

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
ТАРТАЛЕТОК З ПІСОЧНОГО ТІСТА

спеціальність 181 «Харчові технології»

освітня програма «Харчові технології»

Виконав: здобувач вищої освіти
групи ХТ-41
Тижук Андрій Петрович

(підпис)

Керівник:
д.т.н., професор
Дударев Ігор Миколайович

(підпис)

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

(підпис)

Луцьк – 2026 року

ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет митної справи, матеріалів та технологій

Кафедра харчових технологій та хімії

Ступінь вищої освіти: бакалавр

Галузь знань: 18 Виробництво та технології

Спеціальність: 181 Харчові технології

Освітня програма: Харчові технології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ХТХ,

д.т.н., професор

_____ І.М. Дударев

06 січня 2026 р.

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

Тижуку Андрію Петровичу

1. Тема кваліфікаційної роботи: Проект цеху з виробництва тарталеток з пісочного тіста.

Керівник роботи: д.т.н., професор Дударев Ігор Миколайович.

затвержені 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 кондитерського цеху для закладу ресторанного господарства з лінією з виробництва тарталеток з пісочного тіста для мешканців міста з населенням 250 тис осіб, якщо: норма споживання тарталеток – 0,1 кг/особу; поправочний коефіцієнт для норми споживання продукції – 0,9; у місті є виробництво тарталеток – 3 т/рік; у місто постачають тарталетки з інших регіонів у кількості 2 т/рік; прогнозована кількість тарталеток, що буде вивезена в інші регіони, – 2 т/рік; кількість робочих днів на рік – 250 днів; коефіцієнт використання потужності виробництва – 0,9.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що потрібно розробити): дослідити асортимент кондитерської продукції в Україні та світі; подати характеристику сировини; розрахувати потребу населення в продукції цеху; розробити технологічну схему виробництва, описати технологію виробництва; розрахувати витрату сировини та матеріалів; визначити поживну та енергетичну цінність продукції; скласти машинно-апаратурну схему виробництва та вибрати технологічне обладнання в лінію; обчислити площі приміщень виробничого, складського та побутового призначення цеху; розробити план цеху з розташуванням обладнання; скласти схеми технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва; розробити заходи контролю якості та безпеки продукції відповідно до вимог НАССР; розглянути питання екологізації виробництва та організації охорони праці.

5. Перелік графічного матеріалу (2 аркуші формату А1): машинно-апаратурна схема виробництва тарталеток з пісочного тіста; план виробничого приміщення кондитерського цеху з розташуванням технологічного обладнання.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання: 06 січня 2026 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Здобувач вищої освіти _____ (Тижук А.П.)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ (Дударев І.М.)

АНОТАЦІЯ

Тижук А. П. Проект цеху з виробництва тарталеток з пісочного тіста.
Рукопис.

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

Кваліфікаційна робота бакалавра містить вступ, п'ять розділів, загальні висновки та список використаних джерел.

У кваліфікаційній роботі бакалавра розроблено проект кондитерського цеху у закладі ресторанного господарства з виробництва тарталеток з пісочного тіста. У роботі проаналізовано асортимент борошняних кондитерських виробів та тренди на ринку; визначені вимоги до рецептурних компонентів тарталеток; розраховано необхідну добову продуктивність кондитерського цеху із виробництва тарталеток з пісочного тіста. Також описано технологію виробництва тарталеток та складено технологічну схему їх виробництва. Розраховані витрати рецептурних компонентів для виробництва тарталеток та їхня енергетична цінність. Складена машинно-апаратурна схема виробництва тарталеток з пісочного тіста і вибране технологічне обладнання. Обчислені площі приміщень виробничого, складського та побутового призначення кондитерського цеху у закладі ресторанного господарства. Розроблено план кондитерського цеху з розташуванням обладнання. Складені схеми технохімічного і мікробіологічного контролю виробництва тарталеток. Розроблено план НАССР для виробництва борошняних кондитерських виробів. Розглянуті питання екологізації виробництва борошняних кондитерських виробів та організації охорони праці на виробництві.

Ключові слова: тарталетки, пісочне тісто, енергетична цінність, рецептура тарталеток, технологія виробництва тарталеток.

					ХТ.ТВТ.00.00.0000 ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Пояснювальна записка Проект цеху з виробництва тарталеток з пісочного тіста	Літера	Аркуш	Аркушів
Розроб.	Тижук А.П.					Д	3	61
Перевір.	Дударев І.М.							
Н. контр.	Сидорук Т.Є.							
Затверд.	Дударев І.М.							
						ЛНТУ, каф. ХТХ,	ФММТ гр. ХТ-41	

ANNOTATION

Tyzhuk A. P. Project of a plant for the production of shortcrust tartlets. Manuscript. Bachelor thesis of the educational program «Food Technologies» specialty 181 «Food Technologies». Lutsk National Technical University. Lutsk, 2026.

The bachelor thesis consists of an introduction, five chapters, conclusions and references.

In the bachelor's thesis, a project for a confectionery workshop specializing in the production of shortcrust tartlets was developed. The assortment of flour confectionery products and current market trends were analyzed, and the requirements for tartlet recipe components were identified. The required daily production capacity of the confectionery workshop was calculated. The technology of tartlet production was described, and a process flow diagram was developed. The consumption of raw ingredients and the energy value of the finished products were determined. A machine and equipment flow diagram for the production of shortcrust tartlets was designed, and the necessary technological equipment was selected. In addition, the areas of production, storage, and utility premises of the confectionery workshop within the restaurant establishment were calculated. A layout of the confectionery workshop, including equipment placement, was developed. Schemes for technochemical and microbiological control of tartlet production were prepared. A HACCP plan for the production of flour confectionery products was also developed. Furthermore, the issues of environmental sustainability in flour confectionery production and occupational health and safety at the production facility were addressed.

Keywords: tartlets, shortcrust pastry, energy value, tartlet formulation, tartlet production technology.

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

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ.....	8
1.1 Асортимент і характеристика борошняних кондитерських виробів.....	8
1.2 Характеристика сировини для виробництва тарталеток.....	11
1.3 Розрахунок потреби населення в продукції цеху, що проєктується.....	15
1.4 Мета та завдання роботи.....	17
2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	18
2.1 Технологія виробництва тарталеток з пісочного тіста.....	18
2.2 Технологічні розрахунки.....	22
2.2.1 Розрахунок рецептури тарталеток з пісочного тіста.....	22
2.2.2 Розрахунок енергетичної цінності тарталеток з пісочного тіста.....	26
2.2.3 Розрахунок витрат пакувальних матеріалів.....	27
2.3 Машинно-апаратурна схема виробництва тарталеток з пісочного тіста.....	27
2.4 Вибір технологічного обладнання.....	30
2.5 Висновки до розділу 2.....	31
3 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	32
3.1 Розрахунок площ виробничих та складських приміщень цеху.....	32
3.2 Розроблення плану цеху з розташуванням технологічного обладнання.....	35
3.3 Висновки до розділу 3.....	38
4 ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ЯКІСНОГО ТА БЕЗПЕЧНОГО ХАРЧОВОГО ПРОДУКТУ.....	39
4.1 Технохімічний та мікробіологічний контроль.....	39
4.2 Контроль якості та безпечності продукції відповідно до вимог НАССР.....	44
4.3 Висновки до розділу 4.....	46
5 ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ.....	47
5.1 Екологізація виробництва.....	47
5.2 Організація охорони праці на виробництві.....	49
5.3 Висновки до розділу 5.....	51

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

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	53
ДОДАТКИ.....	59
Додаток А.....	60
Додаток Б.....	61

					ХТ.ТВТ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

ВСТУП

Сучасна харчова промисловість відіграє важливу роль у забезпеченні населення якісними та безпечними продуктами харчування. Однією з найбільш динамічних галузей є кондитерське виробництво, що постійно удосконалює технології, розширює асортимент продукції та упроваджує інноваційні підходи до виготовлення напівфабрикатів. Значну частку серед них займають борошняні кондитерські напівфабрикати, що є основою для створення різноманітних кулінарних виробів. Використання напівфабрикатів у кулінарії дозволяє спростити та прискорити технологічні процеси, забезпечити стабільну якість продукції та раціонально використовувати сировину. Особливе місце з-поміж таких кондитерських виробів займають тарталетки. Це невеликі кошики з пісочного тіста, що після випікання можуть бути використані як основа для широкого спектру страв та тістечок. Завдяки своїй універсальності, зручності у використанні та естетичному вигляду, вони набули широкого поширення у промисловому виробництві, закладах ресторанного господарства та домашній кулінарії. Тарталетки використовують для створення як солодких, так і несолодких виробів, що значно розширює сферу їх використання. Зокрема, тарталетки є зручною основою для подачі закусок з фруктовими та ягідними салатами, що відрізняються привабливими органолептичними властивостями та високою харчовою цінністю. Не менш популярним є їх використання для овочевих салатів, які відповідають сучасним тенденціям здорового харчування. Також тарталетки широко використовують для приготування закусок з м'ясними та рибними салатами, що робить їх незамінними у формуванні асортименту святкових та бенкетних страв.

Під час виконання кваліфікаційної роботи бакалавра було використано інструменти штучного інтелекту (ШІ) 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 вірогідність та відповідність академічній доброчесності.

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

1 СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

1.1 Асортимент і характеристика борошняних кондитерських виробів

До асортименту кондитерської продукції належать різноманітні солодощі, зокрема цукерки, шоколадні вироби, морозиво, а також борошняні кондитерські вироби – печиво, вафлі, тістечка, торти, кекси, тарталетки та інші продукти [1]. Більшість із них відрізняється високою енергетичною цінністю та недостатньо збалансованим вмістом основних поживних речовин. Незважаючи на велику калорійність, у світовому масштабі немає істотного зменшення рівня їх споживання [2]. В Україні споживається близько 15 кг кондитерських виробів на одну особу на рік [3]. Поживна та енергетична цінність основних груп кондитерських виробів, що представлені на ринку України, подана у таблиці 1.1. Аналіз даних показує, що поживна цінність кондитерських виробів змінюється в широких межах і залежить від рецептурного складу та використаної сировини. Найбільшу калорійність мають вироби, що у своєму складі містять шоколад та велику кількість жирів.

Таблиця 1.1 – Поживна та енергетична цінність кондитерських виробів

Група виробів	Вміст білків, г/100 г	Вміст жирів, г/100 г	Вміст вуглеводів, г/100 г	Енергетична цінність, ккал/100 г
Вафлі	3,7–9,0	15,5–34,1	52,9–71,0	471–556
Морозиво	2,7–5,9	3,1–24,0	18,7–35,0	144–341
Печиво	3,5–10,9	5,8–29,6	52,8–79,0	358–512
Цукерки шоколадні	0,8–13,9	7,2–43,8	38,2–72,0	366–603
Шоколад	3,8–13,5	24,0–51,8	16,7–64,0	502–587

Джерело: сформовано автором за даними [1].

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

Найбільшою групою кондитерських виробів є борошняні кондитерські вироби (рис. 1.1). Борошняні кондитерські вироби характеризуються надзвичайно широким та різноманітним асортиментом, що обумовлено як відмінностями у рецептурі, так і особливостями технології виробництва. До цієї групи належать вироби, основою яких є борошно з різної сировини, з додаванням цукру, жирів та інших інгредієнтів, які формують їхні органолептичні та структурні властивості. Асортимент цієї групи виробів постійно розширюється, реагуючи на зміну споживчих уподобань та розвиток технологій.

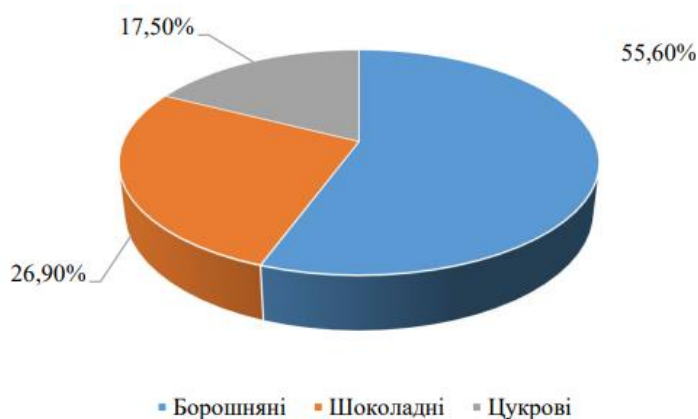


Рисунок 1.1 – Структура ринку кондитерських виробів в Україні (2022 рік)

Джерело: [4, 5].

Однією з найпоширеніших груп борошняних кондитерських виробів є печиво, що відрізняється різноманітністю форм, смаків і текстур. Воно може бути зтяжним, цукровим, здобним або вівсяним, з різними наповнювачами та добавками. Не менш популярні вафлі, що мають шарувату структуру та містять жири, шоколадні або фруктові начинки. Значну частку ринку займають пряники, що відрізняються характерним ароматом завдяки використанню прянощів і можуть бути глазуровані чи містити фруктову або іншу начинку.

Окрему групу складають вироби з різних видів тіста, зокрема бісквітного, пісочного, листового та заварного. Ця група містить торти, тістечка, рулети, кекси, еклери та профітролі. Ці вироби часто мають складну багатокomпонентну рецептуру; вони поєднують коржики, креми, начинки та оздоблювальні елементи. Їх споживають як у повсякденному житті, так і під час святкових подій.

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

Важливу нішу в асортименті займають також борошняні напівфабрикати, зокрема коржики, заготовки для тістечок і тарталетки. Їх використання дозволяє значно спростити процес виготовлення готових виробів і забезпечує гнучкість у формуванні меню. Такі напівфабрикати використовують не лише для десертів, але й для створення закусок із різними начинками, що розширює сферу їхнього використання.

Сучасний ринок борошняних кондитерських виробів характеризується високим рівнем конкуренції та динамічним розвитком. Виробники постійно працюють над оновленням асортименту, упроваджують нові рецептури та технології, орієнтуючись на попит споживачів. Колір, смак і текстура виробів є критичними факторами для сприйняття споживачами [6]. Кондитерські вироби, виготовлені з пшеничного борошна, є «бідними» на поживні речовини, тому потребують збагачення та вітамінізація [7]. Значну увагу виробники приділяють не лише смаковим якостям продукції та збагаченню продуктів корисними речовинами, а й її зовнішньому вигляду, зручності, безпечності та екологічності пакування, а також термінам зберігання. Для пакування виробів переважно використовують полімерні матеріали. Додавання активних речовин дозволяє утворювати функціональні полімери, що можуть ефективно зберігати якість та забезпечувати безпечність пакованої продукції [8].

Однією з основних тенденцій розвитку ринку борошняних кондитерських виробів є збільшення попиту на корисні і збалансовані за нутрієнтним складом продукти. Трендом є розширення асортименту виробів зі знизеним вмістом цукру та жирів, з використанням цільнозернового борошна, рослинних компонентів, а також функціональних добавок. Також з боку споживачів підвищений інтерес до продукції спеціального призначення, зокрема безглютенових та дієтичних виробів.

Згідно з визначенням Всесвітньої організації охорони здоров'я функціональні продукти – це ті, що, крім своїх основних поживних властивостей, мають корисний вплив на здоров'я [9]. Функціональні компоненти продуктів – це каротиноїди, харчові волокна, жирні кислоти, флавоноїди, фенольні кислоти, рослинні стероли, поліоли, пребіотики і пробіотики, а також вітаміни та мінеральні речовини [10].

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

Кількість людей, які страждають від непереносимості глютену, збільшується у всьому світі, тому збільшується потреба в продуктах для безглютенової дієти [11]. У цьому випадку для борошняних кондитерських виробів можна використовувати сировину, що виготовлена з безглютенових злаків (кукурудзи, проса, сорго, рису, тефу), псевдозлаків (гречки, кіноа, амаранту) та інших продуктів, що не містять глютену (картоплі, тапіоки, горіхів, олійних культур, бобових, фруктів, овочів) [12].

Борошняні кондитерські вироби є важливим продуктом харчування в багатьох країнах світу, незважаючи на соціально-культурні відмінності чи потреби в харчуванні [13]. Важливим фактором розвитку ринку цієї групи виробів є збільшення сегменту напівфабрикатів, що використовують у закладах ресторанного господарства та домашньому кулінарному виробництві. Це дозволяє оптимізувати процес приготування, зменшити витрати часу та забезпечити стабільну якість продукції. Водночас на ринку збільшується частка продукції від малих чи крафтових виробників, які пропонують унікальні рецептури та оригінальні вироби. Отже, асортимент борошняних кондитерських виробів різноманітний та розширюється, а ринок динамічно розвивається, орієнтуючись на задоволення потреб споживачів.

1.2 Характеристика сировини для виробництва тарталеток

Виробництво тарталеток як борошняних кондитерських напівфабрикатів засноване на використанні комплексу сировинних компонентів, кожен з яких відіграє важливу функціональну роль у формуванні якості готового виробу. Від правильного вибору сировини, її якості та безпечності, а також співвідношення інгредієнтів залежить структура тіста, смакові властивості, зовнішній вигляд та стійкість тарталеток під час зберігання та використання.

Основною сировиною для виробництва тарталеток є пшеничне борошно. Воно визначає структуру тіста, його пластичність та здатність утримувати форму під час випікання.

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

Для виробництва тарталеток переважно використовують борошно вищого сорту з помірним вмістом клейковини, що має відповідати вимогам ГСТУ 46.004-99 [14]. Надмірний вміст клейковини може спричинити підвищену еластичність тіста та зменшити крихкість готових виробів, однак недостатній вміст спричиняє ламкість та погану формостійкість виробів. Якість борошна пшеничного, окрім органолептичних показників (колір, запах, смак), оцінюють за такими показниками як вологість, зольність, білість, крупність помелу, вміст сирої клейковини, число падіння та вміст металоманітної домішки. Від якості та безпечності пшеничного борошна залежать якість борошняних виробів та здоров'я людини. Пшеничне борошно містить поживні речовини, зокрема вуглеводи, білки та мінеральні речовини (кальцій, магній, фосфор і калій) [15]. Якість та кількість білка пшеничного борошна впливає на властивості тіста та якість кінцевої продукції [16]. Склад борошна залежить від властивостей зерна; воно містить білів 10,8–12,8% та вуглеводів 75,2–77,4% [17]. Здатність поглинати воду пшеничним борошном становить 2,1–2,9 мл/г [17]. Вміст сухої клейковини у пшеничному борошні приблизно 10%, а вологої клейковина – 30,1–33,7%, індекс клейковини – 92,8–96,5%, питомий об'єм – 4,0–5,0 см³/г [17]. У науковій праці [18] зазначено, що пшеничне борошно з розміром частинок понад 150 мкм особливо підходить для печива та інших борошняних кондитерських виробів. Борошно з дрібнішими частинками, в діапазоні 100–150 мкм, а також борошно з розміром частинок менше 100 мкм, демонструє вищий ступінь пошкодження крохмалю порівняно з борошном з розміром частинок понад 100 мкм [18]. Вологість пшеничного борошна не може перевищувати 15%, а зольність у перерахунку на суху речовину не може бути більше ніж 0,55% [14]. Колір борошна має бути білим чи білим із жовтим відтінком.

Важливим компонентом рецептури тарталеток є жири, що впливають на консистенцію тіста та структуру готових виробів. Переважно у рецептурі використовують вершкове масло, маргарин чи спеціалізовані кондитерські жири. Жири забезпечують розсипчастість та ніжність виробів, покращують смакові характеристики. Вибір жиру залежить від технологічних вимог, економічних чинників та бажаних органолептичних властивостей продукції.

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

Вершкове масло має приємний смак та аромат. Однак, вершкове масло вважають «шкідливим» через високий вміст насичених жирів та холестерину [19]. На ринку представлено натуральне вершкове масло – це молочний продукт, виготовлений з коров'ячого молока, та маргарин – це продукт виготовлений з використанням рослинних олій. Вершкове масло повинно містити не менше ніж 80% жиру, не більше 16% води та 2% сухого залишку молока [20]. Однак вміст жиру в маслі не може перевищувати 90% [21]. Відповідно до ДСТУ 4399:2005 [22] вершкове масло поділяють на екстра (80–85% жиру), селянське (72,5–79,9% жиру), бутербродне (61,5–72,4% жиру) та топлене масло (99,8% жиру). Залежно від органолептичних показників вершкове масло поділяють на солодковершкове та солоне солодковершкове, кисловершкове та солоне кисловершкове [22]. Активна кислотність солодковершкового масла має бути не менше ніж рН 6,25, а кисловершкового – рН від 6,12 до 4,50 [22].

Цукор є ще одним важливим інгредієнтом, що не лише надає солодкого смаку, але й бере участь у формуванні структури тіста. Він впливає на колір скоринки під час випікання, сприяє карамелізуванню та утворенню приємного аромату. У виробництві тарталеток використовують кристалічний цукор або цукрову пудру, що забезпечує більш рівномірний розподіл у тісті та більш ніжну структуру виробів. Цукор за своїми показниками має відповідати вимогам ДСТУ 4623:2023 [23]. Загальновідомо, що споживання цукру у великій кількості є відмінною рисою західного раціону та визнано потенційним фактором ризику для збільшення захворюваності та ожиріння, серцево-судинні захворювання, метаболічний синдром та діабет 2 типу [24]. Отже, необхідно прагнути до зменшення вмісту цього інгредієнту у харчових продуктах.

Яйця курячі або яєчні продукти використовують для покращення структури тіста, підвищення його пластичності та сполучної здатності. Вони сприяють утворенню однорідної маси, надають виробам приємного кольору та смаку. Також білки яєць беруть участь у формуванні структури, а жовтки – у збагаченні смаку та підвищенні харчової цінності. У промисловому виробництві часто використовують меланж і сухі яєчні продукти.

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

Курячі яйця є важливим продуктом щоденного споживання в усьому світі. Яйця мають відповідати вимогам ДСТУ 5028:2008 [25]. Вони є джерелом високоякісного білка та містять вітаміни, ліпіди та мінеральні речовини, їх навіть вважають нутрицевтиком та функціональним продуктом харчування [26]. Яєчний білок містить приблизно 88% води, 11% білка, 0,2% жиру та 0,8% золи [27]. Харчова різноманітність жовтка курячого яйця значно більша, ніж у білка. Жовток яєць багатий на ліпіди (особливо фосфоліпіди), білки, вітаміни (особливо вітаміни А, D, Е та групи В), а також кальцій, залізо та фосфор [28].

Для забезпечення необхідної структури та якості тіста використовують розпушувачі. Вони відіграють важливу роль у досягненні бажаного об'єму продукту завдяки аерації тіста шляхом виділення CO₂ під час випікання [29]. У виробництві тарталеток найбільш часто використовують хімічні розпушувачі, зокрема гідрокарбонат натрію. Вони сприяють утворенню комірчастої структури тіста, роблять вироби легшими та крихкими. Важливо дотримуватись оптимального дозування розпушувачів, оскільки їх надлишок може негативно впливати на смак і запах продукції.

Сіль кухонну використовують у невеликих кількостях для посилення смакових властивостей тіста та балансування солодкості. Вона також впливає на фізико-хімічні процеси, що проходять під час замішування тіста. Сіль кухонна має відповідати за своїми показниками вимогам ДСТУ 3583:2015 [30], зокрема має бути відсутній сторонній присмак та запах. Рекомендація ВООЗ щодо споживання натрію < 2 г/день (приблизно еквівалентно < 5 г солі на день) [31].

Важливу роль у формуванні органолептичних характеристик тарталеток мають смакові та ароматичні добавки. З-поміж них, залежно від призначення тарталеток, використовують ванілін, ванільний цукор, есенція, а також натуральні ароматизатори. Вони надають виробам приємного аромату і сприяють підвищенню їхньої споживчої привабливості. У сучасному виробництві також можуть використовувати різноманітні харчові добавки, зокрема емульгатори, стабілізатори та поліпшувачі. Емульгатори сприяють рівномірному розподілу жирів у тісті, поліпшують його структуру та підвищують стійкість виробів.

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

Стабілізатори допомагають зберігати форму тарталеток і запобігають їх деформуванню під час зберігання. Поліпшувачі можуть використовувати для регулювання властивостей тіста та підвищення якості готової продукції.

Вода питна є допоміжним, але необхідним компонентом у виробництві тіста для тарталеток. Воду додають лише у випадку тугого тіста, щоб зробити його більш пластичним. Якість питної води має відповідати санітарно-гігієнічним вимогам, оскільки вона безпосередньо впливає на безпечність продукції. Вода питна за своїми показниками, передусім мікробіологічними, вірусологічними та паразитологічними, має відповідати вимогам ДСТУ 7525:2014 [32]. Також на сьогодні наночастинки становлять значну проблему в питній воді через їхні потенційні ризики для здоров'я та вплив на навколишнє середовище [33].

Особливу увагу необхідно приділяти якості сировини, оскільки використання неякісних чи нестандартних компонентів може спричинити погіршення органолептичних показників, зменшення харчової цінності та скорочення термінів зберігання готових виробів. Контроль якості сировини необхідно проводити на всіх етапах виробництва, зокрема перевіряти фізико-хімічні, мікробіологічні та органолептичні показники.

1.3 Розрахунок потреби населення в продукції цеху, що проєктується

З метою задоволення попиту мешканців міста з населенням 250 тис осіб на борошняні кондитерські вироби, зокрема тарталетки, необхідно спроектувати кондитерський цех закладу ресторанного господарства. Середньорічне споживання тарталеток приймаємо 0,1 кг/особу. Поправочний коефіцієнт щодо річного споживання борошняних кондитерських виробів приймаємо 0,9. У місті упродовж року сукупно вже виробляють 3 т/рік тарталеток. У місто упродовж року заплановане постачання тарталеток з інших регіонів близько 2 т/рік. Водночас, з міста планується постачання тарталеток в інші регіони у кількості 2 т/рік.

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

Кількість робочих днів упродовж календарного року приймаємо – 250 днів. Нехай коефіцієнт використання потужності цеху з виробництва борошняних кондитерських виробів – 0,9.

Продуктивність технологічної лінії кондитерського цеху закладу ресторанного господарства з виробництва тарталеток з пісочного тіста [34]:

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

$$Q_{\text{д.}} = \frac{250000 \cdot 0,1 \cdot 0,9 - 3000 - 2000 + 2000}{250 \cdot 0,9} = 86,7 \text{ кг/добу},$$

де $Q_{\text{д.}}$ – добова продуктивність технологічної лінії кондитерського цеху закладу ресторанного господарства з виробництва тарталеток, кг/добу;

$n_{\text{нас.}}$ – чисельність населення міста, осіб;

$N_{\text{сп.}}$ – норма споживання борошняних кондитерських виробів, кг/особу;

$k_{\text{сп.}}$ – поправочний коефіцієнт для норми споживання борошняних кондитерських виробів;

$P_{\text{д.в.}}$ – регіональні потужності з виробництва борошняних кондитерських виробів (тарталеток), кг/рік;

$m_{\text{вв.п.}}$ – борошняні кондитерські вироби (тарталетки), поставлені з інших регіонів, кг/рік;

$m_{\text{вув.п.}}$ – борошняні кондитерські вироби (тарталетки), поставлені в інших регіонів, кг/рік;

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

$k_{\text{п.}}$ – коефіцієнт використання потужності технологічної лінії кондитерського цеху.

Приймаємо, що продуктивність технологічної лінії кондитерського цеху закладу ресторанного господарства з виробництва тарталеток, що працює в одну зміну тривалістю 8 год, становитиме 11 кг/год (або 88 кг/добу).

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

1.4 Мета та завдання роботи

Актуальність теми кваліфікаційної роботи зумовлена сучасними тенденціями розвитку харчової промисловості та ресторанного господарства. Умови ринкової економіки сприяють зростанню попиту на борошняні кондитерські вироби, зокрема напівфабрикати, що поєднують зручність використання, універсальність та стабільну якість. Тарталетки з пісочного тіста є популярною основою для виготовлення широкого асортименту закусок і десертів. Додатковим чинником актуальності є потреба у забезпеченні населення міст якісною та доступною продукцією місцевого виробництва. Це дозволяє зменшити логістичні витрати, забезпечити свіжість продукції та оперативно реагувати на зміни попиту.

Метою кваліфікаційної роботи є розроблення проекту кондитерського цеху для закладу ресторанного господарства з організацією виробничої лінії з виготовлення тарталеток з пісочного тіста для забезпечення потреб населення міста з чисельністю 250 тисяч осіб.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- здійснити аналіз асортименту кондитерської продукції в Україні та світі;
- проаналізувати основну та допоміжну сировину для тарталеток;
- обчислити потребу населення в продукції кондитерського цеху;
- розробити технологічну схему виробництва тарталеток;
- розрахувати рецептуру тарталеток з пісочного тіста;
- визначити поживну та енергетичну цінність готових виробів;
- скласти машинно-апаратну схему виробництва і вибрати обладнання лінії;
- обчислити площі виробничих та допоміжних приміщень цеху;
- розробити план цеху з розміщенням технологічного обладнання;
- скласти схеми технохімічного і мікробіологічного контролю виробництва;
- розробити заходи контролю якості та безпечності продукції;
- розглянути питання екологізації виробництва, а також організації охорони праці на підприємстві.

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

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Технологія виробництва тарталеток з пісочного тіста

Технологія виробництва тарталеток з пісочного тіста містить послідовність технологічних операцій (рис. 2.1), що спрямовані на виробництво якісного напівфабрикату із заданими органолептичними, фізико-хімічними та структурно-механічними властивостями. Виробничий процес охоплює етапи приймання та підготовки сировини, приготування тіста, формування виробів, випікання, охолодження, пакування та зберігання готової продукції.

Першим етапом виробництва тарталеток є приймання сировини, що проходить відповідно до чинних нормативних документів (вимог законодавства [35], державних стандартів [14, 22, 23, 25, 30], програм-передумов тощо). На цьому етапі перевіряють якість пшеничного борошна вищого ґатунку, солодковершкового масла, цукру (або цукрової пудри), яєць курячих, розпушувача, солі кухонної та ароматичних добавок (ванільна або ромова есенції – для тарталеток, що використовують для приготування солодких десертів). Оцінюють органолептичні властивості, вологість, відсутність сторонніх домішок, перевіряють цілісність пакувань, масу та відповідність термінам придатності. Сировину, що не відповідає вимогам, до виробництва не допускають.

Зберігання сировини проводять відповідно до встановлених норм з урахуванням її фізико-хімічних особливостей, терміну придатності та умов навколишнього середовища.

Борошно пшеничне зберігають у сухих, чистих, добре вентильованих складських приміщеннях за температури не вище 18–20°C та відносної вологості повітря не більше ніж 70–75%. Його розміщують на піддонах або стелажах на відстані від підлоги та стін для запобігання зволоженню та ураженню шкідниками. Важливо уникати різких коливань температури, що можуть спричинити конденсацію вологи та погіршення якості борошна.

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

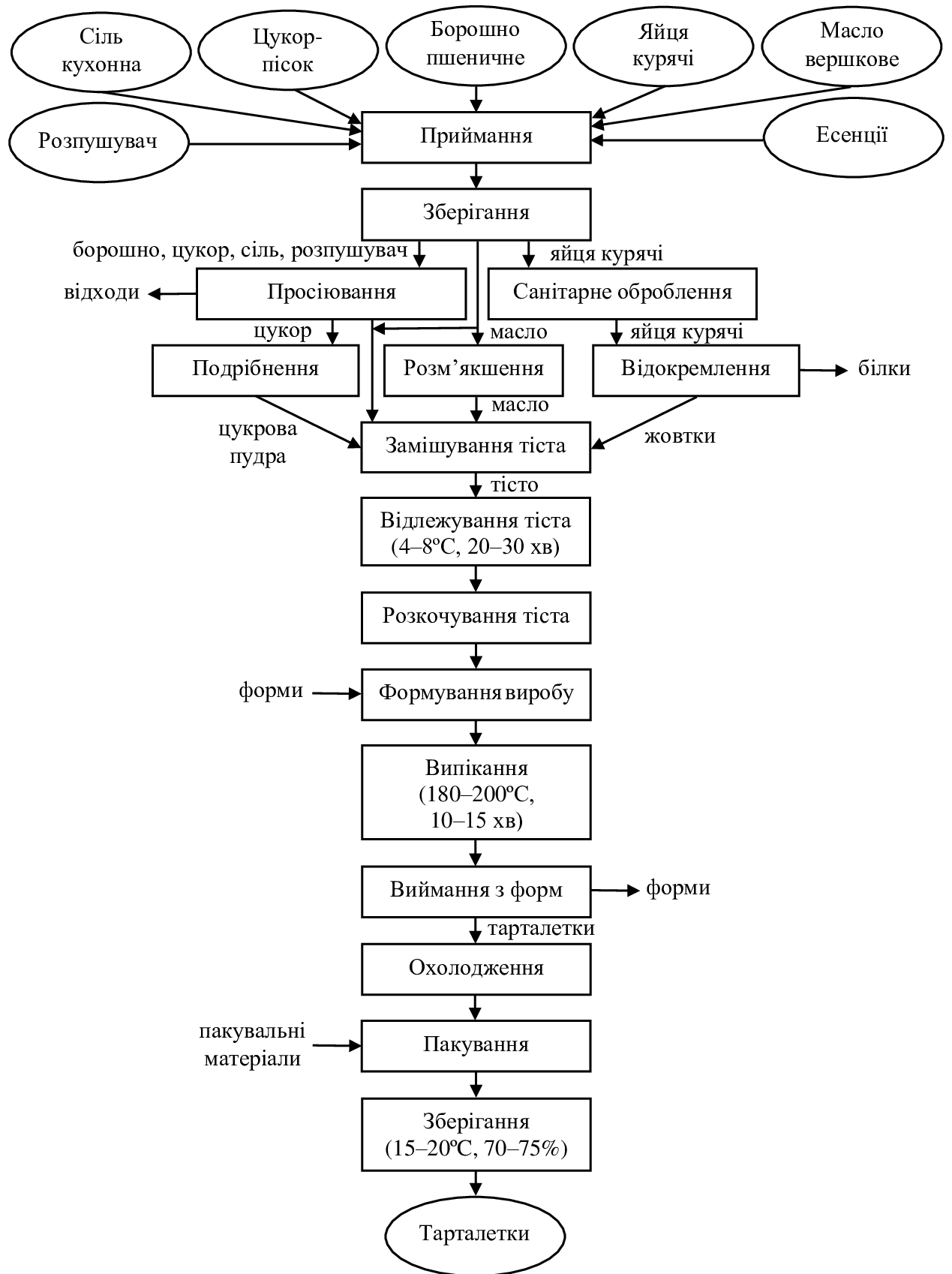


Рисунок 2.1 – Технологія виробництва тарталеток з пісочного тіста

Джерело: розроблено автором.

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

Вершкове масло є продуктом, що швидко псується, тому його зберігають в холодильних камерах за температури від 0 до 6°C. Воно має бути захищене від впливу світла та сторонніх запахів, оскільки легко їх поглинає. Пакування має бути герметичним, а терміни зберігання чітко дотримані.

Цукор-пісок та цукрову пудру зберігають у сухих приміщеннях за відносної вологості повітря не більше ніж 70%. Основною вимогою є захист від зволоження, оскільки цукор легко вбирає вологу, внаслідок чого утворюються грудки. Зберігання проводять у закритій тарі чи мішках на піддонах.

Яйця курячі зберігають у холодильних умовах за температури від 0 до 4°C та відносної вологості 85–88%. Перед використанням їх піддають санітарному обробленню. У випадку використання яєчних продуктів (меланжу або сухих жовтків) дотримуються умов зберігання, що вказані виробником: меланж зберігають у замороженому стані, а сухі продукти – у герметичній тарі у сухих умовах.

Розпушувачі (гідрокарбонат натрію) зберігають у сухих приміщеннях у щільно закритій тарі, оскільки вони чутливі до вологи та можуть втрачати свої властивості при її поглинанні. Сіль кухонну також зберігають у сухих умовах, щоб уникнути утворення грудок. Ароматичні добавки (есенція) зберігають у герметично закритій тарі в прохолодному місці, захищеному від прямого сонячного світла. Це дозволяє зберегти їх ароматичні властивості та запобігти випаровуванню летючих компонентів.

Усі види сировини повинні зберігатися з дотриманням принципу товарного сусідства, що передбачає роздільне розміщення продуктів з різними запахами та властивостями.

Після приймання розпочинають етап підготовки сировини. Усі сипкі компоненти просіюють. Борошно пшеничне просіюють для відокремлення сторонніх домішок та насичення повітрям, що покращує структуру тіста. Цукор, у випадку використання у формі піску, подрібнюють до стану пудри для більш ніжної консистенції продукту. Вершкове масло попередньо розм'якшують до пластичного стану.

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

Яйця курячі проходять санітарне оброблення (огляд, миття, дезінфікування). Далі відокремлюють жовтки, що використовують в рецептурі. Білки спрямовують на виробництво інших кондитерських виробів. Розпушувач і сіль кухонну теж просіюють. Усі рецептурні компоненти дозують відповідно до рецептури тарталеток.

Наступним етапом виробництва тарталеток є приготування тіста. У змішувальному обладнанні (тістоміс) вершкове масло розтирають із цукром або цукровою пудрою до отримання однорідної маси. Потім додають яєчні жовтки, ароматичні добавки (для солодких тарталеток – ванільну або ромову есенцію) та перемішують до однорідності. Після цього додають пшеничне борошно, змішане з розпушувачем та кухонною сіллю. Замість тіста проводять швидко, щоб запобігти надмірному розвитку клейковини, що може негативно вплинути на крихкість виробів. Готове тісто має бути пластичним, однорідним та не прилипати до рук.

Після замісу тісто спрямовують у холодильну камеру на відлежування, що триває 20–30 хв за температури (4–8°C). Це сприяє стабілізуванню структури тіста, рівномірному розподілу вологи та поліпшенню його формувальних властивостей.

Далі проводять формування тарталеток. Тісто розкочують у пласт товщиною приблизно 3–5 мм та вирізують заготовки, що укладають у спеціальні металеві або силіконові форми. Тісто щільно притискають до стінок форм, видаляючи надлишки. Для запобігання здуттям під час випікання дно заготовок можуть проколювати.

Наступний етап виробництва тарталеток – випікання. Заготовки випікають у пекарських шафах або конвекційних печах за температури 180–200°C протягом 10–15 хв до утворення золотистого кольору. Під час процесу випікання проходить формування структури виробу, випаровування вологи, карамелізування цукрів та утворення характерного аромату.

Після випікання тарталетки виймають із форм та охолоджують до температури навколишнього середовища (18–22°C). Охолодження є важливим етапом, оскільки гарячі вироби мають підвищену крихкість та можуть деформуватися. Під час процесу охолодження стабілізується структура виробу та рівномірно розподіляється вологість.

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

Охолоджені тарталетки підлягають сортуванню та контролю якості. Відбраковують вироби з дефектами форми, кольору чи структури. Якісні тарталетки повинні мати правильну форму, гладку поверхню, золотистий колір та крихку структуру.

Наступним етапом виробництва є пакування готової продукції. Тарталетки пакують у картонні коробки, пластикові контейнери або іншу тару, що забезпечує їх захист від механічних пошкоджень, зволоження та забруднення. Для подовження терміну зберігання можуть використовувати герметичні пакувальні матеріали.

Зберігання готової продукції проходить у сухих, чистих та добре вентиляльованих приміщеннях за температури 15–20°C та відносної вологості повітря не більше 70–75%. У випадку дотримання відповідних умов тарталетки зберігають свої властивості протягом встановленого терміну, що, зазвичай, становить від кількох діб до кількох тижнів залежно від рецептури та умов пакування.

2.2 Технологічні розрахунки

2.2.1 Розрахунок рецептури тарталеток з пісочного тіста

Розрахуємо рецептуру тарталеток з пісочного тіста згідно з методикою однофазної рецептури [34]. Втрати сировини під час виробництва тарталеток та вміст у ній сухих речовин (СР) приймали, використовуючи дані довідкової літератури та збірників рецептур на кондитерські вироби.

Обчислимо витрату усіх компонентів рецептури тарталеток з пісочного тіста на завантаження в сухих речовинах:

$$\text{- борошно пшеничне: } m_{Sc.1}^3 = \frac{m_{c.1}^3 \cdot S_1}{100} = \frac{3,5 \cdot 85}{100} = 2,98 \text{ кг;} \quad (2.1)$$

$$\text{- масло вершкове: } m_{Sc.2}^3 = \frac{m_{c.2}^3 \cdot S_2}{100} = \frac{2 \cdot 84}{100} = 1,68 \text{ кг;} \quad (2.2)$$

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

$$\text{- цукор-пісок: } m_{Sc.3}^3 = \frac{m_{c.3}^3 \cdot S_3}{100} = \frac{1,4 \cdot 99,8}{100} = 1,39 \text{ кг;} \quad (2.3)$$

$$\text{- жовтки: } m_{Sc.4}^3 = \frac{m_{c.4}^3 \cdot S_4}{100} = \frac{0,5 \cdot 48}{100} = 0,24 \text{ кг;} \quad (2.4)$$

$$\text{- сіль кухонна: } m_{Sc.5}^3 = \frac{m_{c.5}^3 \cdot S_5}{100} = \frac{0,01 \cdot 99,8}{100} = 0,01 \text{ кг;} \quad (2.5)$$

$$\text{- розпушувач: } m_{Sc.6}^3 = \frac{m_{c.6}^3 \cdot S_6}{100} = \frac{0,03 \cdot 100}{100} = 0,03 \text{ кг.} \quad (2.6)$$

Загальна маса компонентів тарталеток на завантаження у сухих речовинах:

$$m_{Sc.}^3 = \sum_{i=1}^k m_{Sc.i}^3 = 2,98 + 1,68 + 1,39 + 0,24 + 0,01 + 0,03 = 6,33 \text{ кг.} \quad (2.7)$$

Загальна маса компонентів тарталеток на завантаження у натурі:

$$m_{c.}^3 = \sum_{i=1}^k m_{c.i}^3 = 3,5 + 2 + 1,4 + 0,5 + 0,01 + 0,03 + 0,01 = 7,45 \text{ кг.} \quad (2.8)$$

Вміст сухих речовин у тарталетках з пісочного тіста $S_n = 87\%$.

Маса сухих речовин в 1 т тарталеток з пісочного тіста ($m_n = 1000$ кг):

$$m_{Sn.} = \frac{m_n \cdot S_n}{100} = \frac{1000 \cdot 87}{100} = 870 \text{ кг.} \quad (2.9)$$

Загальна маса компонентів тарталеток у сухих речовинах, що необхідна для виробництва 1 т продукції, з урахуванням втрат сухих речовин $B_S = 2,5\%$:

$$m_{Sn.}^n = \frac{m_{Sn.} \cdot 100}{100 - B_S} = \frac{870 \cdot 100}{100 - 2,5} = 892,3 \text{ кг.} \quad (2.10)$$

Маса втрат $B_{Sn.}$ сухих речовин під час виробництва 1 т тарталеток:

$$B_{Sn.} = m_{Sc.}^n - m_{Sn.} = 892,3 - 870 = 22,3 \text{ кг.} \quad (2.11)$$

Коефіцієнт перерахунку для рецептури тарталеток K :

$$K = \frac{m_{Sn.}^n}{m_{Sc.}^3} = \frac{892,3}{6,33} = 140,96367. \quad (2.12)$$

Маса витрат компонентів тарталеток у сухих речовинах, що необхідна для виробництва 1 т продукції:

$$\text{- борошно пшеничне: } 140,96367 \cdot 2,98 = 420,1 \text{ кг;} \quad (2.13)$$

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

$$\text{- масло вершкове: } 140,96367 \cdot 1,68 = 236,8 \text{ кг;} \quad (2.14)$$

$$\text{- цукор-пісок: } 140,96367 \cdot 1,39 = 195,9 \text{ кг;} \quad (2.15)$$

$$\text{- жовтки: } 140,96367 \cdot 0,24 = 33,8 \text{ кг;} \quad (2.16)$$

$$\text{- сіль кухонна: } 140,96367 \cdot 0,01 = 1,4 \text{ кг;} \quad (2.17)$$

$$\text{- розпушувач: } 140,96367 \cdot 0,03 = 4,3 \text{ кг.} \quad (2.18)$$

Перевіримо правильність обчислень:

$$\sum_{i=1}^k m_{Sc.i}^n = 420,1 + 236,8 + 195,9 + 33,8 + 1,4 + 4,3 = 892,3 \text{ кг.} \quad (2.19)$$

Отже, обчислення проведені правильно.

Обчислимо масу компонентів тарталеток у натурі, що необхідна для виробництва 1 т продукції:

$$\text{- борошно пшеничне: } m_{c.1}^n = \frac{m_{Sc.1}^n \cdot 100}{S_1} = \frac{420,1 \cdot 100}{85} = 494,2 \text{ кг;} \quad (2.20)$$

$$\text{- масло вершкове: } m_{c.2}^n = \frac{m_{Sc.2}^n \cdot 100}{S_2} = \frac{236,8 \cdot 100}{84} = 281,9 \text{ кг;} \quad (2.21)$$

$$\text{- цукор-пісок: } m_{c.3}^n = \frac{m_{Sc.3}^n \cdot 100}{S_3} = \frac{195,9 \cdot 100}{99,8} = 196,3 \text{ кг;} \quad (2.22)$$

$$\text{- жовтки: } m_{c.4}^n = \frac{m_{Sc.4}^n \cdot 100}{S_4} = \frac{33,8 \cdot 100}{48} = 70,4 \text{ кг;} \quad (2.23)$$

$$\text{- сіль кухонна: } m_{c.5}^n = \frac{m_{Sc.5}^n \cdot 100}{S_5} = \frac{1,4 \cdot 100}{99,8} = 1,4 \text{ кг;} \quad (2.24)$$

$$\text{- розпушувач: } m_{c.6}^n = \frac{m_{Sc.6}^n \cdot 100}{S_6} = \frac{4,3 \cdot 100}{100} = 4,3 \text{ кг.} \quad (2.25)$$

Обчислимо загальну масу компонентів тарталеток у натурі, що необхідна для виробництва 1 т продукції:

$$m_c^n = \sum_{i=1}^k m_{c.i}^n = 494,2 + 281,9 + 196,3 + 70,4 + 1,4 + 4,3 + 1,4 = 1049,9 \text{ кг.} \quad (2.26)$$

Результати розрахунку однофазної рецептури тарталеток з пісочного тіста подано у таблицю 2.1.

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

Таблиця 2.1 – Витрати сировини на виробництво тарталеток з пісочного тіста

Компоненти тарталеток з пісочного тіста	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини для тарталеток, кг			
		на завантаження		на 1 т тарталеток	
		в натурі	у сухих речовинах	в натурі	у сухих речовинах
1	2	3	4	5	6
Борошно пшеничне в/с	85,0	3,50	2,98	494,2	420,1
Масло вершкове	84,0	2,00	1,68	281,9	236,8
Цукор-пісок	99,8	1,40	1,39	196,3	195,9
Яйця курячі (жовтки)	48,0	0,50	0,24	70,4	33,8
Сіль кухонна	99,8	0,01	0,01	1,4	1,4
Розпушувач	100,0	0,03	0,03	4,3	4,3
Есенція ванільна	0,00	0,01	0,00	1,4	0,0
Всього компонентів		7,45	6,33	1049,9	892,3
Вихід тарталеток	87,0			1000,0	870,0
Втрати сухих речовин	2,5				22,3
Коефіцієнт перерахунку				140,96367	

Джерело: розроблено автором.

Обчислимо витрати сировини в натурі на 88 кг тарталеток (добову потребу в сировині):

- борошно пшеничне: $494,2 \cdot 88 / 1000 = 43,5$ кг; (2.27)

- масло вершкове: $281,9 \cdot 88 / 1000 = 24,8$ кг; (2.28)

- цукор-пісок: $196,3 \cdot 88 / 1000 = 17,3$ кг; (2.29)

- жовтки: $70,4 \cdot 88 / 1000 = 6,2$ кг; (2.30)

- сіль кухонна: $1,4 \cdot 88 / 1000 = 0,12$ кг; (2.31)

- розпушувач: $4,3 \cdot 88 / 1000 = 0,32$ кг; (2.32)

- есенція: $1,4 \cdot 88 / 1000 = 0,12$ кг. (2.33)

Сумарна маса компонентів на 88 кг тарталеток становить 92,36 кг.

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

2.2.2 Розрахунок енергетичної цінності тарталеток з пісочного тіста

Обчислимо енергетичну й поживну цінність тарталеток з пісочного тіста. У 100 г тарталеток міститься основних рецептурних компонентів: борошно пшеничне – 46,9 г; масло вершкове – 26,8 г; цукор – 18,8 г; жовтки – 6,7 г. Поживна цінність рецептурних компонентів тарталеток з пісочного тіста подана у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Поживна цінність компонентів тарталеток з пісочного тіста

Компоненти тарталеток	Вміст поживних речовин у 100 г компонентів, г		
	білки	жири	вуглеводи
Борошно пшеничне	11,29	1,53	73,06
Масло вершкове	0,70	82,00	0,50
Цукор	0,0	0,0	100,0
Жовтки	16,53	31,48	1,23

Джерело: складено автором за даними [36].

Результати обчислення поживної та енергетичної цінності тарталеток з пісочного тіста за методикою [34], подані в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Поживна та енергетична цінність тарталеток з пісочного тіста

Продукт	Поживна цінність (на 100 г), г			Енергетична цінність (на 100 г), ккал
	білки	жири	вуглеводи	
Тарталетки	6,6	24,8	53,3	449,5

Джерело: розроблено автором.

Отже, у 100 г тарталеток з пісочного тіста міститься: білків – 6,6 г, жирів – 24,8 г, вуглеводів – 53,3 г. Відповідно, енергетична цінність готового продукту становить 449,5 ккал/100 г.

2.2.3 Розрахунок витрат пакувальних матеріалів

Тарталетки з пісочного тіста мають масу 25 г, діаметр 5 см та висоту 2,5 см. Для безпечного пакування додаємо зазори: за шириною та довжиною – 0,5 см; за висотою – 1 см.

Отже, габаритні розміри коробки з біорозкладного крафт-картону для 12 тарталеток (розташовані у 3 ряди по 4 штуки):

- довжина: $(4 \text{ шт} \times 6 \text{ см}) + 1 \text{ см} = 25 \text{ см}$;

- ширина: $(3 \text{ шт} \times 6 \text{ см}) + 1 \text{ см} = 19 \text{ см}$;

- висота: 3 см.

Об'єм коробки: $24 \text{ см} \times 18 \text{ см} \times 3 \text{ см} = 1296 \text{ см}^3$.

Площа картону (розгортка):

- верх та дно: $2 \times (25 \times 19) = 950 \text{ см}^2$;

- боки:

$2 \times (24 \times 3) = 144 \text{ см}^2$;

$2 \times (18 \times 3) = 108 \text{ см}^2$.

Разом необхідна площа картону на 1 коробку: $950 + 144 + 108 = 1172 \text{ см}^2$.

На 1 т тарталеток необхідно коробок: $1000 / (0,025 \times 12) = 3334 \text{ шт}$.

На 88 кг тарталеток (добова продуктивність лінії цеху) необхідно коробок: $88 / (0,025 \times 12) = 294 \text{ шт}$.

2.3 Машинно-апаратурна схема виробництва тарталеток з пісочного тіста

Машинно-апаратурна схема виробництва тарталеток з пісочного тіста в кондитерському цеху закладу ресторанного господарства базується на раціональному виборі та послідовному використанні технологічного обладнання, що забезпечує ефективність виробничого процесу, стабільність якості продукції та дотримання санітарно-гігієнічних норм [37–40].

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

Особливістю машинно-апаратної схеми є поєднання універсального та спеціалізованого обладнання, що дозволяє адаптувати виробництво до різних обсягів випуску, а також використовувати його для виробництва різних кондитерських виробів (рис. 2.2, Додаток А та графічна частина роботи).

На етапі приймання та зберігання сировини основну роль відіграє холодильне та складське обладнання. Для зберігання компонентів, що швидко псуються (вершкове масло, яйця курячі), використовують холодильні шафи, що підтримують стабільний температурний режим. Сухі інгредієнти зберігають у складських приміщеннях з використанням стелажів та контейнерів. Для підготовки сипких компонентів (борошно, цукор, розпушувач, сіль) застосовують просіювач, що забезпечують аерування та очищення. Також використовують виробничі ванни для оброблення яєць. Цукор подрібнюють у млині. Жовтки відокремлюють вручну. На цьому етапі обладнання призначене на забезпечення якості та безпеки сировини перед подальшим обробленням.

Основне місце в машинно-апаратній схемі займає тістомісильне обладнання. У кондитерських цехах використовують тістомісильні машини періодичної дії з різними типами робочих органів (лопатеві, планетарні). Планетарні міксери є універсальними і дозволяють працювати з невеликими порціями сировини, що характерно для ресторанного господарства. Тістомісильне обладнання забезпечує рівномірне перемішування компонентів та формування необхідної структури тіста без використання ручної праці. Додатково використовують холодильні шафи для короткочасного охолодження тіста, що є важливим елементом стабілізації його властивостей.

Для розкочування тіста застосовують тісторозкатувальну машину, що дозволяє отримати пласт тіста необхідної товщини з високою точністю, що істотно впливає на якість готових виробів. Формування тарталеток проходить вручну із застосуванням металевих або силіконових форм. Випікання є основним технологічним процесом, що реалізують за допомогою теплового обладнання. У кондитерських цехах закладів ресторанного господарства найчастіше використовують пекарські шафи.

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

2.4 Вибір технологічного обладнання

Під час проектування лінії виробництва тарталеток з пісочного тіста у кондитерському цеху продуктивністю 11 кг/год необхідно забезпечити раціональний вибір технологічного обладнання, яке б забезпечувало безперервність процесу і високу якість готової продукції. Обладнання вибирають з урахуванням продуктивності лінії та його енергоефективності. Також обладнання має забезпечувати зручність обслуговування та легкість санітарного оброблення. У таблиці 2.4 подано технічну характеристику технологічного обладнання лінії виробництва тарталеток з пісочного тіста у кондитерському цеху.

Таблиця 2.4 – Технічна характеристика обладнання лінії виробництва тарталеток з пісочного тіста у кондитерському цеху

№ п/п	Найменування обладнання	Марка / тип	Продуктивність / місткість	Потужність, кВт	Габаритні розміри, мм	Кількість, од.
1	Просіювач	ELM 50 SL Kumkaya	50 кг/год	0,75	1115x720x1600	1
2	Машина тістомісильна	Pizza Group IFM10	30 кг/год	0,37	270x540x560	1
3	Машина тістозакатувальна	GoodFood DS520C	5 кг	0,55	2560x950x1062	1
4	Шафа пекарська	АРМ-ЕКО ШПЕ 3Н	3 секції	15,6	1290x900x1650	1
5	Візок пекарський	-	18 секцій	-	860x600x1800	5
6	Шафа холодильна	GoodFood GF- GN1410TN- НС	1300 л	0,395	1480x830x2010	2
7	Стіл виробничий	СПП Стандарт 600/900 Ефес	-	-	900x600x850	10
8	Ванна мийна двосекційна	-	-	-	1000x500x850	2
9	Стелаж виробничий	-	-	-	1800x500x1800	1
10	Млин	DEZOPT НК- 820	150 кг/год	2,2	650x300x450	1

Джерело: укладено автором на основі технічних характеристик обладнання та виробничих меблів.

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

2.5 Висновки до розділу 2

1. Комплексно розглянуто технологію виробництва тарталеток із пісочного тіста в умовах кондитерського цеху закладу ресторанного господарства. Визначено основні етапи технологічного процесу, що забезпечують отримання безпечної продукції високої якості.

2. Проведено технологічні розрахунки, зокрема розрахунок рецептури тарталеток, енергетичної цінності виробів (449,5 ккал/100 г) та витрати пакувальних матеріалів (294 коробки з біорозкладного крафт-картону на добу).

3. Розроблено машинно-апаратну схему виробництва, що відображає послідовність технологічних операцій та забезпечує раціональну організацію виробничого процесу. На її основі вибрано технологічне обладнання з урахуванням заданої продуктивності лінії 11 кг/год, що дозволяє забезпечити ефективну роботу цеху, мінімізувати втрати сировини та підвищити продуктивність праці.

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

3 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Розрахунок площ виробничих та складських приміщень цеху

Кондитерський цех закладу ресторанного господарства з виробництва тарталеток з пісочного печива містить виробниче, складське та побутове приміщення. Складське приміщення, що розділене на зони, містить холодильну камеру для зберігання яєць курячих і масла вершкового та стелажі для зберігання сипкої сировини (борошно пшеничне, цукор-пісок, розпушувач, сіль кухонна), есенції та пакувальних матеріалів. У кондитерському цеху також містяться побутові приміщення для персоналу цеху (роздягальні, санітарні кімнати, духова тощо).

Необхідну площу складського приміщення кондитерського цеху для зберігання сировини обчислюють з урахуванням необхідних обсягів сировини для безперебійної роботи лінії з виробництва тарталеток:

$$F_c = 1,5 \cdot Q_c \cdot z / G_z, \quad (3.1)$$

де Q_c – маса рецептурних компонентів для безперебійного виробництва тарталеток упродовж доби (на 88 кг продукції), кг/добу;

z – тривалість зберігання рецептурних компонентів у складському приміщенні, діб;

G_z – допустиме навантаження для сировини на 1 м² площі складського приміщення (камери, стелажу), кг;

1,5 – поправочний коефіцієнт.

Обчислимо площу F_c за виразом (3.1) для всіх компонентів тарталеток:

- борошно пшеничне: $F_{c1} = 1,5 \cdot 43,5 \cdot 10 / 100 = 6,5 \text{ м}^2$;

- масло вершкове: $F_{c2} = 1,5 \cdot 24,8 \cdot 10 / 100 = 3,7 \text{ м}^2$;

- цукор-пісок: $F_{c3} = 1,5 \cdot 17,3 \cdot 10 / 100 = 2,6 \text{ м}^2$;

- яйця-курячі (співвідношення в яйці білка до жовтка приймаємо – 2:1), тоді:

$$F_{c4} = 1,5 \cdot 6,2 \cdot 3 \cdot 5 / 50 = 2,8 \text{ м}^2;$$

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

- розпушувач: $F_{c5} = 1,5 \cdot 0,32 \cdot 10/50 = 0,1 \text{ м}^2$;
- сіль кухонна: $F_{c6} = 1,5 \cdot 0,12 \cdot 20/50 = 0,1 \text{ м}^2$;
- есенція: $F_{c7} = 1,5 \cdot 0,12 \cdot 20/50 = 0,1 \text{ м}^2$.

Необхідна площа складського приміщення кондитерського цеху під сипку сировину:

$$F_c = F_{c1} + F_{c3} + F_{c5} + F_{c6} + F_{c7} = 6,5 + 2,6 + 0,1 + 0,1 + 0,1 = 9,4 \text{ м}^2. \quad (3.2)$$

Отже, площа складського приміщення під сипку сировину має бути не менше ніж $9,4 \text{ м}^2$.

Площа холодильної камери для зберігання масла вершкового та яєць курячих:

$$F_c = F_{c2} + F_{c4} = 3,7 + 2,8 = 6,5 \text{ м}^2. \quad (3.3)$$

Отже, площа холодильної камери для зберігання сировини має бути не меншою ніж $6,5 \text{ м}^2$.

Площу складського приміщення кондитерського цеху для зберігання готової продукції обчислюємо з урахуванням добової продуктивності лінії 88 кг :

$$F = 1,5 \cdot Q_d \cdot z / G_3 = 1,5 \cdot 88 \cdot 5 / 150 = 4,4 \text{ м}^2, \quad (3.4)$$

де Q_d – добова продуктивність лінії виробництва тарталеток, кг/добу ;

z – тривалість зберігання тарталеток у складському приміщенні, діб ;

G_3 – допустиме навантаження для тарталеток на 1 м^2 площі складського приміщення, кг ;

$1,5$ – поправочний коефіцієнт.

Отже, площа складського приміщення для пакованих тарталеток має бути не менша ніж $4,4 \text{ м}^2$.

Площа побутових приміщень у кондитерському цеху закладу ресторанного господарства:

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

$$F = n_{np.зм.} \cdot k_{п.п.} = 6 \cdot 2,5 = 15 \text{ м}^2, \quad (3.5)$$

де F – площа побутових приміщень кондитерському цеху, м^2 ;

$n_{np.зм.}$ – кількість працівників у кондитерському цеху, осіб/зміна;

$k_{п.п.}$ – питома площа побутових приміщень на одного працівника кондитерського цеху, $\text{м}^2/\text{особу}$.

Отже, площа побутових приміщень кондитерського цеху закладу ресторанного господарства має бути не менше ніж 15 м^2 .

Площа під обладнання та меблі к виробничому приміщенні кондитерського цеху закладу ресторанного господарства:

$$S_{обл.i} = n_{обл.i} \cdot s_i \cdot l_i, \quad (3.6)$$

де $S_{обл.i}$ – площа виробничого приміщення під i -те обладнання, м^2 ; $n_{обл.i}$ – кількість обладнання i -ого виду, шт.; s – ширина обладнання i -ого виду, м; l – довжина обладнання i -ого виду, м.

Площа під усе обладнання у виробничому приміщенні кондитерському цеху:

$$S_{обл.} = \Sigma S_{обл.i}, \quad (3.7)$$

де $S_{обл.}$ – площа, яку займає обладнання в кондитерському цеху, м^2 .

У таблиці 3.1 подані результати обчислення загальної площі виробничого приміщення кондитерського цеху під обладнання та меблі (обладнання, що встановлюють на столи, не враховували).

Загальну площу виробничого приміщення кондитерського цеху закладу ресторанного господарства обчислюють за виразом:

$$S_{цех} = S_{обл.}/k, \quad (3.8)$$

$$S_{цех} = 16,74/0,3 = 55,8 \text{ м}^2,$$

де $S_{цех}$ – загальна площа виробничого приміщення кондитерського цеху, м^2 ;
 k – коефіцієнт використання площі виробничого приміщення ($k = 0,3$).

Отже, площа виробничого приміщення кондитерського цеху закладу ресторанного господарства має бути не менше ніж $55,8 \text{ м}^2$. Ураховуючи площу виробничих приміщень закладу ресторанного господарства, розташовуємо кондитерське виробництво у приміщенні площею $89,3 \text{ м}^2$ (Додаток Б).

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

Таблиця 3.1 – Результати обчислення загальної площі під обладнання та меблі у кондитерському цеху закладу ресторанного господарства

№ п/п	Найменування обладнання	Марка / тип	Габаритні розміри, мм	Кіл-сть, од.	Площа під обладнання та меблі, м ²
1	Просіювач	ELM 50 SL Kumkaya	1115x720x1600	1	0,80
2	Машина тісто-розкатувальна	GoodFood DS520C	2560x950x1062	1	2,43
3	Шафа пекарська	АРМ-ЕКО ШПЕ ЗН	1290x900x1650	1	1,16
4	Візок пекарський	-	860x600x1800	5	2,59
5	Шафа холодильна	GoodFood GF- GN1410TN-NC	1480x830x2010	2	2,46
6	Стіл виробничий	СПП Стандарт 600/900 Ефес	900x600x850	10	5,40
7	Ванна мийна двосекційна	-	1000x500x850	2	1,00
8	Стелаж виробнича	-	1800x500x1800	1	0,90
Загальна площа $S_{обл.}$, необхідна під обладнання та меблі у цеху, м ²					16,74

Джерело: розроблено автором.

3.2 Розроблення плану цеху з розташуванням технологічного обладнання

Проектування виробничого приміщення кондитерського цеху з виробництва тарталеток є важливим етапом створення ефективного, безпечного та економічно доцільного виробництва. Раціональне планування дозволяє забезпечити безперервність технологічного процесу, оптимізувати переміщення сировини, напівфабрикатів та готової продукції, а також створити належні умови праці для персоналу.

Загальна площа виробничого приміщення кондитерського цеху становить 89,3 м², що відповідає вимогам розташування необхідного технологічного обладнання, виробничих меблів та організації робочих зон. Цех розташовано у будівлі закладу ресторанного господарства, яку виконано з цегли та яка має конструктивну схему з використанням колон.

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

Конструкція будівлі закладу ресторанного господарства забезпечує достатню міцність, довговічність споруди, а також дозволяє гнучкіше організувати внутрішній простір приміщення. Планування виробничого приміщення цеху проводили з урахуванням послідовності технологічного процесу виготовлення тарталеток. Основними функціональними зонами виробничого приміщення цеху є:

- зона приймання та тимчасового зберігання сировини (холодильні шафи, стелаж);
- зона підготовки (мийки, просіювач, млин);
- зона замішування тіста (машина тістомісильна);
- зона формування виробів (машина тісторозкатувальна, виробничі столи);
- зона випікання (шафа пекарська);
- зона охолодження (пекарські візки);
- зона пакування (виробничі столи).

Розташування обладнання виконано за принципом прямопотоковості, що унеможливорює перетин потоків сировини та готової продукції. Це сприяє дотриманню санітарно-гігієнічних норм та зменшує ризик контамінування продукції. У зоні підготовки сировини передбачено встановлення виробничих столів, мийних ванн та холодильного обладнання й стелажу для короткочасного зберігання продуктів. Далі сировина надходить у зону замішування тіста, де розташована тістомісильна машина. Після приготування тісто спрямовують у зону формування, де встановлені столи та допоміжне обладнання для формування тарталеток. Зона випікання оснащена пекарською шафою, що розташована таким чином, щоб забезпечити зручний доступ для обслуговування та безпечні умови роботи персоналу. Після випікання вироби спрямовують пересувними візками в зону охолодження. У зоні пакування, де розташовані виробничі столи, готову продукцію пакують у картонні коробки та передають у склад.

Особлива увага під час проектування була приділена вимогам до оздоблення внутрішніх поверхонь виробничого приміщення. Стіни виробничого приміщення цеху мають бути гладкими, без тріщин, легко митися та дезінфікуватися. Рекомендується облицювання керамічною плиткою на висоту не менше ніж 1,8 м,

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

а вище – фарбування вологостійкими нетоксичними фарбами світлих тонів. Таке оздоблення сприяє підтриманню належного санітарного стану та візуального контролю чистоти.

Стеля має бути рівною, світлою, без щілин і виступів, що можуть накопичувати пил. Вона має бути пофарбована водоемульсійною фарбою, стійкою до вологи. Конструкція стелі повинна запобігати утворенню конденсату та забезпечувати можливість регулярного очищення.

Підлога у виробничому приміщенні має бути міцною, неслизькою, водонепроникною і стійкою до механічних та хімічних впливів. Рекомендується використання керамічної плитки або спеціальних промислових покриттів з поверхнею, що не ковзає. Підлога повинна мати ухил у бік трапів для забезпечення ефективного водовідведення під час миття приміщення та обладнання.

Вікна у виробничому приміщенні мають забезпечувати достатнє природне освітлення. Вони розташовані таким чином, щоб світло рівномірно розподілялося по робочих зонах. Віконні рами повинні бути герметичними, легко митися, а також оснащені захисними сітками для запобігання попаданню комах. За потреби передбачаються сонцезахисні пристрої.

Важливим аспектом є організування штучного освітлення та вентилявання. Освітлення має відповідати нормам для виробничих приміщень харчової промисловості, забезпечуючи достатній рівень освітленості робочих поверхонь. Вентиляційна система повинна забезпечувати ефективний повітрообмін, видалення надлишкового тепла, вологи та запахів, що утворюються під час виробництва.

Під час розташування обладнання враховані ергономічні вимоги та правила техніки безпеки. Між одиницями обладнання передбачені проходи достатньої ширини для вільного переміщення персоналу та транспортування сировини й продукції. Обладнання встановлене з урахуванням підведення комунікацій (електроенергії, води, каналізації) та можливості технічного обслуговування.

Отже, розроблений план виробничого цеху площею 89,3 м² забезпечує раціональне використання простору, ефективну організацію технологічного процесу та відповідність санітарно-гігієнічним та будівельним нормам.

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

Креслення виробничого приміщення кондитерського цеху з розташуванням технологічного обладнання виконано в графічній частині бакалаврської роботи на аркуші формату А1 у масштабі 1:25, що дозволяє докладно відобразити всі елементи планування та забезпечує наочність прийнятих проектних рішень.

3.3 Висновки до розділу 3

1. Виконано розрахунок площ виробничих, складських та побутових приміщень кондитерського цеху закладу ресторанного господарства. Визначені площі забезпечують раціональне розташування функціональних зон, відповідають технологічним потребам виробництва кондитерських виробів та створюють умови для дотримання санітарно-гігієнічних норм та ефективної організації праці.

2. Розроблено план цеху з розташуванням технологічного обладнання відповідно до принципу прямопотокості виробничого процесу. Запропоноване планування забезпечує зручність експлуатування обладнання, безпечні умови праці, мінімізацію перехресних потоків сировини та готової продукції, а також підвищення загальної ефективності роботи кондитерського цеху.

3. Виконано креслення виробничого приміщення кондитерського цеху з розташуванням технологічного обладнання та меблів на аркуші формату А1 графічної частини у масштабі 1:25.

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

4 ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ЯКІСНОГО ТА БЕЗПЕЧНОГО ХАРЧОВОГО ПРОДУКТУ

4.1 Технохімічний та мікробіологічний контроль

Технохімічний та мікробіологічний контроль є невід'ємною складовою забезпечення якості та безпечності продукції кондитерського цеху закладу ресторанного господарства [41, 42]. Виробництво тарталеток з пісочного тіста передбачає використання різноманітної сировини (борошно пшеничне, масло вершкове, яйця курячі, цукор-пісок тощо), що потребує постійного контролю всіх етапах технологічного процесу.

Технохімічний контроль містить обов'язкову перевірку якості сировини, напівфабрикатів та готової продукції за органолептичними, фізико-хімічними та технологічними показниками. На етапі приймання сировини контролюють супровідну документацію, терміни придатності, умови транспортування та зберігання. Також оцінюють зовнішній вигляд, колір, запах, консистенцію продуктів. За необхідності проводять лабораторні дослідження (у сертифікованих лабораторіях) для визначення вологості, кислотності, вмісту жиру, цукру та інших показників, що впливають на якість кінцевого виробу.

Під час виробництва тарталеток контролюють дотримання рецептури, правильності дозування компонентів, параметри замішування тіста (тривалість, температура, консистенція), а також режим теплового оброблення (температура та тривалість випікання). Важливим є контроль якості сформованих напівфабрикатів виробів перед випіканням, під час якого перевіряють геометричні розміри, рівномірність товщини тіста та відсутність дефектів.

Після випікання проводять оцінювання готових тарталеток за органолептичними показниками: форма, колір, структура, смак і запах. Також контролюють вологість виробів, що впливає на текстуру та термін зберігання. За потреби проводять додаткові фізико-хімічні аналізи у сертифікованих лабораторіях для підтвердження відповідності нормативним вимогам.

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

Мікробіологічний контроль спрямовано на забезпечення безпечності продукції та запобігання її мікробіологічному псуванню. Він містить контроль сировини, води, обладнання, інвентарю, виробничих приміщень, а також готової продукції. Контроль проводять шляхом відбирання проб та проведення лабораторних досліджень з визначення загальної кількості аеробних мезофільних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, бактерій групи кишкової палички, патогенних мікроорганізмів, дріжджів та цвілевих грибів. Отримані результати порівнюють із встановленими нормативами. Важливим елементом мікробіологічного контролю є дотримання санітарно-гігієнічного режиму кондитерського цеху. Це полягає у регулярному прибиранні та дезінфікуванні виробничих приміщень, митті і знезараженні обладнання та інвентарю, контролюванні особистої гігієни персоналу, використанні санітарного одягу. Також у цеху проводять контроль температурних режимів зберігання сировини та готової продукції.

Схема технохімічного контролю виробництва тарталеток з пісочного тіста подана в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Схема технохімічного контролю виробництва тарталеток з пісочного тіста

Місце контролю	Контрольовані параметри	Вид контролю	Періодичність контролю	Документація
1	2	3	4	5
Приймання сировини: - борошно пшеничне вищого сорту	кількість, колір, запах, смак, вміст мінеральної домішки, вологість, білість, крупність помелу, число падіння	фізичний, хімічний, органолептичний	кожна партія	ГСТУ 46.004-99
- цукор-пісок	кількість, органолептичні показники, вологість	фізичний, хімічний, органолептичний	кожна партія	ДСТУ 4623:2023

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

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4	5
- масло вершкове	кількість, смак і запах, консистенція та зовнішній вигляд, колір, вміст жиру	фізичний, хімічний, органолептичний	кожна партія	ДСТУ 4399:2005
- яйця курячі харчові	кількість, шкаралупа, білок, жовток, повітряна камера, запах вмісту яйця	фізичний, органолептичний	кожна партія	ДСТУ 5028:2008
- сіль кухонна	кількість, зовнішній вигляд, смак, запах, колір, вміст хлориду натрію, вологість, рН розчину	фізичний, хімічний, органолептичний	кожна партія	ДСТУ 3583:2015
- розпушувач	кількість, зовнішній вигляд, запах, колір, вологість	фізичний, хімічний, органолептичний	кожна партія	ДСТУ 2900:2006
- есенція ванільна (ромова)	кількість, зовнішній вигляд, смак, колір, аромат, вміст етилового спирту, вміст олії ефірної	фізичний, хімічний, органолептичний	кожна партія	ДСТУ 4716:2007
Зберігання сировини	температура повітря, відносна вологість повітря, тривалість зберігання, освітленість, органолептичні показники	фізичний, органолептичний	постійно	ГСТУ 46.004-99, ДСТУ 4623:2023, ДСТУ 4399:2005, ДСТУ 5028:2008, ДСТУ 3583:2015, ДСТУ 2900:2006, ДСТУ 4716:2007
Підготовлення сировини: - борошно пшеничне, сіль, цукор-пісок, розпушувач	діаметр отворів сита для просіювання	фізичний	кожна порція	ГСТУ 46.004-99, ДСТУ 4623:2023, ДСТУ 3583:2015, ДСТУ 2900:2006

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4	5
- цукор-пісок	ступінь подрібнення	фізичний	кожна порція	ДСТУ 4623:2023
- яйця курячі (жовтки)	наявність шкаралупи, білків у жовтках	фізичний	кожна порція	ДСТУ 5028:2008
Дозування сировини та напівфабрикатів	маса, об'єм	фізичний	1–2 рази за зміну	ДСТУ 4683:2006, ДСТУ 4619:2006, ДСТУ 4803:2013
Приготування тіста	вміст компонентів, консистенція, колір, смак, запах	фізичний, органолептичний	кожна порція	ДСТУ 4683:2006, ДСТУ 4619:2006, ДСТУ 4803:2013
Розкочування тіста	товщина, розриви	фізичний, органолептичний	кожна порція	ДСТУ 4683:2006, ДСТУ 4619:2006, ДСТУ 4803:2013
Формування тістових напівфабрикатів тарталеток	заповнення форм, товщина, розриви	фізичний, органолептичний	кожна порція	ДСТУ 4683:2006, ДСТУ 4619:2006, ДСТУ 4803:2013
Випікання тарталеток	температура, тривалість, зовнішній вигляд	фізичний, органолептичний	кожна порція	ДСТУ 4683:2006, ДСТУ 4619:2006, ДСТУ 4803:2013
Охолодження мармеладу	температура повітря, відносна вологість повітря, тривалість	фізичний	1–2 рази за зміну	ДСТУ 4683:2006, ДСТУ 4619:2006, ДСТУ 4803:2013
Пакування та маркування тарталеток	маса, органолептичні та фізико-хімічні показники продукту, зовнішній вигляд пакування, правильність маркування	фізичний, хімічний, органолептичний	кожна партія	ДСТУ 4683:2006, ДСТУ 4619:2006, ДСТУ 4803:2013
Зберігання та транспортування тарталеток	зовнішній вигляд пакування, температура та відносна вологість повітря, тривалість	фізичний, органолептичний	кожна партія	ДСТУ 4683:2006, ДСТУ 4619:2006, ДСТУ 4803:2013

Джерело: розроблено автором.

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

Отже, сировина для виробництва тарталеток з пісочного тіста має відповідати за своїми показниками, зокрема мікробіологічними, вимогам державних та галузевих стандартів [14, 22, 23, 25, 30, 32, 43, 44], а кондитерські вироби за своїми показниками мають відповідати державним стандартам ДСТУ 4683:2006, ДСТУ 4619:2006 та ДСТУ 4803:2013 [45–47].

Схема мікробіологічного контролю виробництва тарталеток з пісочного тіста подана у таблиці 4.2 (де КМАФАНМ – кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів; КУО – колоніє-утворювальна одиниця; БГКП – бактерії групи кишкової палички) [30].

Таблиця 4.2 – Схема мікробіологічного контролю виробництва тарталеток з пісочного тіста

Об'єкт контролю	КМАФАНМ, КУО, не більше	БГКП	Плісняві гриби, КУО, не більше	Періодичність контролю
1	2	3	4	5
Обладнання та інвентар лінії виробництва тарталеток, трубопроводи	300 на 1 см ² поверхні	відсутність на 100 см ² поверхні, в 1 см ³ води для промивання	–	1 раз на місяць
Тара для тіста та жовтків, форми для випікання	–	–	відсутність на 100 см ² внутрішньої поверхні	2 рази на місяць
Руки працівників кондитерського цеху	–	відсутність в усій рідині для змивання	–	2 рази на місяць
Вода для технологічних операцій	100 в 1 см ³	не більше 3 в 1 дм ³	–	1 раз на місяць
Стіни у приміщеннях кондитерського цеху	–	–	відсутність на 100 см ² поверхні	1 раз на місяць

Джерело: розроблено автором.

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

Зберігання миючих та дезінфікуючих засобів у кондитерському цеху закладу ресторанного господарства має проходити у спеціально відведених, ізольованих приміщеннях або шафах, що закриваються окремо від харчової сировини, напівфабрикатів та готової продукції. Усі засоби повинні зберігатися в оригінальній тарі з чітким маркуванням або в промаркованих місткостях із зазначенням назви, концентрації та способу приготування розчину. Важливо дотримуватись інструкцій виробника щодо умов зберігання (температурний режим, захист від світла, вологості), а також контролювати термін придатності. Доступ до таких засобів має бути обмежений та дозволений лише відповідальному персоналу, який пройшов відповідний інструктаж.

Санітарне оброблення інвентарю, обладнання та приміщень кондитерського цеху проводять регулярно відповідно до встановленого графіка, воно передбачає механічне очищення, миття та дезінфікування. Після кожного виробничого циклу всі поверхні, що контактують з харчовими продуктами, ретельно миють із застосуванням дозволених миючих засобів, після чого обробляють розчинами, що дезінфікують і ополіскують чистою водою. Особливу увагу приділяють важкодоступним місцям обладнання, де можливе накопичення залишків продуктів. Прибирання приміщень передбачає вологе миття підлог, стін, робочих поверхонь та санітарно-технічного обладнання. Усі роботи виконують з дотриманням санітарних норм, використанням спеціального інвентарю, що також підлягає очищенню та зберігається окремо відповідно до призначення.

4.2 Контроль якості та безпечності продукції відповідно до вимог НАССР

Забезпечення якості та безпечності харчових продуктів у сучасних умовах є одним із основних завдань кондитерського виробництва. Під час виробництва тарталеток з пісочного тесту особливого значення набуває упровадження системи НАССР, що дозволяє системно ідентифікувати, оцінювати та контролювати потенційні небезпечні фактори на всіх етапах технологічного процесу.

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

Система НАССР базується на семи основних принципах, зокрема проведення аналізу небезпек, визначення критичних контрольних точок (ККТ), встановлення критичних меж показників, розроблення процедур моніторингу, коригувальних дій, процедури верифікування та ведення документації. Її упровадження в кондитерському цеху сприяє підвищенню рівня довіри споживачів, зменшенню ризиків харчових отруєнь та забезпечення стабільної якості продукції.

На першому етапі проводять ідентифікування потенційних небезпек, що можуть виникати під час виробництва тарталеток. До них відносяться біологічні (патогенні мікроорганізми), хімічні (залишки миючих та дезінфікуючих засобів, алергени, харчові добавки понад норму) та фізичні (сторонні предмети – уламки скла, металу, пластмаси). Особливої уваги потребують такі інгредієнти, як яйця курячі, що можуть бути джерелом мікробіологічного забруднення. Наступним етапом є визначення ККТ у технологічному процесі виробництва тарталеток із пісочного тіста. У цьому технологічному процесі ККТ встановлено для процесу випікання тарталеток, оскільки він забезпечує знищення більшості патогенних мікроорганізмів. Критичними межами є температура та тривалість випікання, що повинні забезпечувати досягнення безпечного рівня продукту. Контроль проводять за допомогою термометра та таймеру, а також візуального оцінювання готовності виробів. Для ККТ встановлюють процедуру моніторингу, що містить регулярні вимірювання та ведення відповідної документації. У випадку виявлення відхилень від критичних меж передбачені коригувальні дії, спрямовані на усунення причин невідповідності та запобігання повторенню порушень. План НАССР для виробництва тарталеток з пісочного тіста подано у таблиці 4.3.

Важливою складовою системи НАССР є проведення верифікування, що підтверджує ефективність функціонування системи. Це може передбачати внутрішні аудити, лабораторні дослідження продукції, аналіз скарг споживачів і перевірку ведення документації. У кондитерському цеху мають вестись журнали контролю температур, обліку сировини, санітарного стану, результатів перевірок та коригувальних дій. Це забезпечує простежуваність виробничого процесу та дозволяє оперативно реагувати на можливі ризики.

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

Таблиця 4.3 – План НАССР для виробництва тарталеток з пісочного тіста

Етап процесу (ККТ)	Небезпечні чинники	Критичні межі	Моніторинг	Коригувальні дії	Верифікація	Документація
ККТ1 Випікання	Біологічні: патогенні мікроорганізми (БГКП, <i>Salmonella</i>)	Температура: 180–200°C; тривалість: 10–15 хв; ознаки готовності: золотистий колір, суха структура	Контроль температури пекарської шафи (термометр); контроль тривалості (таймер); візуальне оцінювання; постійно під час процесу	Регулювання температури; подовження тривалості випікання; вилучення неякісної продукції; утилізування продукції; фіксування відхилень	Перевірка точності термометрів; мікробіологічний контроль продукції; внутрішні аудити; аналіз записів	Журнал температур та тривалості; журнал відхилень; акти перевірки устаткування; результати лабораторних досліджень

Джерело: розроблено автором.

Важливо, щоб у кондитерському цеху були впроваджені програми-передумови, що є базовими санітарно-гігієнічними та організаційними заходами, які забезпечують належні умови виробництва харчової продукції та функціонування системи НАССР відповідно до вимог Закону України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» [48]. Вони охоплюють вимоги до гігієни персоналу, прибирання та дезінфікування, контролювання шкідників, якості води, зберігання сировини та технічного обслуговування обладнання.

4.3 Висновки до розділу 4

1. Обґрунтовано систему технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва тарталеток, що забезпечує належну якість сировини, дотримання технологічних режимів та безпечність готової продукції на всіх етапах виробництва.

2. Розроблено план НАССР для виробництва тарталеток, в якому визначено ККТ – процес випікання, встановлені критичні межі, процедури моніторингу, коригувальні дії, верифікація та ведення документації, що забезпечує ефективний контроль небезпечних факторів та гарантує безпечність продукції.

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

5 ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Екологізація виробництва

В умовах глобальних екологічних викликів та посилення вимог до безпечності харчових продуктів особливого значення набуває екологізація виробництва у харчовій промисловості, зокрема у кондитерській галузі. Екологізація передбачає впровадження технологічних, організаційних та управлінських рішень, спрямованих на мінімізування негативного впливу на довкілля та раціональне використання ресурсів.

Згідно з науковими дослідженнями [49], екологізація виробництва містить такі основні напрями: упровадження ресурсозберігаючих технологій, перероблення та повторне використання відходів, зменшення викидів та використання альтернативних джерел енергії. У харчовій промисловості ці заходи доповнюють контролем якості сировини та зменшенням використання шкідливих харчових добавок.

Особливістю кондитерського виробництва є значне енергоспоживання, використання пакувальних матеріалів та утворення харчових відходів. Дослідження життєвого циклу кондитерських виробів показують, що найбільший екологічний вплив формують етапи виробництва інгредієнтів, транспортування та пакування [50]. Це зумовлює необхідність комплексного підходу до екологізації всіх етапах виробничого процесу. Екологізація також передбачає перехід до маловідходних або безвідходних технологій, що забезпечують мінімізування втрат сировини та зменшення забруднення навколишнього середовища. У кондитерських цехах це може реалізовуватись за допомогою повторного використання залишків тіста, оптимізування рецептур та упровадження сучасного обладнання.

Виробництво тарталеток у закладах ресторанного господарства має свою специфіку, пов'язану з невеликими обсягами виробництва та високими вимогами до якості. Основними екологічними аспектами цього процесу є використання сировини, енергоспоживання, утворення відходів та пакування.

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

Одним із основних напрямів екологізації є використання локальної та сезонної сировини, що дозволяє зменшити транспортні витрати та викиди CO₂. Дослідження підтверджують, що локалізація постачання інгредієнтів значно зменшує екологічне навантаження виробництва [50]. Для виробництва тарталеток важливим є оптимальний вибір рецептури. Використання альтернативних інгредієнтів (наприклад, рослинних жирів замість тваринних чи натуральних підсолоджувачів) може підвищити харчову цінність продукції та зменшити її екологічний слід.

У кондитерських цехах значна частка енергії витрачається на випікання виробів. Тому важливим є упровадження енергоефективного обладнання та оптимізування технологічних процесів. Удосконалення технологічних ліній дозволяє зменшити витрати енергії та підвищити ефективність виробництва [51]. Сучасні підходи також передбачають використання поновлюваних джерел енергії, що сприяє зменшенню вуглецевого сліду підприємства.

Виробництво тарталеток супроводжується утворенням різних видів відходів: залишків тіста, обрізків, пакувальних матеріалів. Ефективне керування відходами передбачає: повторне використання харчових залишків у межах технологічних норм; компостування органічних відходів; сортування та перероблення пакувань. Дослідження показують, що упровадження концепції «zero waste» може зменшити загальний екологічний вплив кондитерського виробництва [52]. Використання біорозкладних чи багаторазових матеріалів дозволяє зменшити кількість пластикових відходів. Також важливим є зменшення обсягів пакувань без втрати якості та безпечності продукції.

Екологізація кондитерського виробництва безпосередньо пов'язана з реалізацією цілей сталого розвитку. У контексті виробництва тарталеток найбільш релевантні такі цілі:

Ціль 2: Подолання голоду – забезпечення населення якісними та безпечними продуктами харчування;

Ціль 3: Міцне здоров'я – зменшення використання шкідливих добавок;

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

Ціль 7: Доступна та чиста енергія – упровадження енергоефективних технологій;

Ціль 12: Відповідальне споживання – мінімізування відходів та раціональне використання ресурсів;

Ціль 13: Боротьба зі зміною клімату – зменшення викидів парникових газів.

Наукові дослідження наголошують, що упровадження принципів сталого розвитку в харчовій промисловості сприяє підвищенню конкурентоспроможності підприємств та забезпечує їхню довгострокову ефективність [53]. Також екологізація виробництва є важливим фактором економічної стабільності, оскільки дозволяє зменшити витрати ресурсів та підвищити ефективність діяльності [49].

Подальший розвиток екологізації кондитерського виробництва пов'язано з упровадженням інноваційних технологій, цифровізацією та концепцією Індустрії 4.0. Це дозволяє автоматизувати процеси, оптимізувати використання ресурсів та підвищити прозорість виробничих ланцюгів [54].

5.2 Організація охорони праці на виробництві

Організація охорони праці на кондитерському цеху у закладах ресторанного господарства базується на системному підході до забезпечення безпечних та нешкідливих умов праці відповідно до чинних санітарних норм та будівельних стандартів. Основною метою є запобігання виробничому травматизму, професійним захворюванням та створення оптимальних умов праці для персоналу.

Виробництво тарталеток містить низку технологічних операцій, кожна з яких супроводжується потенційними небезпечними та шкідливими виробничими факторами. До них відносяться підвищена температура повітря, вологість, теплове випромінювання, шум, запиленість повітря борошном, а також ризики механічної травми під час роботи з обладнанням. Організація охорони праці має здійснюватися відповідно до вимог санітарних норм:

- ДСН 3.3.6.042-99 [55] – параметри мікроклімату виробничих приміщень;

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

- ДСН 3.3.6.037-99 [56, 57] – норми шуму;
- ДСН 3.3.6.039-99 [58] – допустимі рівні вібрації;
- ДБН В.2.5-28-2006 [59] – вимоги до штучного освітлення.

Згідно з вимогами [55], мікроклімат виробничих приміщень кондитерського цеху повинен відповідати оптимальним або допустимим нормам температури, вологості та швидкості руху повітря. У гарячих цехах, зокрема на ділянці випікання тарталеток, температура повітря не має перевищувати встановлених гігієнічних норм, оскільки перегрівання організму може спричинити зниження працездатності та погіршення стану здоров'я працівників. Для цього у цеху: встановлюють ефективну вентиляцію, використовують тепловідбивні екрани, раціонально розміщують теплове устаткування. Вологість повітря необхідно підтримувати на рівні, що запобігає пересушуванню або надмірному зволоженню повітря, що може негативно впливати як на працівників, так і на якість продукції.

Відповідно до вимог [56, 57], рівень шуму у виробничих приміщеннях не повинен перевищувати допустимих значень. У кондитерських цехах джерелами шуму є тістомісильна машина, міксери, вентиляційна система. Для зменшення шумового навантаження застосовують заходи: використання сучасного малошумного обладнання, встановлення звукоізоляційних кожухів, регулярне технічне обслуговування устаткування.

Вібраційна навантаження, регламентована ДСН 3.3.6.039-99 [58], виникає під час роботи механічного устаткування. Для його зменшення у цеху передбачено: встановлення обладнання на амортизаційних основах, використання віброгасних матеріалів, обмеження тривалості контакту працівника із джерелами вібрації.

У кондитерському виробництві важливе значення має якісне освітлення, особливо на етапах формування виробів, де необхідна висока точність. Освітлення має бути: достатнім, рівномірним, без сліпучого ефекту. Рекомендують поєднувати загальне та місцеве освітлення. Використання сучасних LED-ламп дозволяє зменшити енергоспоживання та покращити умови праці.

Безпечна організація технологічного процесу виробництва тарталеток передбачає: чітке дотримання інструкцій з експлуатації устаткування,

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

використання засобів індивідуального захисту (рукавички, спецодяг, головні убори), проведення інструктажів з охорони праці. Особливу увагу необхідно приділяти роботі з тепловим обладнанням, оскільки існує ризик опіку. Для запобігання травмам застосовують термостійкі рукавички та інструменти. Також важливим є дотримання правил електробезпеки, оскільки більшість обладнання працює від електромережі.

Кондитерські цехи належать до об'єктів з підвищеною пожежною небезпекою через наявність електрообладнання та горючих матеріалів (борошно, пакування). Основні заходи пожежної безпеки [60, 61]: наявність первинних засобів пожежогасіння, справний стан електромережі, проведення регулярних інструктажів, дотримання правил експлуатації устаткування.

5.3 Висновки до розділу 5

1. У результаті розгляду питань екологізації кондитерського виробництва встановлено, що впровадження ресурсозберігаючих технологій, раціональне використання сировини, зменшення енергоспоживання та ефективне управління відходами є основними напрямками зменшення негативного впливу на довкілля. Для виробництва борошняних кондитерських виробів особливого значення набуває використання локальної сировини, екологічного пакування та застосування принципів мінімізування відходів. Застосування таких підходів забезпечує відповідність сучасним вимогам сталого розвитку та підвищує конкурентоспроможність підприємства.

2. Безпечні умови виробництва досягають шляхом дотримання санітарно-гігієнічних норм, контролю мікроклімату, рівнів шуму, вібрації та освітлення, а також правильного експлуатування обладнання. Важливу роль відіграють інструктаж, використання засобів індивідуального захисту та впровадження заходів пожежної безпеки. Комплексне дотримання вимог охорони праці сприяє зниженню виробничого травматизму та збереженню здоров'я працівників.

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

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Проведено аналіз стану виробництва борошняних кондитерських виробів в Україні та світі, а також огляд їхнього асортименту. Проаналізовано властивості сировини, яку використовують для виробництва тарталеток, а також визначені вимоги, яким вона повинна відповідати. Обчислено добову продуктивність кондитерського цеху закладу ресторанного господарства щодо виробництва тарталеток – 88 кг/добу.

2. Обґрунтовано технологію виробництва тарталеток із пісочного тіста в умовах кондитерського цеху закладу ресторанного господарства. Розраховано витрати компонентів тарталеток та обчислено їхню енергетичну цінність – 449,5 ккал/100 г. Розроблено машинно-апаратурну схему виробництва тарталеток та вибрано технологічне обладнання для неї.

3. Визначені площі виробничих, складських та побутових приміщень кондитерського цеху закладу ресторанного господарства. Розроблено та накреслено план кондитерського цеху з розташуванням технологічного обладнання, що забезпечує зручність експлуатування обладнання, безпечні умови праці, мінімізацію перехресних потоків сировини та готової продукції

4. Обґрунтовано систему технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва тарталеток у кондитерському цеху. Розроблено план НАССР для виробництва тарталеток, що забезпечує ефективний контроль небезпечних факторів та гарантує безпечність продукції.

5. Визначені основні напрями екологізації кондитерського виробництва, зокрема використання локальної сировини, екологічного пакування та застосування принципів мінімізування відходів, що корелюють з цілями сталого розвитку. Встановлено, що безпечні умови виробництва досягають шляхом дотримання санітарно-гігієнічних норм, контролю мікроклімату, рівнів шуму, вібрації та освітлення, а також правильного експлуатування обладнання.

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

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дударев, І., & Кухар, Р. (2026). Аналіз поживної та енергетичної цінності кондитерських виробів на ринку України. *Інновації та технології в сфері послуг і харчування*, 19(1), 15-25. [https://doi.org/10.32782/2708-4949.1\(19\).2026.2](https://doi.org/10.32782/2708-4949.1(19).2026.2)
2. Konar, N., Gunes, R., Palabiyik, I., & Toker, O.S. (2022). Health conscious consumers and sugar confectionery: Present aspects and projections. *Trends in Food Science & Technology*, 123, 57-68. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2022.02.001>
3. Балдич, Л.В., Конарівська, О.Б., & Шенаур, О.В. (2025). Дослідження та аналіз асортименту кондитерських виробів: сучасні підходи та перспективи розвитку. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки*, 2(4), 15-25. <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2025.4.2.2>
4. Мащак, Н.М., & Третьякова, В.В. (2025). Дослідження ринку кондитерських виробів України: виклики війни та тенденції розвитку. *Академічні візії*, 45, 1-8. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17012324>
5. Ринок кондитерських виробів в Україні: солодощі на будь-який смак. ProConsulting. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/pressroom/rynok-konditerskih-izdelij-v-ukraine-sladosti-na-lyuboj-vkus> (дата звернення: 03.05.2026).
6. Gunes, R., Palabiyik, I., Konar, N., & Toker, O.S. (2022). Soft confectionery products: Quality parameters, interactions with processing and ingredients. *Food Chemistry*, 385, 132735. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.132735>
7. Amoah, I., Cobbinah, J.C., Yeboah, J.A., Essiam, F.A., Lim, J.J., Tandoh, M.A., & Rush, E. (2023). Edible insect powder for enrichment of bakery products – A review of nutritional, physical characteristics and acceptability of bakery products to consumers. *Future Foods*, 8, 100251. <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2023.100251>
8. San, H., Laurenza, Y., Behzadfar, E., Sonchaeng, U., Wadaugsorn, K., Sodsai, J., Kaewpetch, T., Promhuad, K., Srisa, A., Wongphan, P., & Harnkarnsujarit, N. (2022). Functional Polymer and Packaging Technology for Bakery Products. *Polymers*, 14(18), 3793. <https://doi.org/10.3390/polym14183793>

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

9. Guiné, R.P.F., & Florença, S.G. (2024). Development and characterisation of functional bakery products. *Physchem*, 4(3), 234-257. <https://doi.org/10.3390/physchem4030017>
10. Guiné, R.P.F., Lima, M.J., & Barroca, M.J. (2010). Functional components of foods. In: *Food, Diet and Health. Past, Present and Future Tendencies*. Nova Science Publishers: New York, NY, USA, 2010.
11. Šmídová, Z., & Rysová, J. (2022). Gluten-free bread and bakery products technology. *Foods*, 11(3), 480. <https://doi.org/10.3390/foods11030480>
12. Gabrovská, D., Hálová, I., Chrpová, D., Ouhračková, J., Sluková, M., Vavrejinová, S., Faměra, O., Kohout, P., Pánek, J., & Skřivan, P. (2015). Cereals in human nutrition (Obiloviny v lidské výživě), 1st ed.; Federation of the Food and Drink Industries of the Czech Republic: Prague, Czech Republic, 2015, 44-49.
13. Guiné, R.P.F. (2022). Textural properties of bakery products: A review of instrumental and sensory evaluation studies. *Applied Sciences*, 12(17), 8628. <https://doi.org/10.3390/app12178628>
14. ГСТУ 46.004-99. Боршно пшеничне. Технічні умови. Київ, 1999.
15. Zhang, S., Liu, S., Shen, L., Chen, S., He, L., & Liu, A. (2022). Application of near-infrared spectroscopy for the nondestructive analysis of wheat flour: A review. *Current Research in Food Science*, 5, 1305-1312. <https://doi.org/10.1016/j.crfs.2022.08.006>
16. Korkmaz, F., Tuncel, N.B., & Kocabıyık, H. (2021). The effect of infrared radiation on gluten aggregation and pasting properties of wheat flours with different protein content. *Journal of cereal science*, 102, 103365. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2021.103365>
17. Oyeyinka, S.A., & Basseyy, I.A.V. (2025). Composition, functionality, and baking quality of flour from four brands of wheat flour. *Journal of Culinary Science & Technology*, 23(1), 87-107. <https://doi.org/10.1080/15428052.2023.2191874>
18. Dziki, D., Krajewska, A., & Findura, P. (2024). Particle size as an indicator of wheat flour quality: A review. *Processes*, 12(11), 2480. <https://doi.org/10.3390/pr12112480>

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

19. Cheng, S., Li, W., Wu, S., Ge, Y., Wang, C., Xie, S., Wu, J., Chen, X., & Cheong, L.Z. (2023). Functional butter for reduction of consumption risk and improvement of nutrition. *Grain & Oil Science and Technology*, 6(4), 172-184. <https://doi.org/10.1016/j.gaost.2023.09.001>

20. Lee, C.-L., Liao, H.-L., Lee, W.-C., Hsu, C.-K., Hsueh, F.-C., Pan, J.-Q., Chu, C.-H., Wei, C.-T., Chen, M.-J. (2018). Standards and labeling of milk fat and spread products in different countries. *Journal of Food and Drug Analysis*, 26(2), 469-480. <https://doi.org/10.1016/j.jfda.2017.10.006>

21. Paszczyk, B. (2022). Cheese and butter as a source of health-promoting fatty acids in the human diet. *Animals*, 12(23), 3424. <https://doi.org/10.3390/ani12233424>

22. ДСТУ 4399:2005. Масло вершкове. Технічні умови. Видання офіційне. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2005.

23. ДСТУ 4623:2023. Цукор. Технічні умови. Видання офіційне. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2023.

24. Ma, X., Nan, F., Liang, H., Shu, P., Fan, X., Song, X., Hou, Y., & Zhang, D. (2022). Excessive intake of sugar: An accomplice of inflammation. *Frontiers in Immunology*, 13, 988481. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.988481>

25. ДСТУ 5028:2008. Яйця курячі харчові. Технічні умови. Видання офіційне. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2008.

26. Medina-Cruz, M.F., Zárate-Contreras, D., Pérez-Ruiz, R.V., Aguilar-Toalá, J.E., Rosas-Espejel, M., & Cruz-Monterrosa, R.G. (2024). Nutritional aspects, production and viability in the market of organic chicken eggs. *Food Chemistry Advances*, 4, 100595. <https://doi.org/10.1016/j.focha.2023.100595>

27. Li, Z., Huang, X., Tang, Q., Ma, M., Jin, Y., & Sheng, L. (2022). Functional properties and extraction techniques of chicken egg white proteins. *Foods*, 11(16), 2434. <https://doi.org/10.3390/foods11162434>

28. Wang, Y., Wang, J., Shi, Y., Ye, H., Luo, W., & Geng, F. (2022). Quantitative proteomic analyses during formation of chicken egg yolk. *Food chemistry*, 374, 131828. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.131828>

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

29. Asamoah, E. A., Le-Bail, A., Oge, A., Queveau, D., Rouaud, O., & Le-Bail, P. (2023). Impact of baking powder and leavening acids on batter and pound cake properties. *Foods*, 12(5), 946. <https://doi.org/10.3390/foods12050946>
30. ДСТУ 3583:2015. Сіль кухонна. Загальні технічні умови. Видання офіційне. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2017.
31. Matthias, D., McDonald, C.M., Archer, N., & Engle-Stone, R. (2022). The role of multiply-fortified table salt and bouillon in food systems transformation. *Nutrients*, 14(5), 989. <https://doi.org/10.3390/nu14050989>
32. ДСТУ 7525:2014. Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості. Видання офіційне. Київ : Мінекономрозвитку України, 2014.
33. Singh, G., Thakur, N., & Kumar, R. (2024). Nanoparticles in drinking water: Assessing health risks and regulatory challenges. *Science of the Total Environment*, 949, 174940. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.174940>
34. Дударев, І.М., & Панасюк, С.Г. (2019). Технологічні розрахунки переробних та харчових виробництв: навчальний посібник. Луцьк : ІВВ ЛНТУ, 2019. 432 с.
35. Закон України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів», від 6 грудня 2018 року, № 2639-VIII.
36. Каталог продуктів та страв. Таблиця калорійності. URL: <https://www.tablycjakalorijnosti.com.ua/tablytsya-yizhyi> (дата звернення: 04.05.2026).
37. Євлаш, В.В., Головка, М.П., Прісс, О.П., & Серік, М.Л. (2019). Гігієна та санітарія ресторанного господарства : навч. посіб. для здобувачів вищої освіти. Харків : Видавництво «Світ Книг», 2019. 245 с.
38. Кузьмін, О.В., Кійко, В.В., Акімова, Л.М., & Бондарчук, С.М. (2018). Обладнання закладів ресторанного господарства. Оцінка технічного рівня : навч. посіб. Херсон : Олді-плюс, 2018. 276 с.
39. Івашина, Л., Бишовець, Л., & Куракін, О. (2025). Сутнісна характеристика торговельно-технологічного устаткування закладів ресторанного господарства в сучасних умовах. *Innovations and Technologies in the Service Sphere and Food Industry*, 2(16), 109-116. [https://doi.org/10.32782/2708-4949.2\(16\).2025.17](https://doi.org/10.32782/2708-4949.2(16).2025.17)

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

40. Доценко, В.Ф., & Губеня, В.О. (2016). Устаткування закладів ресторанного господарства : підручник. Київ : Кондор, 2016 . 636 с.

41. Технохімічний контроль виробництва : навч.-метод. посіб. / Ромашко І.С., Паска М.З., Галух Б.І., Драчук У.Р., Басараб І.М., Кринська Н.В. Львів : ЛНУВМ та БТ імені С.З. Гжицького. 2016. 98 с.

42. Мікробіологія харчових виробництв : навч. посіб. / Капрельянц Л.В., Пилипенко Л.М., Єгорова А.В. та ін. Херсон : Видавець ФОП Грінь Д.С., 2016. 478 с.

43. ДСТУ 2900:2006. Концентрати харчові. Напівфабрикати виробів з борошна. Загальні технічні умови. Видання офіційне. Київ : Держспоживстандарт України, 2007.

44. ДСТУ 4716:2007. Есенції ароматичні харчові для лікєро-горілочного виробництва. Технічні умови. Видання офіційне. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2007.

45. ДСТУ 4683:2006. Вироби кондитерські. Методи визначення органолептичних показників якості, розмірів, маси нетто і складових частин. Видання офіційне. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2007.

46. ДСТУ 4619:2006. Вироби кондитерські. Правила приймання, методи відбору та підготовки проб. Видання офіційне. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2006.

47. ДСТУ 4803:2013. Торти і тістечка. Загальні технічні умови. Видання офіційне. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2013.

48. Закону України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів», від 23 грудня 1997 року, № 771/97-ВР.

49. Кулініч, Т. (2025). Вплив екологізації виробництва на сталий розвиток підприємства. *Таврійський науковий вісник. Серія: Економіка*, 23, 196-202. <https://doi.org/10.32782/2708-0366/2025.23.23>

50. Noya, L.I., Vasilaki, V., Stojceska, V., González-García, S., Kleynhans, C., Tassou, S., Moreira, M.T., & Katsou, E. (2018). An environmental evaluation of food supply chain using life cycle assessment: A case study on gluten free biscuit products. *Journal of Cleaner Production*, 170, 451-461. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.08.226>

					ХТ.ТВТ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

51. Шелудько, В., & Ряшко, Г. (2021). Удосконалення технологічних ліній кондитерського цеху в закладах ресторанного господарства, що спеціалізуються на виробництві продукції підвищеної харчової цінності. *Ресторанний і готельний консалтинг. Інновації*, 4(1), 105-120.

52. Miah, J. H., Griffiths, A., McNeill, R., Halvorson, S., Schenker, U., Espinoza-Orias, N. D., Morse, S., Yang, A., & Sadhukhan, J. (2018). Environmental management of confectionery products: Life cycle impacts and improvement strategies. *Journal of Cleaner Production*, 177, 732-751. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.073>

53. Хомюк, Н., & Солтис, О. (2023). Харчова промисловість в Україні: тенденції та перспективи розвитку на засадах сталості та інклюзивності. *Сталий розвиток економіки*, 1(46), 141-148. <https://doi.org/10.32782/2308-1988/2023-46-20>

54. Багмет, В. (2024). Впровадження принципів сталого розвитку на харчових підприємствах України в контексті індустрії 4.0. *Підприємництво та інновації*, 33, 87-94. <https://doi.org/10.32782/2415-3583/33.15>

55. ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень.

56. ДСН 3.3.6.037-99. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку.

57. ДБН В.1.2-10-2008. Основні вимоги до будівель і споруд. Захист від шуму.

58. ДСН 3.3.6.039-99. Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації.

59. ДБН В.2.5-28:2018. Природне і штучне освітлення.

60. Наказ Міністерства внутрішніх справ України «Про затвердження Правил пожежної безпеки в Україні» від 30.12.2014 р., № 1417.

61. Наказ Міністерства внутрішніх справ України «Про затвердження Правил експлуатації та типових норм належності вогнегасників» від 15.01.2018 р., № 25.

62. Кваліфікаційна робота бакалавра : методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Харчові технології» галузі знань 18 Виробництво та технології спеціальності 181 Харчові технології денної та заочної форм навчання / уклад. І.М. Дударев, С.Г. Панасюк. Луцьк : ЛНТУ, 2026. 37 с.

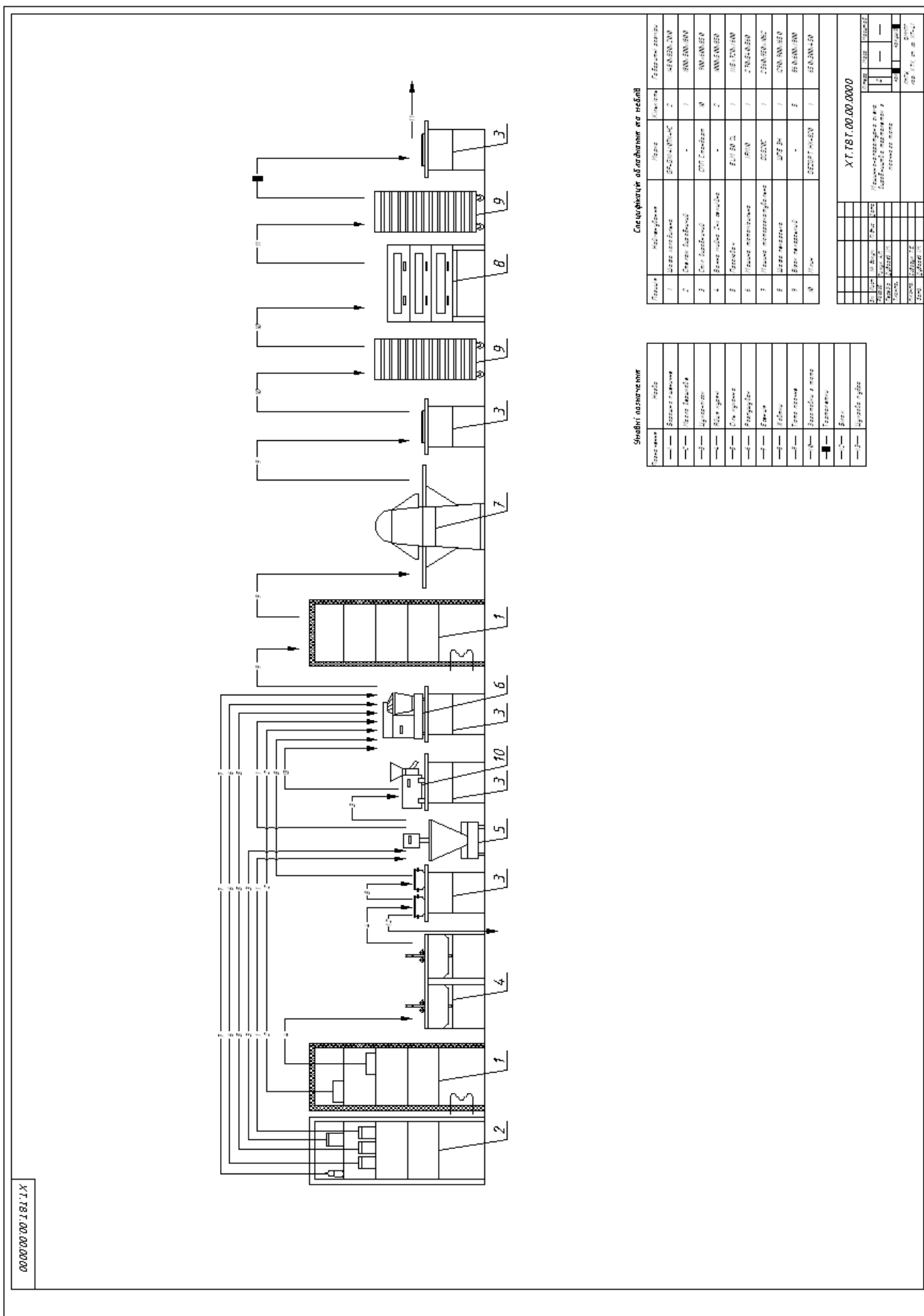
					ХТ.ТВТ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТКИ

					ХТ.ТВТ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Додаток А

Машинно-апаратурна схема виробництва тарталеток з пісочного тіста



Специфікації обладнання на робітні

Позначення	Назва	Кількість	Габаритні розміри
1	Лінійний прес	2	2000x1000x1000
2	Лінійний прес	1	2000x1000x1000
3	Лінійний прес	10	2000x1000x1000
4	Лінійний прес	2	2000x1000x1000
5	Лінійний прес	1	2000x1000x1000
6	Лінійний прес	1	2000x1000x1000
7	Лінійний прес	1	2000x1000x1000
8	Лінійний прес	2	2000x1000x1000
9	Лінійний прес	1	2000x1000x1000
10	Лінійний прес	1	2000x1000x1000

Специфікації обладнання на робітні

Позначення	Назва
1	Лінійний прес
2	Лінійний прес
3	Лінійний прес
4	Лінійний прес
5	Лінійний прес
6	Лінійний прес
7	Лінійний прес
8	Лінійний прес
9	Лінійний прес
10	Лінійний прес

ХТ.ТВТ.00.00.0000

№	Вид	Дата	Відомості
1	Схематична	2023.01.10	Схематична
2	Технічна	2023.01.10	Технічна
3	Конструктивна	2023.01.10	Конструктивна
4	Експлуатаційна	2023.01.10	Експлуатаційна

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

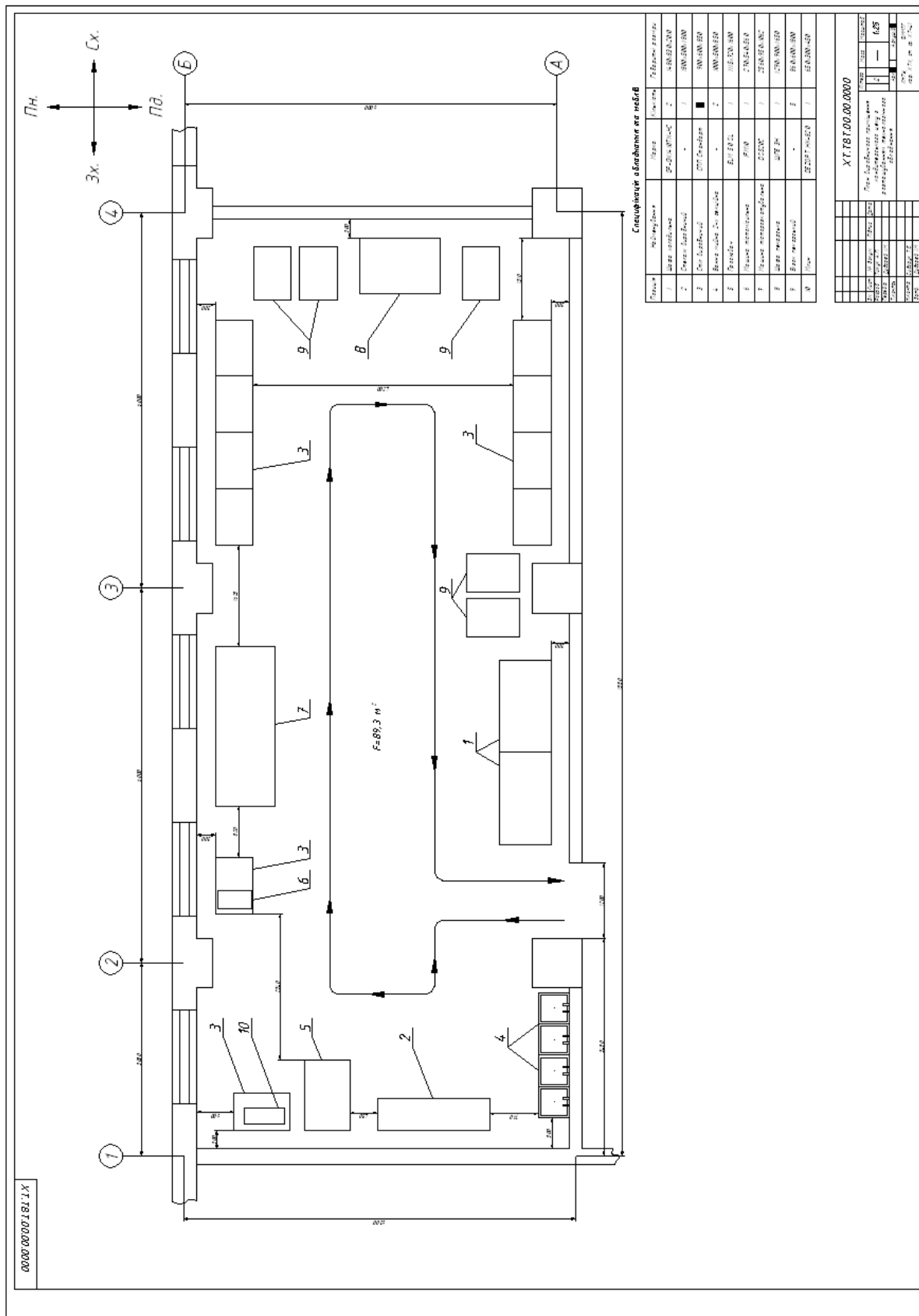
ХТ.ТВТ.00.00.0000 ПЗ

Арк.

60

Додаток Б

План виробничого приміщення кондитерського цеху з розташуванням технологічного обладнання



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ХТ.ТБТ.00.00.0000 ПЗ

Арк.

61