випадку відхилень.

Таблиця 4.4 – План НАССР для виробництва піци на основі фокаччо

Критична контрольна точка	Небезпечний чинник	Критичні межі	Моніторинг	Коригувальні дії
ККТ-1. Кінцеве випікання	Розвиток патогенних мікроорганізмів через недостатню термічну обробку	Температура випікання 220–250 °С; тривалість 6–10 хв	Контроль температури печі та часу випікання	Повторне випікання; вилучення і утилізація недопечених виробів; перевірка роботи печі
ККТ-2. Зберігання готової продукції	Розвиток мікрофлори через порушення умов зберігання	Температура та строки зберігання відповідно до виду продукції	Контроль температури і строків придатності	Вилучення продукції з порушеним режимом; перевірка холодильного обладнання; запис відхилення

Джерело: розроблена автором

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

4.3 Висновки до розділу 4

1. У розділі 4 розглянуто організацію виробництва якісного та безпечного харчового продукту, зокрема проведення технохімічного і мікробіологічного контролю виробництва піци на основі фокаччо. Встановлено, що контроль має здійснюватися на всіх основних етапах виробництва: під час приймання сировини, її зберігання, підготовки, замішування тіста, бродіння, формування заготовок, вистоювання, випікання, охолодження, пакування та зберігання готової продукції.

2. Розглянуто контроль якості та безпечності піци на основі фокаччо відповідно до вимог НАССР. Визначено основні небезпечні чинники біологічного, хімічного та фізичного походження, а також критичні контрольні точки виробництва: приймання швидкопсувної сировини, холодильне зберігання, кінцеве випікання, охолодження та зберігання готової продукції. Запропоновані заходи контролю, моніторингу й коригувальних дій створюють основу для виробництва якісної та безпечної піци на основі фокаччо.

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		60

РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1. Екологічні аспекти виробництва та заходи з мінімізації впливу на довкілля

Виробництво піци на основі фокаччо, як і будь-яке харчове виробництво, супроводжується використанням сировини, води, електроенергії, пакувальних матеріалів, а також утворенням харчових і побутових відходів. Хоча такий цех не належить до виробництв із високим рівнем екологічної небезпеки, його діяльність усе одно повинна бути організована з урахуванням вимог раціонального використання ресурсів, запобігання забрудненню довкілля та належного поводження з відходами.

Екологізація виробництва передбачає впровадження заходів, спрямованих на зменшення негативного впливу підприємства на навколишнє природне середовище. Для цеху з виробництва піци на основі фокаччо такими заходами є скорочення харчових втрат, раціональне використання води й електроенергії, сортування відходів, контроль стану стічних вод, використання безпечних мийних засобів, належне поводження з пакувальними матеріалами та підтримання санітарного стану виробничих приміщень.

Правові основи охорони довкілля в Україні визначає Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища», у якому закріплено загальні вимоги щодо охорони природних ресурсів, запобігання шкідливому впливу господарської діяльності та забезпечення екологічної безпеки [43]. Крім того, питання поводження з відходами регулюються Законом України «Про управління відходами», який визначає правові засади запобігання утворенню відходів, їх збирання, сортування, оброблення, відновлення та видалення [44]. Для харчового виробництва це є важливим, оскільки в процесі роботи утворюються як харчові, так і пакувальні відходи.

Основними джерелами впливу цеху на довкілля є відходи сировини та допоміжних матеріалів, стічні води після миття обладнання та інвентарю, а

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

також витрати електроенергії на роботу печі, холодильного обладнання, тістомісильної машини, вентиляції та освітлення. Окремо слід враховувати тепловиділення від печі, яке може впливати на мікроклімат виробничих приміщень.

Найбільшу частку відходів у виробництві піци на основі фокаччо можуть становити харчові відходи. Вони утворюються під час підготовки овочів, дозування сировини, формування тіста, нанесення начинки, а також у разі браку готової продукції. Для зменшення їх кількості необхідно точно дотримуватися рецептури, контролювати строки придатності сировини, правильно організувати складські запаси та уникати надмірного приготування напівфабрикатів.

Пакувальні відходи утворюються внаслідок використання коробок, плівок, етикеток, тари для сировини та допоміжних матеріалів. З метою мінімізації такого впливу доцільно використовувати пакування, яке підлягає вторинній переробці, зменшувати кількість зайвих пакувальних матеріалів, організувати окремий збір картону, паперу та полімерних матеріалів. Також важливо співпрацювати з постачальниками, які використовують безпечну тару та матеріали, придатні для контакту з харчовими продуктами.

Стічні води у цеху утворюються переважно під час миття овочів, інвентарю, виробничих столів, тари, обладнання та підлоги. Такі води можуть містити залишки органічних речовин, частинки борошна, жиру, мийні та дезінфекційні засоби. Для зменшення навантаження на систему водовідведення необхідно попередньо видаляти залишки харчових продуктів із поверхонь, використовувати дозовану кількість мийних засобів, не допускати потрапляння великих залишків тіста чи начинки у каналізацію, а також регулярно очищати мийні зони.

Важливим екологічним аспектом є споживання електроенергії. Найбільшими споживачами енергії у виробництві піци є піч, холодильне обладнання, тістомісильна машина, вентиляційна система та освітлення. Для зменшення витрат енергії доцільно використовувати енергоефективне

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

обладнання, не допускати роботи печі без завантаження, своєчасно обслуговувати холодильне обладнання, контролювати температуру зберігання сировини та застосовувати енергоощадне освітлення.

Викиди в атмосферне повітря у проєктованому цеху є незначними, оскільки виробництво не передбачає спалювання палива чи використання хімічно небезпечних речовин. Основний вплив може бути пов'язаний із тепловиділенням, паром та запахами, які виникають під час випікання. Закон України «Про охорону атмосферного повітря» визначає правові та організаційні основи охорони атмосферного повітря, тому виробничі приміщення повинні бути обладнані належною вентиляцією, яка забезпечує видалення надлишкового тепла, пари та запахів [45].

Для зменшення негативного впливу виробництва на довкілля доцільно впровадити систему роздільного збирання відходів. Харчові відходи, папір і картон, полімерні матеріали, скло або металеву тару слід збирати окремо. Органічні відходи мають видалятися з виробничих приміщень регулярно, щоб не створювати умов для розвитку мікроорганізмів, появи неприємних запахів і залучення шкідників. Відходи пакувальних матеріалів доцільно передавати спеціалізованим організаціям для подальшого перероблення або утилізації.

Рациональне використання сировини також є важливим елементом екологізації виробництва. Для цього необхідно правильно планувати обсяги закупівлі, вести облік залишків, дотримуватися принципу використання сировини відповідно до строків придатності, контролювати масу тістових заготовок і кількість начинки. Такий підхід дозволяє не лише зменшити кількість відходів, а й підвищити економічну ефективність роботи цеху.

Зменшення споживання води може бути досягнуте шляхом використання справного сантехнічного обладнання, своєчасного усунення протікань, раціональної організації миття інвентарю та обладнання. Важливо не залишати воду відкритою без потреби та застосовувати мийні засоби відповідно до встановлених концентрацій. Це дозволяє зменшити не тільки витрати води, а й кількість забруднених стічних вод.

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

Для зниження енергоспоживання необхідно забезпечити правильний режим роботи печі та холодильного обладнання. Піч доцільно завантажувати партіями, не допускаючи тривалої роботи без продукції. Холодильне обладнання потрібно регулярно очищати, не перевантажувати і не залишати дверцята відкритими на тривалий час. Такі прості заходи допомагають зменшити витрати електроенергії без погіршення якості продукції.

Санітарне утримання виробничих приміщень також має екологічне значення. Регулярне прибирання, своєчасне видалення відходів, контроль запахів, підтримання справності вентиляції та правильне використання мийних засобів зменшують ризик забруднення виробничого середовища. Водночас ці заходи пов'язані не тільки з екологізацією, а й із безпечністю харчової продукції, оскільки належний санітарний стан цеху є важливою умовою виробництва якісної піци на основі фокаччо [17; 18].

Виробництво піци, як і будь-яка діяльність у сфері харчової промисловості та ресторанного господарства, має певний вплив на навколишнє середовище через споживання енергії, води, сировини та утворення відходів. Впровадження екологічно відповідальних практик сприяє досягненню низки Цілей сталого розвитку ООН.

ЦСР 2 «Подолання голоду» передбачає розвиток сталих продовольчих систем. Використання якісної місцевої сировини та зменшення втрат харчових продуктів під час виробництва піци сприяють більш раціональному використанню продовольчих ресурсів.

ЦСР 6 «Чиста вода та належні санітарні умови» реалізується через ефективне використання води під час приготування продукції, очищення обладнання та впровадження водозберігаючих технологій.

ЦСР 7 «Доступна та чиста енергія» пов'язана із застосуванням енергоефективних печей, холодильного обладнання та освітлення, що дозволяє скоротити споживання енергоресурсів і викиди парникових газів.

ЦСР 12 «Відповідальне споживання та виробництво» є однією з ключових для підприємств харчування. Її досягненню сприяють сортування та

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

переробка відходів, використання екологічного пакування, оптимізація закупівель сировини та мінімізація харчових втрат.

5.2 Організація охорони праці на виробництві

Організація охорони праці у цеху з виробництва піци на основі фокаччо спрямована на створення безпечних і нешкідливих умов праці для працівників, які виконують операції з приймання та підготовки сировини, замішування тіста, формування заготовок, випікання, охолодження, пакування та санітарного обслуговування виробництва. Оскільки технологічний процес передбачає використання тістомісильного обладнання, печі, холодильного устаткування, мийних засобів, ріжучого інвентарю та ручної праці, необхідно передбачити комплекс організаційних, технічних і санітарно-гігієнічних заходів.

Правові основи охорони праці в Україні визначає Закон України «Про охорону праці». Він встановлює основні положення щодо реалізації права працівників на безпечні умови праці, обов'язки роботодавця, організацію навчання, інструктажів і контролю за станом охорони праці [47]. Для цеху, що проєктується, це означає, що безпечна робота повинна забезпечуватися не лише справністю обладнання, а й належною підготовкою персоналу, дотриманням інструкцій, використанням засобів індивідуального захисту та регулярним контролем умов праці.

У виробництві піци на основі фокаччо основними небезпечними та шкідливими чинниками є підвищена температура біля печі, ризик опіків, механічні небезпеки під час роботи з тістомісильною машиною, можливість травмування ріжучим інвентарем, слизька підлога, підвищена вологість у мийній зоні, шум від обладнання, фізичне навантаження під час переміщення сировини та готової продукції, а також ризики, пов'язані з використанням електрообладнання.

Особливу увагу потрібно приділити пекарській дільниці, де працівники контактують із гарячими поверхнями, листами, формами та готовими

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

виробами. Для запобігання опікам необхідно використовувати термостійкі рукавиці, справний інвентар для завантаження і вивантаження продукції, а також забезпечити достатню ширину проходів біля печі. Піч повинна бути встановлена з урахуванням вимог безпечного обслуговування, вентиляції та відведення надлишкового тепла.

Тістомісильна машина та інше механічне обладнання мають використовуватися лише за наявності захисних кожухів, справних органів керування та інструкцій з експлуатації. Працівникам забороняється очищати або поправляти рухомі частини обладнання під час його роботи. Перед санітарною обробкою або технічним обслуговуванням обладнання повинно бути вимкнене з електромережі. Такі заходи знижують ризик механічних травм і нещасних випадків.

Під час підготовки сировини працівники використовують ножі, овочерізки, тертки та інший ріжучий інвентар. Для безпечного виконання таких операцій необхідно застосовувати справний інвентар, стійкі робочі поверхні, не допускати поспішного виконання операцій, а також зберігати ножі у спеціально відведених місцях. Робочі столи мають бути зручними за висотою, чистими та достатньо освітленими.

Санітарно-гігієнічні умови праці мають відповідати характеру виробництва. У приміщеннях необхідно підтримувати належний мікроклімат, освітлення, вентиляцію та чистоту. ДСН 3.3.6.042-99 визначає мікроклімат виробничих приміщень як умови внутрішнього середовища, що впливають на тепловий обмін працівника з оточенням; ці умови залежать від температури, вологості, швидкості руху повітря та теплового випромінювання [29]. Для цеху з виробництва піци це особливо важливо у пекарській зоні, де джерелом тепла є піч.

Шум у виробничому приміщенні може виникати під час роботи тістомісильної машини, вентиляційного обладнання, холодильних установок та іншого устаткування. ДСН 3.3.6.037-99 встановлює санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку, які впливають на людину в

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		66

процесі трудової діяльності [48]. У цеху, що проєктується, рівень шуму не повинен перевищувати допустимих значень, а обладнання має проходити своєчасне технічне обслуговування.

Важливим елементом охорони праці є організація навчання та інструктажів. Відповідно до Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці, працівники повинні проходити навчання, інструктажі та перевірку знань з питань безпеки праці [49]. У цеху необхідно проводити вступний, первинний, повторний, позаплановий і цільовий інструктажі залежно від характеру робіт і виробничої ситуації.

Пожежна безпека має особливе значення через використання печі, електрообладнання, пакувальних матеріалів і можливе накопичення паперу або картону. Кодекс цивільного захисту України визначає пожежну безпеку як стан захищеності життя і здоров'я людини, майна та довкілля від пожеж [50]. Крім того, Правила пожежної безпеки в Україні встановлюють загальні вимоги щодо запобігання пожежам, утримання приміщень, евакуаційних шляхів, електрообладнання та первинних засобів пожежогасіння [51].

У цеху повинні бути передбачені справні вогнегасники, вільні евакуаційні проходи, інструкції з пожежної безпеки, позначення виходів, а також заборона захарачення проходів тарою, пакувальними матеріалами або інвентарем. Працівники повинні знати порядок дій у разі пожежі, місця розташування первинних засобів пожежогасіння та правила безпечної евакуації.

Працівники цеху повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту та санітарним одягом. До них належать халати або куртки, фартухи, головні убори, зручне нековзке взуття, рукавиці для роботи з гарячими поверхнями, а також гумові рукавиці для миття інвентарю та санітарної обробки. Санітарний одяг має зберігатися окремо від особистого одягу працівників і використовуватися тільки у виробничих приміщеннях.

Робочі місця повинні бути організовані так, щоб працівники могли виконувати операції без зайвих рухів, небезпечних нахилів або перенесення

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

надмірної маси вручну. Сировину, тару і готову продукцію доцільно переміщувати за допомогою візків або стелажів. Це знижує фізичне навантаження на працівників і зменшує ризик травмування.

Електробезпека у цеху забезпечується використанням справного електрообладнання, заземленням, захистом проводів від механічних пошкоджень, заборонаю роботи з електроприладами мокрими руками і своєчасним технічним оглядом обладнання. Особливу увагу слід приділяти пекарській дільниці, холодильному обладнанню, тістомісильній машині та вентиляційній системі.

У виробничих приміщеннях необхідно підтримувати чистоту, порядок і вільні проходи. Не допускається накопичення відходів, тари, інвентарю або пакувальних матеріалів у робочих зонах. Своєчасне прибирання підлоги є важливим заходом профілактики падінь, особливо у зонах підготовки сировини, миття інвентарю та пакування.

5.3 Висновки до розділу 5

1. У розділі 5 розглянуто екологічні аспекти виробництва піци на основі фокаччо та визначено основні джерела впливу цеху на довкілля. Запропоновано заходи з мінімізації негативного впливу виробництва на навколишнє природне середовище. До них належать раціональне використання сировини, води та електроенергії, точне дозування компонентів, зменшення виробничого браку, роздільне збирання харчових і пакувальних відходів, використання пакування, придатного до переробки, контроль стічних вод, справність вентиляції та застосування дозволених мийних засобів.

2. Охарактеризовано організацію охорони праці у цеху з виробництва піци на основі фокаччо. Визначено основні небезпечні та шкідливі виробничі чинники. Обґрунтовано заходи щодо забезпечення безпечних умов праці на виробництві та пожежної безпеки.

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

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Розглянуто сучасний стан виробництва піци, її асортимент та основні споживчі характеристики. Також було охарактеризовано основну та допоміжну сировину для виробництва піци на основі фокаччо: пшеничне борошно, воду, дріжджі, сіль, рослинну олію, сир, томатний соус, овочеві, грибні та м'ясні компоненти. На основі розрахунку потреби населення в продукції цеху прийнято проєктну потужність виробництва на рівні 350 піц на добу, або приблизно 160 кг готової продукції на добу.

2. Обґрунтовано технологію виробництва піци на основі фокаччо. Визначено, що для виробництва доцільно застосовувати дріжджове пшеничне тісто з підвищеною гідратацією, безопарний спосіб приготування тіста, контрольоване бродіння, вистоювання, попереднє підпікання основи та кінцеве випікання після нанесення начинки. Виконано технологічні розрахунки виробництва, визначено рецептуру виробу, добову та річну потребу в сировині, потребу в тісті, пакувальних матеріалах і вихід готової продукції. Крім того, розроблено машинно-апаратну схему виробництва та підібрано основне технологічне обладнання для забезпечення прийнятої потужності цеху.

3. У третьому розділі було виконано будівельну частину проєкту. Проведено розрахунок площ виробничих, складських, допоміжних і побутових приміщень цеху. Для забезпечення виробництва піци на основі фокаччо прийнято загальну площу цеху 150 м², з яких 90 м² припадає на виробничі приміщення, 27 м² – на складські приміщення, а 30 м² – на допоміжні та побутові приміщення. Також було розроблено планувальне рішення цеху з розташуванням технологічного обладнання відповідно до послідовності виробничого процесу. Запропоноване планування забезпечує раціональний рух сировини, напівфабрикатів і готової продукції, зручність роботи персоналу та можливість дотримання санітарно-гігієнічних вимог.

4. Розглянуто організацію виробництва якісного та безпечного харчового продукту. Охарактеризовано технохімічний і мікробіологічний контроль

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

виробництва піци на основі фокаччо, визначено основні об'єкти контролю. Також було розглянуто контроль якості та безпеки продукції відповідно до вимог НАССР. У межах цього підходу визначено основні небезпечні чинники біологічного, хімічного та фізичного походження, а також критичні контрольні точки виробництва, побудовано план НАССР.

5. Розглянуто екологічні аспекти виробництва та організацію охорони праці. Встановлено, що основними джерелами впливу цеху на довкілля є харчові й пакувальні відходи, стічні води, споживання електроенергії, використання мийних засобів, тепловиділення та запахи під час випікання. Для мінімізації негативного впливу на довкілля запропоновано раціонально використовувати сировину, воду й електроенергію, організувати роздільне збирання відходів, зменшувати виробничий брак, контролювати стічні води та застосовувати дозволені мийні засоби. Також було визначено основні небезпечні та шкідливі виробничі чинники у цеху, зокрема ризик опіків, механічних травм, порізів, падіння через слизьку підлогу, підвищену температуру, шум, фізичне навантаження, електро- та пожежну безпеку. Для їх попередження запропоновано проводити інструктажі, використовувати засоби індивідуального захисту, підтримувати справність обладнання, належний мікроклімат, вентиляцію, чистоту робочих місць і вільні проходи.

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

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Cauvain S. P., Young L. S. Technology of Breadmaking. New York : Springer Science & Business Media, 2013.
2. Cauvain S. P. Breadmaking: Improving Quality. 2nd ed. Cambridge : Woodhead Publishing, 2012.
3. Vurro F. et al. The Use of Durum Wheat Oil in the Preparation of Focaccia: Effects on the Oxidative Stability and Physical and Sensorial Properties. Foods. 2022. Vol. 11, No. 17. Article 2679. URL: <https://www.mdpi.com/2304-8158/11/17/2679> (дата звернення: 03.05.2026).
4. Alam S. S. et al. Analysis of the Physical and Structure Characteristics of Reformulated Pizza Base. Foods. 2022. Vol. 11, No. 13. Article 1949. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9265808/> (дата звернення: 03.05.2026).
5. Mastrascusa D. et al. Determination of Pizzas Quality and Acceptability by Physic-Mechanical Tests. Foods. 2021. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8882754/> (дата звернення: 03.05.2026).
6. Kulp K., Lorenz K. Handbook of Dough Fermentations. Boca Raton : CRC Press, 2003.
7. Calvert M. D. et al. A Review of Sourdough Starters: Ecology, Practices, and Sensory Quality with Applications for Baking and Recommendations for Future Research. PeerJ. 2021. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8117929/> (дата звернення: 03.05.2026).
8. Костецька Н. І. Ринок хліба і хлібобулочних виробів України: стан і перспективи розвитку. Галицький економічний вісник. 2015. № 1. С. 26–31.
9. Івченко В. М., Полонська О. М., Солошенок А. Л. Сучасні реалії ринку хлібопекарської продукції в Україні. Економічний простір. 2025. № 204. С. 124–130. URL: <https://economicspace.pgasa.dp.ua/article/view/339222> (дата звернення: 05.05.2026).
10. Дробот В. І. Технологія хлібопекарського виробництва. Київ : Логос, 2002. 320 с.

									Арк.
									71
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>				

11. ГСТУ 46.004-99. Борошно пшеничне. Технічні умови. Київ, 1999.
12. ДСТУ 7525:2014. Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості. Київ : Мінекономрозвитку України, 2014.
13. ДСТУ 4812:2007. Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 2007.
14. ДСТУ 3583:2015. Сіль кухонна. Загальні технічні умови. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2015.
15. ДСТУ 4492:2017. Олія соняшникова. Технічні умови. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2017.
16. ДСТУ 6003:2008. Сири тверді. Загальні технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 2008.
17. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів : Закон України від 23.12.1997 № 771/97-ВР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-%D0%B2%D1%80#Text> (дата звернення: 05.05.2026).
18. Codex Alimentarius Commission. General Principles of Food Hygiene CXC 1-1969. Revised in 2022. Rome : FAO / WHO, 2022. URL: <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius> (дата звернення: 11.05.2026).
19. FAO. Food Energy — Methods of Analysis and Conversion Factors. FAO Food and Nutrition Paper 77. Rome : Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2003. URL: <https://www.fao.org/4/y5022e/y5022e00.htm> (дата звернення: 11.05.2026).
20. FAO. Dietary Protein Quality Evaluation in Human Nutrition. FAO Food and Nutrition Paper 92. Rome : Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2013. URL: <https://www.fao.org/4/i3124e/i3124e00.htm> (дата звернення: 11.05.2026).
21. USDA. FoodData Central. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service. URL: <https://fdc.nal.usda.gov/> (дата звернення: 11.05.2026).
22. КВЕД-2010. Клас 10.85. Виробництво готової їжі та страв. Державна служба статистики України. URL:

									Арк.
									72
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>				

https://kved.ukrstat.gov.ua/KVED2010/10/KVED10_10_85.html (дата звернення: 15.05.2026).

23. Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії : наказ Міністерства охорони здоров'я України від 03.09.2017 № 1073. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17#Text> (дата звернення: 15.05.2026).

24. Hui Y. H., Corke H., De Leyn I., Nip W.-K., Cross N. Bakery Products: Science and Technology. Ames : Blackwell Publishing, 2006.

25. Fellows P. J. Food Processing Technology: Principles and Practice. 4th ed. Cambridge : Woodhead Publishing, 2017.

26. Singh R. P., Heldman D. R. Introduction to Food Engineering. 5th ed. Amsterdam : Academic Press, 2014.

27. ДБН В.2.2-25:2009. Будинки і споруди. Підприємства харчування (заклади ресторанного господарства). Київ : Мінрегіонбуд України, 2010.

28. ДБН В.2.2-28:2010. Будинки і споруди. Будинки адміністративного та побутового призначення. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. URL: https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3080029223885211423 (дата звернення: 15.05.2026).

29. ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. Київ, 1999. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=14283 (дата звернення: 19.05.2026).

30. Tompkins J. A., White J. A., Bozer Y. A., Tanchoco J. M. A. Facilities Planning. 4th ed. Hoboken : John Wiley & Sons, 2010.

31. Muther R. Systematic Layout Planning. 2nd ed. Kansas City : Management & Industrial Research Publications, 1973.

32. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. Київ : Мінрегіон України, 2013.

33. ДБН В.2.5-28:2018. Природне і штучне освітлення. Київ : Мінрегіон України, 2018.

									Арк.
									73
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>				

34. Domino's Pizza Україна. Меню піци. URL: <https://dominos.ua/uk/kyiv/> (дата звернення: 19.05.2026).

35. MAFIA. Меню доставки: піца. URL: <https://mafia.ua/ua/kharkov/menu-dostavki/pizza> (дата звернення: 19.05.2026).

36. Bolt Food. Pizza Day: меню піци. URL: <https://food.bolt.eu/uk-ua/499-dnipro/p/30572-pizza-day-029-pr-polya-2b/> (дата звернення: 26.05.2026).

37. Про затвердження Мікробіологічних критеріїв для встановлення показників безпечності харчових продуктів : наказ Міністерства охорони здоров'я України від 19.07.2012 № 548. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z1321-12> (дата звернення: 19.05.2026).

38. ДСТУ ISO 22000:2019. Системи керування безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-якої організації в харчовому ланцюзі. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019.

39. Commission Regulation (EC) No. 2073/2005 of 15 November 2005 on microbiological criteria for foodstuffs. Official Journal of the European Union. 2005. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2005/2073/oj/eng> (дата звернення: 21.05.2026).

40. Про затвердження Вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпечністю харчових продуктів (НАССР) : наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 01.10.2012 № 590. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z1704-12> (дата звернення: 21.05.2026).

41. ДСТУ ISO/TS 22002-1:2019. Програми-передумови безпечності харчових продуктів. Частина 1. Виробництво харчових продуктів. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019.

42. Regulation (EC) No. 852/2004 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 on the hygiene of foodstuffs. Official Journal of the European Union. 2004. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2004/852/oj/eng> (дата звернення: 21.05.2026).

									Арк.
									74
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>				

43. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 25.06.1991 № 1264-ХІІ. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/1264-12> (дата звернення: 21.05.2026).

44. Про управління відходами : Закон України від 20.06.2022 № 2320-ІХ. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/2320-20> (дата звернення: 21.05.2026).

45. Про охорону атмосферного повітря : Закон України від 16.10.1992 № 2707-ХІІ. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/2707-12> (дата звернення: 21.05.2026).

46. ДСТУ ISO 14001:2015. Системи екологічного управління. Вимоги та настанови щодо застосування. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016.

47. Про охорону праці : Закон України від 14.10.1992 № 2694-ХІІ. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/2694-12> (дата звернення: 26.05.2026).

48. ДСН 3.3.6.037-99. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. Київ, 1999. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/va037282-99> (дата звернення: 26.05.2026).

49. Про затвердження Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці : наказ Державного комітету України з нагляду за охороною праці від 26.01.2005 № 15. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0231-05> (дата звернення: 26.05.2026).

50. Кодекс цивільного захисту України від 02.10.2012 № 5403-VІ. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/5403-17> (дата звернення: 26.05.2026).

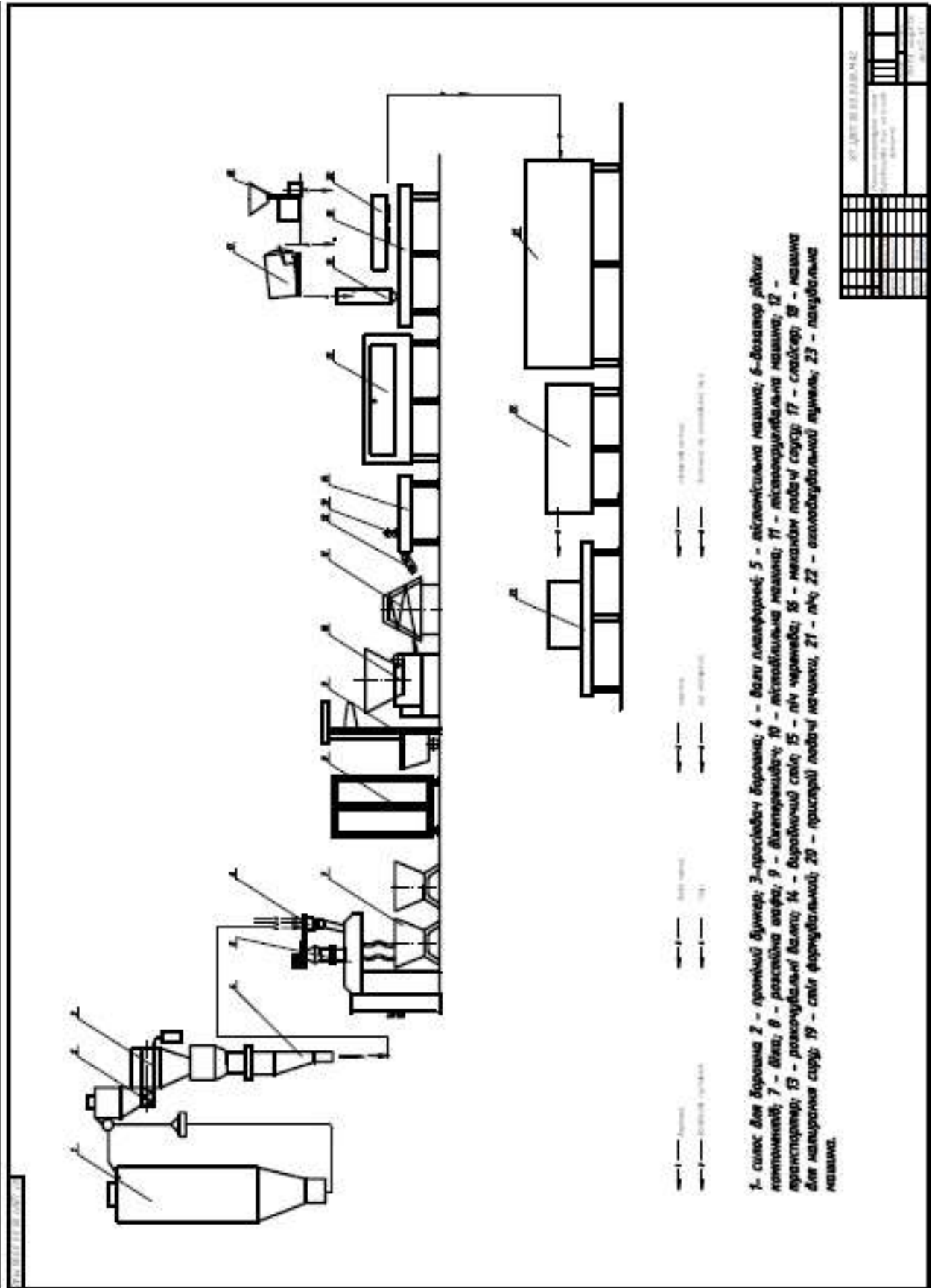
51. Про затвердження Правил пожежної безпеки в Україні : наказ Міністерства внутрішніх справ України від 30.12.2014 № 1417. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0252-15> (дата звернення: 26.05.2026).

									Арк.
									75
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>				

ДОДАТКИ

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		76

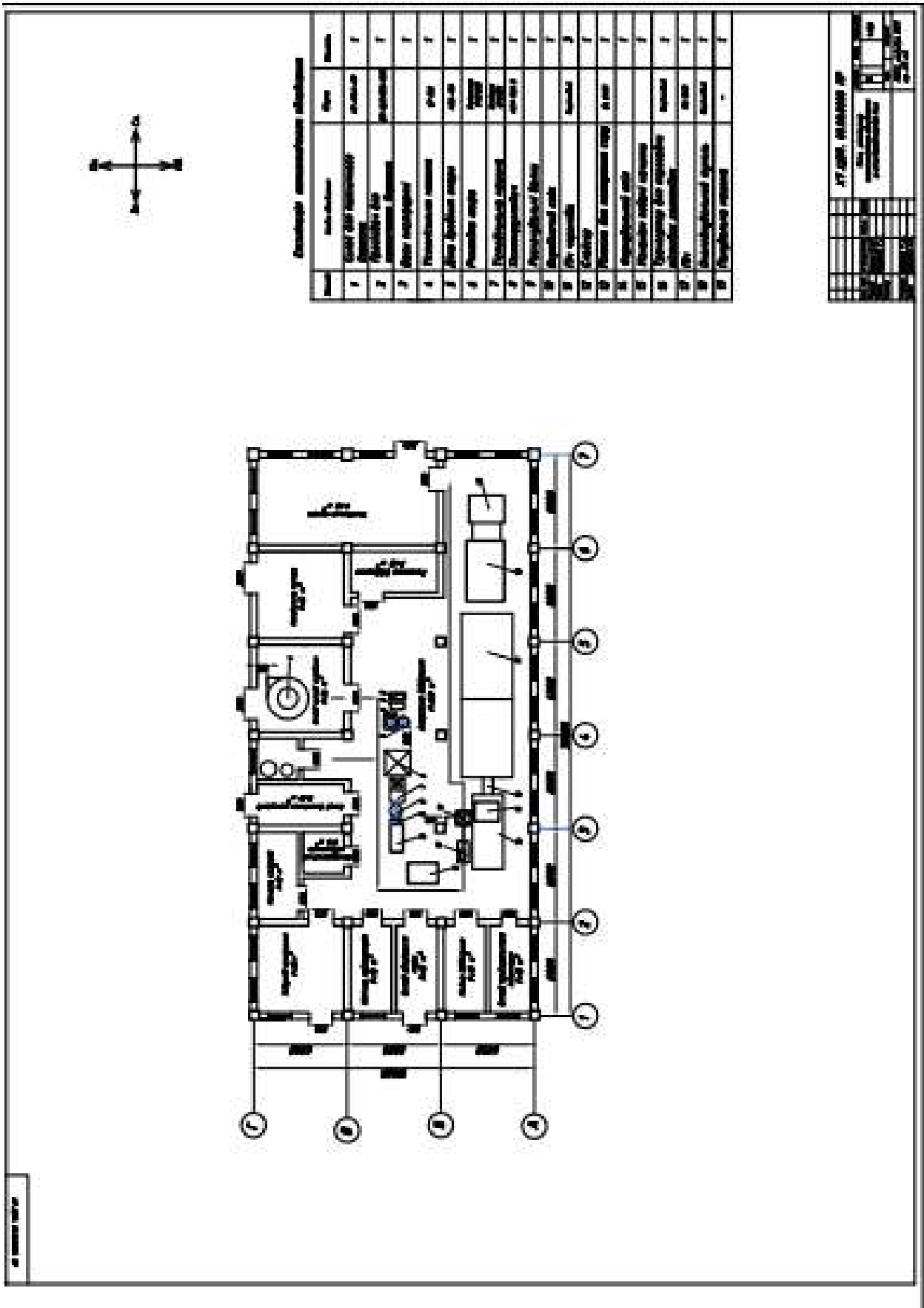
Додаток А



№ документа	ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ
Дата	
Арк.	77

Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата

Додаток Б



Додаток В

Таблиця В1 – Схема технохімічного контролю виробництва піци на основі фокаччо

Об'єкт контролю	Показники контролю	Періодичність контролю
Борошно пшеничне	зовнішній вигляд, запах, наявність домішок, вологість, хлібопекарські властивості	під час приймання кожної партії
Вода	відповідність вимогам до питної води, відсутність запаху і присмаку	згідно з виробничою програмою контролю
Дріжджі	зовнішній вигляд, запах, активність, умови зберігання	під час приймання і перед використанням
Сир	зовнішній вигляд, запах, консистенція, відсутність плісняви	під час приймання і перед використанням
Овочева, грибна, м'ясна сировина	свіжість, чистота, відсутність псування, умови зберігання	під час приймання і підготовки
Тісто	консистенція, температура, тривалість замішування і бродіння	кожна партія тіста
Тістові заготовки	маса, форма, стан поверхні, ступінь вистоювання	кожна партія
Підпечена основа	колір, структура, ступінь підпікання	кожна партія
Готова піца	маса, зовнішній вигляд, колір, запах, смак, ступінь пропікання	кожна партія
Упакована продукція	якість пакування, маркування, відсутність пошкоджень	кожна партія

Джерело: укладена автором з використанням даних [1; 2; 10–18; 37; 38]

Таблиця В2 – Схема мікробіологічного контролю виробництва піци на основі фокаччо

Об'єкт контролю	Мета контролю	Основні показники
1	2	3
Сир, м'ясна, грибна та овочева сировина	оцінювання безпеки швидкопсувної сировини	КМАФАнМ, БГКП, E. coli, Salmonella spp., дріжджі, плісняві гриби
Тісто та тістові напівфабрикати	контроль санітарного стану процесу приготування тіста	КМАФАнМ, дріжджі, плісняві гриби
Готова піца після випікання	підтвердження безпеки готової продукції	КМАФАнМ, БГКП, Salmonella spp., Listeria monocytogenes, Staphylococcus aureus
Робочі поверхні та інвентар	оцінювання якості санітарної обробки	санітарно-показові мікроорганізми
Руки та санітарний одяг персоналу	запобігання вторинному забрудненню	санітарно-показові мікроорганізми
Повітря виробничих приміщень	контроль санітарного стану середовища	загальна мікробна забрудненість, плісняві гриби

Джерело: укладена автором з використанням даних [18, 37-39]