

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

«До захисту в ЕК»

Директор інституту(декан факультету)

_____ О.В. Кочубей-Литвиненко
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ____ » _____ 2025 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ В.М. Ковбаса
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ____ » _____ 2025р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО
СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

Зі спеціальності 181 Харчові технології

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Харчові технології та інженерія

**на тему: Проект кондитерського цеху з організацією виробництва
борошняних кондитерських виробів в місті Умань Черкаської
області**

Виконав: здобувач IV курсу, групи ТХ-4-5ск

Смілянець Ігор Петрович

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник Дорохович Вікторія Віталіївна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент Неміріч Олександра Володимирівна

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Я як здобувач Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав і не одержував недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач _____

(підпис)

Київ – 2025 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра Технології хлібопекарських і кондитерських виробів
Освітній ступінь Бакалавр
Спеціальність 181 «Харчові технології»
(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технологій
хлібопекарських і кондитерських виробів

Ковбаса В. М.

“ ” _____ 2025 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Смілянця Ігора Петровича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Проект кондитерського цеху з організацією виробництва борошняних кондитерських виробів в місті Умань, Черкаської області
керівник роботи Дорохович Вікторія Віталіївна, ст.викл..
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом закладу вищої освіти від “07” квітня 2025 року № 212-КС
2. Строк подання здобувачем роботи 01.06.2025
3. **Вихідні дані до роботи:** потоково-механізовані лінії з виробництва вафель та цукрового печива, печі Laser та SISPRO, фасування вафель в пачки масою 0,2кг та цукрового печива в пакети з поліетіленової плівки масою 0,25 кг.
4. **Зміст пояснювальної записки:** Вступ. 1. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів 2.Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем 3. Характеристика товарної продукції, сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів 4. Технологічні розрахунки 5. Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, тари і пакувальних матеріалів, готової продукції та експедиції. 6. Розрахунок і підбір основного технологічного обладнання. 7. Контроль якості та безпечності готової продукції. 8. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження. 9. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві. 10. Результати науково-дослідної роботи (за їх наявності). Висновки та рекомендації.. Список джерел посилань.
5. **Перелік графічного матеріалу:** 3 аркуші формату (A1) та 1 аркуш формату (A2), а саме:
1.Апаратурнотехнологічна схема підготовки сировини.
2 Апаратурно-технологічна схема виробництва. 3.Креслення плану цеха на відм. 0.000.
4. Експлікація обладнання.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 07.04.2025.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Виконання, % до етапу
1	Вступ. Опрацювання літератури за тематикою кваліфікаційної роботи	29.04.2025	
2	Розділ 1. Характеристика підприємства	01.05.2025	
3	Розділ 2. Обґрунтування вибору технологій	02.05.2025	
4	Розділ 3. Характеристика продукції	08.05.2025	
5	Розділ 4. Технологічні рохрахунки	09.05.2025	
6	Розділ 5. Розрахунок складських площ	14.05.2025	
7	Розділ 6. Розрахунок і підбір обладнання	22.05.2025	
8	Розділ 7. Контроль якості та безпечності продукції	26.05.2025	
9	Розділ 8. Інженерні системи та енергетичне господарство	27.05.2025	
10	Розділ 9. Система екологічного управління	28.05.2025	
11	Розділ 10. Заходи щодо організації охорони праці	29.05.2025	
12	Формулювання загальних висновків до роботи.	30.05.2025	
13	Оформлення пояснювальної записки	02.06.2025	
14	Проходження перевірки на унікальність кваліфікаційної роботи	03.05.2025-09.06.2025	
15	Проходження попереднього захисту	05.06.2025-11.06.2025	
16	Отримання зовнішньої рецензії на роботу	06.06.2025-16.06.2025	
17	Подання оформленої і підписаної керівником роботи до захисту в ЕК	12.06.2025-18.06.2025	

Здобувач

_____ (підпис)

Ігор СМІЛЯНЕЦЬ

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Вікторія ДОРОХОВИЧ

_____ (прізвище та ініціали)

Анотація

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня "Бакалавр" за освітньо-професійною програмою "Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів" за спеціальністю 181 "Харчові технології". Національний університет харчових технологій. Київ 2025.

Впроваджено на виробництві з борошна пшеничного вищого сорту вафель «Milk&Nuts» та «Edem», з борошна пшеничного першого сорту цукрового печива «Pleasure» та «To Go!». Для випікання вафель пропонується встановлення печі SISPRO, для цукрового печива тунельну піч Laser. Для замісу тіста для вафель тістомісильну машину АТРС-120, для цукрового печива тістомісильну установку Laser.

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки, що містить 93 аркуші, графічна частина представлена на 3 аркушах формату А1 і 1 аркуші А2.

Ключові слова: Вафлі, цукрове печиво, піч SISPRO, тунельна піч Laser.

Annotation

Qualification work for obtaining the educational degree "Bachelor" in the educational and professional program "Technologies of bread, confectionery, pasta" in specialty 181 "Food technologies". National University of Food Technologies. Kyiv 2025.

Introduced in the production of waffles "Milk&Nuts" and "Edem" from top-grade wheat flour, sugar cookies "Pleasure" and "To Go!" from first-grade wheat flour. For baking waffles, it is proposed to install a SISPRO oven, for sugar cookies - a Laser tunnel oven. For kneading dough for waffles, an ATRS-120 dough mixer, for sugar cookies - a Laser dough mixer.

The qualification work consists of an explanatory note containing 93 sheets, the graphic part is presented on 4 sheets of A1 format and 1 sheet of A2 format.

Keywords: Waffles, sugar cookies, SISPRO oven, Laser tunnel oven.

ЗМІСТ

Вступ.....	6
1. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів будівництва підприємства (цеху, відділення), вибір асортименту продукції.....	8
2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.....	12
2.1. Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва.....	13
2.2. Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва продукції.....	15
3. Характеристика товарної продукції, сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів.....	18
4. Технологічні розрахунки.....	39
4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	39
4.2. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.....	43
4.3. Продуктовий розрахунок.....	48
4.3.1. Розрахунок витрат сировини.....	48
4.3.2. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва.....	50
4.4. Розрахунок тари та пакувальних матеріалів.....	52
5. Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, тари і пакувальних матеріалів, готової продукції та експедиції.....	53
6. Розрахунок і підбір основного технологічного обладнання.....	57
6.1 Розрахунок обладнання для здійснення основних технологічних операцій.....	57
6.2 Специфікація основного технологічного обладнання.....	61
7. Контроль якості та безпечності готової продукції.....	64
7.1. Основи системи управління безпечністю харчової продукції НАССР.....	64
7.2. Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення.....	68
8. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства.....	76
9. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження.....	83
10. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві.....	86
Висновки та рекомендації.....	90
Список джерел посилань.....	91

						Проект кондитерського цеху з організацією виробництва борошняних кондитерських виробів в м. Умань Черкаської області		
Зм..	Кільк	Арк	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Смілянець І. П.				Розрахунково- пояснювальна записка	Стадія	Аркуш
Перевір.		Дорохович В. В.					КвР	5
								93
Н. Контр.							ННІХТ, ТХ-4-5ск	
Затверд.		Ковбаса В.М.						

ВСТУП

Кондитерські вироби являють собою харчові продукти з високим вмістом сахарози, які відрізняються легкістю засвоєння, значною поживною цінністю, привабливим смаком та ароматом. Зазначені властивості досягаються завдяки використанню різноманітної високоякісної сировини та її обробці за допомогою різних термічних і механічних методів.

У процесі виробництва кондитерських виробів, окрім цукру, застосовують: різноманітні фруктові напівфабрикати (варення, джеми, пюре), бджолиний мед, глюкозний сироп, різні сорти борошна, молоко, крохмаль, яйця та яечні продукти, какао-продукти, жири, молоко-вмісні продукти, каву, горіхи, ароматизатори, харчові кислоти, загусники та інші інгредієнти.

Кондитерські вироби, як правило, характеризуються тривалими термінами придатності та зручністю транспортування. Завдяки цим якостям та високій калорійності, окрім щоденного споживання, вони широко використовуються в туристичних походах, експедиціях тощо. Встановлено, що енергетична цінність 100 г кондитерських виробів коливається в межах 1200-2300 кДж.

Основна класифікація кондитерських виробів включає дві групи: борошняні та цукрові. Кожна з цих груп поділяється на кілька підвидів. До борошняних виробів належать: сухе печиво, звичайне печиво, вафлі, крекери, кекси, пряники, торти, тістечка, бісквітні рулети. Цукрова група представлена: цукерками, карамеллю, ірисом, шоколадом, халвою, драже, пастилою, мармеладом.

Кондитерська промисловість випускає надзвичайно широкий асортимент продукції. Численні найменування, що сягають сотень, базуються на стандартизованих рецептурах. Різноманітні технологічні процеси, що застосовуються при виготовленні цього широкого спектру продукції, суттєво відрізняються. Наприклад, технології виробництва халви чи мармеладу кардинально відмінні від технології виготовлення шоколадних виробів. Також немає спільного між технологічними процесами виробництва драже та печива.

Сучасні кондитерські підприємства, поряд з випуском продукції загального споживання, освоїли виробництво виробів спеціального призначення, використовуючи у своїх рецептурах мінеральні речовини, підсолоджувачі, біологічно активні добавки та збагачуючи їх вітамінами.

Кондитерські вироби є групою харчових продуктів з широким асортиментом, значними відмінностями у технології виробництва, рецептурному складі та споживчих характеристиках. Завдяки своїй привабливості для споживачів, особливо для дітей, незважаючи на те, що вони не входять до основного продуктового набору та не є товарами першої необхідності, кондитерські вироби користуються значним попитом серед населення та відіграють важливу роль у забезпеченні енергетичних потреб людини.

					ВСТУП	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

Важливою перевагою технології виробництва кондитерських виробів є високий рівень механізації та автоматизації виробничих ліній. Це дозволяє організувати безперервне потокове виробництво та отримувати готові вироби в індивідуальній дрібній упаковці. Такі заходи забезпечують збереження споживчих якостей, санітарно-гігієнічних та медико-біологічних показників протягом терміну зберігання.

Раціональне харчування молодого покоління є предметом особливої уваги держави. Тому головним напрямком розвитку на початку третього тисячоліття є створення кондитерських виробів лікувально-профілактичного призначення для харчування дітей дошкільного та шкільного віку.

Кондитерська промисловість є однією з важливих галузей національної економіки. Для її подальшого розвитку необхідно впроваджувати прогресивні підходи, такі як: розробка безвідходних та низьковідходних технологій переробки сировини, дослідження та застосування нових видів нетрадиційної сировини, підвищення конкурентоздатності продукції, збільшення її біологічної та фізіологічної цінності.

У майбутньому в кондитерській галузі передбачається підвищення якості кондитерських виробів, подальше зростання обсягів виробництва та розширення асортименту, модернізація виробничої бази, прискорення ефективності виробництва. Також підвищення продуктивності праці буде здійснюватися на основі існуючих виробничих потужностей.

У кондитерській галузі важливе значення має контроль за якістю виготовленої продукції, тому для контролю виробничих процесів розроблені прогресивні нові швидкі та точні методи аналізу. Вони прийшли на зміну традиційним хімічним методам. Замість них широко використовуються сучасні методи, що базуються на вимірюванні різних фізичних характеристик, таких як поляриметрія, рефрактометрія, фотоелектрокалориметрія та інші.

Досягнення науки та техніки впливають на модернізацію сучасних підприємств. У кондитерській галузі було розроблено та впроваджено ряд нових поточкових процесів: безперервне замішування цукрового тіста, приготування карамельного сиропу, безперервний процес збивання пастильних мас під підвищеним тиском та інші. Передові технології та обладнання були впроваджені в основні етапи виробництва кондитерських виробів. Такі інновації сприяли швидкому зростанню обсягів виробництва кондитерських виробів, покращенню асортименту та якості, значному підвищенню продуктивності праці.

Загалом, кондитерська галузь є конкурентоздатною на внутрішньому ринку і одночасно прагне зробити свою продукцію конкурентоздатною на зовнішньому ринку.

Структура даної кваліфікаційної роботи включає вступ, чотирнадцять розділів, висновки та рекомендації, а також перелік використаних джерел. Основний зміст роботи викладено на дев'яносто трьох сторінках машинописного тексту. Робота містить 4 аркуші креслень формату А1 та 1 аркуш експлікації обладнання формату А2.

					ВСТУП	Арк.
						7
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРИЙНЯТИХ ЗАХОДІВ БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА (ЦЕХУ, ВІДДІЛЕННЯ), ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

З метою забезпечення високоефективного виробництва на нових підприємствах, важливим етапом є ретельне технічне оснащення та формування асортименту продукції, що відповідає споживчому попиту. У зв'язку з цим, доцільно провести аналіз потенційної локації для будівництва нового кондитерського цеху.

Розглядається можливість будівництва кондитерського цеху в місті Умань, розташованому в Черкаській області. Населення міста становить близько 81,6 тис. осіб (на 1 січня 2022 року).

Місто знаходиться на відстані 184 кілометрів від обласного центру – міста Черкаси.. Промисловий сектор в Умані розвинений відносно слабо. Серед значних підприємств функціонує ТОВ «Умань Хліб Трейд».

Вибір промислової ділянки для будівництва цеху здійснюватиметься відповідно до чинних будівельних та санітарних норм, а саме:

ДБН Б.2.2-12:2019. «Планування і забудова територій»;

ДБН Б.2.4-3:2010. «Генеральні плани сільськогосподарських підприємств»;

СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санітарно-захисні зони та санітарна класифікація підприємств, споруд та інших об'єктів».

Для безперебійної роботи цеху необхідно забезпечити стабільні поставки основної сировини. З цією метою будуть укладені договори з ключовими постачальниками, серед яких:

ТМ «Перший млин», (пшеничне борошно),

ТОВ «УМАНЬ – АГРО» (молочна продукція),

ТОВ «КАБЕСТ» (маргарин),

ТОВ «ПАНДА» (цукор),

ТОВ «Ovostar» (яєчні продукти).

Одним із визначальних факторів при виборі місця розташування цеху є транспортна інфраструктура, що забезпечує зв'язок із постачальниками сировини, пакувальних матеріалів та торговельними точками для збуту готової продукції. Враховуючи, що основна сировина постачатиметься з підприємств Київського регіону, витрати на її транспортування та доставку готової продукції очікуються як мінімальні.

Забезпечення підприємства енергоресурсами здійснюватиметься наступним чином: водопостачання – від міської водопровідної мережі; електропостачання – від міської електромережі через трансформаторну підстанцію; газопостачання – від центрального газопроводу; тепlopостачання та опалення – від власної котельні. Очищені стічні води відводитимуться до міської каналізаційної системи.

					РОЗДІЛ 1	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

Для розрахунку доцільності проекту будівництва необхідно провести розрахунок потреби населення для забезпечення його кондитерськими виробами. Розрахунок потреб проводили за формулою:

$$П = Ч \times Н,$$

де П – потреба населення в певному виді продукції на рік, т;

Ч – чисельність населення, чоловік,

Н – норма споживання кожного продукту на одну людину на рік, кг.

Для визначення виробничої потужності нового підприємства буде враховано кількість потенційних споживачів кондитерських виробів. Розрахунок цієї кількості буде представлено у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 Розрахунок чисельності споживачів

№	Категорії споживачі кондитерських виробів	Чисельність, тис. чол.
1	Корінне населення м. Умань	81,6
2	Населення пригорода, яке купуватиме продукцію в м. Умань (10%) від населення	8,16
3	Транзитне населення (15%) від корінного населення	12,24
4	Природний приріст населення за 10 р. із розрахунку 2% в рік від чисельності корінного населення	16,32
5	Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 10р. (із розрахунку 1% в рік від чисельності корінного населення)	8,16
6	Загальна кількість споживачів кондитерських виробів $\Sigma =$	126,48

На основі всебічного аналізу прогнозованого споживання кондитерських виробів в Україні, встановлено середньорічну норму споживання на одну особу (Н) у розмірі 15,5 кг. З цієї кількості частка борошняних кондитерських виробів становить 55 %, що еквівалентно 8,53 кг на рік.

Таким чином, потенційний обсяг споживання борошняних кондитерських виробів населенням Умані (П), враховуючи кількість мешканців (приблизно 81,6 тисяч осіб, що округлено до 126,48 у контексті розрахунку), становить:

$$П = 126,48 \times 8,53 = 1078,87 \text{ т/рік}$$

З урахуванням поправочного сезонного коефіцієнта: $1078,87 \times 0,85 = 917,04 \text{ т/рік}$.

$$П = 917,04 / 241 = 3,81 \text{ т/добу.}$$

Отже, для задоволення потреб місцевого населення в кондитерських виробих, планована виробнича потужність підприємства має перевищувати 768,68 т на рік, і відповідно не менше 3,18 т на добу

Беручи до уваги тривалий термін придатності продукції, її високі якісні характеристики та перспективи розширення каналів збуту, ухвалюється проєктна потужність цеху на рівні 5,48 тисяч тонн на рік.

З метою обґрунтування вибору асортименту продукції та визначення оптимальної виробничої потужності майбутнього підприємства проводиться маркетингове дослідження.

На основі результатів проведеної сегментації ринку, в рамках даного дипломного проєкту передбачається виробництво такого асортименту: вафлі під назвами «Milk&Nuts» та «Edem», а також цукрове печиво «Pleasure» та «To Go!».

Згідно статистичних даних асортимент продукції розподіляється у наступному співвідношенні:

Печиво здобне – 38 %

Вафлі – 62 %

Виходячи із вище визначеної потреби в кондитерських výroбах та враховуючи середнє значення розподілення асортименту, розробляємо виробничу програму підприємства, що складається із обсягів виробництва кожного асортименту в тис.т/ рік (табл. 1.2).

Таблиця 1.2 – Виробнича програма хлібозаводу

Асортимент	Виробляється за рік тис. т
Цукрове печиво	1,93
Вафлі	3,16
Всього:	5,09

Таким чином, розробка проєкту кондитерського цеху здійснена з урахуванням усіх діючих стандартів, правил, нормативних документів та законодавчих вимог.

Очікується, що продукція цеху повністю задовольнить потреби в кондитерських výroбах як мешканців міста, так і прилеглих територій. Водночас підприємство має на меті розширювати свою присутність на ринку та здійснювати поставки продукції по всій Україні.

Для гарантування випуску продукції високої якості необхідно забезпечити підприємство передовим та продуктивним обладнанням, а також впроваджувати найновіші технологічні рішення.

У зв'язку з цим, пропонується наступне:

- ✓ Запровадження автоматизованих виробничих ліній для виготовлення цукрового печива та вафель.
- ✓ Встановлення сучасного комплексу для безтарного зберігання борошна, що включає: силоси з текстильних матеріалів моделі Trevira аеротранспортні установки моделі А6-ПМТ/
- ✓ Для забезпечення транспортування борошна передбачається використання повітрорудки марки Kaiser.
- ✓ Випікання вафель планується здійснювати на сучасній енергоощадній спеціалізованій печі SISPRO, а цукрового печива – на печі Laser.

- ✓ Заплановано пакування всього асортименту продукції з метою збільшення терміну її придатності, мінімізації втрат від всихання, а також поліпшення санітарних умов під час транспортування та зберігання.

					РОЗДІЛ 1	Арк.
						11
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

Борошняні кондитерські вироби являють собою випечені заготовки з тіста, які після охолодження набувають особливого смаку та вигляду завдяки декоруванню помадками, кремами, горіхами, цукатами, шоколадом та іншими смаколиками. Різноманітність цих виробів визначається як видом використаного тіста, так і іншими характерними особливостями.

Вафлі являють собою легкі, надзвичайно пористі та тонкі кондитерські вироби з борошна, що випікаються з рідкого тіста. Вони можуть мати форму тонких листів або різноманітних фігур з характерною візерункастою поверхнею. Вафлі випускаються прямокутними, круглими, фігурними, у вигляді паличок, стаканчиків та інших форм. Залежно від виду, вони можуть містити начинку у вигляді прошарків або бути без неї, а також бути повністю або частково вкриті шоколадною глазур'ю чи залишатися без покриття. Як начинки використовуються різноманітні цукеркові маси, включаючи горіхові, кремові, фруктові, збиті вершкові та збиті типу "Зефір". Залежно від рецептури, вафлі можуть збагачуватися різними смаковими добавками, такими як молоко, горіхи, кава або какао.

Цукрове печиво являє собою висококалорійні борошняні солодощі з незначним вмістом вологи, що характеризуються підвищеною пористістю та крихкою структурою. Його виготовляють із пластичного тіста, багатого на цукор, меланж і жири, що зумовлює солодкий смак і більш насичений колір готового виробу. Відмінною рисою цього виду печива є нанесення різноманітних візерунків на етапі формування пластичного тіста за допомогою спеціального ротора ротаційної машини. У даному виробничому цеху готові вироби покриватимуться шоколадною глазур'ю, що додасть їм різноманітності у смаку, текстурі та зовнішньому оформленні.

Для виробництва вафель буде використовуватися лінія «SISPRO», вона характеризується ефективністю виробництва, малим енергоспоживанням та кількістю людей для контролю виробництва.

Дана лінія включає таке базове обладнання:

- автомат для випікання вафельних листів;
- охолоджувач вафельних листів;
- машина для формування вафельних блоків контактного типу;
- охолоджувач вафельних блоків баштового типу;
- машина для різання вафельних блоків;
- шафа керування з панеллю оператора з сенсорним екраном.

З метою налагодження випуску цукрового печива передбачається встановлення автоматизованої виробничої лінії "Lazer" італійського виробництва, яка характеризується значною ефективністю у сфері виготовлення борошняних кондитерських виробів.

Дана лінія включає в себе такі ключові елементи:

тістомісильна машина моделі LaserZM 500: Забезпечує процес замішування тіста;

					РОЗДІЛ 2	Арк.
						12
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

формувальна машина моделі LaserRM 1000: Відповідає за надання печиву необхідної форми;

тунельна піч Laser призначена для термічної обробки (випікання) сформованих заготовок.

На підприємстві сировини буде зберігатися безтарно (борошно та цукор) та тарно (вся інша сировина).

Транспортування сипкої сировини буде відбуватися за допомогою стисненого повітря, а стиснене повітря буде подаватися повітродувкою Kaser. Рідка ж сировина буде транспортуватися шестеренчастими та плунжерними насосами відповідно .

Тісто на вафлі та цукрове печиво буде замішуватися періодичним способом, тому що це сприяє кращому розвиненню клейковини, покращенню смаку та аромату, а також легший спосіб контролю температури тіста.

Цукрове печиво буде готуватися на емульсії, що забезпечить пластичність тіста, покращення структури готових виробів, рівномірне розподілення жиру, полегшення технологічного процесу.

2.1. Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва.

Борошно. На підприємство борошно пшеничне вищого сорту надходить з автоборошновозу до приймального щитка (1) та зберігається безтарно в тканинному силосі (3). Потім борошно просіюється (4) і надходить до виробничого бункеру (5),.

Меланж. Меланж надходить у бідонах (температура не вище 6°C). Заморожена яєчна маса може бути трьох видів : суміш білка і жовтка; білок і жовток окремо. Перед виробництвом розморожують меланж у ваннах (1) на 1,5-2 г. Потім його зберігають в холодильній камері. Меланж після відкриття можна зберігати в холодильній камері (12) при температурі 0...2 °C не більше 8 год. Перед використанням його проціджують та протирають у протирачній машині КП-3 (15).

Лецитин. Находить лецитин в рідкому вигляді у відрах ємністю 10 л, зберігається у відрах, потім у спеціальній шафі (29) він підігрівається до температури ± 40 °C.. Дозується вручну.

Сіль. Надходить сіль у мішках по 25 кг, потім мішки з сіллю розтаровуються, сіль просіюється на електроситі (30) і направляється до виробництва, де дозується вручну .

Сода на підприємство приходить в целофанових пакетах і зберігається в сухих, чистих складських приміщеннях тарно. Відносна вологість повітря на складі не повинна перевищувати 75%. Перед виробництвом сода просіюється на електроситі та дозується вручну.

Цукор. Цукор привозять в мішках ємністю по 50 кг, мішки розтаровуються і одразу завантажуються в силоси (3). Цукор білий використовують у сухому вигляді та зберігають безтарно. Перед виробництвом мішки розтаровуються (6) і пропускають крізь магнітні металовловлювачі і просіюється у просіювачі (6). Просіяний цукор накопичується у силосі для просіяного цукру (3). На виробництво цукор дозується дозатором у молоткову дробарку (8), де подрібнюється у цукрову пудру, передається до приймальної воронки (9), спіроматиком передається у ємність для цукрової пудри (5), а звідти подається на виробництво. Інший частина цукру передається у виробничий бункер (6). Відносна вологість повітря на складі не повинна перевищувати 75%.

Молоко сухе надходить на підприємство у поліетиленових пакетах по 20 кг. Молоко сухе просіюється (13) та відправляється на виробництво.

Кондитерський жир привозять в коробках масою до 25 кг і зберігають в холодильній камері (14) за відносної вологості не більше 80 % та при температурі від 0 °С до мінус 5 °С включно. Перед використанням жир звільняють від тари, оглядають зовнішній вигляд. Все це проводять на столі виробничому (13). Потім подають у жиротопку (18), а потім у виробничий бункер з сорочкою (19).

Олія кукурудзяна приходить на підприємство в бідонах по 50 л. Зберігається у сухому місці, при відносній вологості не більше 80 %. Дозується вручну.

Горіхи (ядра фундука) приходить на підприємство в пакетах до 10 – 20 кг. Горіхи спочатку розтаруються, потім висипають на стіл і перевіряють на домішки, потім горіхи подрібнюються молотковою дробаркою (8) і висипаються у підкатну діжу. Дозуються вручну.

Ванільна пудра. Зберігають в приміщеннях для сухих продуктів $t^{\circ}=18^{\circ}\text{C}$, вологість 65%, вентиляція обов'язкова. Пудра просіюється ситами та дозується вручну.

Молоко згущене надходить на підприємство в герметичні тарі, а саме в пластикових відрах об'ємом 20 л. Зберігаються вони в холодильній камері (12) при температурі від $+0^{\circ}\text{C}$ до $+10^{\circ}$. Потім відра дістаються з камери та при кімнатній температурі нагріваються, аби було легше звільнити з тари. Підготовлене згущене молоко, температура якого не перевищує 40°C , пропускають крізь фільтр з розміром вічка до 0,5 міліметра.

Молоко цільне надходить на підприємство спеціалізованим транспортом, перекачується через приймальний щиток в накопичувальну ємність для молока (17), а потім вже у виробничу ємність (19).

Амоній доставляється на виробництво в пакетах по 20 кг, потім він просіюється на електроситі (30) та дозується вручну.

Фосфадити надходять на підприємство у відрах об'ємом 10 л, зберігається на складі смако-ароматичних речовин. Підготовлюється він, у шафі для підігріву (29), нагрівається до температури $+40^{\circ}\text{C}$.

Інвертний сироп готується у варильному котлі (27), а зберігається у витратній ємності (19). Подається цукор через дозатор у варильний котел (27), за допомогою водомірного бачка подається вода, і вручну додається лимонна кислота, після чого відбувається уварювання. Далі сироп за допомогою шестерного насоса (16) подається в ємність з сорочкою (19), куди дозується розчин соди для нейтралізації кислоти. Після чого інвертний сироп за допомогою плунжерного насоса (20) дозується на виробництво.

2.2. Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва продукції.

2.2.1 Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва вафель

Для приготування тіста в тістомісильній машині АТРМ-120 (31) за допомогою дозатора сипких компонентів (32) дозується борошно пшеничне вищого сорту. Після завантаження рецептурної кількості борошна. За допомогою дозатора рідких компонентів (33) дозується вода та меланж. Всі інші інгредієнти додаються вручну. Гомогенно змішане вафельне тісто з температурою не вище 20 °С за допомогою плунжерного насоса (20) поступає в проціжувальну машину (34) крізь сито з розміром вічок 6,0 мм, а звідти за допомогою наступного плунжерного насоса подається безперервно в приймальні бачки автоматів для випічки вафельних листів.

Вологість вафельного тіста згідно рецептури.

Вафельні листи випікають між двома масивними металевими плитами з проміжком між ними 2-3 мм на автоматі для випічки вафельних листів. Краї плит щільно притиснуті один до одного і мають по периметру ряд поглиблень для видалення вологи і надлишку тіста. При випічці вафельних листів слід видалити значну кількість вологи. Випічка вафельного листа між двома нагрітими плитами здійснюється контактним способом.

Випічка вафельного листа складається з двох одночасно поточних процесів: випічки та сушки, і весь процес характеризується періодом зниження швидкості вологовіддачі, а стадія прогрівання тіста дуже незначна.

Перед початком випічки форми печі мають бути прогріті протягом 5-15 хв до температури 120-160°С.

Температура форм в процесі випічки підтримується 120-160 °С, при цьому тривалість випічки вафельних листів складає 2-5 хв. За цей час ланцюговий конвеєр з формами-вафельницями проходить повний оберт. У кінці циклу, коли верхня подова плита відкривається, вафельний лист автоматично знімається з плити і за допомогою спеціального пристрою передається на реміньцевий транспортер, щоб з двох боків вільно відбувалося охолодження. В цей час на подову плиту вафельниці знову заливається тісто.

Для полегшення відділення листів від подових плит на край листа подається потік стислого повітря, щоб підняти лист з нижньої плити. Потік повітря також використовується безпосередньо перед поданням свіжого тіста через те, що дуже часто відтоки падають з країв верхньої відкритої плити на нижню, на яку подається тісто.

Вологість випечених вафельних листів не більше 2,5%, а товщина – 2-3 мм.

Вага вафельного листа після випічки згідно рецептури.

Після випічки вафельні листи необхідно охолодити. У момент виходу з печі вафельні листи мають високу температуру. Якщо температура внутрішніх шарів трохи перевищує 100 °С, то температура поверхневих шарів досягає 118-120 °С. Вафельні листи з такою температурою не рекомендується направляти на формування вафельних блоків, оскільки це призводить до плавлення жиру в начинці і збільшення тривалості охолодження вафельного блоку. Тому вафельні листи після випічки необхідно охолодити на транспортері (38).

Начинку готують в турбоміксері (36), куди в певній послідовності, згідно з робочою рецептурою, подається заздалегідь підготовлена і зважена сировина через дозатори сипких (32) та рідких (33) компонентів та вручну.

Кондитерський жир дозується через дозатор рідких компонентів (32) і сипкі компоненти такі як цукрова пудра, какао-порошок та молоко сухе через дозатор сипких компонентів (32).

У вафлі «Milk&Nuts» начинка готується з цукрової пудри, молоко сухе, кондитерський жир, олія кукурудзяна, горіхи (фундук), ванільна пудра та крихта цих же вафель.

У вафлі «Edem» начинка готується з цукрової пудри, молоко сухе, кондитерський жир, ванільна есенція та крихта цих же вафель.

Формування вафельних блоків здійснюється на намазувальній машині (38) шляхом нанесення начинки на вафельні листи. Мاستильна машина складається з голівки, що намазує, секції штабелювання і притискного пристрою.

Вафельні блоки охолоджуються в спеціальній установці (40) впродовж 13-26 хв при температурі повітря 9 - 18 °С.

Охолоджені вафельні блоки поступають на розрізання (41) з температурою 17-25 °С.

Вафельний блок після охолодження подається по транспортеру на металевий стіл різальної машини (40) і позиціонується, після чого починається процес нарізки.

Пакувальний автомат (43) призначений для транспортування та пакування в художньо оформлений етикет цукерок з вафельними корпусами.

2.2.3 Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва цукрового печива

У змішувачі емульсійного типу А2-ШСВ/1 (45) відбувається процес приготування емульсії. При обертанні мішалки зі швидкістю 80 обертів на хвилину, за допомогою бака для води подається вода. Рідкі інгредієнти, такі як згущене молоко, інвертний сироп та меланж, надходять через дозуючі пристрої (32). Після цього завантажуються цукрова пудра, використовуючи дозатор (33) та ваги. Перемішування триває протягом 5-10 хвилин.

На наступному етапі вводиться маргарин, попередньо нагрітий до 40 °С, і суміш знову переміщується протягом 7-10 хвилин до досягнення однорідної консистенції з рівномірно розподіленими дрібними жировими частинками.

Готова емульсія за допомогою насоса (20) перекачується в проміжну ємність (16), де підтримується температура не вище 30 °С та здійснюється постійне перемішування.

Приготування цукрового тіста здійснюється в місильній установці періодичної дії Laser (46). До емульсії додається борошно, яке подається дозаторами сипучих компонентів (32). Емульсія також подається насосом-дозатором з бака (19). Спочатку відбувається змішування борошна та емульсії протягом 30 секунд при швидкості обертання мішалки 80 обертів на хвилину. Потім отримана суміш переміщується протягом 5-10 хвилин при швидкості обертання мішалки 8-12 обертів на хвилину відбувається остаточне замішування тіста. З місильної машини безперервно виходить готове тісто зі вмістом вологи від 13,5 до 17,5%.

Сформоване цукрове тісто транспортується конвеєрною стрічкою до завантажувального бункера ротаційної формувальної машини Laser RM 1000 (47). З конвеєра тістові заготовки переміщуються на пічний конвеєр та проходять через тунельну піч типу Laser (48). Після випікання печиво охолоджується на конвеєрній лінії (49) протягом 5-10 хвилин. На завершальному етапі печиво надходить до стекера (50) для формування стосів (у випадку пакування в упаковку типу «flow-pack» якщо ж печиво вагове, то вручну укладається в заздалегідь підготовлену тару). Для пакування печиво подається в завантажувальний пристрій пакувальної машини Pratika 56 CS (43). Готові пачки або пакети вручну укладаються в картонні ящики на столі.

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ДОПОМІЖНИХ ТА ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

3.1 Характеристика товарної продукції

3.1.1 Характеристика товарної продукції – вафель

Вафлі – це тонкі, пористі, дуже легкі кондитерські вироби, різного розміру та форми, з різними жировими начинками, масовою частки вологи не більше ніж 5 % без начинки, та не більше 32% з начинкою, масовою часткою загального цукру не більше 74 %, та масовою часткою жиру не більше 45 %.

Згідно ДСТУ 4033:2018 до вафель висуваються такі вимоги:

1.1 За органолептичними показниками вафлі повинні відповідати вимогам наведеним у таблиці 1.

Таблиця 3.1 – Органолептичні показники вафель

Назва показника	Характеристика та норми
Смак та запах	Характерні для конкретного виду вафель, без сторонніх присмаків та запахів
Зовнішній вигляд	Поверхня з чітким малюнком та рівним обрізом, без підтікань. Вафлі повинні мати однаковий розмір та правильну форму, встановлені для цієї назви рецептури. Начинка в вафлях має бути однорідною та не виступати за краї. Вафельний лист щільно прилягає до начинки або наповнення. Допустима наявність до 4 % у партії вафель з нещільним приляганням листів до начинки або наповнення. Допустимо до 7 % у партії вафель з наявно пошкодженими кутами, нерівним зрізом і тріщинами на поверхні. Поверхня у глазурованих вафель – без пухирців і плям, дозволено незначні просвіти глазури й тріщини, які не погіршують зовнішнього вигляду
Вигляд у розрізі	Вафельні листи рівномірно пропечені, з вираженою пористістю, з хрусткими властивостями
Колір	Від світло-жовтого або білого, до жовтого або коричневого залежно від рецептури

1.2 За фізико-хімічними показниками вафлі повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 2.

Таблиця 3.2– Фізико-хімічні показники вафель

Назва показника	Норма		Методи контролювання
	Вафлі з начинкою	Вафлі без начинки	
Масова частка вологи, %	0,3-32,0	1,0-4,5	Згідно з ДСТУ 4910

Продовження таблиці 3.2

Масова частка загального цукру (в перерахунку на сахарозу), %	0-74,0	2,0-45,0	Згідно з ДСТУ 5059
Масова частку жиру в перерахунку на суху речовину, %	14,4-45,0	0-10,9	Згідно з ДСТУ 5060
Лужність в градусах (для виробів з хімічними розпушувачами), не більше ніж	--	2,0	Згідно з ДСТУ 5024
Масова частка золи, не розчинної в розчині з масовою часткою соляної кислоти 10 5, не більше ніж	0,1	0,1	Згідно з ДСТУ 4972

Вафлі випускають в індивідуальній упаковці типу «flow-pack» вагою 80 г.

Вафлі зберігають у чистих, добре вентиляованих складах, не заражених шкідниками хлібних запасів при температурі не вище $+ 18 \pm 5^{\circ}$ і відносній вологості повітря 70-75%.

Цукрове печиво фасується у пачки по 200 г, до пакувальних матеріалів цього печива відноситься папір застигальний, гумована стрічка, підпергамент, тара- ящики із гофрованого картону – короб №22.

3.1.2 Характеристика товарної продукції – цукрового печива

Печиво є одним із найпопулярніших видів борошняних кондитерських виробів, що характеризуються значним вмістом цукру та жиру, низьким рівнем вологи та різноманітністю форм.

Цукрове печиво виробляється з тіста, що має високу пластичність, завдяки чому готові вироби мають добре розвинену пористість, збільшений об'єм та високу крихкість.

Виробництво печива цукрового регламентується вимогами національного стандарту ДСТУ 3781:2014 «Печиво. Загальні технічні умови».

Характеристика органолептичних показників цукрового печива наведена в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Органолептичні показники печива

Назва показника	Характеристика показників якості
Форма	Правильна, що відповідає цій назві печива, без вм'ятин, краї печива повинні бути рівними чи фігурними. Допускаються А) з одностороннім надрином (слід від розломлювання двох виробів, що злиплися ребрами під час випікання): - Не більше 2шт, у пакувальній одиниці; - Не більше ніж 3% від маси нетто вагового печива; - Не більше 4% від маси нетто вагового печива з кількістю штук в 1кг не більше 200шт; Б) вироби з незначною деформацією – не більше ніж 4% від маси нетто; В) вироби надломлені – не більше 5% від маси нетто пакувальної одиниці в ваговому та фасованому печиві
Поверхня	Гладка з чітким малюнком на лицьовій стороні, не підгоріла, без вкраплень крихт. Допускається вироби з невеликими здутинами, нечітким малюнком і ледь шорсткуватою поверхнею не більш 1шт у фасованому. Печиво, що виготовляється на тістовижимних машинах типів ФАК та ФПЛ, може рифлену шорсткувату поверхню. Низ рівний. Допускається поодинокі вкраплення не повністю розчинених кристалів цукру на поверхні печива, виготовленого із застосуванням поверхнево-активних речовин.
Колір	Властивий печиву цієї назви, різних відтінків, рівномірний. Допускається темніше забарвлення частин рель'єфного малюнку, що виступають, і країв печива, а також низку печива і темнозабарвлені сліди від сітки печі та трафаретів. У фасованому печиві загальний тон забарвлення окремих виробів повинен бути однаковим у кожній пакувальній одиниці.
Смак та запах	Властиві печиву цієї назви, без сторонніх запахів та присмаків

Продовження таблиці 3.3

Вигляд у розломі	Пропечене печиво з рівномірною пористістю без пустот і слідів непромішення. Начинка в перешарованому печиві на повинна виступати за його краї
------------------	---

За фізико-хімічними показниками цукрове печиво повинно відповідати вимогам, наведеним в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Фізико-хімічні показники печива

Назва показника	Характеристика для цукрового печива, що формується на ротаційних машинах(борошно першого сорту)
Вологість, %	3,0-9,0
Масова частка загального цукру в перерахунку на суху речовину(за сахарозою), % не більше ніж	27,0
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	8,0 – 30,0
Лужність, град, не більш ніж	2,0
Масова частка золи, нерозчиненої в розчині з масовою часткою соляної кислоти 10% не більш ніж	0,1
Намочуваність, %, не менше ніж,	150

3.2 Характеристика сировини

Вся сировини, яка надходить на підприємство, повинна відповідати вимогам нормативної документації, показники якої наведені в таблиці 3.5

Таблиця 3.5 – Органолептичні та фізико-хімічні показники сировини

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	Фізико-хімічними показниками
Борошно пшеничне вищого сорту	ГСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне. Технічні умови.	<u>Колір:</u> Білий з жовтим відтінком.	Вміст мінеральних домішок: Під час розжовування не повинно відчуватись хрусту Масова частка вологи, %, не більш як: Для вищого сорту-15,0% Для першого сорту – 15,0%

Продовження таблиці 3.5

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	Фізико-хімічними показниками
Борошно пшеничне вищого сорту	ГСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне. Технічні умови.	Запах: Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий Смак: Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий	Для вищого сорту- 0,55 Для першого сорту-0,75 Білість, умовних одиниць приладу РЗБПЛ: Для вищого сорту –54 і більше Для першого сорту- 36,0-53,0 -Крупність помелу, %-залишок на ситі, за ГОСТ 4403, не більш як: Для вищого сорту-5 Тканина № 43 або №49/50 ПА Для першого сорту-2Тканина № 35 або №33/36 ПА Клейковина сира, кількість %, не менше: Для вищого сорту -24,0 Для першого сорту 25,0 - якість: Не нижче 2-ої групи Число падіння, с, не менше: Для вищого сорту- 160 Для першого сорту -160 Металомагнітна домішка, мг в 1 кг борошна: - розміром окремих частинок у найбільшому лінійному вимірюванні, не більше 0,3мм і (або) масою не більше 0,4 мг, не більше: Для вищого сорту – 3 Для першого сорту -3 - розміром і масою окремих частинок більше вказаних вище: не допускається Зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів: Не допускається

Продовження таблиці 3.5

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	Фізико-хімічними показниками
Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623-2006 Цукор білий. Технічні умови.	Зовнішній вигляд: Білий, чистий без плям і сторонніх домішок, для цукру третьої і четвертої категорій допускають жовтуватий відтінок. Запах і смак: Солодкий без сторонніх запахів і присмаків, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині, для цукру четвертої категорії допускають слабкий запах меляси. Чистота розчину: Розчин цукру бути прозорим або таким, що має слабку опалесценцію без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають опалесценцію.	Масова частка редукувальних речовин (в перерахунку на с.р.), %, не більше ніж 0,065 Масова частка золи (у перерахунку на с.р.), %, не більше 0,05 Масова частка вологи, %, не більше ніж 0,15 Кольоровість в розчині, ум. од., не більше ніж 1,5 Масова частка феродомішок, %, не більше ніж 0,0003 Величина окремих часток феродомішок в найбільшому лінійному вимірі, не більше ніж 0,5 Масова частка сахарози (поляризація), % не менше ніж 99,5

Продовження таблиці 3.5 - Органолептичні та фізико-хімічні показники

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	Фізико-хімічними показниками
Меланж	ДСТУ 8719:2017 Продукти яєчні. Технічні умови	Однорідний продукт без сторонніх домішок і цвілі, без уламків шкаралупи, плівок. Смак і запах властивий яєчним продуктам, без стороннього смаку і запаху. Колір помаранчевий, допускається жовтий, якщо при цьому відсутній сторонній запах тухлих яєць.	Масова частка сухої речовини, %, не менше: 27,0 Масова частка жиру, %, не менше 10,0 Масова частка білкових речовин, %, не менше 10,0 Концентрація водневих іонів, рН, не менше: 7,0

Продовження таблиці 3.5 - Органолептичні та фізико-хімічні показники

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	Фізико-хімічними показниками
Лецитин	ДСТУ 4597:2006 Лецитин. Загальні технічні умови	<u>Зовнішній вигляд:</u> Однорідний порошок <u>Смак та запах:</u> Чистий знеособлений, без сторонніх присмаків чи запахів <u>Колір:</u> Від білого до світло-сірого	Масова частка води та летких речовин, %, не більше ніж 8,0 Масова частка жиру у перерахунку на суху речовину, %, не більше ніж: 1,0 Масова частка протеїну у перерахунку на суху речовину, %, не менше ніж 65 Масова частка протеїну розчинного у воді, %, до загального протеїну, %, не менше ніж 80 Масова частка золи у перерахунку на суху речовину, %, не більше ніж 3,5-6,5 Масова частка клітковини у перерахунку на суху речовину, %, не більше ніж 4,5 рН 10 % водної суспензії 6,5-7,0 Сторонні домішки Не допускається

Продовження таблиці 3.5 - Органолептичні та фізико-хімічні показники

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	Фізико-хімічними показниками
Сіль кухонна	ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Технічні умови	<u>Колір</u> : Білий з похідними відтінками <u>Зовнішній вигляд</u> : Кристалічний сипкий продукт. Не дозволена наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з походженням кухонної солі. <u>Смак</u> : Солоний без стороннього присмаку <u>Запах</u> : Відсутній	Масова частка хлориду натрію, %, не менше 99,50 Масова частка кальцій-іона, %, не більше 0,02 Масова частка магній-іона, %, не більше 0,01 Масова частка сульфат-іона, %, не більше 0,20 Масова частка калій-іона (для продукту без йодовмісної добавки), %, не більше 0,02 Масова частка оксиду заліза (III), %, не більше 0,005 Масова частка сульфату натрію, %, не більше 0,21 Масова частка нерозчинного у воді залишку (н. з.), %, не більше 0,03 Масова частка вологи, %, не більше: виварної солі 0,10 кам'яної солі - осідної солі - рН 6,5-8,0

Продовження таблиці 3.5 - Органолептичні та фізико-хімічні показники

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	Фізико-хімічними показниками
Натрій двовуглекислий	ДСТУ 3893:2016 (за ГОСТ 2156-76)	<u>Зовнішній вигляд:</u> Кристалічний порошок білого кольору, без запаху	Масова частка двовуглекислого натрію, %, не менше 99,5 Масова частка вуглекислого натрія, %, не більше 0,4 Масова частка хлоридону в перерахунку на NaCl, %, не більше 0,02 Масова частка миш'яку (As) Перевірка випробуванням Масова частка нерозчинних в воді речовин, %, не більше 0,001 Масова частка заліза (Fe), %, не більше 0,005

Продовження таблиці 3.5 - Органолептичні та фізико-хімічні показники

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	Фізико-хімічними показниками
Молоко сухе	ДСТУ 4273:2015. Молоко та вершки сухі. Технічні умови.	<u>Смак і запах:</u> Чистий, властивий пастеризованому молоку, без сторонніх присмаків та запахів. Дозволено присмак перепастеризації. <u>Зовнішній вигляд і консистенція</u> Однорідний сухий порошок, що складається з окремих та агрегованих частинок сухого молока. Дозволено незначну кількість грудочок, які легко розсипаються під час механічної дії. <u>Колір:</u> Білий або білий зі світлим кремовим відтінком, рівномірний за всією масою.	Масова частка білка с СЗМЗ не менше ніж, % 34 Індекс розчинності сирого осаду не більше ніж, смЗ 0,3 Титрована кислотність не більше ніж, смЗ 0,1м/дмЗ NaOH на 10 г СЗМО 21 Наявність пригорілих часток не нижче диску В

Продовження таблиці 3.5 - Органолептичні та фізико-хімічні показники

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	Фізико-хімічними показниками
Кондитерський жир	ДСТУ 4463:2005 Маргарини, жири кондитерські. Технічні умови.	<u>Смак і запах:</u> Чисті, з присмаком та запахом доданих смакових і ароматичних добавок. Сторонні присмаки та запахи не допустимі. <u>Консистенція:</u> З температури (10 ±2) °. Легкоплавка, пластична, однорідна, мазка. Поверхня зрізу блискуча або слабо блискуча, суха на вигляд. <u>Колір:</u> Від світло-жовтого до жовтого або обумовлений кольором введених добавок. Однорідний за всією масою.	Масова частка жиру, % 25,0-72,0 Масова частка вологи та летких речовин, %, не більше ніж 100(М-М) Масова частка солі, %, 0-2,0 Кислотність ° Кеттсторфера, не більше ніж 2,5 Температура плавлення жиру, виділеного з маргарину, ° С 25,0-36,0 Масова частка сухого знежиреного залишку, %, не менше відповідно до ТО рН водної або водно-молочної фази 4,2-5,5 Масова частка твердих тригліцеридів за 20 ° С, % 7-15 Пероксидне число у жирі, виділеному з маргарину, ммоль/кг ½ О, не більше ніж: - під час випуску з підприємства; 5 - наприкінці зберігання 10 Масова частка лінольованої кислоти у жирі, виділеному з маргарину, % від суми жирних кислот не менше ніж 20,0 Масова частка консерванту, мг/кг, не більше ніж: - бензойна кислота; - сорбіновваа кислота; - спільне застосування консервантів

Продовження таблиці 3.5 - Органолептичні та фізико-хімічні показники

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	Фізико-хімічними показниками
Олія кукурудзяна	ДСТУ ГОСТ 8808:2003 Олія кукурудзяна. Технічні умови	<u>Прозорість:</u> Прозоре, без осаду. <u>Смак та запах:</u> Без запаху, знеособлений смак олії	Кольорове число, мг йоду, не більше 18-21 Кислотне число, мг КОН/г, не більше 0,35-0,4 Масова частка фосфоровмісних речовин, %, не більше, в перерахунку на стеароолеолецитин на P2O5 0,05 0,005 Масова частка води та летких речовин, %, не більше 0,10 Масова частка нежирних домішок, %, не більше Відсутній Мило (якісна проба) Відсутній Температура спалаху екстракційної олії, °С, не більше 234 Пероксидне число, ммоль/кг, не більше 10

Продовження таблиці 3.5 - Органолептичні та фізико-хімічні показники

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	Фізико-хімічними показниками
Горіх (ядра фундука)0	ДСТУ 8298:2015 (за ГОСТ 16835-71) Горіх (ядра фундука)0	<u>Зовнішній вигляд:</u> Ядра цільні, нормального розвитку, в світло-коричневій або коричневій оболонці, на зломі білі з кремовим відтінком <u>Смак і запах:</u> Властиві ядрам фундука, без стороннього запаху та смаку <u>Щільність:</u> Однорідні по величині та формі	Щільність: Однорідні по величині та формі Середня маса ядра, г, не менше 0,8 Базова вологість ядер, % 6,0 Вологість ядер, %, не більше 4,0 Вміст ядер, %, не більше: ломаних, з механічними пошкодженнями, 2,0 зморщених, сухих, недорозвинених, пошкоджених шкідниками 1,0 прогірклих, пліснявих, з пожовклою серцевиною 1,0 засміченість шкаралупою та домішками 0,2 Наявність живих шкідників Не допускається

Продовження таблиці 3.5 - Органолептичні та фізико-хімічні показники

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	Фізико-хімічними показниками
Ванільна пудра	ДСТУ 1009:2005 (за ГОСТ 16599:71) Ванілін. Технічні умови.	<u>Зовнішній вигляд:</u> Кристалічний порошок <u>Колір:</u> Від білого до світло-жовтого <u>Запах:</u> Властивий ваніліну, без сторонніх запахів	Розчинність у воді В співвідношенні 1:20 – в воді при температурі 80°C Розчинність у спирті В співвідношенні 2:1 – в 95%-вому етиловому спирті при слабкому нагріванні Розчинність в сірчаній кислоті В співвідношенні 1:20 – в сірчаній кислоті при слабкому нагріванні Температура плавлення, °C 80,5 – 82 Масова частка вологи, %, не більше 0,05
Какао-порошок	ДСТУ 4391:2017 Какао-порошок. Загальні технічні умови.	<u>Зовнішній вигляд:</u> Порошок від світло-коричневого до темно-коричневого кольору, не допускається тьмянний сірий відтінок <u>Смак та запах:</u> Властивий даному продукту, без сторонніх присмаків та запахів	Масова частка вологи, %, не більше, в т.ч. під час зберігання упакованого какао-порошку більше ніж місяць 7,5 Масова частка жиру, %, не більше Згідно з розрахунковим вмістом за рецептурами $\pm 3,0$ Дисперсність — кількість мілких фракцій, %, не менше 90,0 Показник рН, не більше 7,1 Масова частка золи, %, не більше: — в какао-порошку, обробленому вуглекислими лугами 6,0 Масова частка золи, нерозчинної в розчині з масовою часткою соляної кислоти 10 %, %, не більше 9,0

Продовження таблиці 3.5 - Органолептичні та фізико-хімічні показники

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	Фізико-хімічними показниками
Коньяк	ДСТУ 4700:2006 Коньяки України. Технічні умови.	<u>Прозорість</u> : Прозорі, з блиском, без сторонніх включень <u>Колір</u> : Ординарні — від світло золотистого до світло-коричневого з золотистим відтінком Марочні і колекційні — від золотистого до темно-янтарного <u>Смак і букет</u> : Характерні для коньяків України конкретної назви, без сторонніх тоні	Об'ємна частка етилового спирту, % 40-45 Масова концентрація цукрів, у перерахунку на інвертний, г/дм ³ 10-20 Масова концентрація метилового спирту, в перерахунку на безводний спирт, г/дм ³ , не більше ніж 1,0
Ванільна есенція	ДСТУ 4716:2007 Есенції ароматичні харчові для лікоро-горілкового виробництва. Технічні умови	<u>Зовнішній вигляд</u> : прозорий або непрозорий. <u>Колір</u> : безбарвний. <u>Запах</u> : характерний для ароматизатора конкретного найменування.	Об'ємна частка етилового спирту в спиртовмісних ароматизаторах.

Продовження таблиці 3.5 - Органолептичні та фізико-хімічні показники

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	Фізико-хімічними показниками
Молоко згущене	ДСТУ 4274:2019 Консерви молочні. Молоко незбиране згущене з цукром.	<u>Смак і запах</u>: солодкий, чистий, з вираженим смаком пастеризованого молока, без сторонніх присмаків і запахів. Дозволяється наявність легкого кормового присмаку <u>Консистенція</u>: Однорідна за всією масою, без наявності відчутних органолептично кристалів молочного цукру. Допускається незначна мучниста консистенція і незначний осад лактози на дні банки під час зберігання <u>Колір</u>: білий з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою	Масова частка вологи, не більше, % 26,5 Масова частка сахарози, не менше, % 43,5 Масова частка сухих речовин молока, не менше, % 28,5 в тому числі жиру, не менше, % 8,5 Кислотність, не більше 48,0 Кислотність в перерахунку на відсоток вмісту молочної кислоти, не більше, % 0,43 В'язкість свіжевиробленого продукту (до 2-х місяців зберігання), Па•с від 3,0 до 10,0 В'язкість продукту від 2 до 10 місяців зберігання, не більше, Па•с 15,0 Чистота відновленого згущеного молока за еталоном, затвердженим для коров'ячого молока, не нижче, групи II Допустимі розміри кристалів молочного цукру, не більше, мкм 15,0

Продовження таблиці 3.5 - Органолептичні та фізико-хімічні показники

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	Фізико-хімічними показниками
Молоко незбиране	ДСТУ 3662:2018 Молоко-сировина коров'яче.	<u>Смак</u> : чистий, без сторонніх, не притаманних свіжому молоку присмаків та запахів, з легким присмаком пастеризації. <u>Колір</u> : білий, рівномірний за всією масою, для пастеризованого від світло-кремового до темно-кремового відтінку.	Кислотність, °Т - <19; Ступінь чистоти за еталоном, група – І; Загальне бактеріальне обсіменіння, тис. см - <500; Температура, °С - <10; Масова частка сухих речовин - >11,5.
Фосфадити	ДСТУ 8357:2015 Концентрації олій фосфатидів. Метод визначення вмісту речовин, не розчинних в ацетоні. Частина 2. Порядок випробування	<u>Запах та смак</u> : Слабковиражений, притаманний фосфатидам. Не допускається затхлий, кислий або який-небудь другий сторонній запах. <u>Консистенція</u> : плинна.	Колірне число, мг йоду, не більше ніж 8 Масова частка вологи та летких речовин, %, не більше ніж 1,0 Масова частка фосфатидів, %, не менше ніж 60,0 Масова частка олії, %, не більше ніж 40,0 Масова частка речовин, що не розчинні в етиловому ефірі, %, не більше ніж 1,5 Кислотне число олії, яка виділена з концентрату, мг КОН/г, не більше ніж 10,0 Пероксидне число, ммоль/кг Уг О, не більше ніж: 10,0

Продовження таблиці 3.5 - Органолептичні та фізико-хімічні показники

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	Фізико-хімічними показниками
Маргарин	ДСТУ 4465:2005 Маргарин. Загальні технічні умови. З поправкою .	Колір: білий; смак – виражений без сторонніх присмаків; запах: молочнокислий аромат без сторонніх запахів; <u>консистенція:</u> легкоплавка, пластична, щільна, однорідна; поверхня зрізу блискуча або слабоблискуча; суха на вигляд	Масова частка вологи, %, не більше –17; масова частка жиру, %, не менше – 82. кислотність, оТ, не більше – 2,5.

3.3 Характеристика допоміжних та пакувальних матеріалів

Допоміжні та пакувальні матеріали використовуються для безпечного зберігання продукту та для якісного транспортування, під час якого сам продукт не буде пошкоджуватися та буде зберігати свої показники після виробництва, а також на етапі зберігання не буде псуватися. Основні характеристики допоміжних та пакувальних матеріалів мають включати в себе такі властивості:

1. Фізико-механічні властивості: міцність, зносостійкість, еластичність, термостійкість.
2. Хімічні властивості: стійкість до агресивного середовища, корозійна стійкість, реактивність.
3. Механічна міцність (стійкість до розриву, ударів, стискання).
4. Герметичність та бар'єрні властивості (захист від вологи, газів, світла).
5. Теплоізоляційні властивості (важливо для продуктів, що потребують особливих умов зберігання).
6. Екологічні характеристики: безпечність для здоров'я, можливість утилізації або вторинного використання.
7. Товарний вигляд: матеріали повинні мати чистий та привабливий вигляд, аби краще реалізувався та сприймався споживачем.

Гофро-картон є однією із найпоширеніших тар завдяки своїм численним перевагам. Його легкість сприяє зручному завантаженню та розвантаженню товарів, зменшуючи транспортні витрати. Він забезпечує ефективний захист продукції від пилу, частково – від вологи та забруднень.

Ще однією важливою перевагою є доступність – гофро-картон може виготовлятися з вторинної сировини, що робить його екологічно безпечним. Окрім цього, він придатний для повторного використання, що сприяє зменшенню кількості відходів та збереженню природних ресурсів.

Харчова поліетиленова плівка є одним із найпоширеніших пакувальних матеріалів. Вона ефективно захищає харчові продукти від подряпин, потемніння, псування та негативного впливу зовнішніх факторів.

Основні переваги такої плівки:

- ✓ Прозорість – дозволяє легко оцінити стан продукту без розпакування.
- ✓ Щільність – забезпечує надійне обгортання продуктів.
- ✓ Вологостійкість – перешкоджає проникненню вологи та збереженню свіжості продуктів.
- ✓ Доступність – має низьку вартість та широко використовується у харчовій промисловості та побуті.

Фасування та пакування

Вафлі надходять до споживача як у ваговому вигляді, так і в попередньо розфасованій упаковці.

При пакуванні у пачки, вафлі з жировими та горіховими начинками спочатку обертаються в підкладковий матеріал, такий як пергамент, підпергамент, целофан або фольга, а потім загортаються в художньо оформлену паперову етикетку.

Тривалість зберігання вафель варіюється залежно від типу начинки. Встановлено наступні терміни придатності: для вафель з начинками на основі вершкового масла – 15 діб; з помадними начинками – 25 діб; з фруктовими начинками та листових вафель – 30 діб; з жировими, кремовими та праліновими начинками – 60 діб; вафлі без начинки можуть зберігатися до 90 діб.

Транспортні засоби, що використовуються для доставки вафель до торговельних мереж, повинні відповідати чинним "Правилам перевезення харчових продуктів" та мати відповідний Санітарний паспорт, виданий уповноваженими органами Державної санітарно-епідеміологічної служби.

Вафлі будуть пакуватися в поліетиленову упаковку типу «flow-pack» вагою по 80 г, а потім вручну укладатися в гофро-короб №19 по 5 кг.

Цукрове печиво пакується в поліетиленову упаковку по 200 г, та фасується в гофро-короб №22 по 6 кг. В кожен гофро-короб на дно укладається підпергамент. Кожен короб закріплюється гумованою стрічкою і маркується етикеткою, з назвою виробу, датою виробництва, зміну, склад тощо.

4. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ.

4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.

Був обраний наступний асортимент виробів:

- вафлі з жировою начинкою «Milk&Nuts»;
- вафлі з жировою начинкою «Edem»;
- цукропе печиво «Pleasure»;
- цукрове печиво «To Go!».

Вафлі з жировою начинкою виготовлені з борошна пшеничного вищого сорту, виготовляються у дві фази (тісто та начинка). Мають прямокутну форму. В 1 кг міститься не менше 30 штук. Вологість $1,66 \pm 0,5 \%$.

Таблиця 4.1 – Уніфікована рецептура на вафлі «Milk&Nuts»

Назва сировини	Масова частка СР, %	Витрати сировини, кг					
		На завантаження		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР	В натурі	В СР
Вафельні листи	97,5	-	-	-	-	200,00	195,00
Жирова начинка	98,55	-	-	-	-	800,00	788,40
Всього:	-	-	-	-	-	1000,00	983,40
Вихід:	98,34	-	-	-	-	1000,00	983,40
Рецептура напівфабрикату – вафельних листів на 200 кг							
Борошно пшеничне в/с	85,50	100,00	85,50	1221,35	1044,25	244,27	208,85
Меланж	27,00	15,00	4,05	183,20	49,46	36,64	9,89
Лецитин	98,50	0,44	0,433	5,37	5,29	1,08	1,06
Сіль	96,50	0,50	0,483	6,11	5,90	1,22	1,18
Натрій двовуглекислий	50,00	0,50	0,250	6,11	3,06	1,22	0,61
Всього:	-	115,44	90,716	1422,14	1107,96	284,43	221,59
Вихід:	97,5	81,877	79,830	1000,00	975,00	200,00	195,00
Рецептура напівфабрикату – начинки на 800 кг							
Цукрова пудра	99,85	100,00	99,85	339,44	338,93	271,55	271,14
Молоко сухе	95,00	40,60	38,57	137,81	130,92	110,25	104,74
Кондитерський жир	99,70	92,00	91,72	312,29	311,35	249,83	249,08
Олія кукурудзяна	100,00	5,50	5,50	18,67	18,67	14,94	14,94
Горіхи (фундук)	94,00	20,70	19,45	70,27	66,05	56,21	52,83
Ванільна пудра	99,85	1,20	1,19	4,07	4,06	3,26	3,25

Продовження таблиці 4.1

Крихта тих же вафель	98,34	35,50	34,91	120,50	118,50	96,40	94,80
Всього:	-	295,50	291,21	1003,05	988,49	802,44	790,78
Вихід:	98,55	294,61	290,34	1000,00	985,50	800,00	788,40

Таблиця 4.2 – Зведена рецептура на вафлі «Milk&Nuts»

Назва сировини	Масов а частка СР, %	Витрати сировини, кг					
		По сумі фаз з крихтою		По сумі фаз з крихтою в перерахунку на сировину		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР	В натурі	В СР
Борошно пшеничне в/с	85,50	244,27	208,85	259,51	230,43	272,70	233,16
Меланж	27,00	36,64	9,89	40,43	10,91	40,91	11,85
Лецитин	98,50	1,08	1,06	1,19	1,17	1,20	1,18
Сіль	96,50	1,22	1,18	1,34	1,29	1,36	1,31
Натрій двовуглекислий	50,00	1,22	0,61	1,34	0,67	1,36	0,68
Цукрова пудра	99,85	271,55	271,14	299,16	299,16	303,16	302,71
Молоко сухе	95,00	110,25	104,74	121,64	115,56	123,08	116,92
Кондитерський жир	99,70	249,83	249,08	275,64	274,81	278,91	278,07
Олія кукурудзяна	100,00	14,94	14,94	16,48	16,48	16,68	16,68
Горіхи (фундук)	94,00	56,21	52,83	62,02	58,30	62,76	58,99
Ванільна пудра	99,85	3,26	3,25	3,60	3,59	3,64	3,63
Крихта тих же вафель	98,34	96,40	94,80	-	-	-	-
Всього:	-	1086,87	1012,37	1092,80	1012,37	1105,76	1024,38
Вихід:	98,34	1000,00	983,40	1000,00	983,40	1000,00	983,40

Рецептура на вафлі з жировою начинкою «Edem»

Вафлі з жировою начинкою виготовлені з борошна пшеничного вищого сорту, виготовляються у дві фази (тісто та начинка), п'ятишарові.. Мають прямокутну форму. В 1 кг міститься не менше 30 штук. Вологість $1,18 \pm 0,5$ %.

Таблиця 4.3 – Уніфікована рецептура на вафлі «Edem»

Назва сировини	Масова частка СР, %	Витрати сировини, кг					
		На завантаження		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР	В натурі	В СР
Вафельні листи	97,5	-	-	-	-	200,00	195,00
Жирова начинка	99,15	-	-	-	-	800,00	793,20
Всього:	-	-	-	-	-	1000,00	988,20
Вихід:	98,82	-	-	-	-	1000,00	988,20
Рецептура напівфабрикату – вафельних листів на 200 кг							
Борошно пшеничне в/с	85,50	100,00	85,50	1219,77	1042,90	243,95	208,59
Жовтки	46,00	10,00	4,60	121,98	56,11	24,40	11,22
Сіль	96,50	0,50	0,483	6,10	5,890	1,22	1,18
Натрій двовуглекислий	50,00	0,50	0,250	6,10	3,05	1,22	0,61
Всього:	-	111,00	90,833	1353,95	1107,95	270,79	221,59
Вихід:	97,5	81,983	79,933	1000,00	975,00	200,00	195,00
Рецептура напівфабрикату – начинки на 800 кг							
Цукрова пудра	99,85	100,00	99,85	486,42	485,69	389,14	388,55
Кондитерський жир	99,70	67,00	66,799	325,90	324,92	260,72	259,94
Какао-порошок	95,00	8,50	8,075	41,35	39,28	33,08	31,42
Ванільна есенція	-	0,48	-	2,33	-	1,86	-
Молоко сухе	95,00	5,60	5,32	27,14	25,88	21,79	20,70
Крихта тих же вафель	98,82	24,70	24,408	120,14	118,72	96,11	94,98
Всього:	-	206,28	204,452	1003,38	994,49	802,70	795,59
Вихід:	99,15	205,58	203,838	1000,00	991,50	800,00	793,20

Таблиця 4.4 – Зведена рецептура на вафлі «Edem»

Назва сировини	Масов а частка СР, %	Витрати сировини, кг					
		По сумі фаз з крихтою		По сумі фаз з крихтою в перерахунку на сировину		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР	В натурі	В СР
Борошно пш. в/с	85,50	243,95	208,59	269,07	230,05	272,30	232,81
Жовтки	46,00	24,40	11,22	26,91	12,38	27,23	12,53
Сіль	96,50	1,22	1,18	1,35	1,30	1,37	1,32
Натрій двовуглекислий	50,00	1,22	0,61	1,35	0,67	1,37	0,68
Цукрова пудра	99,85	389,14	388,55	429,22	428,58	434,36	433,71
Кондитерський жир	99,70	260,72	259,94	287,57	286,71	291,02	290,15
Какао-порошок	95,00	33,08	31,42	36,49	34,66	36,93	35,08
Ванільна есенція	99,85	1,86	-	2,05	-	2,07	-
Молоко сухе	95,00	21,79	20,70	24,03	22,83	24,32	23,10
Крихта тих же вафель	98,34	96,11	94,98	-	-	-	-
Всього:	-	1073,49	1017,18	1078,04	1017,18	1090,97	1029,38
Вихід:	98,82	1000,00	988,20	1000,00	988,20	1000,00	988,20

Рецептура на цукрове печиво «Pleasure»

Цукрове печиво з борошна першого сорту. Має прямокутну форму, розміром 50х70. В 1 кг міститься не менше 65 штук. Вологість 8 ± 2 %.

Таблиця 4.5 – Уніфікована рецептура на цукрове печиво «Pleasure»

Назва сировини	Масова частка СР, %	Витрати сировини, кг			
		На 100 кг борошна		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Борошно пш. I сорт	85,50	100,00	85,50	621,94	531,76
Цукор	99,85	45,00	44,93	279,87	279,45

Продовження таблиці 4.5

Інвертний сироп	70,00	4,00	2,80	24,88	17,41
Маргарин	84,00	16,00	13,44	99,51	83,59
Молоко незбиране	12,00	20,00	2,40	124,39	14,93
Меланж	27,00	4,00	1,08	24,88	6,72
Сіль	96,50	0,75	0,72	4,66	4,50
Сода	50,00	0,75	0,38	4,66	2,33
Вуглеамонійна сіль	-	0,10	-	0,62	-
Ванільна есенція	-	0,18	-	1,09	-
Всього	-	190,78	151,25	1186,50	940,69
Вихід	92,00	160,79	147,92	1000,00	920,00

Рецептура на цукрове печиво «To Go!»

Цукрове печиво з борошна першого сорту. Має круглу форму, розміром 50х50. В 1 кг міститься не менше 65 штук. Вологість $5 \pm 1,5$ %.

Таблиця 4.6 – Уніфікована рецептура цукрового печива «To Go!»

Назва сировини	Масова частка СР, %	Витрати сировини, кг			
		На 100 кг борошна		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Борошно пш. I сорт	85,50	100,00	85,50	717,82	613,73
Цукрова пудра	99,85	27,20	27,16	195,25	194,95
Інвертний сироп	70,00	4,50	3,15	32,30	22,61
Маргарин	84,00	16,60	13,94	119,15	100,09
Молоко згущене	74,00	4,50	3,33	32,30	23,90
Сіль	96,50	0,65	0,63	4,67	4,50
Сода	50,00	0,64	0,32	4,59	2,29
Вуглеамонійна сіль	-	0,09	-	0,62	-
Ванільна есенція	-	0,22	-	1,58	-
Фосфатиди	98,5	0,34	0,33	2,44	2,40
Всього	-	154,74	134,36	1110,73	964,47
Вихід	95,00	139,31	132,34	1000,00	950,00

4.2 Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.

Для випікання вафельних листів зупиняємо свій вибір на печі SISPRO, яка має 60 формувальних плит. Її габаритні розміри становлять 1560 мм у ширину, 2400 мм у висоту та 6400 мм у довжину.

Для автоматизованої лінії з виробництва печива ми віддаємо перевагу циклотермічній тунельній печі Laser, яка характеризується ефективним використанням енергії та зниженим рівнем викидів вуглекислого газу.

У печі передбачена можливість регулювання часу та температурних режимів випікання. Конструкція печі дозволяє задавати необхідний температурний профіль по окремих зонах, що залежить від рецептури тіста та ступеня його підготовки. Також вздовж усієї довжини печі можна контролювати відведення пароповітряної суміші, що утворюється в процесі випікання.

4.2.1 Розрахунок продуктивності печі для потоково-механізованої лінії з виробництва вафель

Розрахунок продуктивності починається з розрахунку провідного обладнання, яким при виробництві печива є піч SISPRO.

Виробництво працює у дві зміни (11,5 годин). В першу зміну виготовляють печиво вафлі “Milk&Nuts”, а в другу вафлі “Edem”.

Розрахунок продуктивності печі, кг/год, для виробництва вафель “Milk&Nuts” визначають за формулою:

$$G = \frac{60 \cdot m \cdot g \cdot k_0}{\tau}, \quad (4.1)$$

де m - кількість вафельних форм в печі, шт.;

g - маса вафельного листа, кг;

k_0 - коефіцієнт, що враховує вихід стандартної продукції;

τ - тривалість термообробки, хв.

$$G = \frac{60 \cdot 60 \cdot 0,07 \cdot 0,97}{2} = 122,22 \text{ кг/год.}$$

Співвідношення напівфабрикатів вафельний лист 20/80 начинка – 20,0/80,0.

Розрахунок норми виробітку вафель розраховується за формулою:

$$G_{\text{год}} = (G \cdot 100/20) \cdot K_1, \quad (4.2)$$

де $G=122,22$ кг/год, – норма виробітку напівфабрикату вафельного листа;

$K_1 = 0,935$, – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи вафель.

$$G_{\text{год}} = (122,22 \cdot 100/20) \cdot 0,935 = 571,38 \text{ кг/год}$$

Продуктивність виробництва лінії виробництва вафельних виробів визначається за формулою:

$$G_{\text{зм}} = G_{\text{год}} \cdot T, \text{ кг/зм}, \quad (4.3)$$

де $G_{\text{год}} = 571,38$ кг/год, – годинна продуктивність лінії;

$T = 11,5$ год., – тривалість зміни.

$$G_{\text{зм}} = 571,38 \cdot 11,5 = 6570,87 \text{ кг/зм.}$$

Продуктивність за добу, т/добу, розраховують за формулою:

$$G_{\text{доб}} = G_{\text{зм}} \cdot N_{\text{зм}}, \quad (4.4)$$

					РОЗДІЛ 4	Арк.
						44
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $G_{зм} = 6,57$ т/зм, – годинна продуктивність;

$N_{зм} = 2$ шт., – кількість змін.

$$G_{доб} = 6,57 \cdot 2 = 13,14 \text{ т/добу.}$$

Виробничу потужність тис. т/рік, розраховують за формулою:

$$G_{рік} = \frac{(G_{доб} \cdot \text{ФРЧ})}{1000}, \quad (4.5)$$

де $G_{доб} = 6,57$ т/зм, – добова продуктивність;

ФРЧ = 241 доба, – фонд робочого часу.

$$G_{рік} = (13,14 \cdot 241)/1000 = 3,16 \text{ тис. т/рік}$$

Таблиця 4.7 – Потужність групового асортименту цеху

Назва виробу	Виробництво виробу			
	за годину, кг/год	за зміну, кг/зм	за добу, т/добу	за рік тис. т/рік
Вафлі з жирною начинкою «Milk&Nuts» (I зміна)	571,38	6570,87	6,57	1,58
Вафлі з жирною начинкою «Edem» (II зміна)	571,38	6570,87	6,57	1,58
Всього	-	-	13,14	3,16

4.2.2 Розрахунок продуктивності печі для потоково-механізованої лінії з виробництва цукрового печива

4.2.2.1 Розрахунок потужності лінії Laser по виробництву цукрового печива «Pleasure»

Печиво випікається на поду печі.

Розміри печива становлять 50x70 мм

Кількість тістових заготовок на одному погонному метрі, N, шт., обчислюють за формулою:

$$N = n_{ш} \cdot n_{д}, \quad (4.7)$$

де $n_{ш}$ – кількість тістових заготовок по ширині поду, шт.; $n_{д}$ – кількість тістових заготовок по довжині погонного метру поду печі, шт.

Кількість виробів по ширині поду в тунельній печі $n_{ш}$, шт., виходячи з довжини та ширини виробів і відстані між ними, обчислюють за формулою:

$$n_{ш} = \frac{B-a}{b+a}, \quad (4.8)$$

де B, b – ширина поду печі та виробу, мм; a – відстань між виробами, мм/

Кількість виробів по довжині погонного метру тунельної печі $n_{д}$, шт., визначають за формулою:

$$n_{д} = \frac{L-a}{l+a}, \quad (4.8)$$

де L, l – довжина поду печі і виробу, мм.

a – відстань між виробами, мм.

Розраховуємо кількість виробів по ширині поду в тунельній печі:

$$n_{\text{ш}} = \frac{1200-20}{50+20} = 16,85, \text{ приймаємо } 16 \text{ шт.}$$

Розраховуємо кількість виробів по довжині погонного метру тунельної печі:

$$n_{\text{ш}} = \frac{1000-20}{70+20} = 10,88, \text{ приймаємо } 10 \text{ шт.}$$

Розраховуємо кількість тістових заготовок на одному погонному метрі, N, шт.

$$N = 16 \times 10 = 160 \text{ шт.}$$

Розрахунок потужності потоково-механізованої лінії з виробництва печива проводять відповідно до потужності тунельної печі, кг/год, за формулою :

$$G = \frac{60 \cdot L \cdot m \cdot N \cdot C \cdot C_1}{a_1 \cdot \tau}, \quad (4.6)$$

L – довжина пекарної камери, м;

m – кількість стрічок у печі, шт.; Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання;

C – коефіцієнт, який враховує ступінь завантаження печі(C=0,98 – 0,99);

C1 – коефіцієнт, який враховує вихід готової стандартної продукції(C=0,99);

a1 – кількість виробів в одному кілограмі, шт.;

τ – тривалість термообробки виробу, хв.;

$$P_{\text{год}} = \frac{60 \cdot 12 \cdot 1 \cdot 160 \cdot 0,99 \cdot 0,99}{65 \cdot 5} = 347,41 \text{ кг/год.}$$

Змінна потужність лінії:

$$P_{\text{год}} = 347,41 \times 11,5 = 3995,22 \text{ кг/зм.}$$

Цукрове печиво «Pleasure» вироблятиметься в одну зміну тому за добу потужність лінії становитиме:

$$P_{\text{год}} = 3995,22 \times 1 = 3995,22 \text{ кг/доб.}$$

За рік потужність лінії становитиме:

$$P_{\text{год}} = 3995,22 \times 241 = 962,85 \text{ т/рік.}$$

4.2.2.2 Розрахунок потужності лінії Laser по виробництву цукрового печива «To Go! »

Печиво випікається на поду печі.

Розміри печива становлять 50х50 мм

Розраховуємо кількість виробів по ширині поду в тунельній печі:

$$n_{\text{ш}} = \frac{1200-20}{50+20} = 16,86, \text{ приймаємо } 16 \text{ шт.}$$

Розраховуємо кількість виробів по довжині погонного метру тунельної печі:

$$n_{\text{ш}} = \frac{1000-20}{50+20} = 14 \text{ шт.}$$

Розраховуємо кількість тістових заготовок на одному погонному метрі, N, шт.

$$N = 16 \times 14 = 224 \text{ шт.}$$

Розрахунок потужності потоково-механізованої лінії з виробництва печива проводять відповідно до потужності тунельної печі, кг/год, за формулою :

$$G = \frac{60 \cdot L \cdot m \cdot N \cdot C \cdot C_1}{a_1 \cdot \tau}, \quad (4.6)$$

L – довжина пекарної камери, м;

m – кількість стрічок у печі, шт.; Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання;

C – коефіцієнт, який враховує ступінь завантаження печі($C=0,98 - 0,99$);

C_1 – коефіцієнт, який враховує вихід готової стандартної продукції($C=0,99$);

a_1 – кількість виробів в одному кілограмі, шт.;

τ – тривалість термообробки виробу, хв.;

$$P_{\text{год}} = \frac{60 \cdot 12 \cdot 1 \cdot 224 \cdot 0,99 \cdot 0,99}{65 \cdot 5} = 486,37 \text{ кг/год.}$$

Змінна потужність лінії:

$$P_{\text{год}} = 486,37 \times 11,5 = 5593,26 \text{ кг/зм.}$$

Цукрове печиво «Pleasure» вироблятиметься в одну зміну тому за добу потужність лінії становитиме:

$$P_{\text{год}} = 5593,26 \times 1 = 5593,26 \text{ кг/доб.}$$

За рік потужність лінії становитиме:

$$P_{\text{год}} = 5593,26 \times 241 = 1347,98 \text{ т/рік.}$$

Результати розрахунків зводимо до таблиці 4.8

Таблиця 4.8 – Груповий асортимент

Назва виробу	Виробіток			
	За годину, кг	За зміну, кг	За добу, т	За рік, тис.т
Вафлі «Milk&Nuts»	571,38	6570,87	6,57	1,58
Вафлі «Edem»	571,38	6570,87	6,57	1,58
Печиво «Pleasure»	347,41	3995,22	4,00	0,96
Печиво «To Go!»	486,37	5593,26	5,60	1,35
Всього			22,74	5,48

4.3. Продуктовий розрахунок

4.3.1. Розрахунок витрат сировини для вафель

Таблиця 4.9 – Розрахунок витрат сировини для вафель

Найменування сировини	Вафлі «Milk&Nuts»		Вафлі «Edem»		Всього	
	на 1 т	за зміну 6,57 т	за 1 т	за зміну 6,57 т	за добу, кг	за рік, тис.т
Борошно пш. в/с	272,70	1791,64	272,30	1789,01	3580,65	862,94
Меланж	40,91	268,78	-	-	268,78	64,78
Жовтки	-	-	27,23	178,90	178,90	43,11
Сіль кухонна	1,36	8,94	1,37	9,00	17,94	4,32
Натрій двовугле-кислий	1,36	8,94	1,37	9,00	17,94	4,32
Кондитерський жир	278,91	1832,44	291,02	1912,00	3744,44	902,41
Молоко сухе	123,08	808,64	24,32	159,78	968,42	233,39
Лецитин	1,20	7,88	-	-	7,88	1,90
Олія кукурудзяна	16,68	109,59	-	-	109,59	26,41
Горіхи	62,76	412,33	-	-	412,33	99,37
Ванільна пудра	3,64	23,91	-	-	23,91	5,76
Какао-порошок	-	-	36,93	255,77	255,77	61,640
Ванільна есенція	-	-	2,07	13,60	13,60	3,28

4.3.1.2 Розрахунок витрат сировини для печива

Таблиця 4.10 – Розрахунок витрат сировини для печива

Найменування сировини	Печиво «Pleasure»		Печиво «To Go!»		Всього	
	на 1 т, кг	за зміну 4,0 т, кг	за 1 т	за зміну 5,6 т, кг	за добу, кг	за рік, тис.т
Борошно пш. першого сорту	621,94	2487,76	717,82	4019,79	6507,55	1,57
Цукор	279,87	1119,48	-	-	1119,48	0,27
Маргарин	99,51	398,04	119,16	667,30	1065,34	0,26
Молоко незбиране	124,39	497,56	-	-	497,56	0,12
Молоко згущене	-	-	32,30	180,88	180,88	0,04

Продовження таблиці 4.10

Меланж	24,88	99,52	-	-	99,52	0,023
Сіль	4,66	18,64	4,67	26,15	44,79	0,011
Сода	4,66	18,64	4,59	25,70	44,34	0,011
Амоній	0,62	2,48	0,62	3,47	5,95	0,001
Ванільна есенція	1,09	4,36	1,58	19,69	24,05	0,006
Фосфатиди	-	-	2,44	13,66	13,66	0,003

Далі наводимо витрати сировини в цілому по борошняному цеху в таблиці 4.11.

Таблиця 4.11 – Витрати сировини по борошняному цеху

Сировина	Витрати сировини			
	На I зміну, кг	На II зміну, кг	На добу, кг	На рік, т
Борошно пш. в/с	1791,64	1789,01	3580,65	862,94
Борошно пш. I сорт	2487,76	4019,79	6507,55	1568,76,32
Меланж	368,30	-	368,30	88,76
Жовтки	-	178,90	178,90	43,11
Цукор	4046,39	2862,31	6908,70	1665,00
Маргарин	398,04	667,30	1065,34	256,75
Кондитерський жир	1832,44	1912,00	3744,44	902,41
Молоко сухе	808,64	159,78	968,42	233,39
Лецитин	7,88	-	7,88	1,90
Олія кукурудзяна	109,59	-	109,59	26,41
Горіхи	412,33	-	421,33	101,54
Ванільна пудра	23,91	-	23,91	5,76
Какао- порошок	-	255,77	255,77	61,64
Молоко незбиране	497,56	-	497,56	119,91
Молоко згущене	-	180,88	180,88	43,59
Сіль	27,58	35,15	62,73	15,12
Сода	27,85	34,70	62,55	15,07
Амоній	2,48	3,47	5,95	1,43
Ванільна есенція	13,60	24,05	37,65	9,07
Фосфатиди	-	13,66	13,66	3,29

4.3.2. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва.

Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва потрібен для підбору необхідного обладнання для виробництва напівфабрикатів, їх транспортування та визначення кількості місткостей для їх проміжного зберігання.

При виробництві вафель до напівфабрикатів власного виробництва відноситься тісто, вафельні листи, цукрова пудра та жирова начинка.

Розрахунок потреби води на 1 т готової продукції для вафель «Молочно-горіхові».

Кількість води, яка необхідна для приготування тіста для вафельних листів розраховують за формулою:

$$P_B = \frac{100 \cdot C}{100 - W_T} - B, \quad (3.5)$$

Де: C - кількість СР сировини, кг

W_T - масова частка вологи вафельного тіста, 60%

B - витрати сировини в натурі, кг

Вафлі «Milk&Nuts»:

$$P_B = \frac{100 \cdot 221,59}{100 - 65} - 284,43 = 348,68 \text{ кг.}$$

Тобто для виробництва 200 кг вафельних листів для приготування вафель «Артек» необхідно 269,55 кг води.

Потреба н/ф тісто для приготування вафель «Milk&Nuts» :

$$M_T = H + B, \text{ кг,} \quad (4.7)$$

де H - витрати сировини в натурі, кг

B - витрати води, кг

$$M_T = 284,43 + 348,68 = 633,11 \text{ кг}$$

Вафлі «Edem»:

Розрахунок потреби води для приготування тіста для цукерок «Едем»:

$$P_B = \frac{100 \cdot 221,59}{100 - 65} - 270,79 = 362,32 \text{ кг.}$$

Потреба н/ф тісто для приготування вафель «Edem»:

$$M_T = H + B = 270,79 + 362,32 = 633,11 \text{ кг.}$$

Печиво «Pleasure»:

Печиво «Pleasure» в рецептурі містить значну кількість молока незбираного, тому вода не додається, тому маса тіста печива дорівнює сумі усіх її компонентів $T = 1186,50$ кг

Для цукрового печива одним з напівфабрикатів є емульсія. Її кількість E, кг на 1 т, визначають за формулою:

$$E = T - B, \quad (4.8)$$

де T — кількість тіста, кг; B — кількість борошна, кг.

$$E = 1186,50 - 621,94 = 564,56 \text{ кг.}$$

Печиво «To Go! »:

Визначаємо кількість води, потрібної для замішування тіста за формулою:

$$P_B = \frac{100 \times C}{100 - W_n} - B, \text{ кг} \quad (4.9)$$

					РОЗДІЛ 4	Арк.
						50
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де С— маса сухих речовин, кг; Wт – бажана вологість тіста, %; В – маса всієї сировини у натурі на 1 т готової продукції.

$$P_B = \frac{100 \times 964,47}{100 - 18} - 1110,73 = 65,45 \text{ кг}$$

Визначаємо масу тіста, Т, для приготування 1 т готової продукції:

$$T = B + P_B, \quad (4.10)$$

де В — маса всієї сировини у натурі без води для приготування 1 т готової продукції, кг; Рв –розрахункова кількість води для приготування тіста на 1 т виробів.

$$T = 1110,73 + 65,45 = 1176,45 \text{ кг}$$

Для печива одним з напівфабрикатів є емульсія. Її кількість Е, кг на 1 т, визначають за формулою:

$$E = T - B$$

де Т — кількість тіста, кг; В — кількість борошна, кг.

$$E = 1176,45 - 717,82 = 458,63 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість цукру для цукрової пудри:

$$K = 59838,91 \times 1003/1000 = 5965,73 \text{ кг.}$$

Таблиця 4.12 – Витрати напівфабрикатів власного виробництва

Назва напів- фабрикату	Вафлі				Печиво			
	«Milk&Nuts»		«Edem»		«Pleasure»		«To Go!»	
	на 1 т, кг	на зміну 6,57 т, кг	на 1 т, кг	на зміну 6,57 т, кг	на 1 т, кг	на зміну 4 т, кг	на 1 т, кг	на зміну 5,6 т, кг
Начинка	800,0 0	5256,00	800,0 0	5256,00	-	-	-	-
Тісто для вафельних листів	633,1 1	4159,53	633,1 1	4159,53	-	-	-	-
Цукрова пудра	303,1 6	1991,76	434,3 6	2853,75	-	-	195,2 5	1093, 40
Вафель-ні листи	200,0 0	1314,00	200,0 0	1314,00	-	-	-	-
Вафель-на крихта	96,40	633,35	96,11	631,44	-	-	-	-
Тісто для печива	-	-	-	-	1186, 50	4746,00	1176, 45	6588, 12
Емульсія	-	-	-	-	564,5 6	2258,24	458,6 3	2568, 33
Інвертний сироп	-	-	-	-	24,88	99,52	32,30	180,8 8

4.4. Розрахунок витрат тари та пакувальних матеріалів.

До пакувальних матеріалів у кондитерському виробництві належать матеріали, що йдуть на обгортання і пакування кондитерських виробів: папір, фольга, клей, картон, полімерні матеріали для обгортки та упаковки, етикетки на гофро-короби тощо.

До допоміжних матеріалів належать: тальк, парафін, воско-жирова суміш, які використовуються при виробництві деяких кондитерських виробів для зменшення адгезії кондитерських мас до рухомих частин обладнання та транспортерів.

Таблиця 4.13 - Витрати тари

Виріб	Тара	Фактична місткість, кг	Виробіток продукції за добу, т	Потреба, шт.	
				на добу	на рік
Вафлі «Milk&Nuts»	Короб № 19	5,0	6,57	1314	316674
Вафлі «Edem»	Короб № 19	5,0	6,57	1314	316674
Печиво «Pleasure»	Короб № 22	6,0	4,00	667	160747
Печиво «To Go!»	Короб № 22	6,0	5,60	933	224853
Всього				4228	1018948

Таблиця 4.14 - Витрати пакувальних матеріалів

Сировина	Вафлі				Печиво				Разом	
	«Milk&Nuts»		«Edem»		«Pleasure»		«To Go!»			
	на 1 т, кг	за змін у на 6,57 т, кг	на 1 т, кг	за змін у на 6,57 т, кг	на 1 т, кг	за змін у на 4,0 т, кг	на 1 т, кг	за змін у на 5,6 т, кг	за добу, кг	за рік, т
Поліетилен	21,25	139,61	21,25	139,61	-	-	-	-	279,22	67,29
Етикетка	2,0	13,14	2,0	13,14	2,0	8,0	2,0	11,2	45,48	10,96
Гумова стрічка	0,8	5,26	0,8	5,26	0,7	2,8	0,7	3,92	17,24	4,15
Підпергамент	-	-	-	-	20,00	80,0	20,00	112,00	192,00	46,27

5. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ СИРОВИНИ, ТАРИ І ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ, ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ТА ЕКСПЕДИЦІЇ

На кондитерських підприємствах обов'язково повинні бути склади, для зберігання сировини та готової продукції. Складські приміщення поділяють на такі групи:

- зберігання тарної продукції;
- зберігання безтарної продукції;
- фруктов-ягідної сировини;
- сировини, що швидко псується (холодильні склади);
- пакувальних матеріалів та тари;
- смако-ароматичних речовин;
- готової продукції.

5.1 Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання

Борошно на кондитерському підприємстві зберігається в складі безтарного зберігання, в тканинних силосах марки Trevira, місткістю 30 т.

Необхідну кількість силосів, шт. для зберігання сипкої продукції визначають за формулою:

$$N = \frac{M_c \cdot n}{Q}, \quad (5.1)$$

де M_c – добові витрати сировини, кг;

n – термін зберігання сировини на підприємстві, діб;

Q – місткість силосу, кг.

Місткість силосу для кожного виду сировини Q , кг, розраховується за формулою:

$$Q = V \cdot \varphi \quad (5.2)$$

де V – корисний об'єм продукту в силосі, м³;

φ – насипна вага продукту, кг/м³.

Місткість силосу для борошна вищого сорту Q , кг, розраховується за формулою (5.2):

$$Q = 30 \cdot 762 = 22860 \text{ кг}$$

Необхідну кількість силосів, N , шт. для зберігання сипкої продукції визначають за формулою (5.1):

$$N = 3580,65 \cdot 7 / 22860 = 1,09 \text{ шт. приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Для борошна пшеничного вищого сорту приймаємо 1 силос марки Trevira місткістю 25 тон та плюс 1 запасний.

Місткість силосу для борошна першого сорту Q , кг, розраховується за формулою (5.2):

$$Q = 30 \cdot 762 = 22860 \text{ кг}$$

Необхідну кількість силосів, N , шт. для зберігання сипкої продукції визначають за формулою (5.1):

$$N = 6507,55 \cdot 7 / 22860 = 1,99 \text{ шт. приймаємо } 2 \text{ шт.}$$

Для борошна пшеничного вищого сорту приймаємо 2 силоси марки Trevira місткістю 25 тон та плюс 1 запасний.

Місткість силосу для зберігання цукру :

					РОЗДІЛ 5	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

$$Q = 30 \cdot 1600 = 48000 \text{ кг}$$

Кількість силосів для зберігання цукру становить:

$$N = 5965,73 \cdot 15 / 48000 = 1,86 \text{ шт. приймаємо } 2 \text{ шт.}$$

Для цукру приймаємо 2 силоси марки Trevira місткістю 30 тон та плюс 1 запасний.

5.2 Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання

Вся інша сировина на підприємстві зберігається тарним способом. Розрахунок проводять за нормами запасів сировини, нормами зберігання кожного виду сировини на $1/\text{м}^2$ площі:

- склад зберігання сировини, що має високу вартість (ароматизатори, барвники, есенції, харчові кислоти);
- холодний склад – для зберігання сировини, що потребує низьких температур зберігання;
- склад зберігання основної сировини – для сировини, що не потребує низьких температур зберігання.

Таблиця 5.1 – Розрахунок площ складських приміщень у разі тарного зберігання сировини

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа зберігання $1 \text{ т}/\text{м}^2$	Необхідна площа складу, м^2
1	2	3	4	5	6
Склад зберігання основної сировини					
Какао-порошок	255,77	30	7,67	0,50	3,84
Ванільна пудра	23,91	30	0,77	0,80	0,62
Молоко сухе	968,42	10	9,68	0,80	7,74
Горіхи	412,33	15	6,32	0,95	6,00
Всього					18,20
Холодний склад зберігання сировини, що швидко псується					
Меланж	368,30	15	5,52	1,50	8,28
Жовтки	178,90	15	2,68	0,68	1,82
Конд. жир	3744,44	15	56,17	0,75	42,13
Лецитин	7,88	15	0,12	0,60	0,07
Маргарин	1065,34	15	15,98	1,0	15,98
Молоко згущене	180,88	15	2,71	1,27	3,44
Всього					71,72

Продовження таблиці 5.1

<i>Склад зберігання смако – ароматичних речовин</i>					
Ванільна есенція	37,65	30	1,13	0,60	0,68
Сода	62,55	30	1,88	0,60	1,22
Сіль	62,73	30	1,88	1,05	1,97
Амоній	5,95	30	0,18	1,67	0,30
Фосфатиди	13,66	30	0,41	0,60	0,25
Олія кукур-на	109,59	10	1,10	0,85	0,94
Всього					5,36

Отже необхідна площа складу для зберігання основної сировини становить щонайменше 18,20 м². Площа смако - ароматичних речовин – 5,36 м²., та холодильна камера 71,72 м², приймаємо 98,22 м².

Таблиця 5.2 – Розрахунок складських площ для зберігання тари

Найменування	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Вага одного короба, кг	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м	Необхідна на площу складу, м ²
Вафлі «Milk&Nuts»	1314	30	1,0	39,42	0,56	22,08
Вафлі «Edem»	1314	30	1,0	39,42	0,56	22,08
Печиво «Pleasure»	667	30	1,0	20,01	0,56	11,21
Печиво «To Go!»	933	30	1,0	27,99	0,56	15,67
Всього:						71,04

Таблиця 5.3 – Розрахунок складських площ для зберігання пакувальних матеріалів

Тара	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Поліетилен	279,22	30	8,38	0,72	6,03
Етикетка	45,48	30	1,36	0,48	0,65
Гумова стрічка	17,24	30	0,52	0,48	0,25
Підпергамент	192,00	30	5,76	0,72	4,15
Всього:					11,08

5.3 Розрахунок складських площ для готової продукції та експедиції

У приміщенні з температурою повітря 12-20° С, відотною вологістю 70-75 % та доброю вентиляцією добре зберігаються майже всі види цукрових та борошняних кондитерських виробів. В приміщенні, де мають зберігатись торти та тістечка температура повинна бути 2—5 °С. Термін зберігання готової кондитерської продукції на складі підприємства становить п'ять діб — для виробів тривалого зберігання і три години — для виробів, що швидко псуються (торти, тістечка).

Таблиця 5.4 – Розрахунок складу для готової продукції

Виріб	Добовий виробіток, т	Норма зберігання, діб	Підлягає зберігання, т	Площа на 1 т/м ²	Необхідна площа складу, м ²
Вафлі «Milk&Nuts»	6,57	5	19,71	1,89	37,25
Вафлі «Edem»	6,57	5	19,71	1,89	37,25
Печиво «Pleasure»	4,00	5	20,00	3,0	60,00
Печиво «To Go!»	5,60	5	28,00	3,0	84,00
Всього:					218,50

Площа експедиції для складу зберігання готової продукції розраховується, як 20% від загальної площі складу. Площа експедиції для складу зберігання готової продукції становить, але не менше 50 м².

$$S_{\text{експ.}} = 218,50 \cdot 0,2 = 43,7 \text{ м}^2.$$

Площу експедиції приймаємо 50 м².

6. РОЗРАХУНОК І ПІДБІР ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

6.1 Розрахунок обладнання для здійснення основних технологічних операцій

Розрахунок кількості обладнання, шт. розраховують за формулою (6.1):

$$K = \frac{G_{\text{сиров.зм}}}{G_{\text{облад.зм}}} \cdot C, \quad (6.1)$$

де K – кількість обладнання, шт.;

$G_{\text{сиров.зм}}$ -кількість сировини або напівфабрикатів, що підлягають обробленню за зміну, кг;

$G_{\text{облад.зм}}$ - продуктивність обладнання за зміну, кг;

C - коефіцієнт використання обладнання у кондитерській промисловості становить 0,85—0,95.

На підприємстві для підготовки сировини встановлено просіювач Ш2-ХМЕ, жиротопка для кондитерського жиру та маргарину П8-ОЖТ, протиральна машина МПР 150М.

6.1.1 Розрахунок кількості просіювачів

Розраховуємо кількість просіювачів А6-ПТМ для борошна пшеничного вщого сорту:

$$K = \frac{311,36}{6000} \times 0,9 = 0,05, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Розраховуємо кількість просіювачів А6-ПТМ для борошна пшеничного першого сорту

$$K = \frac{565,87}{6000} \times 0,9 = 0,08, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Розраховуємо кількість просіювачів П-2П для цукру:

$$K = \frac{600,77}{1250} \times 0,9 = 0,43, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Розраховуємо кількість просіювачів П-2П для какао-порошку:

$$K = \frac{22,24}{1250} \times 0,9 = 0,02, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Розраховуємо кількість просіювачів П-2П для молока сухого:

$$K = \frac{84,21}{1250} \times 0,9 = 0,06, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

6.1.2 Розрахунок кількості протиральних машин

Розраховуємо кількість протиральних КП-8 машин для меланжу:

$$K = \frac{32,02}{80} \times 0,9 = 0,36, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Розраховуємо кількість протиральних КП-8 машин для жовтків:

$$K = \frac{15,56}{80} \times 0,9 = 0,18, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

6.1.3 Розрахунок кількості жиротопок

Розраховуємо кількість жиротопок П8-ОЖТ для маргарину:

$$K = \frac{92,73}{500} = 0,17, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Розраховуємо кількість жиротопок П8-ОЖТ для кондитерського жиру:

$$K = \frac{325,60}{500} = 0,59, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

6.1.4 Розрахунок кількості мікромлинів

Розраховуємо кількість мікромлинів PD-02 для цукрової пудри:

$$K = \frac{259,37}{250} \times 0,9 = 0,93, \text{ приймаємо 1 шт.}$$

Розраховуємо кількість мікромлинів PD-02 для горіхів:

$$K = \frac{35,85}{250} \times 0,9 = 0,13, \text{ приймаємо 1 шт.}$$

6.1.5 Розрахунок кількості подрібнювачів для крихти марки УИМ-

2С.

Розраховуємо кількість подрібнювачів для крихти:

$$K = \frac{55,07}{100} \times 0,9 = 0,50, \text{ приймаємо 1 шт.}$$

6.1.6 Розрахунок кількості тістомісильних машин

Тістомісильна машина періодичної дії АТРМ-120

- Корпус машини виготовлений із сталі, фарбований порошковим способом.
- Висока ефективність. Потужний двигун забезпечує ефективне замішування великих обсягів тіста.
- 3 швидкості обертання. Дозволяють обрати оптимальний режим роботи.
- 3 взаємозамінні органи замішування. В комплекті йдуть гак, плоска лопатка та вінчик, що забезпечує універсальність використання.
- Таймер. Наявність таймера забезпечує точний контроль тривалості замішування за Вашим рецептом.
- Надійність. Високоякісні матеріали та перевірена конструкція забезпечують дуже тривалий термін служби обладнання.

Технічні характеристики: Діжа фіксована, об'єм діжі 260 л, разовий вихід тіста 160 кг, діаметр діжі 50 см, 3 швидкості + реверс, електронний таймер, електронний вимір температури тіста, Вага тістомісу 645 кг. Габаритні розміри 1080x1120x2120 мм. Потужність, кВт 4/380.

Кількість кондитерської маси на один цикл (заміс) G, кг, розраховується за формулою (6.2):

$$G = 0,26 \cdot 0,8 \cdot 1050 = 218,4 \text{ кг}$$

Розрахунок продуктивності тістомісильних машин періодичної дії П, кг/год, проводиться за формулою (6.1):

$$P_m = 60 \cdot 218,4 / 6 + 5 = 1191,27 \text{ кг/год}$$

Кількість тістомісильних машин періодичної дії N, шт., розраховується за формулою (6.3)

$$N = 248,32 / 1191,27 = 0,55 \text{ шт.}$$

Приймаємо 1 тістомісильну машину.

Для приготування тіста для цукрового печива приймаємо тістомісильну машину періодичної дії з Z-образними lopастями марки Laser ZM 500, корисна ємність 0,2 м3.

Кількість кондитерської маси на один заміс G , кг, розраховується за формулою:

$$G = 0,2 \times 0,8 \times 1280 = 204,80 \text{ кг}$$

Обчислюємо продуктивність тістомісильної машини

$$Пм = 60 \times 204,80 / 7 + 5 = 1024 \text{ кг/год}$$

Розрахунок кількості тістомісильних машин:

1) Для печива «Pleasure»:

$$K = \frac{3995,22}{1024 \times 11,5} = 0,34, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

2) Для печива «To Go!»:

$$K = \frac{5593,26}{1024 \times 11,5} = 0,47, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Використовуємо одну тістомісильну машину марки Laser.

6.1.7 Розрахунок кількості турбоміксерів для жирової начинки

Кількість кондитерської маси на один цикл (заміс) G , кг, розраховується за формулою:

$$G = 0,3 \cdot 0,8 \cdot 1200 = 288 \text{ кг}$$

Обчислюємо продуктивність машини:

$$П = \frac{60 \times 288}{15 + 5} = 864 \text{ кг/год}$$

Кількість змішувачів розраховуємо за формулою:

Годинні витрати начинки для виробництва вафель складають 114,30 кг.

$$N = \frac{114,30}{864,00} \times 0,95 = 0,13, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Встановлюємо один турбоміксер СМА 300 для начинки.

6.1.8 Розрахунок варильних котлів для інвертного сиропу

Розрахунок варильних котлів для інвертного сиропу ведеться за формулою:

$$N = \frac{180,88}{250,00} \times 0,95 = 0,69, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Встановлюємо один варильний котел КПЄ для приготування інвертного сиропу.

6.1.9 Розрахунок кількості формувальних машин

Розрахунок продуктивності штампуючих машин ударної дії, ротаційних формуючих і відсаджувальних машин $П$, кг/год, визначається за формулою:

$$П = \frac{60 \cdot m \cdot n \cdot C}{K},$$

m – число комірок в роторі, шт.; n – частота обертання ротора, об/хв. K – кількість печива в 1 кг, шт.; C – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи, ($C = 0,8$).

Розрахунок продуктивності формувальних машин розраховується за формулою:

$$П = \frac{60 \cdot 150 \cdot 8,29 \cdot 0,8}{65} = 918,28 \text{ кг/год.}$$

Розрахунок кількості ротаційно-формувальних машин розраховується за формулою:

Для печива «Edem»:

					РОЗДІЛ 6	Арк.
						59
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N = \frac{412,70}{918,28} \times 0,95 = 0,45, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Для печива «To Go!»:

$$N = \frac{572,88}{918,28} \times 0,95 = 0,62, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Отже встановлюємо одну ротаціо-формувальну машину Laser RM 1000.

6.1.10 Розрахунок ємкості для молока

Ємкість для молока розраховують за формулою:

$$n = \frac{Q_{\text{доб}} \cdot n}{\frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot h \cdot K \cdot p},$$

Де $Q_{\text{доб}}$ – добові витрати сировини, кг;

n – норма зберігання сировини, діб;

d – діаметр баку, м;

h – висота баку, м;

k – коефіцієнт заповнення баку ($K = 0,8$);

p – густина продукту, кг/м^3 .

$$n = \frac{497,56}{\frac{3,14 \cdot 2^2}{4} \cdot 2 \cdot 0,8 \cdot 1027} = 0,1, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Для зберігання молока цільного приймаємо 1 шт ємкість DeLaval.

6.1.11 Розрахунок кількості пакувальних машин та автоматів

Для загортання печива та вафель використовуються різні машини напіваавтомати. Вид загортки залежить від конструктивних особливостей машини, способів та виду пакувальних матеріалів, що використовуються. Продуктивність загортальних машин і автоматів Π , кг/год , розраховується за формулою:

$$\Pi_3 = \frac{60 \cdot n_1 \cdot K_1 \cdot K_2}{n}, \quad (6.2)$$

де n_1 – число робочих циклів машини за одну хвилину;

K_1 – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи при загортанні, ($K_1 = 0,99-0,97$);

K_2 – коефіцієнт використання продуктивності автомату, ($K_2 = 0,97$);

N – кількість упаковок з виробами в 1 кг, шт.

Кількість загортальних машин N , шт., розраховується за формулою:

$$N = \frac{\Pi_{\Pi}}{\Pi_3}, \quad (6.3)$$

де Π_{Π} – продуктивність печі по готовим виробам, кг/год ;

Π_3 – продуктивність загортального автомату, кг/год .

Продуктивність загортальних машин і автоматів Π , кг/год , розраховується за формулою (6.4):

$$\Pi_3 = \frac{60 \cdot 100 \cdot 0,97 \cdot 0,97}{12} = 470,45 \text{ кг/год, для вафель}$$

$$\Pi_3 = \frac{60 \cdot 100 \cdot 0,97 \cdot 0,97}{5} = 1129,08 \text{ кг/год, для печива}$$

Кількість загортальних машин N , шт., розраховується за формулою (6.3):

1) Для вафель «Milk&Nuts»:

$$N = \frac{122,22}{470,45} = 0,26, \text{ приймаємо 1 шт.}$$

2) Для вафель «Edem»:

$$N = \frac{122,22}{470,45} = 0,26, \text{ приймаємо 1 шт.}$$

3) Для печива «Pleasure»:

$$N = \frac{347,41}{1129,08} = 0,31, \text{ приймаємо 1 шт.}$$

4) Для печива «To Go!»:

$$N = \frac{486,37}{1129,08} = 0,43, \text{ приймаємо 1 шт.}$$

Встановлюємо для вафель один пакувальний автомат QR-K-B .

Встановлюємо для печива один пакувальний автомат QR-K-B .

6.2 Специфікація основного технологічного обладнання.

На підставі розрахунків і вибору основного технологічного обладнання ліній для виробництва здобного печива складаємо специфікацію у вигляді таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 – Специфікація основного технологічного обладнання

№ позиції	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітки
3	Силос тканинний для зберігання борошна	3	Trevira	3100×3100×560 0 Місткість – 30 т	
3	Силос тканинний для зберігання цукру	3	Trevira	3240×3240×630 0 Місткість – 45 т	
5	Бункер виробничий	6	ХЕ-63В-2,9	1200×1200×300 0 Місткість – 1,5 т	
4	Просіювач	5	А6-ПТМ	730×700×910 Потужність 600 кг/год	
8	Млин для виробництва цукрової пудри	2	PD-02	2200×920×1200	

Продовження таблиці 6.1

15	Протиральна машина	2	КП-8	850×500×1100 Продуктивність 400 кг/год	
18	Жиротопка	2	П8-ОЖТ	1500×1600×1600	
32	Дозатор для борошна		МД-200	1473х1098х1215 Місткість – 200 кг(500 дм3)	
32	Дозатор для цукру		VolGor	1473×1098×1215 Місткість – 200 кг(500 дм3)	
32	Дозатор для цукрової пудри		VolGor	1473×1098×1215 Місткість – 200 кг(500 дм3)	
27	Варильний котел	1	КПЄ	1320×800×850 Ємність 250 л	
35	Турбоміксер	1	СМА 300	1660×1225×182	
45	Емульсатор	1	А2-ШСВ/1	880×830×1270 300 кг/год	
46	Тістомісильна машина	1	Laser	1520×850×1550 Продуктивність 1024 кг/год	
31	Тістомісильна машина	1	АТМ-120	1080×1120×2120	
37	Піч для вафельних листів	1	SISPRO	12000×1750×2000 Продуктивність 122,22 кг/год	

Продовження таблиці 6.1

48	Тунельна піч	1	Laser	12000×1200×25 70 Ширина поду печі – 1200 Продуктивність – 487,37 кг/год	
47	Формувальна машина	1	Laser RM 1000	1990x950x1400 Продуктивність - 918,28 кг/год	
39	Машина для формування вафельних блоків	1	SISPRO	5100×1900×180 0 Продуктивність 30 листів/хв	
38	Охолоджувач вафельних листів	1	SISPRO	250×2500×1500	
41	Машина для порізки вафельних блоків	1	SISPRO	2500×2200×150 0	
43	Пакувальний автомат Flow-pack	2	QP-K-B	4390×700×1520 Продуктивність – до 400 шт/хв	

7. КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ.

7.1. Основи системи управління безпечністю харчової продукції НАССР.

У сучасному світі питання гарантування безпеки харчових продуктів набуває особливої значущості. Споживачі виявляють зростаючу вимогливість до доброти та нешкідливості харчової продукції, а випадки харчових отруєнь та захворювань, спричинених неякісними продуктами, становлять серйозну загрозу для здоров'я суспільства. У цьому контексті запровадження дієвих систем керування безпечністю харчових продуктів є не просто бажаною, а обов'язковою умовою для кожної компанії харчової галузі, включно з виробниками вафель та цукрового печива.

Актуальність застосування НАССР у виробництві вафель та цукрового печива зумовлена кількома ключовими аспектами. Найперше, це критично важливо для забезпечення нешкідливості кінцевих споживачів, серед яких значну частку можуть складати діти. Вафлі та цукрове печиво є популярними ласощами, і будь-які недоліки в процесі їхнього виготовлення можуть мати далекосяжні негативні наслідки. Крім того, застосування НАССР сприяє покращенню загальних якісних характеристик продукції через систематичний нагляд за виробничими етапами та ідентифікацію потенційних проблем на початкових стадіях, що дозволяє запобігати випуску некондиційного товару.

Значущим моментом є також відповідність нормативно-правовим вимогам. В Україні, згідно з чинним законодавством, впровадження системи НАССР є обов'язковим для більшості суб'єктів господарювання на ринку харчових продуктів, і виробники кондитерських виробів, зокрема вафель та цукрового печива, не є винятком. Дотримання цих норм не лише убезпечує від юридичних наслідків, а й демонструє відповідальність підприємства перед споживачами.

До того ж, наявність сертифікованої системи НАССР може суттєво підвищити конкурентоздатність компанії на ринку. Споживачі та торговельні мережі дедалі частіше надають перевагу продукції від виробників, які можуть гарантувати її безпечність. Це також відкриває перспективи для виходу на нові ринки, зокрема міжнародні, де вимоги до безпеки харчових продуктів є особливо високими.

Застосування НАССР є дієвим інструментом управління ризиками. Проактивний підхід цієї системи дозволяє виявляти потенційні загрози до того, як вони призведуть до серйозних проблем, таких як масові харчові інтоксикації або необхідність відкликання значних обсягів продукції, що може завдати значної шкоди репутації компанії та спричинити фінансові втрати.

Специфіка виготовлення вафель та цукрового печива також визначає важливість застосування НАССР. У цьому виробничому процесі існують певні характерні ризики, такі як використання різних алергенів (різні види борошна, горіхи, молоко, яйця), можливість мікробного забруднення сировини та устаткування, хімічні небезпеки, пов'язані з використанням мийних та дезінфікуючих засобів, а також ризик потрапляння фізичних сторонніх тіл у

готову продукцію. Система НАССР дозволяє ефективно контролювати ці ризики на кожному етапі виробництва.

В основі ефективного забезпечення безпеки харчових продуктів лежить розуміння сутності та засадничих принципів системи НАССР. НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points) – це систематизований та науково обґрунтований підхід, що ідентифікує, оцінює та контролює небезпечні чинники, які можуть впливати на безпечність харчових продуктів на всіх стадіях їхнього виробництва, починаючи від первинної сировини до кінцевого споживача.

Основна мета НАССР полягає в гарантуванні безпеки харчових продуктів шляхом запобігання виникненню небезпечних ситуацій, а не реагування на вже існуючі проблеми. Це досягається шляхом систематичної оцінки потенційних загроз та встановлення контрольних заходів у ключових точках виробничого процесу.

Система НАССР ґрунтується на семи основних засадничих принципах, кожен з яких є важливим для її результативного функціонування:

- ✓ проведення аналізу небезпечних чинників (Hazard Analysis). На етапі виготовлення вафель та цукрового печива це передбачає виявлення всіх потенційних біологічних (бактерії, віруси, паразити), хімічних (залишки пестицидів у сировині, перехід речовин з пакування, надмірне використання харчових добавок) та фізичних (металеві частинки від обладнання, скло, каміння) загроз, які можуть з'явитися на кожному етапі – від зберігання борошна та інших інгредієнтів до процесу замішування тіста, формування, випікання, охолодження, начинки, пакування та зберігання готової продукції.
- ✓ визначення критичних контрольних точок (Critical Control Points — CCPs). У виробництві вафель та цукрового печива ККТ можуть включати стадію випікання, де досягається необхідна температура для знищення хвороботворних мікроорганізмів; стадію просіювання сировини для видалення можливих фізичних домішок; використання металодетектора перед пакуванням для виявлення металевих включень. ККТ є тими стадіями, де контроль є абсолютно необхідним для запобігання або усунення загрози.
- ✓ встановлення критичних меж (Critical Limits). Для кожної визначеної ККТ встановлюються чіткі та вимірювані критерії, які визначають роздільну лінію між безпечним та небезпечним станом процесу. Наприклад, для ККТ "випікання" критичною межею може бути мінімальна температура всередині вафлі або печива протягом певного часу. Для металодетектора – максимальний розмір металевих частинок, які він повинен ідентифікувати.
- ✓ встановлення процедур моніторингу. Для кожної ККТ розробляються процедури регулярного спостереження та вимірювання, щоб переконатися, що критичні межі дотримуються. У виробництві вафель

- ✓ та цукрового печива це може включати періодичне вимірювання температури в печах, візуальну перевірку якості просіювання сировини, регулярне тестування працездатності металодетектора за допомогою контрольних зразків.
- ✓ розробка коригувальних дій (Corrective Actions). Плануються заходи, які необхідно вжити у випадку, якщо моніторинг показує відхилення від встановлених критичних меж. Наприклад, якщо температура випікання була нижчою за встановлену, може бути прийнято рішення про повторне випікання партії або її вилучення. При виявленні металевих включень необхідно зупинити виробництво, виявити причину та вжити заходів для її усунення.
- ✓ встановлення процедур верифікації (Verification Procedures). Ці процедури використовуються для підтвердження того, що система НАССР функціонує результативно. У виробництві вафель та цукрового печива це може включати проведення внутрішніх та зовнішніх аудитів, лабораторні дослідження готової продукції на відповідність мікробіологічним та фізико-хімічним показникам, а також аналіз записів моніторингу та коригувальних дій.
- ✓ ведення документації та записів (Record-keeping and Documentation). Результативне функціонування системи НАССР вимагає ведення детальної документації, що охоплює всі аспекти системи, включаючи план НАССР, протоколи аналізу загроз, записи моніторингу ККТ, звіти про коригувальні дії та результати верифікації.

В Україні сфера безпеки харчових продуктів регулюється низкою законодавчих актів. Ключовим серед них є Закон України "Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів", який визначає правові та організаційні засади забезпечення безпеки та якості харчових продуктів, встановлює вимоги до операторів ринку харчових продуктів та визначає їхню відповідальність. Цей закон прямо передбачає обов'язковість впровадження системи НАССР для більшості харчових виробництв, включаючи виробництво кондитерських виробів, таких як вафлі та цукрове печиво.

Окрім загального законодавства, існують специфічні вимоги до виготовлення кондитерських виробів, які можуть бути відображені у відповідних державних стандартах (ДСТУ), технічних умовах (ТУ), а також санітарних нормах та правилах. Ці документи можуть встановлювати вимоги до якості сировини, технологічних процесів, готової продукції за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками, а також вимоги до пакування та маркування. Виробникам вафель та цукрового печива необхідно ретельно дотримуватися цих вимог для забезпечення безпеки та якості своєї продукції. Особливу увагу слід приділяти вимогам щодо використання алергенів, харчових добавок та контролю за мікробіологічною безпекою.

Система НАССР не функціонує ізольовано, і її принципи можуть бути інтегровані з іншими системами керування, що вже застосовуються на підприємстві або плануються до впровадження. Наприклад, ISO 9001 (Системи управління якістю) забезпечує загальну структуру для управління якістю, і НАССР може розглядатися як важлива складова цієї системи, що акцентує увагу на аспекті безпеки продукції.

Більш комплексною системою керування безпекою харчових продуктів є FSSC 22000, яка включає вимоги стандарту ISO 22000, а також додаткові вимоги до належної виробничої практики (GMP) та інших попередніх програм. Застосування FSSC 22000 може бути наступним кроком для підприємства, яке вже має впроваджену систему НАССР і прагне до вищого рівня сертифікації.

Важливу роль у забезпеченні безпеки харчових продуктів відіграють також GMP (Належна виробнича практика) та GHP (Належна гігієнічна практика). Ці програми створюють базові гігієнічні умови на виробництві, включаючи вимоги до приміщень, обладнання, персоналу, контролю шкідників тощо, і є необхідною передумовою для результативного функціонування системи НАССР.

Переваги застосування НАССР для виробництва вафель та цукрового печива:

Застосування системи НАССР у виробництві вафель та цукрового печива надає значні переваги. Найперше, це суттєво підвищує безпечність готової продукції для споживачів, мінімізуючи ризик харчових отруєнь, алергічних реакцій та інших негативних наслідків. Це також сприяє зменшенню кількості браку та повернень продукції, оскільки система дозволяє виявляти та усувати проблеми на початкових стадіях виробництва, що призводить до економії ресурсів та підвищення ефективності.

НАССР забезпечує покращення контролю за якістю сировини та виробничих процесів, роблячи їх більш прозорими та керованими. Це, своєю чергою, сприяє зміцненню репутації виробника як надійного постачальника якісної та безпечної продукції, що підвищує довіру споживачів та партнерів.

Наявність впровадженої системи НАССР значно спрощує проходження аудитів з боку контролюючих органів та отримання відповідних сертифікацій, що є важливим для підтвердження відповідності нормативно-правовим вимогам та стандартам якості. Крім того, сертифікація за системою НАССР може стати ключем до виходу на нові ринки, де безпека харчових продуктів є пріоритетом.

Підсумовуючи викладене, можна дійти висновку, що застосування системи керування безпечністю харчової продукції НАССР є невід'ємною умовою для успішного та відповідального функціонування виробництва вафель та цукрового печива. НАССР не лише гарантує безпеку кінцевих споживачів та відповідність нормативно-правовим вимогам,

але й сприяє підвищенню якості продукції, оптимізації виробничих процесів та зміцненню конкурентних позицій підприємства на ринку.

Теоретичні засади та принципи системи НАССР, розглянуті в цьому розділі, є підґрунтям для подальшого аналізу практичних аспектів її впровадження на конкретному виробництві вафель та цукрового печива, які будуть детально розглянуті в наступних розділах цієї кваліфікаційної роботи.

7.2. Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення.

На харчових виробництвах, зокрема кондитерських, першочерговим завданням є забезпечення високого рівня якості та безпечності товарів. Цього досягають шляхом запровадження комплексної системи контролю за технологічними та хімічними аспектами виробництва, яка охоплює нагляд за всіма етапами створення продукції.

Ключові елементи такої системи включають:

- систематичний нагляд за виробничими процесами: Постійний моніторинг технологічних операцій для своєчасного виявлення та запобігання можливим відхиленням від встановлених стандартів.
- оцінка якості сировини, напівфабрикатів та готової продукції: Детальна перевірка всіх складових на відповідність необхідним вимогам, із застосуванням органолептичних (сенсорних) та фізико-хімічних методів аналізу.
- ідентифікація та усунення невідповідностей: Оперативне реагування на будь-які відхилення від норми для підтримання стабільного рівня якості продукції.
- контроль за дотриманням санітарних норм, гігієнічних правил та безпеки праці: Забезпечення безпечних умов праці для співробітників та безпеки кінцевого продукту для споживачів.
- нагляд за використанням хімічних речовин та добавок: Контроль за їхнім безпечним застосуванням для запобігання будь-якому негативному впливу на харчову продукцію.

У кондитерській галузі застосовуються різні види контролю:

- вхідний контроль: перевірка якості вихідної сировини та матеріалів на відповідність супровідній документації, включаючи органолептичну та фізико-хімічну оцінку.
- операційний контроль: нагляд за дотриманням технологічних параметрів виробництва, рецептур та санітарно-гігієнічних вимог безпосередньо в процесі виготовлення.
- приймальний контроль: оцінка якості готової продукції на відповідність встановленим нормативним документам.
- технохімічний контроль є фундаментальною складовою системи управління якістю на харчових підприємствах, що гарантує безпеку споживачів та відповідність виробленої продукції чинним стандартам.

Виробнича та центральна лабораторії підприємства виконують такі основні функції:

					РОЗДІЛ 7	Арк.
						68
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- аналіз якісних показників продукції: лабораторії проводять дослідження якості виробів на різних стадіях виробництва, починаючи з контролю вхідних компонентів і закінчуючи оцінкою кінцевого продукту.
- моніторинг технологічних параметрів: лабораторії здійснюють контроль за різноманітними виробничими параметрами, такими як температурний режим, рівень вологості, кислотність (ph) та інші, що сприяє стабільності якості виробів.
- дослідницька діяльність: лабораторії проводять вивчення нових технологій, сировинних джерел та матеріалів з метою підвищення якості продукції та оптимізації виробничих витрат.
- розробка якісних стандартів: лабораторії беруть участь у створенні стандартів якості, що регламентують характеристики продукції та забезпечують її відповідність законодавчим вимогам.
- проведення сертифікаційних процедур: лабораторії займаються процесом сертифікації продукції для підтвердження її відповідності встановленим нормам.

На кондитерських підприємствах особлива увага приділяється аналізу основної та допоміжної сировини, готової продукції, а також контролю за ходом технологічного процесу. Результати всіх контрольних заходів обов'язково фіксуються у відповідних лабораторних журналах або бланках.

Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції показана у вигляді таблиці 7.2.

Таблиця 7.2 - Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
1	2	3	4
Сировина			
Борошно пшеничне	Кожна партія	смак, запах, колір, хруст; вологість; кислотність; білизна; крупність; зараження шкідниками; масова частка метало-домішок;	органолептично; висушування; титрування; оглядово порівняно з досліджуваним зразком; розсів; магніто-вловлювачі
Меланж	Кожна партія	консистенція, запах і смак масова частка вологи масова частка жиру кислотність	органолептично висушування титрування;

Продовження таблиці 7.2

Жовтки яєчні	Кожна партія	консистенція, запах і смак масова частка вологи масова частка жиру кислотність	органолептично висушування титрування;
Лецитин	Кожна партія	смак, запах, колір, розчинність у воді	органолептично; титрування
Сіль кухонна	Кожна партія	смак, запах, колір; масова частка металомагнітних домішок	органолептично; магнітом
Натрій двовуглекислий	Кожна партія	смак, запах	органолептично
Цукрова пудра	Кожна партія	смак, запах, зовнішній вигляд; вміст сторонніх та феро-домішок	органолептично; магнітом
Молоко сухе	Кожна партія	смак, запах, розчинність у воді; кислотність	органолептично; титрування
Маргарин	Кожна партія	смак, запах, колір, консистенція, вологість, кислотність	органолептично; висушуванням; титруванням
Молоко незбиране	Кожна партія	колір, смак, запах, консистенція, густина	органолептично, ареометр
Молоко згущене	Кожна партія	смак, запах, колір, консистенція. вологість	органолептично, висушуванням
Амоній	Кожна партія	зовнішній вигляд, смак, запах	органолептично
Фосфатиди	Кожна партія	зовнішній вигляд, смак, запах, консистенція	органолептично, титруванням
Кондитерський жир	Кожна партія	вологість; смак, запах;	органолептично; прискорений метод сушіння

Продовження таблиці 7.2

Олія кукурудзяна	Кожна партія	смак, запах, зовнішній вигляд; кислотність	органолептично; титрування
Горіхи (фундук)	Кожна партія	смак, запах, зовнішній вигляд, вміст сторонніх домішок	органолептично
Какао-порошок	Кожна партія	смак, запах, зовнішній вигляд; вологість	органолептично; прискорений метод сушіння
Ванільна пудра	Кожна партія	запах, колір, сипучість; масова частка редукуючих речовин	органолептично; рефрактометром
Ванільна есенція	Кожна партія	запах, колір, зовнішній вигляд	органолептично
Напівфабрикати			
Тісто для вафель	Не менше 1 разу за зміну	смак, запах, консистенція, структура, вологість	органолептично; висушування; еспрес методом
Жирова начинка	Не менше 1 разу за зміну	вологість	висушування; експрес методом
Вафель-ні листи	Кожне приготування	смак, запах, консистенція, структура, вологість	органолептично; висушування; еспрес методом
Вафельна крихта	Кожне приготування	смак, запах, консистенція, структура, вологість	органолептично; висушування; еспрес методом
Тісто для печива	Кожне приготування	смак, запах, консистенція, структура, вологість	органолептично; висушування; еспрес методом
Емульсія	Кожне приготування	вміст сухих речовин	рефрактометром

Продовження таблиці 7.2

Інвертний сироп	Кожне приготування	вміст сухих речовин, вміст редукуючих речовин	рефрактометром; мідно-лужний або фероціанідний
Готова продукція			
Вафлі	Кожне приготування	смак, запах, зовнішній вигляд по кожному виду або групі; вміст загального цукру; вміст загального жиру; вага 1 шт.; співвідношення напівфабрикатів	органолептично; фероціанідний; рефрактометричний зважування
Цукрове печиво	Кожне приготування	смак, запах, зовнішній вигляд по кожному виду або групі; вміст загального цукру; вміст загального жиру; лужність; намочуваність; вага 1 шт.;	органолептично; фероціанідний; рефрактометричний; титрування; зважування

Метрологічне забезпечення контролю виробництва є невід'ємною частиною системи управління якістю, що спрямована на гарантування точності, достовірності та надійності вимірювань, які використовуються в процесі виробничого контролю.

Для ефективного метрологічного забезпечення необхідно проводити ряд дій, включаючи встановлення точності вимірювальних засобів шляхом їх калібрування або повірки, забезпечення відповідності цих засобів вимогам державних стандартів, а також специфічним вимогам, встановленим замовниками або споживачами.

Крім того, важливо забезпечити належне зберігання та обслуговування вимірювальних засобів, а також гарантувати, що персонал, який здійснює вимірювання, має необхідну кваліфікацію. Метрологічне забезпечення контролю виробництва відіграє ключову роль у забезпеченні якості продукції, дозволяючи мінімізувати кількість браку та підвищити надійність виробів.

Метрологічне забезпечення контролю виробництва наведене у таблиці 7.2.1.

Таблиця 7.2.1 – Метрологічне забезпечення контролю виробництва

Стадії технологічного процесу які контролюються	Засоби вимірювання	Межі вимірювання	Клас точності, похибка яка допускається
Приготування емульсії Дозування: води жиру цукру інші компоненти Температура емульсії	Мірник - Ваги ВСП-500 Ваги настільні Манометричний термометр	0 – 100 л 0 – 150 л 25 – 500 кг 0 – 160 °C	± 0,1 кг ± 0,5 °C
Випікання Температура Контроль тиску газу Контроль ваги після випікання готової продукції	Логометр Л-64 Манометр ОБМ – 1 – 100 Ваги ВНЦ - 10	0 – 400 °C 0 – 1 кгс/см ² 0 – 10000 г	± 10 °C ± 0,1 ± 10 г
Визначення вмісту механічних і феромагнітних домішок у сировині і крихті вафель та печива	Магніт підковоподібний з підйомною силою не менше 5 кг	0 – 5 кг	

Продовження таблиці 7.2.1

Визначення вологості (емульсії, інвертного сиропу, тіста) і готової продукції	Термометр ртутний скляний лабораторний Рефрактометри типу РЛ, РПЛ – 3, УРЛ; Ваги лабораторні Сушильна шафа СЕШ – 3М Прилад Чижової у комплекті з термометрами електроконтактними і ртутним термометром	0 – 100 °С 0-95% 0-0,2 кг 0 – 300 °С 0 – 300 °С	± 2 °С ± 1 % ± 0,05 г ± 2 °С ± 2 °С
Визначення редукуючих цукрів в інвертному сиропі і загального цукру у готовій продукції	Ваги лабораторні Ваги торзійні типу ВТ Термометр ртутний скляний лабораторний	0-0,2 кг 0 – 500 мг 0 – 100 °С	2 кл. точн. +0,05 г п.п. 1 мг ± 1 °С
Дозування борошна	Ваги тензометричні	0 – 40 г	± 0,5 %
Визначення лужності у готовій продукції	Ваги лабораторні	50 г – 1 кг	± 2 г
Визначення набухання	Ваги лабораторні Термометр скляний технічний Секундомір С-І-б	0 – 0,5 кг 0 – 100 °С 0 - 60 хв	± 0,01 г ± 1 °С ± 0,5 хв
Визначення лінійних розмірів тістових заготовок і готової продукції	Ваги лабораторні Кронциркуль	0 г – 1 кг 0 - 1 дм	± 1 г ± 0,2 дм
Визначення температури сировини та напівфабрикатів	Термометри технічні	0 – 100 °С	± 1 °С
Визначення тривалості випікання-сушіння	Секундомір С-І-б	0 - 60 хв	± 0,5 хв
Контроль температури і вологості повітря цеху	Гігрометр ТС - 210	0 – 50 °С	+ 1 °С

Продовження таблиці 7.2.1

Тісто для вафель та печива	Вологомір	0 – 0,15 кг Не вище 20 °С	± 0,001 г ± 1 °С
	Термометр		
Випікання вафельних листів	Термометр 2,5	110-240°С	+ 10 °С
	Секундомір С -1-6 реле часу різного типу	1,5 – 2 хв.	± 0,5 хв.
Контроль температури печі	Термометри манометричні ТГС-712	0 – 160 °С	± 1 °С
Готова продукція	Електричні ваги ВТА-60	-	± 2,5 г

8. ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

8.1 Опалення.

Забезпечення теплом на проектуваному об'єкті здійснюється за рахунок автономної котельні, яка подає тепло до централізованої системи опалення. Енергоефективність системи підвищується завдяки теплоізовльованим магістралям, якими транспортуються перегріта пара та гаряча вода. Опалювальні прилади – радіатори – стратегічно розміщені біля вікон уздовж зовнішніх стін, що дозволяє ефективно компенсувати тепловтрати. Робоча температура води в радіаторах встановлена на рівні 75–90 °С.

Об'єм будівлі, що підлягає обігріву розраховується за формулою:

$$V = B \cdot a \cdot b \cdot h, \quad (8.1.1)$$

де B - кількість поверхів спроектованого підприємства, шт;

a – ширина приміщення одного поверху, м;

b – довжина приміщення одного поверху, м;

h - висота приміщення одного поверху, м.

$$V = 1 \cdot 30 \cdot 72 \cdot 6 = 12960,0 \text{ м}^3.$$

Годинна витрата тепла на опалення становить:

$$Q_{o.год.} = 0,8 \cdot V \cdot \rho_o (t_e - t_n) \quad (8.1.2)$$

де V - будівельна кубатура будівлі по зовнішньому об'єму, м³;

0,8 - коефіцієнт, який враховує неопалювальну кубатуру та тепло, яке подається припливною вентиляцією;

ρ_o - питомі теплові витрати 1м³ будівлі при різниці температур внутрішньої та зовнішньої 1°С;

t_b - середня температура опалювальних приміщень, °С;

t_n - розрахункова зимова температура зовнішнього повітря, °С;

$$Q_{o.год.} = 0,8 \cdot 12960,0 \cdot 0,34 \cdot (20 - (-8)) = 98,70 \text{ кВт};$$

Річні витрати тепла на опалення, Вт:

$$Q_{o.год.} = 0,8 \cdot V \cdot \rho_o (t_b - t_n) \cdot T \cdot d \quad (8.1.3)$$

T - тривалість роботи підприємства на добу, год (24 год);

d - кількість днів опалювального сезону за рік (178 днів із 16.10.2020 по 12.04.2021);

$$Q_{o.год.} = 0,8 \cdot 12960,0 \cdot 0,34 \cdot (20 - (-8)) \cdot 24 \cdot 178 = 421,66 \text{ МВт/рік};$$

8.2 Вентиляція і кондиціонування.

Для забезпечення належних параметрів мікроклімату на підприємстві критично важливим є застосування ефективних систем вентиляції та кондиціонування повітря. Ці заходи гарантують комфорт та безпеку праці, мінімізуючи ризик розвитку хронічних респіраторних захворювань, а також впливають на стабільність виробництва та зберігання. На об'єкті постійно контролюються швидкість повітряних потоків та їхня чистота.

Зокрема, системи вентиляції є обов'язковими в складських приміщеннях для зберігання сипкої сировини (особливо при безтарному зберіганні) та у цехах її підготовки. Це пов'язано з потенційним утворенням вибухонебезпечного пилю від сипких речовин. Також, у цукерковарильному відділенні встановлюється примусова вентиляція для відведення значних тепловиділень від варильних установок.

У решті приміщень, де немає значних джерел тепла, застосовується природна вентиляція з однократним повітрообміном. Це стосується складів тари, пакувальних матеріалів та готової продукції. Додатково, для зменшення тепловтрат у холодний період, при вході на рампу передбачено теплову завісу.

Загальна кількість повітря, що вентилюється, м³/год, розраховується за формулою:

$$L_{\text{п}} = \frac{60 \cdot V \cdot n}{100} \quad (8.2.1)$$

де V - будівельна кубатура будинку за зовнішнім об'ємом, м³;

n - середня кратність повітрообміну, об/год (приймаємо 5);

60 - відсоток приміщень, що вентилюються, %;

$$L_{\text{п}} = \frac{60 \cdot 12960,0 \cdot 5}{100} = 38880,0 \text{ м}^3/\text{год}$$

Годинна витрата тепла на вентиляцію визначається за формулою, Вт:

$$Q_{\text{год}} = \frac{L_{\text{п}} \cdot \rho \cdot c \cdot (t_{\text{п}} - t_{\text{п}}')}{3,6} \quad (8.2.2)$$

де ρ - густина повітря, кг/м³;

c - питома теплоємність повітря, кДж/кг·К;

$t_{\text{п}}$ - середня температура опалювальних споруд, °С;

$t_{\text{п}}'$ - середня температура повітря опалювального сезону, °С;

$$Q_{\text{год}} = \frac{38880,0 \cdot 1,2 \cdot 1,0 \cdot (20 - 8)}{3,6} = 155,52 \text{ кВт}$$

Витрати тепла на вентиляцію за рік, Вт:

$$Q_{\text{рік}} = Q_{\text{год}} \cdot T \cdot d \quad (8.2.3)$$

де T - тривалість роботи підприємства на добу, год.;

d - кількість днів опалювального сезону на рік;

$$Q_{\text{рік}} = 155,52 \cdot 24 \cdot 178 = 664,38 \text{ МВт}$$

Номінальна потужність електродвигунів у вентиляційних установках, кВт:

$$N_{\text{вен}} = \frac{L_{\text{п}} \cdot H \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot \eta} \quad (8.2.4)$$

де H - середній опір припливних та витяжних систем вентиляції;

η - ККД вентилятора та приводу (становить в межах 0,7-0,8);

1,2 - середній коефіцієнт запасу на встановлену потужність.

$$N_{\text{вен}} = \frac{38880,0 \cdot 500 \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot 0,8} = 8,10 \text{ кВт}$$

Витрати електроенергії на вентиляцію на рік, кВт·год:

$$N_{\text{рік}} = N \cdot T \cdot D \quad (8.2.5)$$

де D-кількість робочих днів підприємства за рік, 241 дн;

$$N_{\text{рік}} = 8,10 \cdot 24 \cdot 241 = 46850,40 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

8.3 Водопостачання.

Водопостачання підприємства здійснюється через централізовану мережу міста Умань, при цьому вода відповідає всім чинним гігієнічним вимогам до питної води згідно з ДСанПіН 2.2.4-171-10. Витрати води передбачені для кількох ключових напрямків: вона є інгредієнтом у рецептурах при виготовленні напівфабрикатів, використовується для підтримки чистоти та гігієни (миття обладнання, робочих поверхонь, дотримання санітарних норм). Важливо зазначити, що вода, яка була задіяна для миття та дезінфекції, утилізується і не повертається в обіг. Також значні обсяги води зарезервовані для забезпечення пожежної безпеки.

8.3.1 Холодне водопостачання

Витрати води на миття підлоги розраховують, виходячи з норм витрати води, на 1м² підлоги необхідно 2л води, прибирання проводять 2 рази протягом зміни.

$$W_1 = (2160 \cdot 2 \cdot 2) / 11,5 = 751,30 \text{ л/год};$$

Витрати води на миття інвентарю підраховують, виходячи з норм на ванну для миття (100 л/год на одну ванну):

$$W_2 = 100 \cdot 2 = 200 \text{ л/год}$$

Витрати води на мийку варильних апаратів – виходячи з норм витрат на 1 апарат (25л) та їх кількості :

$$W_3 = 25 \cdot 2 = 50 \text{ л/зм.} = 4,35 \text{ л/год}$$

Витрати води на миття обладнання виходячи з норм на 1 обладнання (12л) і кількості обладнання, котре потрібно мити:

$$W_4 = 12 \cdot 20 = 240 \text{ л/зм.} = 20,87 \text{ л/год}$$

Витрати на умивальники по нормам (25 л на 1 працюючого робітника в зміну) і кількості працівників в зміну:

$$W_5 = 25 \cdot 25 = 625 \text{ л/зм} = 54,35 \text{ л/год}$$

Витрати води на душові - норма 100л на 1 чол. в зміну:

$$W_6 = 100 \cdot 25 = 2500 \text{ л/зм} = 217,39 \text{ л/год}$$

Загальні витрати води господарсько-побутові потреби:

$$W = W_1 + W_2 + W_3 + W_4 + W_5 + W_6$$

$$W_{\text{х.заг}} = 751,30 + 200 + 4,35 + 20,87 + 54,35 + 217,39 = 1248,26 \text{ л/год.}$$

8.3.2 Гаряче водопостачання

Температура гарячої води в баці складає 70⁰С. Гаряча вода використовується для технологічних та господарсько-побутових потреб.

Система постачання води централізована.

Кількість гарячої води визначається за формулою:

$$W_{\text{г}} = W \cdot \frac{t_n - t_x}{t_z - t_x} \text{ л/год} \quad (8.3.2.1)$$

де, W - розрахована необхідна кількість води, л/год;

t_1 - необхідна температура гарячої води, $^{\circ}\text{C}$;

t_x - температура холодної води, $^{\circ}\text{C}$;

t_2 - температура гарячої води, $^{\circ}\text{C}$;

Витрати води на технологічні потреби:

$$W_1 = 107,97 \times \frac{65-5}{70-5} = 99,7 \text{ л/год}$$

Витрати на миття підлоги:

$$W_2 = 1488,6 \times \frac{30-5}{70-5} = 572,5 \text{ л/год}$$

Витрати води на миття інвентарю :

$$W_3 = 200 \times \frac{65-5}{70-5} = 184,6 \text{ л/год}$$

Витрати на миття варильних апаратів:

$$W_4 = 4,35 \times \frac{65-5}{70-5} = 4,0 \text{ л/год}$$

Витрати на миття обладнання:

$$W_5 = 20,87 \times \frac{35-5}{70-5} = 9,6 \text{ л/год}$$

Витрати гарячої води на умивальники:

$$W_6 = 54,35 \times \frac{37-5}{70-5} = 26,8 \text{ л/год}$$

Витрати гарячої води на душові :

$$W_7 = 217,39 \times \frac{37-5}{70-5} = 107,0 \text{ л/год}$$

Загальні витрати гарячої води в цеху :

$$W_{г.заг} = 99,7 + 572,5 + 184,6 + 4,0 + 9,6 + 26,8 + 107,0 = 10004,2 \text{ л/год}$$

Витрати тепла на підігрів води :

$$Q = \frac{W_{г.заг} \times c \times (t_k - t_n) M}{3600}, \text{кВт} \quad (8.3.2.2)$$

де c - теплоємність води, $c = 4,19 \text{ кДж/л}\cdot\text{K}$

t_k - кінцева температура води, 70°C

$M=1,2$

$$Q = \frac{1004,2 \cdot 4,19 \cdot (70-5) \cdot 1,2}{3600} = 91,16 \text{ кВт}$$

Розрахунок об'ємів баків гарячої води та холодної води

Загальний запас води визначається необхідною кількістю води на виробничі потреби, а також витратами на душі для 1 зміни.

$$W_o = 207,67 \cdot 11,5 + 217,39 \cdot 11,5 = 4888,19 \text{ л/зм.}$$

Запас гарячої води становить:

$$W_r = 99,7 \cdot 11,5 + 107,0 \cdot 11,5 = 2377,05 \text{ л/зм}$$

Запас холодної води становить

$$W_x = W_o - W_r = 4888,19 - 2377,05 = 2511,14 \text{ л/зм}$$

Об'єм баку гарячої води, м^3 :

					РОЗДІЛ 8	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		79

$$V_r = \frac{W_r \cdot 1,1}{1000 \cdot p} \quad (8.3.2.3)$$

Де 1,1 – коефіцієнти запасу об'єму баку;

P- густина води, $p = 0,984 \text{ кг/м}^3$

$$V_r = \frac{2377,05 \cdot 1,1}{1000 \cdot 0,984} = 2,66 \text{ м}^3$$

Об'єм баку холодної води :

$$V_x = \frac{W_x \cdot 1,1}{1000 \cdot p} \quad (8.3.2.4)$$

Де густина холодної води становить $p = 1 \text{ кг/м}^3$

$$V_x = \frac{2511,14 \cdot 1,1}{1000 \cdot 1} = 2,76 \text{ м}^3$$

8.4 Каналізація.

Система каналізації виробничого корпусу розроблена для ефективного відведення технологічних та санітарно-побутових стічних вод. Скидання виробничих стоків з апаратів здійснюється безпосередньо струменем. Для збору відпрацьованої води після миття обладнання в підлозі інтегровані спеціальні трапи з сифонами.

Внутрішня мережа каналізації виконана з чавунних труб діаметрами 100 та 50 мм. Побутові стоки надходять до міського каналізаційного колектора в рамках загальної господарсько-фекальної системи. На випусках передбачені стояки для обслуговування та ревізій.

Промислові стоки (утворені технологічним процесом) та дощова вода збираються та проходять очищення на заводських очисних спорудах. Після цього частина очищеної води рециркулюється для повторного використання, а надлишок відводиться в міську каналізацію. Вся система об'єднується у дві основні магістралі, що ведуть до міського колектора.

Відведення атмосферних опадів з даху корпусу забезпечується внутрішньою мережею водостоків, яка направляє воду у внутрішньомайданчикову каналізацію. Будь-які непередбачені розливи води на підлозі збираються у дренажний колодязь, звідки насосом перекачуються у найближчий елемент зовнішньої самотпливної каналізаційної системи.

Кількість стічних вод залежить від потужності підприємства і орієнтовно приймається $4,2 \text{ м}^3$ на 1т готової продукції, що складає:

$$4,2 \cdot 15,88 = 66,70 \text{ м}^3/\text{добу}$$

8.5 Газопостачання.

Для забезпечення газопостачання підприємство обладнане власним газорозподільним пунктом (ГРП). Вхідний тиск газу становить 3 кг/см^2 . Зниження тиску до 200–240 мм рт. ст. для подачі на котельне та пічне обладнання здійснюється за допомогою регулятора ГДУК-100. Облік споживаного газу контролюється встановленим у ГРП лічильником РГ-600.

8.6 Паропостачання.

Споживачами тепла в цеху є технологічне обладнання і процеси, пов'язані із застосуванням гарячого теплоносія для технологічних і господарсько-побутових систем опалення, вентиляції, кондиціонування повітря.

					РОЗДІЛ 8	Арк.
						80
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Витрати пари на господарські потреби

Витрати пари на господарські потреби визначають за формулою

$$D_{\Gamma} = \frac{Q}{(I_{\Pi} - I_{\kappa}) \cdot 0,9} \quad (8.6.1)$$

де Q – витрати тепла на нагрів води, ккал/год;

I_n – теплоємність пари ($I_n = 668,2$ ккал/год);

I_{κ} – теплоємність конденсату ($I_{\kappa} = 134,4$ ккал/год).

$$D_{\Gamma} = \frac{87117,53}{(668,2 - 134,4) \cdot 0,9} = 181,34 \text{ кг/год}$$

Витрати пари на господарські потреби за добу

$$D_d = 181,34 \cdot 24 = 4352 \text{ кг/добу}$$

Витрати пари на господарські потреби за рік

$$D_{\text{рік}} = 4352 \cdot 241 = 1048832 \text{ кг/рік або } 1049 \text{ т/рік}$$

Витрати пари на технологічні потреби

Витрати пари на господарські потреби визначаються виходячи із середніх норм витрати пари на 1т готової продукції (на 1т готової продукції йде 1000 кг пари). Звідси витрати по кондитерському цеху становлять:

$$Q_n^* = 1000 \cdot 15,94 = 15940 \text{ (кг/добу)}$$

Витрати пари за рік

$$Q_p = 15940 \cdot 241 = 3841540 \text{ кг/рік або } 3841,54 \text{ т/рік}$$

Витрати пари на опалення

Витрати пари на опалення визначають за формулою

$$D_o = \frac{1,2 \cdot Q}{(I_{\Pi} - I_{\kappa}) \cdot \tau} \quad (8.6.2)$$

де Q – витрати тепла на обігрів, ккал/год; ($98,70$ кВт = $84866,73$ ккал/год)

I_n – теплоємність пари (при $P=1,2$ атм $I_n = 673,4$ ккал/год);

I_{κ} – теплоємність конденсату ($I_{\kappa} = 134,4$ ккал/год);

τ – ККД обігрівальної системи ($\tau = 0,65$);

1,2 – коефіцієнт, що враховує втрати тепла в трубах.

За годину:

$$D_{o/\text{год}} = \frac{1,2 \cdot 84866,73}{(673,4 - 134,4) \cdot 0,65} = 222,18 \text{ (кг/год)}$$

За добу:

$$D_{o/\text{доб}} = 222,18 \cdot 24 = 5332,32 \text{ (кг/добу)}$$

За рік:

$$D_{o/\text{рік}} = 5332,32 \cdot 241 = 1285089 \text{ кг/рік або } 1285,09 \text{ т/рік.}$$

8.7. Холодозабезпечення

Постачання цехів холодом здійснюється в централізованому порядку. Для зберігання продуктів, які швидко псуються є фреони і розсільні холодильні камери, де температура $\pm 8^{\circ}\text{C}$. В розсільних - зберігається масло, маргарин ($+4^{\circ}\text{C}$).

Площу холодильної камери F , м^2 , обчислюють за формулою

$$F = \frac{G}{0,2} \quad (8.7.1)$$

де G – маса охолоджуваних продуктів, т/добу;

0,2 – норма завантаження, т/м².

$$F = \frac{6,04}{0,2} = 30,2 \text{ м}^2$$

У кондитерському цеху холод використовують у камерах зберігання сировини, яка швидко псується, в камерах і шафах охолодження напівфабрикатів, в установках для кондиціювання повітря.

Витрати холоду в кондитерському цеху Q_x^r , кВт, визначають за формулою

$$Q_x^r = \frac{Q_\phi^2 \cdot g_x}{1,163 \cdot 10^3} \quad (8.7.2)$$

де Q_ϕ^r – продуктивність виробничих ліній цеху за годину, т;
(175,5+667,95)/1000=0,843 т/год

g_x – норма витрати холоду на 1 т продукції.

$$Q_x^r = \frac{0,843 \cdot 100000}{1,163 \cdot 10^3} = 72,52 \text{ м}^2$$

Холодопродуктивність холодильної камери $Q_x^{\text{кам}}$, ккал/доб., обчислюють за формулою

$$Q_x^{\text{кам}} = q_x \cdot F \quad (8.7.3)$$

де q_x – витрати холоду на 1 м² площі камери, ккал/м² за добу, приймається за довідником в залежності від типу камери, температури в камері, площі камери (до 100 м² або більше 100 м²);

F – площа камери, м².

$$Q_x^{\text{кам}} = 717,02 \cdot 30,2 = 21654,00 \text{ ккал/добу}$$

Після визначення параметрів камери (площі та холодопродуктивності) можна вибрати марки холодильної установки та марки компресора.

Робочу продуктивність компресора $Q_{\text{к.роб}}$, ккал/год, обчислюються за формулою:

$$Q_{\text{к.роб}} = \frac{Q_x^{\text{кам}}}{T} \cdot K \quad (8.7.4)$$

де T – тривалість роботи холодильної машини (20 – 22 год.);

K – к.к.д.(0,8 – 0,9).

$$Q_{\text{к.роб}} = \frac{21654,00}{22} \cdot 0,9 = 885,85 \text{ ккал/год}$$

9. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА ЕНЕРГО РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

9.1 Система екологічного управління.

Система екологічного керування являє собою комплекс організаційної структури, видів діяльності, необхідних ресурсів та методологій, спрямованих на розробку, впровадження, аналіз та оновлення екологічної політики підприємства.

Застосування системи екологічного керування надає компанії низку переваг:

- ✓ цілеспрямоване скорочення обсягів споживаних матеріальних та енергетичних ресурсів, продуктованих відходів і, відповідно, витрат на їх оплату та утилізацію;
- ✓ зниження рівня захворюваності працівників та зменшення негативного впливу на генетичний фонд населення;
- ✓ мінімізацію ризику відповідальності за забруднення довкілля;
- ✓ налагодження комунікації зі спільнотою, що сприяє зростанню довіри;
- ✓ врегулювання відносин з громадськістю, місцевою адміністрацією та зміцнення позитивного іміджу підприємства;
- ✓ залучення інвестиційних коштів;
- ✓ підвищення конкурентоздатності, а також можливість впроваджувати унікальні системи, що забезпечать перевагу в тендерах та конкурсах;
- ✓ зміцнення авторитету серед фінансових установ.

Екологічні проблеми тісно переплетені з економічними та соціально-демографічними викликами, розв'язання яких можливе лише за наявності своєчасної та достовірної інформації. Важливо враховувати умови реалізації інформації в екологічному менеджменті та аудиті для сприяння поширенню, формуванню та застосуванню інформаційних ресурсів, що створять екологічно орієнтоване управління та контроль. Така інформація повинна бути відкритою, об'єктивною та оброблятися з використанням відповідних методик, лише тоді вона буде ефективною.

Ключова мета екологічного керування полягає у впровадженні на підприємстві максимально можливих заходів для зменшення шкідливого впливу виробничої діяльності на навколишнє середовище, раціонального використання природних ресурсів та реалізації ініціатив з енерго- та ресурсозбереження.

На даному виробництві для обмеження обсягів викидів в атмосферу використовується природний газ, продукти згоряння якого не перевищують встановлені гранично допустимі норми. Крім того, виробничі приміщення обладнані системами вентиляції та тепловими розпилювачами повітря.

9.2 Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження

На сучасному етапі розвитку промисловості питання раціонального використання енергетичних та матеріальних ресурсів набуває особливого значення. Для кондитерських підприємств, які характеризуються значним споживанням енергії та різноманітної сировини, запровадження комплексних

заходів з енерго- та ресурсозбереження є не лише економічно доцільним, але й екологічно відповідальним кроком.

Економія енергії є ключовим напрямком оптимізації витрат на підприємстві. Одним із першочергових завдань є оптимізація систем освітлення. Заміна застарілих ламп розжарювання на енергоефективні світлодіодні джерела світла дозволяє суттєво скоротити споживання електроенергії. Крім того, встановлення детекторів руху та присутності в зонах нерегулярного перебування працівників (складські приміщення, коридори) забезпечує автоматичне вимкнення світла за відсутності людей. Максимальне використання природного світла впродовж дня також сприяє зменшенню потреби в штучному освітленні. Регулярне очищення освітлювальних приладів підтримує їхню світловіддачу на належному рівні.

Важливим аспектом є модернізація систем обігріву, вентиляції та кондиціонування повітря (ОВКП). Встановлення сучасних високопродуктивних котлів та систем кондиціонування значно знижує енергоспоживання. Теплоізоляція трубопроводів та повітропроводів мінімізує втрати тепла та холоду. Застосування рекуперації тепла дозволяє використовувати тепло відпрацьованого повітря для підігріву свіжого припливного повітря. Впровадження автоматизованих систем керування та регулювання температурного режиму в різних виробничих та адміністративних зонах забезпечує комфортні умови праці з мінімальними енергетичними витратами. Регулярне технічне обслуговування є запорукою безперебійної та енергоефективної роботи систем ОВКП.

Значний потенціал економії енергії прихований у підвищенні енергоефективності технологічного обладнання. Заміна застарілих неекономічних печей, тістомісильних машин, пакувальних ліній та холодильних установок на сучасні моделі з низьким енергоспоживанням є стратегічно важливим кроком. Встановлення частотних регуляторів на електродвигуни дозволяє змінювати їхню потужність залежно від поточного навантаження, що значно зменшує споживання електроенергії. Теплоізоляція теплогенеруючого обладнання зменшує втрати тепла в навколишнє середовище. Оптимізація робочих режимів обладнання, наприклад, повне завантаження печей, дозволяє скоротити час їхньої роботи. Регулярне технічне обслуговування гарантує стабільну та енергоощадну роботу обладнання.

Окрім основних виробничих процесів, важливо приділяти увагу економії електроенергії в допоміжних операціях, таких як вимкнення невикористовуваних приладів, оптимізація роботи компресорних установок та використання енергоефективної офісної техніки. Розгляд можливості використання відновлюваних джерел енергії, наприклад, сонячних електростанцій, може стати довгостроковою інвестицією в енергетичну незалежність та екологічну стійкість підприємства. Запровадження системи енергетичного менеджменту (наприклад, згідно зі стандартом ISO 50001) забезпечує систематизований підхід до управління енергоспоживанням.

Економія ресурсів охоплює не лише енергію, але й інші важливі виробничі фактори, такі як вода та сировина.

Водокористування:

- ✓ оптимізація процесів миття обладнання (технології CIP);
- ✓ повторне використання очищеної води (за умови безпеки виробництва);
- ✓ контроль та облік спожитої води;
- ✓ встановлення водозберігаючої сантехніки;
- ✓ усунення витоків води;
- ✓ збір та використання дощової води (за наявності можливості).

Сировина та матеріали:

- ✓ оптимізація рецептур та технологічних процесів для мінімізації відходів;
- ✓ використання високоякісної сировини;
- ✓ точне дозування інгредієнтів;
- ✓ покращення управління складськими запасами (принцип FIFO);
- ✓ оптимізація пакувальних матеріалів (екологічно чисті, зменшення обсягу);
- ✓ управління виробничими відходами (сортування, переробка, повторне застосування);
- ✓ закупівля сировини та матеріалів з екологічними сертифікатами.

Важливу роль у реалізації заходів з енерго- та ресурсозбереження відіграє залучення працівників та підвищення їхньої екологічної свідомості. Регулярні навчальні програми, заохочення ініціатив та інформування про досягнуті результати сприяють формуванню екологічно відповідальної корпоративної культури.

Впровадження цих заходів є запорукою сталого розвитку кондитерського підприємства, дозволяє зменшити операційні витрати, мінімізувати негативний вплив на довкілля та зміцнити його конкурентні позиції на ринку. Ефективність цих заходів залежить від комплексного підходу та активної участі всього персоналу підприємства.

10. ЗАХОДИ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ

10.1 Служба охорони праці

Усі координуючі функції щодо Системи управління охороною праці (СУОП) покладаються на спеціалізований підрозділ підприємства – службу охорони праці, яка безпосередньо підпорядковується керівнику підприємства або головному інженеру. На кожному підприємстві роботодавець зобов'язаний створити таку службу, незалежно від форми власності та виду економічної діяльності, для організації виконання правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів у сфері охорони праці.

Керуючись «Положенням про службу охорони праці», затвердженим відповідним державним органом, роботодавець, враховуючи специфіку виробництва, розробляє та затверджує власне «Положення про службу охорони праці підприємства (установи, організації)», де визначає її штатну чисельність, ключові завдання, права та відповідальність її працівників.

Служба з охорони праці має статус однієї з основних виробничо-технічних служб підприємства. Керівник цієї служби є заступником керівника підприємства та підпорядковується безпосередньо директору. Ліквідація служби охорони праці можлива лише одночасно з припиненням діяльності всього підприємства.

Права працівників служби охорони праці: Співробітники служби охорони праці мають право на власний розсуд:

- ✓ відвідувати будь-які робочі місця та здійснювати перевірку безпекових умов;
- ✓ видавати керівникам структурних підрозділів обов'язкові до виконання розпорядження щодо усунення недоліків в організації охорони праці та вимагати від них необхідну документацію, відомості та пояснення з питань охорони праці;
- ✓ вимагати відсторонення від виконання обов'язків осіб, які не пройшли медичний огляд, навчання, інструктажі, перевірку знань з охорони праці, не мають відповідного допуску до виконання певних робіт або порушують правила виробничої безпеки;
- ✓ призупиняти експлуатацію машин, обладнання окремих структурних підрозділів у разі виявлення порушень, що створюють загрозу життю або здоров'ю працівників;
- ✓ подавати керівнику підприємства пропозиції щодо притягнення до відповідальності працівників, винних у порушенні вимог виробничої безпеки. Розпорядження служби охорони праці може скасувати лише керівник підприємства, оскільки функції управління є прерогативою адміністрації.

10.2 Фінансування заходів з охорони праці

Згідно зі статтею 19 Закону України «Про охорону праці», фінансування заходів з охорони праці є обов'язком роботодавця. Працівники не несуть жодних фінансових витрат на реалізацію цих заходів. Відповідно до постанови Кабінету Міністрів України, для фінансування заходів з охорони праці створюються спеціальні фонди, які поділяються на:

- внутрішні (фонд охорони праці підприємства);
- зовнішні (державні, галузеві, регіональні, місцеві).

Витрати на охорону праці на підприємстві повинні складати:

- 0,5% від загальної суми реалізованої продукції (послуг) для небюджетних організацій;
- 0,2% від фонду заробітної плати для бюджетних організацій.

Зовнішні фонди використовуються виключно на:

- виконання національних та галузевих програм з охорони праці;
- проведення науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт у сфері охорони праці;
- створення спеціалізованих підрозділів та центрів з питань охорони праці.

До державного, регіональних, галузевих та місцевих фондів охорони праці надходять кошти з:

- державного або місцевих бюджетів;
- цільових відрахувань від підприємств.

10.3 Повітря робочої зони

Виробниче середовище характеризується такими параметрами повітря, як мікроклімат робочих приміщень та якісний стан повітряного середовища, зокрема рівень забруднення шкідливими речовинами.

Для забезпечення нормального перебігу фізіологічних процесів в організмі працівника, тепло, що виділяється його тілом, повинно ефективно відводитися у виробниче середовище. Оптимальне теплове самопочуття працівника досягається лише за умови повного сприйняття довкіллям тепла, що виділяється організмом, тобто при встановленні теплового балансу між людиною та навколишнім середовищем: $Q_{\text{тв}} = Q_{\text{тд}}$.

Параметри мікроклімату регулюються Державними санітарними нормами та правилами. Нормативи температури, відносної вологості та швидкості руху повітря встановлюються для робочої зони виробничих приміщень залежно від:

- необхідності підтримання оптимальних або допустимих значень мікрокліматичних умов;
- пори року, в якій виконуються роботи (холодний період – середньодобова температура зовнішнього повітря $+10^{\circ}\text{C}$ і нижче; теплий період – понад $+10^{\circ}\text{C}$; середню температуру визначають за даними метеорологічної служби);
- категорії виконуваних робіт за рівнем енергозатрат;

- типу робочого місця (постійне – працівник перебуває понад 50% робочого часу або понад 2 години безперервно; непостійне – в інших випадках).

10.4 Шум та вібрація

На підприємстві основними джерелами шуму та вібрації є технологічне обладнання, таке як машини, апарати, прилади, вентиляційні системи, перетворювачі електричного струму тощо.

Для запобігання негативному впливу шуму та вібрації на підприємстві все обладнання встановлюється на спеціальних фундаментах для зменшення рівня шуму. Також проводяться заходи зі звукоізоляції та передбачається встановлення звукопоглинаючих пристроїв. Для найбільш шумного обладнання облаштовуються спеціально ізольовані приміщення, а також розробляються раціональні режими праці та відпочинку для працівників.

10.5 Освітлення

Освітлення на даному підприємстві передбачає використання як природного, так і штучного світла.

Природне освітлення поділяється на такі системи:

- ✓ бокове (одно- або двостороннє) – забезпечується через віконні отвори в зовнішніх стінах;
- ✓ верхнє – здійснюється через світлові ліхтарі в дахах та перекриттях;
- ✓ комбіноване – поєднання верхнього та бокового освітлення.

Штучне освітлення є обов'язковим у всіх приміщеннях будівель, а також на відкритих робочих майданчиках, шляхах пересування людей та транспорту. За своїм функціональним призначенням штучне освітлення поділяється на:

Робоче освітлення – створює необхідні умови для продуктивної трудової діяльності.

Аварійне освітлення – активується при відключенні основного робочого освітлення.

Евакуаційне освітлення – призначене для безпечної евакуації людей з приміщень у разі виникнення небезпеки.

Охоронне освітлення – передбачається вздовж меж територій, що охороняються, та повинно забезпечувати освітленість не менше 0,5 лк.

10.6 Забезпечення санітарно-побутовими приміщеннями

На підприємстві обладнано такі санітарно-побутові приміщення: роздягальні для переодягання працівників у спеціальний одяг, що видається відповідно до встановлених норм; душові кабінки та санітарні вузли. Крім того, безпосередньо у виробничому цеху встановлені умивальники для миття рук.

10.7 Заходи з пожежної безпеки

Пожежна безпека об'єкта – це стан об'єкта, при якому з визначеною ймовірністю виключається можливість виникнення та поширення пожежі, а також впливу її небезпечних факторів на людей та забезпечується захист матеріальних цінностей. Об'єкти повинні бути оснащені системами пожежної безпеки, спрямованими на запобігання пожежі та мінімізацію впливу

небезпечних факторів пожежі, включаючи їхні вторинні прояви, на людей та матеріальні цінності.

Первинні небезпечні фактори пожежі включають:

- ✓ полум'я та іскри;
- ✓ підвищену температуру навколишнього середовища;
- ✓ токсичні продукти горіння та термічного розкладу;
- ✓ задимлення;
- ✓ знижену концентрацію кисню.

Вторинними небезпечними факторами пожежі є: уламки та частини зруйнованих апаратів, агрегатів, установок, конструкцій; радіоактивні та токсичні речовини, що вивільняються внаслідок руйнування обладнання; ураження електричним струмом через перехід напруги на струмопровідні елементи будівельних конструкцій під дією високих температур; небезпечні фактори вибухів, пов'язаних з пожежами; вогнегасні речовини.

Комплекс заходів, спрямованих на ліквідацію пожежі, що виникла, називається пожежогасінням, основою якого є примусове припинення процесу горіння.

Первинні засоби пожежогасіння – це вогнегасники, які залежно від використовуваної вогнегасної речовини поділяються на пінні, газові та порошкові.

Системи пожежної сигналізації призначені для своєчасного оповіщення про виникнення пожежі з метою організації евакуації людей, запуску стаціонарних установок пожежогасіння, виклику пожежної служби тощо. Запуск таких систем може здійснюватися автоматично або вручну.

Для гасіння значних загорянь у приміщеннях категорій А, Б, В застосовуються стаціонарні установки водяного, газового, хімічного та повітряно-пінного гасіння. До поширених стаціонарних засобів пожежогасіння належать спринклерні та дренчерні системи.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

В даній кваліфікаційній роботі передбачено будівництво кондитерського підприємства з виготовлення борошняних кондитерських виробів – цукрового печива та вафель з жировою начинкою, у м. Умань, Черкаської області.

Було вирішено встановити такі лінії з виробництва борошняних кондитерських виробів:

Італійська автоматична лінія «Lazer» - для виробництва цукрового печива, та української «SISPRO» - для виробництва вафель з жировою начинкою.

Також в даній роботі було розраховано продуктивність провідного обладнання, площу складів тарного зберігання сировини, площу складів готової сировини та експедиції. Запропоновано заходи енергозбереження, охорони праці та охорони довкілля.

В майбутньому можливе розширення підприємства, встановлення нових апаратурно-технологічних ліній, розроблення нових рецептур та удосконалення наявних.

					ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ	Арк.
						90
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ТА ПОСИЛАНЬ

1. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології», освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм здобуття освіти [Електронний ресурс] / О.В. КочубейЛитвиненко, А.Г. Пухляк, В.Г. Юрчак, Г.О. Сімахіна, Н.О. Стеценко, А.М. Куц, В.І. Бабенко, Є.І. Харченко, О.І. Гаїцук, Н.А. Гусятинська, [СЙ. Крижанівський Т.Т. Носенко - К.: НУХТ, 2024. - 62 с.
2. Трушина С.М., Драгилев А.И. «Обладнання для виробництва борошняних кондитерських виробів» – Харчова промисловість, 1979-248с.
3. Збірник рецептур борошняних кондитерських і здобних булочних виробів : навч.-практ. /Уклад. О. В. Павлов. – Перероб. і допов. вид. – Київ : ПрофКнига, 2018.
4. Проектування підприємств кондитерської промисловості : навч. Посібник / К. Г. Іоргачова, Л. В. Гордієнко, В. Ю. Толстих, Г. В. Коркач ; за ред. К. Г. Іоргачової. – Одеса : ОНАХТ, 2013. – 272 с. ISBN 978-966-2601-14-5.
5. Борошно пшеничне. Технічні умови: ГСТУ 46.004 – 99. – [Чинний від 2000-10-21]. – К.: Держспоживстандарт України, 2000. – 21 с. – (Національний стандарт України)
6. Цукор білий. Технічні умови: ДСТУ 4623:2023. – [Чинний від 2023-06-29]. – К.: Держстандарт України, 2023. – 18 с. – (Національний стандарт України).
7. Сіль кухонна. Загальні технічні вимоги: ДСТУ 3583-97. – [Чинний від 1998-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 1998. – 60 с. – (Національний стандарт України)
8. Продукти яєчні. Технічні умови: ДСТУ 8719:2017. – [Чинний від 2019-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2019. – 15 с. – (Національний стандарт України).
9. Маргарин. Загальні технічні умови: ДСТУ 4465:2005 - [Введ. В дію 16.09.2005]. Київ: Держспоживстандарт України, 2005.– (Національний стандарт України).
10. Молоко коров'яче незбиране: ДСТУ 3662-97 - [Введ. В дію 01.01.1998]. Київ: Держстандарт України, 97.– (Національний стандарт України).
- 11.Какао-порошок. Загальні технічні умови: ДСТУ 4391:2017 - [Чинний від 2018-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2018. – с.9 – (Національний стандарт України)
- 12.Цукор ванільний. Технічні умови: ДСТУ 1009:2005- [Чинний від 2006-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – с.14 – (Національний стандарт України).
13. Вафлі. . Загальні технічні умови: ДСТУ 4033-2018 - [Чинний від 2019-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2019. – с.8 – (Національний стандарт України).

- 14.Печиво. Загальні технічні умови: ДСТУ 3781:2014 - [Набуває чинності 01.07.2015 року]. – Технічний комітет стандартизації «Продукція кондитерська та харчоконцентратна» (ТК 152).
- 15.Коньяки України. Технічні умови: ДСТУ 4700:2006 – [Чинний від 2006-12-11]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – с.4 – (Національний стандарт України).
- 16.Маргарини, жири кондитерські. Загальні технічні умови: ДСТУ 4463:2005 – [Чинний від 2005-09-16]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – с.6 – (Національний стандарт України).
- 17.Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови: ДСТУ 4273:2015 – [Чинний від 2016-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2015. – с.6 – (Національний стандарт України).
- 18.Концентрат соєвий харчовий. Технічні умови: ДСТУ 4597:2006 – [Чинний від 2007-05-18]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – с.4 – (Національний стандарт України).
- 19.Олія кукурудзяна. Технічні умови: ДСТУ ГОСТ 8808:2003 – [Чинний від 2004-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2003. – с.4 – (Національний стандарт України).
- 20.Плоди та ядра фундуку. Технічні умови: ДСТУ 8298:2015 – [Чинний від 2017-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2015. – с.4 – (Національний стандарт України).
- 21.Есенції харчові ароматичні для лікero- горілчаного виробництва. Технічні умови: ДСТУ 4716:2007 – [Чинний від 2007-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – с.4 – (Національний стандарт України).
- 22.Концентрати харчові : ДСТУ 2900:2006 – [Чинний від 2007-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – с.4 – (Національний стандарт України).
- 23.Інжиніринг харчових виробництв. Модуль 2. Технологічне проектування [Електронний ресурс]: методичні рекомендації до виконання курсового проекту для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної і заочної форм здобуття освіти / уклад. : Ю. В. Камбулова, В. М. М ахинько, В. В. Дорохович, О. О. Кохан, С.Г. Кияниця - К.: НУХТ, 202 4 ,- 59 с.
24. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчо концентратів з основами САПР(кондитерське виробництво): метод. Рекомендації до виконання курсового проекту для студентів освітнього рівня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форм / уклад. А.М. Дорохович, О.О. Кохан, В.В. Малиновський, — К.: НУХТ, 2018. – 52с.
- 25.Технологія і лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів : навч. посіб. / за ред. проф. А. М. Дорохович, проф. В. М. Ковбаси. – К. : Фірма «ІНКОС», 2015. – 632 с.

					СПИСОК ДЖЕРЕЛ ТА ПОСИЛАНЬ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		92

26. Серьогін О.О. Ресурсозаощадні технології у харчовій промисловості [Електронний ресурс]: підручник О.О. Серьогін, О.О. Осьмак, Д.В. Риндюк.- К.: НХТ, 2018.
27. А.М.Дорохович, В.В. Дорохович, А.Г.Абрамова, М.М.Петренко. Технологія печива звичайного і спеціального призначення. Навчальний посібник. К.: Фірма «ІНКІОС», 2022., 826 с.
28. Зайцева Г.П. Технологія виготовлення борошняних кондитерських борошняних виробів: навч. посібник/ Г.П. Зайцева, Т.М. Горпинко. – К.: 1998.
29. Тістомісильна машина АТМР 120
<https://altuntop.com.ua/catalog/testomesyiimikseryi/planetarnyiemikseryi/plane-tarnyij-mikser-atpm-40>
30. https://sispro.com.ua/ua/files/documents/SISPRO_catalog.pdf
31. <https://sispro.com.ua/ua/equipment/oborudovanie-dlya-proizvodstva-vafel/avtomaticheskaya-liniya-dlya-proizvodstva-ploskih-vafel/>
32. <https://rps.com.ua/konditerske-obladnannya/>