

Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет
ННІ Навчально-науковий технологічний інститут зернового, переробного і
хлібопекарського бізнесу ім. К.А. Богомаза
Кафедра Технології зернових продуктів, хліба і кондитерських виробів
Ступінь вищої освіти Бакалавр
Спеціальність 181 «Харчові технології»
Освітня програма Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та
харчоконцентратів



КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА
на тему Будівництво цукеркового цеху кондитерської фабрики
в м. Вільнянськ

Здобувача (ки) Бондарчук А.І.
(прізвище, ініціали)
ЗТХП-41 групи

Керівник д.т.н. Коркач Г. В.
(посада, прізвище та ініціали)

Консультанти: д.т.н. Коркач Г.В.
(посада, прізвище та ініціали)
доц. Карпінська Г. В.
(посада, прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту
Рішення кафедри від 4 червня 2026 р., протокол № 14

Завідувач(ка) кафедри ТЗПХ і КВ Дмитро Жигунов
(назва кафедри) (підпис) (ім'я, прізвище)

Одеса – 2026 рік

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ННІ Навчально-науковий технологічний інститут зернового, переробного і
хлібопекарського бізнесу ім. К.А. Богомаза

Кафедра Технології зернових продуктів, хліба і кондитерських виробів

Ступінь вищої освіти Бакалавр

Спеціальність 181 Харчові технології

Освітня програма Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів

ЗАТВЕРДЖУЮ
Зав. кафедри ТЗПХіКВ

Жигунов Д.О.

«_____» _____ 2026 р.

ЗАВДАННЯ **НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА**

Бондарчук Аллі Іванівні

1. Тема Будівництво цукеркового цеху кондитерської фабрики в м.Вільнянськ

Затверджена наказом ОНТУ від 2 жовтня 2025 року наказ № 537 – 03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи 04.06.2026

3. Вихідні дані роботи Завдання на кваліфікаційну роботу, методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи, нормативна документація, література за фахом.

4. Перелік питань, які потрібно розробити Вступ, техніко-економічне обґрунтування роботи, технологічна частина, енергетичне та матеріально-технічне забезпечення, архітектурно-будівельна частина, охорона праці, охорона навколишнього середовища, техніко-економічні показники, висновки та рекомендації

5. Перелік графічного матеріалу генеральний план підприємства (1 аркуш), апаратурно-технологічні схеми зберігання і підготовки сировини та виробництва кондитерських виробів (3 аркуші), план виробничого корпусу з компонуванням обладнання (1 аркуш)

6. Консультанти по роботі, зі зазначенням розділів роботи, що стосується їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1. Стан проблеми та перспективи її вирішення	Коркач Г.В.		
2. ТЕО кваліфікаційної роботи	Карпінська Г.В.		
3. Технологічна частина	Коркач Г.В.		
4. Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення	Коркач Г.В.		
5. Архітектурно-будівельна частина	Коркач Г.В.		
6. Охорона праці	Коркач Г.В.		
7. Охорона навколишнього середовища	Коркач Г.В.		
8. Техніко-економічні розрахунки	Карпінська Г.В.		

7. Дата видачі завдання 02.10.2025

Керівник

Коркач Г.В.

Завдання прийняла (в) до виконання.

Бондарчук А.І.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1.	Стан проблеми та перспективи її вирішення	06.03.2026	виконано
2.	Техніко-економічне обґрунтування проекту	17.02.2026	виконано
3.	Технологічна частина	25.03.2026	виконано
4.	Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення	01.04.2026	виконано
5.	Архітектурно-будівельна частина	08.04.2026	виконано
6.	Графічна частина	20.04.2026	виконано
7.	Охорона праці	01.05.2026	виконано
8.	Охорона навколишнього середовища	05.05.2026	виконано
9.	Техніко-економічні розрахунки	17.05.2026	виконано
10.	Оформлення кваліфікаційної роботи	29.05.2026	виконано
11.	Представлення на попередньому захисті	01.06.2026	виконано
12.	Збір необхідних підписів	07.06.2026	виконано
13.	Рецензування	10.06.2026	виконано
14.	Захист на засіданні ЕК	23.06.2026	виконано

Здобувач-дипломник _____ ПІБ Керівник роботи _____ ПІБ

Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНУ.

Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.

Здобувач-дипломник _____

АНОТАЦІЯ

кваліфікаційної роботи на тему: «**Будівництво цукеркового цеху кондитерської фабрики в м. Вільнянськ**»

Кваліфікаційна робота складається з таких розділів:

Вступ, у якому розглянуто основні задачі та напрямки розвитку галузі кондитерського виробництва в цілому.

Розділ *Стан проблеми та перспективи її вирішення*. У розділі надано характеристику об'єкта, літературний і патентний огляд стану і шляхів поставленої проблеми. Визначено мету і завдання проекту.

Розділ *Техніко-економічне обґрунтування проекту*, який містить теоретичне обґрунтування і дослідження регіонального ринку кондитерських виробів, вплив конкуренції та інших факторів на його розвиток.

Технологічний розділ включає вибір і обґрунтування асортименту кондитерських виробів; рецептури обраного асортименту та технологічну характеристику сировини; продуктовий розрахунок сировини, напівфабрикатів зі сторони; розрахунок напівфабрикатів власного виробництва; розрахунок допоміжних матеріалів і тари; розрахунок складів; розрахунок і підбір технологічного обладнання; описання технологічних схем виробництва; технохімічний контроль виробництва.

Розділ *Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення* містить характеристику опалення, вентиляції, кондиціонування повітря, водопостачання, холодопостачання і каналізації, розрахунки по електропостачанню.

Розділ *Архітектурно-будівельна частина* містить характеристику технологічних об'єктів генерального плану підприємства, опис генерального плану, конструктивні характеристики і інженерні системи будівлі, опис компоновки обладнання в цеху.

Розділ *Охорона праці*, в якому наведено аналіз потенційно шкідливих виробничих факторів, наявних на виробництві, та рекомендації щодо зменшення їх впливу на робітників підприємства; аналіз пожежо- та вибухобезпечності підприємства, а також рекомендації щодо їх зниження.

Розділ *Охорона навколишнього середовища*, де висвітлені заходи підвищення екологічної безпеки та рекомендації щодо зниження негативного впливу роботи підприємства на навколишнє середовище.

Розділ *Техніко-економічні розрахунки* передбачають оцінку економічної ефективності та інвестиційної привабливості кваліфікаційної роботи шляхом визначення відповідних показників виробничо-господарської діяльності фабрики та терміном окупності інвестиційних витрат на будівництво підприємства.

Кваліфікаційна робота містить:

Текстової частини - ____ стор.

Таблиць - ____

Графічних аркушів - 5, формат А1

Ключові слова: кондитерська фабрика, цукерковий цех, цукерки пралінові, цукерки фруктові, цукерки кремові

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1 СТАН ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ.....	7
1.1 Характеристика об'єкту.....	7
1.2 Літературний і патентний огляд стану і шляхів вирішення поставленої проблеми.....	7
1.3 Мета і завдання проекту.....	13
РОЗДІЛ 2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЄКТУ.....	14
РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	19
3.1 Вибір і обгрунтування асортименту кондитерських виробів.....	19
3.2 Рецептури обраного асортименту та технологічна характеристика сировини..	20
3.3 Продуктовий розрахунок сировини, напівфабрикатів зі сторони.....	30
3.4 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва.....	32
3.5 Розрахунок допоміжних матеріалів і тари.....	34
3.6 Розрахунок складського господарства.....	36
3.7 Розрахунок і підбір технологічного обладнання.....	39
3.8 Опис технологічних схем виробництва.....	46
3.9 Технохімічний контроль виробництва.....	55
РОЗДІЛ 4 ЕНЕРГЕТИЧНЕ ТА МАТЕРІАЛЬНО-РЕСУРСНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ..	58
4.1 Опалення.....	58
4.2 Вентиляція та кондиціонування.....	58
4.3 Водопостачання і каналізація.....	59
4.4 Холодозабезпечення.....	60
4.5 Електрозабезпечення.....	61
РОЗДІЛ 5 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	62
5.1 Генеральний план забудови території.....	62
5.2 Архітектурно-планувальні і конструктивні рішення.....	63

					КРБ.ТЗХПХ і КВ.1.537-03.ІІ.9.2		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Здобувач		Бондарчук А.І.			Будівництво цукеркового цеху кондитерської фабрики в м. Вільнянськ Розрахунково-пояснювальна записка	Стадія	Арк.
Консульт.		Коркач Г. В					4
Н.контр.						ОНТУ- 2026 Каф. ТЗПХ і КВ Група ЗТХП-41	
Керівник		Коркач Г.В.					
Зав. кафедри		Жигунов Д.О					

5.3 Опис компонування обладнання.....	71
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	73
РОЗДІЛ 7 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	81
РОЗДІЛ 8 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ.....	85
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	100
Перелік джерел посилання.....	101
Специфікація	

Вступ

На сьогодні виробництво кондитерської продукції є однією з найрозвинутіших галузей харчової промисловості України. Кондитерський ринок є висококонкурентним та насиченим.

Ринок кондитерської промисловості розвивається завдяки впровадженню нових технологій, сучасного технологічного обладнання, автоматизації виробництва, прогресивних методів управління. За даними Держкомстату України, інвестиції в розвиток підприємств кондитерської промисловості складають щорічно більше 200 млн. грн., всі підприємства галузі є приватними, де активно залучається капітал нерезидентів.

Загальний обсяг виробництва кондитерських виробів становить понад 1 млн. продукції на рік, що дає змогу не лише повністю забезпечити потреби внутрішнього ринку, а й експортувати її у значних обсягах за кордон.

Асортимент кондитерської продукції охоплює практично всі групи кондитерських виробів. Головною перевагою українських виробників на зовнішньому ринку найчастіше є ціна на продукцію.

Кондитерська галузь є матеріаломісткою. Вона є одним із провідних споживачів української сільськогосподарської сировини – цукру, борошна, крохмалю, патоки, молока тощо. Тому зростання цін на основну сировину, вартість готової продукції кондитерської галузі зростає великими темпами, ніж підвищення доходів населення, тому спостерігається зниження внутрішнього споживання деяких видів кондитерської продукції [1].

Цукерки – цукрові та шоколадні вироби, зацукровані фрукти, вживаються як десерт, перекусу. Як мінімум на 60 відсотків складаються з цукру. Цукерки бувають глазуровані, неглазуровані та шоколадні.

На українському ринку цукерок дуже висока конкуренція. Якість продукції тримається на високому рівні, тон задає корпорація «Roshen». Лідери українського ринку постійно потрапляють в «Топ 100 Candy Companies», головний критерій відбору для рейтингу - річні виручки з продажів [2].

РОЗДІЛ 1. СТАН ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ

1.1. Характеристика об'єкту

Кваліфікаційною роботою передбачано будівництво цукеркового цеху кондитерської фабрики в м. Вільнянськ. Виробнича будівля має три поверхи.

Каркас запроектовано згідно із завданням багатоповерхової виробничої будівлі з балочними перекриттями, який є системою поперечних двоповерхових залізобетонних рам, утворених з вертикальних стійок-колон і жорстко з'єднаних з ними горизонтальних ригелів. Колони нижньою частиною закладають в стакани фундаментів. На консолі колон в поперечному напрямі укладають ригелі, на ригелі в поздовжньому напрямі укладають плити міжповерхових перекриттів.

Довжина виробничих будівель не обмежується будівельними нормами і в даній роботі складає 79 м.

У цьому проєкті планування складається з розташування та об'єднання між собою всіх виробничих приміщень, допоміжних приміщень, адмінприміщень, житлових кімнат і складських приміщень.

Виробнича будівля має три поверхи. На першому поверсі знаходиться склад для підготовки сировини і напівфабрикатів до виробництва, а також склад для зберігання основної сировини, холодний склад, склад смакових і ароматичних речовин, склад допоміжних матеріалів і тари, склад для зберігання готової продукції; на другому поверсі знаходиться цукерковий цех; на третьому поверсі – карамельний цех.

1.2. Літературний і патентний огляд стану і шляхів вирішення поставленої проблеми

Кондитерська галузь є однією з провідних складових харчової промисловості України та характеризується високим рівнем конкуренції, широким асортиментом продукції й стабільним попитом серед споживачів. На борошняні та цукристі кондитерські вироби припадає значна частка

внутрішнього ринку харчової продукції, а сама галузь відіграє важливу роль у формуванні експортного потенціалу держави [3].

Протягом останніх років розвиток кондитерського ринку України відбувався під впливом економічних криз, пандемії COVID-19 та воєнного стану, що спричинило скорочення виробництва окремих видів продукції, зміну логістичних ланцюгів та переорієнтацію виробників на нові ринки збуту. Незважаючи на це, галузь демонструє поступове відновлення та адаптацію до сучасних умов функціонування [3].

Особливе місце на кондитерському ринку займають цукерки, зокрема шоколадні, які залишаються одними з найбільш популярних видів кондитерських виробів серед споживачів. Ринок шоколадних цукерок в Україні характеризується значною різноманітністю асортименту, наявністю великої кількості національних брендів та активною конкуренцією між виробниками. Найбільший попит мають шоколадні цукерки з різними начинками — горіховими, фруктовими, карамельними та кремовими [4].

Важливою тенденцією сучасного ринку є зростання попиту на продукцію преміального сегмента та функціональні кондитерські вироби зі зниженим вмістом цукру, підвищеним вмістом білка, харчових волокон і натуральних інгредієнтів. Споживачі дедалі більше орієнтуються на якість, натуральність складу та харчову цінність продукції, що стимулює виробників до розроблення нових рецептур і впровадження інноваційних технологій [5].

Поряд із цим український ринок цукерок характеризується високою концентрацією виробництва. Провідні позиції займають великі компанії, зокрема Roshen, продукція яких представлена як на внутрішньому, так і на зовнішніх ринках. За даними аналітичних джерел, українські виробники поступово відновлюють експорт шоколадних виробів та цукерок після скорочення обсягів у перші роки війни [6].

Сучасний розвиток ринку цукерок також супроводжується зміною споживчих уподобань. Поряд із традиційними виробами зростає інтерес до продукції з оригінальними смаками, натуральними наповнювачами та

локальними рецептурами. Водночас серед споживачів зберігається високий попит на класичні види цукерок, які асоціюються з традиційною українською кондитерською продукцією [7].

Отже, сучасний кондитерський ринок України, зокрема сегмент цукерок, характеризується високою конкуренцією, постійним оновленням асортименту та орієнтацією на підвищення якості й функціональної цінності продукції. Перспективними напрямками розвитку залишаються виробництво функціональних кондитерських виробів, розширення асортименту продукції преміального сегмента та впровадження інноваційних технологій виробництва.

Тому перед науковцями стоїть нелегке завдання по розробці інноваційних виробів для «здорового» харчування населення.

Функціональні кондитерські вироби є одним із перспективних напрямів розвитку харчової промисловості у зв'язку зі зростанням попиту споживачів на продукцію з підвищеною харчовою та біологічною цінністю. Традиційні цукерки характеризуються високим вмістом цукру та жирів і водночас низьким вмістом біологічно активних речовин, тому сучасні дослідження спрямовані на створення функціональних цукерок, збагачених харчовими волокнами, антиоксидантами, пробіотиками, пребіотиками, рослинними екстрактами та натуральними підсолоджувачами. Значна кількість сучасних досліджень присвячена використанню рослинної сировини як джерела біологічно активних сполук у технології функціональних цукерок. Зокрема, додавання лікарських рослин, спецій та рослинних екстрактів забезпечує підвищення антиоксидантної активності продукції завдяки високому вмісту поліфенолів, флавоноїдів, каротиноїдів та інших фітокомпонентів. Такі інгредієнти можуть проявляти антиоксидантні, протизапальні, антимікробні та антигіперглікемічні властивості [8].

Одним із найбільш поширених напрямів функціоналізації цукерок є використання пробіотиків і пребіотиків. У роботі, присвяченій розробленню помадних цукерок із синбіотиками, встановлено, що внесення

мікрокапсульованих біфідобактерій і лактулози дозволяє підвищити функціональну цінність виробів та створити продукцію профілактичного призначення. Автори зазначають, що кондитерські вироби можуть бути перспективною матрицею для доставки пробіотичних культур за умови забезпечення їх стабільності під час зберігання [9].

Перспективним напрямом також є створення функціональних желейних і жувальних цукерок зі зниженим вмістом цукру та підвищеним вмістом білка, клітковини й антиоксидантів. У сучасних рецептурах активно використовують натуральні підсолоджувачі, альтернативні драглеутворювачі рослинного походження, фруктові та ягідні порошки, харчові волокна та білкові добавки. Дослідники відзначають, що такі компоненти дозволяють не лише покращити харчову цінність виробів, але й забезпечити їх відповідність сучасним тенденціям здорового харчування [10].

Окрему увагу науковці приділяють функціональному шоколаду та шоколадним цукеркам. Встановлено, що шоколад є ефективною основою для внесення біологічно активних компонентів завдяки високій споживчій привабливості та наявності власних антиоксидантних властивостей какао-продуктів. Сучасні технології передбачають збагачення шоколадних виробів пробіотиками, рослинними екстрактами, омега-3 жирними кислотами, вітамінами та мінеральними речовинами. Споживання шоколаду зростає в усьому світі незалежно від віку чи соціального походження. Значний вміст шоколаду може забезпечити споживачам антиоксидантні, протизапальні, антимікробні, антиалергенні та протиканцерогенні переваги. Окрім цих властивостей, різноманітні біоактивні інгредієнти використовуються у створенні функціональних шоколадних продуктів, спрямованих на зміцнення здоров'я та задоволення потреб сучасних споживачів і ринкових орієнтацій. Ці продукти в першу чергу зосереджені на посиленні нутрицевтичних ефектів, таких як антиоксидантна активність, вміст білка та пребіотичні ефекти. Крім того, використання сухого молока А2 у виробництві шоколаду має багатообіцяючі очікування щодо покращення засвоюваності продуктів.

Завдяки вищій спорідненості протеолітичних ферментів, молоко А2 засвоюється легше, ніж молоко А1. Таким чином, додавання молока А2 до шоколаду може зробити його легше засвоюваним. Метою цього огляду є всебічне розуміння еволюції споживання шоколаду, його користі для здоров'я та сучасних інновацій у виробництві шоколаду [11].

Важливим аспектом розроблення функціональних цукерок є також зниження калорійності продукції шляхом заміни цукру натуральними або інтенсивними підсолоджувачами. У зв'язку зі зростанням поширеності ожиріння та цукрового діабету дослідники активно працюють над створенням виробів із використанням еритритолу, стевії, алулози та інших цукрозамінників, які дозволяють знизити глікемічний індекс продукції. З іншого боку, деякі споживачі вимагають веганських, халяльних та кошерних харчових продуктів. У зв'язку з цим традиційні кондитерські вироби, такі як жувальні цукерки (ЖЦ), все більше втрачають свою популярність. Тому розробка рослинних та функціональних ЖЦ привернула увагу дослідників та виробників. У цьому огляді висвітлено останні інновації в розробці ЖЦ з альтернативними гелеутворювачами та підсолоджувачами, натуральними ароматизаторами та барвниками, а також включення лікарських засобів, клітковини, білка та антиоксидантів до ЖЦ. Крім того, узагальнено їхній вплив на техніко-функціональні, сенсорні та харчові властивості ЖЦ [12].

Дослідження Тая Х.Л. [13] присвячене науковому обґрунтуванню технології функціональних желейних цукерок із підвищеним вмістом кальцію та вітаміну С на основі порошку яєчної шкаралупи (ПЯШ) та концентрату рожевої гуави. Попри задокументований високий вміст кальцію в яєчній шкаралупі, її практичне використання у харчовій промисловості залишається обмеженим, що зумовлює актуальність розробки технологічних підходів до її раціонального застосування як функціонального інгредієнта. Технологічний процес передбачав отримання цукеркового сиропу шляхом теплової обробки компонентів із наступним введенням попередньо подрібненого та просіяного ПЯШ, формуванням і заморожуванням продукту протягом не менше трьох

годин. За результатами проксимального аналізу готові вироби характеризувались таким хімічним складом: вологість — 34,61%, білок — 11,18%, жир — 0,54%, харчові волокна — 0,44%, зола — 2,33%, вуглеводи — 50,91%. Введення ПЯШ забезпечило суттєве збагачення виробів мінеральними речовинами та вітамінами: вміст кальцію склав 262 мг/100 г, аскорбінової кислоти — 91,46 мг/100 г. Розроблені цукерки також проявили антиоксидантну активність на рівні 52,52% за показником інгібування вільних радикалів. Органолептична оцінка, проведена панеллю з 40 експертів за 7-бальною гедонічною шкалою, підтвердила високу споживчу прийнятність виробів: загальний бал склав 5,90/7, індекс прийнятності — 84%. Отримані результати свідчать про перспективність використання ПЯШ як функціонального інгредієнта для підвищення нутрієнтної цінності кондитерських виробів та доводять ефективність желейних цукерок як матриці для цілеспрямованого збагачення раціону харчування есенціальними нутрієнтами.

Дослідження кристалічної структури твердої фази помадної маси із частковою заміною білого цукру полідекстрозою було представлено у праці Дорожинської О.С. та Кохан О.О. [14]. Завдяки методу мікроскопії автори довели високу якість отриманих кондитерських виробів. Такий ефект зумовлений формуванням значної кількості дрібнодисперсних кристалів сахарози, які складають основу твердої фази помади.

У роботі науковців із Державного біотехнологічного університету [15] представлено технологію виготовлення вершково-збивних цукерок, збагачених фруктово-ягідною пастою. Додавання цього компонента має на меті оптимізацію структурних параметрів кондитерських мас та підвищення їхньої біологічної цінності завдяки вмісту органічних кислот, вітаміну С, поліфенолів і некрохмалистих полісахаридів. Окрім цього, паста забезпечує оригінальні органолептичні показники без використання синтетичних ароматизаторів і барвників. Завдяки застосуванню щадної термічної обробки під час виробництва плодово-ягідного напівфабрикату вдається максимально

зберегти нативні біологічно активні речовини. Отримана паста має щільну консистенцію з показником динамічної в'язкості 498 Па·с. Авторами встановлено, що раціональне дозування пасти становить 15% до маси сировини із одночасним скороченням витрат агару на 40%. Готові цукерки вирізняються приємним йогуртовим смаком, смородиновим ароматом і бузковим кольором. Впровадження технології дозволило подвоїти кількість некрохмальних полісахаридів у готовому продукті, а також збагатити його вітаміном С та поліфенолами, які не виявлялися у контролі.

1.3. Мета та завдання проєкту

Метою кваліфікаційної роботи є проєктування цукеркового цеху на кондитерській фабриці в м. Вільнянськ з впровадженням поточно-механізованих ліній для виробництва кремових цукерок «Трюфелі», пралінових цукерок «Балтика» та фруктових цукерок «Літо».

У кваліфікаційній роботі проведені наступні рішення і розрахунки: стан проблеми і перспективи її вирішення; техніко-економічне обґрунтування проєкту; технологічна частина; енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення; архітектурно-будівельна частина; охорона праці; охорона навколишнього середовища; техніко-економічні розрахунки.

У кваліфікаційній роботі підведено висновок про доцільність будівництва цукеркового цеху на кондитерській фабриці в м. Вільнянськ.

РОЗДІЛ 2. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ

Харчова промисловість є однією з найважливіших складових економіки України, оскільки забезпечує населення продуктами харчування та формує значну частину доданої вартості агропромислового комплексу. У структурі харчової промисловості вагоме місце посідає кондитерська галузь, продукція якої характеризується стабільним попитом, високою рентабельністю та значним потенціалом розвитку. Одним із перспективних напрямів розвитку кондитерської промисловості є виробництво цукерок різних видів, зокрема пралінових, глазурованих та фруктово-желейних виробів. У зв'язку з цим будівництво цукеркового цеху кондитерської фабрики в місті Вільнянськ Запорізької області є актуальним та економічно доцільним.

Місто Вільнянськ розташоване у безпосередній близькості до обласного центру – міста Запоріжжя, яке є одним із найбільших промислових та економічних центрів України. Вигідне географічне положення забезпечує доступ до розвиненої транспортної інфраструктури, автомобільних і залізничних магістралей, що створює сприятливі умови для постачання сировини та реалізації готової продукції. Близькість до великих логістичних центрів дозволяє скоротити транспортні витрати та забезпечити оперативне постачання продукції до торговельних мереж Запорізької, Дніпропетровської, Кіровоградської та інших областей України.

Важливим фактором доцільності реалізації проекту є наявність значного споживчого ринку. Населення Запорізької області перевищує 1,5 млн осіб, а разом із прилеглими регіонами потенційна зона збуту охоплює понад 5 млн споживачів. Цукерки належать до найбільш популярних видів кондитерських виробів і характеризуються стабільним попитом серед усіх вікових груп населення. Незважаючи на певні економічні труднощі останніх років, кондитерські вироби залишаються важливою складовою споживчого кошика населення, що забезпечує стабільність ринку збуту.

Особливого значення набуває виробництво цукерок із праліновими та фруктово-желейними корпусами, які характеризуються високими

споживчими властивостями та користуються стійким попитом. Сучасні тенденції розвитку кондитерського ринку свідчать про зростання попиту на продукцію з удосконаленими рецептурами, натуральними інгредієнтами та привабливими органолептичними характеристиками. Виробництво цукерок «Трюфель», «Літо» та «Балтика» дозволяє сформувати широкий асортимент продукції, орієнтований на різні категорії споживачів, що сприятиме підвищенню конкурентоспроможності підприємства.

Для виробництва цукерок використовуються цукор, какао-продукти, горіхова сировина, фруктові пюре, шоколадна глазур, ароматизатори та пакувальні матеріали. Україна традиційно належить до провідних виробників цукру та соняшникової олії, а значна частина необхідної сировини може постачатися вітчизняними підприємствами. Це дозволяє знизити залежність від імпорту, мінімізувати логістичні витрати та забезпечити стабільність виробничого процесу.

Будівництво сучасного цукеркового цеху передбачає використання високопродуктивних потоково-механізованих ліній виробництва. Застосування автоматизованого обладнання для приготування пралінових мас, формування корпусів цукерок, глазурування, охолодження та пакування забезпечує високу продуктивність праці, зменшення виробничих втрат та стабільну якість готової продукції. Автоматизація виробництва дозволяє підвищити ефективність використання трудових ресурсів і знизити собівартість продукції, що є важливим фактором конкурентоспроможності підприємства.

Конкурентне середовище ринку цукерок характеризується присутністю великих вітчизняних виробників, зокрема ROSHEN, АБК та [Konti Group](#). Водночас значна місткість внутрішнього ринку, диверсифікація споживчих уподобань та можливість виробництва нішевої продукції створюють сприятливі умови для функціонування нових виробничих потужностей. Додатковою перевагою є можливість швидкого реагування на зміни попиту та

формування асортименту відповідно до потреб конкретних регіональних ринків.

Соціально-економічне значення проєкту полягає у створенні нових робочих місць, збільшенні податкових надходжень до місцевого бюджету та розвитку промислового потенціалу Вільнянської громади. Будівництво цукеркового цеху сприятиме розвитку суміжних галузей економіки, зокрема транспортних, логістичних та торговельних підприємств. Крім того, реалізація проєкту сприятиме розширенню виробництва конкурентоспроможної продукції вітчизняного походження.

Економічна ефективність проєкту обумовлюється поєднанням кількох важливих факторів: значною місткістю ринку кондитерських виробів, високим рівнем механізації виробництва, доступністю сировинної бази, розвинутою транспортною інфраструктурою та можливістю реалізації продукції як на внутрішньому, так і на зовнішніх ринках. За умови ефективної організації збутової діяльності підприємство матиме можливість забезпечити стабільне завантаження виробничих потужностей та досягти високих показників рентабельності.

Для обґрунтування доцільності будівництва цукеркового цеху необхідно визначити потенційну ємність ринку збуту продукції з урахуванням чисельності населення, рівня споживання цукерок, впливу імпорту, експорту та конкурентного середовища (табл. 2.1.)

Оскільки підприємство розташовуватиметься в місті Вільнянськ Запорізької області, доцільно орієнтуватися не лише на місцевий ринок, а й на ринок Запорізької, Дніпропетровської та Кіровоградської областей. Загальна чисельність населення потенційної зони збуту становить близько 5,2 млн осіб.

Таблиця 2.1. Розрахунок потенційної ємності ринку цукерок з урахуванням факторів конкуренції, імпорту та експорту

Показник	Значення
Чисельність населення потенційної зони збуту, осіб	5 200 000
Середньорічне споживання кондитерських виробів на 1 особу, кг	15,0
Частка цукерок у структурі споживання, %	35
Споживання цукерок на 1 особу, кг	5,25
Теоретична ємність ринку, т/рік	27 300
Після врахування імпорту (10 %), т/рік	24 570
Після врахування експорту (8 %), т/рік	22 604
Частка ринку, зайнята конкурентами, %	75
Потенційно доступна місткість ринку, т/рік	5 651

За даними галузових досліджень, середньорічне споживання кондитерських виробів в Україні становить близько 15 кг на особу, з яких на цукерки припадає близько 35 %. Таким чином, середньорічне споживання цукерок на одну особу становить:

$$15 \times 0,35 = 5,25 \text{ кг/ особу в рік}$$

Теоретична ємність ринку цукерок визначається за формулою:

$$E = N \times C$$

де: N – чисельність населення потенційного ринку, осіб;

C – середньорічне споживання цукерок на одну особу, кг.

$$E = 5\,200\,000 \times 5,25 = 27\,300\,000 \text{ кг/ рік} = 27\,300 \text{ т/рік}$$

На ринку присутня імпортна продукція, частка якої оцінюється приблизно у 10 %. Після врахування імпорту потенційна місткість внутрішнього ринку становитиме:

$$E_1 = 27\,300 \times (1 - 0,10) = 24\,570 \text{ т/ рік}$$

Частина продукції українських виробників реалізується на зовнішніх ринках. Частку експорту доцільно прийняти на рівні 8 %:

$$E_2 = 24\,570 \times (1 - 0,08) = 22\,604 \text{ т/рік}$$

На ринку цукерок діють великі виробники та регіональні кондитерські фабрики, які займають значну частину ринку. Частку ринку, контрольовану конкурентами, можна оцінити на рівні 75 %.

Потенційно доступна частка ринку для нового підприємства становитиме:

$$E_p = 22\,604 \times (1 - 0,75) = 5\,651 \text{ т/рік}$$

Проведені розрахунки свідчать, що теоретична ємність ринку цукерок у межах потенційної зони збуту становить 27,3 тис. т на рік. Після врахування факторів імпорту, експорту та конкуренції потенційно доступна частка ринку для нового підприємства складає близько 5,65 тис. т на рік. Отриманий показник підтверджує наявність достатнього ринкового потенціалу для функціонування цукеркового цеху у м. Вільнянськ та свідчить про економічну доцільність реалізації проєкту за умови формування ефективної збутової мережі та конкурентної асортиментної політики.

Будівництво цукеркового цеху кондитерської фабрики в місті Вільнянськ є економічно, технологічно та соціально обґрунтованим. Вигідне географічне положення, наявність необхідної сировинної бази, значна місткість ринку кондитерських виробів, можливість використання сучасних технологій виробництва та перспективи розширення збуту продукції створюють сприятливі передумови для успішної реалізації проєкту. У результаті функціонування підприємства буде забезпечено виробництво конкурентоспроможної продукції, створення нових робочих місць, розвиток місцевої економіки та підвищення ефективності функціонування кондитерської галузі України.

3. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

Виходячи з техніко-економічного обґрунтування будівництва або реконструкції кондитерського підприємства визначається його потужність. Потім вибирається асортимент виробів, визначається потрібна кількість сировини і напівфабрикатів зі сторони і власного виробництва.

Мета технологічного проектування підприємств - встановити оптимальні технологічні схеми по кожному виробництву, визначити режими роботи цехів і підприємства, визначити потребу підприємства в сировині, таропакувальних матеріалах, устаткуванні, виробничих площах і т.д.

Вихідні матеріали для технологічного розрахунку наступні:

- завдання на проектування (потужність і асортимент);
- норми технологічного проектування підприємств кондитерської промисловості;
- діючі правила та інструкції.

3.1. Вибір та обґрунтування асортименту кондитерських виробів

Асортимент кондитерських виробів вибирається так, щоб якнайповніше задовольнити попит населення з урахуванням наявної традиційної, нетрадиційної та місцевої сировини.

На підприємствах кондитерської галузі при розрахунку добової виробітки приймається, згідно з Нормами технологічного проектування підприємств кондитерської промисловості, 2-х змінна робота з кількістю робочих днів у році, що дорівнює 250.

Виробнича потужність окремих сортів виробів у групі та групи в цілому визначається за потужністю провідного технологічного устаткування і за потужністю потоково-механізованої лінії. Потужність лінії приймають за технічними характеристиками (технічним паспортом) лінії або технологічного устаткування, а виробітку товарної продукції на кожній лінії розраховують з урахуванням коефіцієнта використання устаткування, який приймають у розрахунках 0,85...0,90, тобто на кожен ліній (чи окреме устаткування) можна планувати виробітку продукції не більше 90% від паспортної потужності.

Залежно від виду кондитерських виробів, визначається провідне технологічне устаткування. Так, при виробництві цукерок і карамелі провідним устаткуванням вважаються формуючі агрегати (відливальні голівки, відсаджувальні, випресовуючі і т. д.).

Таблиця 3.1. Асортимент за видами виробів

Найменування видів виробів	Кількість робочих днів у році	Кількість змін за добу	Вироблення			
			змінна,т	добова,т	річна	
					%	т
Цукерки	250,0	2,0	12,7	25,4	100	6350,0
ВСЬОГО	—	—	12,7	25,4	100	6350,0

Таблиця 3.2. Розгорнутий асортимент продукції, що виробляється

Найменування виробу	Виробітка				Вид загортки, фасування
	Змінна, т	Добова, т	Річна		
			т	%	
Цукерки «Трюфель»	0,9	1,8	450,0	7,0	в затяжку
Цукерки «Літо»	5,7	11,4	2850,0	45,0	вперекрутку
Цукерки «Балтика»	6,1	12,2	3050,0	48,0	вперекрутку
Усього	12,7	25,4	6350,0	100,0	-

3.2. Рецептури обраного асортименту і технологічна характеристика сировини

Рецептура №124

Цукерки «Трюфель»

Обсипані какао сумішшю цукерки куполоподібної форми. Корпус – шоколадний крем на кокосовому маслі. Цукерки загорнуті.

В 1 кг міститься загорнутих цукерок не менше 85 штук. Вологість цукерок $0,9 \pm 0,3$ %.

Найменування сировини і напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1т фази		На 1т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Рецептура цукерок					
Корпус	99,1	934,72	927,24	934,72	927,24
Какао порошок	95,0	30,15	28,64	30,15	28,64
Цукрова пудра	99,85	10,07	10,05	10,07	10,05
Поливний шоколад	99,55	30,19	30,05	30,19	30,05
Всього	-	1005,13	995,98	1005,13	995,98
Вихід	99,1	1000,0	991,0	1000,0	991,0
Рецептура корпусу на 934,72 кг					
Шоколадна маса	99,1	825,94	818,51	772,02	765,07
Какао масло	100,0	60,50	60,50	56,55	56,55
Кокосове масло	100,0	120,99	120,99	113,09	113,09
Есенція ірисова	-	1,01	-	0,94	-
Всього	-	1008,44	1000,0	942,60	934,71
Вихід	99,2	1000,0	992,0	934,72	927,24
Вологість 0,8 ± 0,3 %					
Рецептура поливного шоколаду на 30,19 кг					
Шоколадна маса	99,1	504,04	499,50	15,22	15,08
Какао масло	100,0	504,03	504,03	15,22	15,22
Всього	-	1008,07	1003,53	30,44	30,30
Вихід	99,55	1000,0	995,5	30,19	30,05
Рецептура шоколадної маси на 787,24 кг					
Цукрова пудра	99,85	594,19	593,30	467,77	467,07
Какао-терте	97,4	314,75	306,57	247,78	241,34
Какао масло	100,0	101,14	101,14	79,62	79,62
Ванілін	-	0,28	-	0,22	-
Всього	-	1010,36	1001,01	795,39	788,03
Вихід	99,1	1000,0	991,0	787,24	780,15
Зведена рецептура					
Найменування сировини і напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		Витрати сировини по сумі фаз, кг		Загальні витрати сировини на 1т не загорнутих цукерок, кг	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Цукрова пудра	99,85	477,84	477,12	484,6	483,9
Какао-терте	97,4	247,78	241,34	251,3	244,8
Какао масло	100,0	151,39	151,39	153,5	153,5
Кокосове масло	100,0	113,09	113,09	114,7	114,7

Какао порошок	95,0	30,15	28,64	30,5	29,0
Ванілін	-	0,22	-	0,22	-
Есенція ірисова	-	0,94	-	1,0	-
Всього	-	1021,41	1011,58	1035,82	1025,9
Вихід	99,1	1000,0	991,0	1000,0	991,0

Рецептура №71

Цукерки «Літо»

Глазуровані шоколадом цукерки продовгуватої прямокутної форми.
Корпус – фруктовий. Цукерки загорнуті.

В 1 кг міститься загорнутих цукерок не менше 65 штук. Вологість цукерок $13,0 \pm 2,5$ %.

Найменування сировини і напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1т фази		На 1т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Рецептура цукерок					
Корпус	83,0	753,77	625,63	753,77	626,63
Шоколадна глазур	99,1	251,30	249,04	251,30	249,04
Всього	-	1005,07	874,67	1005,07	874,67
Вихід	87,03	1000,0	870,3	1000,0	870,3
Рецептура корпусу на 753,77 кг					
Цукор пісок	99,85	728,48	727,39	549,10	548,28
Пюре яблучне	10,0	334,50	33,45	252,14	25,21
Пюре абрикосове	10,0	334, 50	33,45	252,14	25,21
Підварка полунична	69,0	65,78	45,39	49,59	34,22
Кислота лимонна	98,0	3,02	2,96	2,28	2,23
Есенція полунична	-	2,24	-	1,69	-
Всього	-	1468,52	842,64	1106,94	635,15
Вихід	83,	1000,0	830,0	753,77	625,63

Продовження рецептури

Вологість 17±3,0 %.					
Зведена рецептура					
Найменування сировини і напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		Витрати сировини по сумі фаз, кг		Загальні витрати сировини на 1т не загорнутих цукерок, кг	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Шоколадна глазур	99,1	251,30	249,04	252,9	250,6
Цукор-пісок	99,85	549,10	548,28	552,7	551,9
Пюре яблучне	10,0	252,14	25,21	254,0	25,4
Пюре абрикосове	10,0	252,14	25,21	254,0	25,4
Підварка полунична	69,0	49,59	34,22	49,9	34,4
ислота лимонна	98,0	2,28	2,23	2,2	2,2
Есенція полунична	-	1,69	-	1,7	-
Всього	-	1358,24	884,19	1367,4	889,9
Вихід	87,03	1000,0	870,3	1000,0	870,3

Рецептура №119

Цукерки «Балтика»

Глазуровані шоколадною глазурю цукерки продовгуватої прямокутної форми. Корпус складається з праліне. Цукерки загорнуті.

В 1 кг міститься загорнутих цукерок не менше 65 штук.

Найменування сировини і напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1т фази		На 1т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Рецептура цукерок					
Корпус	98,0	733,67	719,00	733,67	719,0-
Шоколадна глазур	99,1	271,38	268,94	271,38	268,94
Всього	-	1005,07	987,94	1005,05	987,95
Вихід	98,3	1000,0	983,0	1000,0	983,0

Продовження рецептури

Рецептура корпусу на 733,67 кг					
Праліне	98,7	956,08	943,65	701,45	692,33
Масло вершкове	94,0	50,31	42,26	36,91	31,00
Всього	-	1006,39	985,91	738,36	723,33
Вихід	98,0	1000,0	980,0	733,67	719,0
Вологість 2,0±1,0 %.					
Рецептура праліне на 701,45 кг					
Цукрова пудра	99,85	534,37	533,57	374,83	374,27
Ядро горіха ліщинного смажене	97,5	375,31	365,93	263,26	256,68
Какао-терте	97,4	76,03	74,05	53,33	51,94
Какао масло	100,0	25,44	25,44	17,84	17,84
Есенція ванільна	-	0,55	-	0,38	-
Всього	-	1011,70	998,99	709,64	700,73
Вихід	98,7	1000,0	987,0	701,45	692,33
Зведена рецептура					
Найменування сировини і напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		Витрати сировини по сумі фаз, кг		Загальні витрати сировини на 1т не загорнутих цукерок, кг	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Шоколадна глазур	99,1	271,38	268,94	274,6	272,1
Цукрова пудра	99,85	374,83	374,27	379,2	378,6
Ядро горіха ліщинного смажене	97,5	263,26	256,68	266,4	259,7
Какао-терте	97,4	53,33	51,94	53,9	52,9
Какао масло	100,0	17,84	17,84	18,1	18,1
Масло вершкове	84,0	36,91	31,0	37,4	31,4
Есенція ванільна	-	0,38	-	0,4	-
Всього	-	1017,93	1000,67	1030,0	1012,4
Вихід	98,3	1000,0	983,0	1000,0	983,0

Технологічна характеристика сировини

Цукор-пісок. Цукор - основний вид сировини в кондитерському виробництві. За зовнішнім виглядом кристали цукру-піску повинні бути однорідної будови, з чітко вираженими гранями, сипучі, не липкі; без грудок і без сторонніх домішок.

Органолептичні показники: колір білий з блиском; смак солодкий, без стороннього присмаку; розчинність у воді повна, розчин прозорий. Фізико-хімічними показниками: вміст чистої сахарози 99,75 %; редукуючих речовин не більше 0,05 %; золи не більше 0,03%; вологи не більше 0,14 %; металодомішок не більше 3,0 мг/кг.

Цукрова пудра. Для цукеркового виробництва використовують цукрову пудру дрібного помелу, що проходить через сито № 4. Органолептичні показники: колір білий, смак та запах характерні, без сторонніх присмаків та запахів. Вологість не більше 0,14%. Зберігають в добре провітрюваному приміщенні. Зберігають при температурі 18 °С та відносній вологості 75%.

Шоколадна глазур та поливний шоколад. Шоколадна глазур та поливний шоколад випускається і використовується кондитерськими фабриками двох видів: без добавок і з добавками. Кожен вид, у свою чергу, підрозділяється на шоколадну глазур для масових сортів і для вищих сортів кондитерських виробів.

Шоколадна глазур і поливний шоколад випускається у вигляді стружки, крихти, блоків, а також у рідкому вигляді. До глазури і поливного шоколаду за органолептичними показниками пред'являють наступні вимоги. Смак і запах - характерні для даного виду глазури. Колір - від світло-коричневого до темно-коричневого. У застиглому стані допускається зовнішнє та внутрішнє посивіння. Консистенція при температурі 16-18 °С - тверда, а при 40 °С - текуча.

Шоколадну глазур слід зберігати в чистих, сухих, добре вентильованих складах при температурі 18 ± 3 °С і відносній вологості повітря не вище 75%. Гарантійний термін зберігання при цих умовах без добавок 6 міс, з добавками - 3 міс.

Какао терте. Какао терте являє собою масу, отриману після подрібнення обсмажених і очищених від какао велли какао-бобів.

Какао терте на виробництві зберігають зазвичай при температурі вище плавлення какао масла . За цих умов воно має напіврідку консистенцію і являє собою розплавлене какао масло, в якому рівномірно розподілені частинки клітинних стінок, крохмалю та інших твердих речовин, що входять до складу какао-бобів. Тому при зберіганні його рекомендується перемішувати так , щоб запобігти розшаруванню, в результаті якого верхні шари можуть містити жиру дещо більше, ніж нижні. Какао терте випускається у вигляді стружки, крихти, а

також у рідкому вигляді. Гарантійний термін зберігання какао тертого в цих умовах 6 міс з дня вироблення.

За органолептичними показниками до какао тертого пред'являються такі вимоги: Смак і запах - характерні для виду бобів, з яких його виготовлено. Колір в розплавленому стані темно-коричневий, а в застиглому стані - допускається посивіння; Консистенція при температурі 16-18 °С тверда, а при 40 °С - текуча.

За фізико-хімічними показниками какао терте має задовольняти таким вимогам - масова частка (у %): вологи - не більше 3; (ступінь подрібнення - не менше 90 %); золи, нерозчинної в 10% соляної кислоти - не більше 0,1.

Какао масло. Свіже какао масло має смак і аромат, властиві бобам, з яких воно отримано, без сторонніх присмаку і запаху; колір від світло-жовтого до кремового. При температурі 16-18 °С какао масло має тверду, ламку консистенцію. При охолодженні його обсяг зменшується. Ця властивість цінується при виробництві шоколаду, так як скорочення обсягу масла, що міститься в шоколаді, полегшує вибірку шоколаду з форм.

Температура повного розплавлення какао масла нижче температури людського тіла (32-35 °С), тому кондитерські вироби, що містять його, легко плавляться в роті, не залишаючи сального присмаку.

Зберігають какао масло в сухих, чистих, добре вентильованих приміщеннях, що не мають сторонніх запахів, не заражені шкідниками комор; какао-масло не повинне піддаватися впливу прямого сонячного світла.

Температура повітря на складі повинна бути не вище 18 °С, що допускається коливання температури ± 3 °С, відносна вологість не більше 75%. Термін зберігання 6 міс.

Какао порошок. Какао-порошок - висушена і подрібнена какао - макуха, яка залишається від тертого какао після вичавлювання какао-олії, що йде на виробництво твердого шоколаду. Порошок служить основою різних напоїв, включаючи шоколадне молоко і гарячий шоколад.

Після охолодження протягом півдоби макухову основу подрібнюють спочатку на великі шматки, а потім до ступеня високодисперсійного порошку (розмір часток не більше 16 нм). Якщо какао терте було попередньо оброблено лугами, то алкалізований порошок ідеально підходить для суспензії; в радянський час цей сорт називався «Екстра».

Будучи неминучим відходом виробництва шоколаду, порошок відносно дешевий. Однак кілька століть тому, до того, як в Європі навчилися цінувати твердий шоколад, ситуація була прямо протилежною: какао-олія вважалася

субпродуктом виробництва порошку і рідкого шоколаду, тому коштувала істотно дешевше.

Колір порошку коричневий з червонуватим відтінком.

Він набагато багатший мікроелементами (такими, як кальцій, магній, мідь, фосфор, калій, цинк), ніж какао - олія і , відповідно, твердий шоколад. До 10% обсягу складають флавоноїди. У 100 гр порошку міститься 230 мг кофеїна і 2057 мг теоброміна. Обидві ці речовини відомі як стимулятори нервової системи.

Жирність звичайного порошку становить 14-17%, однак виробляється і порошок із зниженою жирністю (5-8%). Кондитери використовують цей напівфабрикат для виготовлення шоколадної пасти, глазури, праліне, начинки для вафель і деяких видів печива.

Ядро горіха ліщини. Ліщина – це лісові горіхи, за хімічним складом, зовнішньому вигляду, смаку і аромату дуже схожий на фундук, однак поступаються йому за якістю.

Ядро горіха використовують для виробництва різноманітних харчових продуктів: борошна, специфічних ласощів, зокрема, уварюючи з медом або виноградом. Ядра йдуть на виготовлення рослинних вершків, молока, цукерок, тортів, варення, макуха переробляється на шоколад, халву.

Кокосове масло

Кокосове масло - рослинне жирне масло, одержуване з копри. Часто виготовляється гарячим пресуванням свіжої висушеної м'якоті кокосового горіха. Рідше проводиться методом холодного пресування висушеної копри. Цей метод більш щадний, що дозволяє зберегти всі корисні властивості масла. Однак при цьому методі можна отримати не більше 10% всього масла. Тому масла, отримані методом холодного пресування, дорожчі, але і більш корисні.

Застосовується головним чином в миловарінні, для виготовлення косметичних засобів, для приготування Холодящий начинки в вафельні торти і у виробництві маргарину. При нагріванні до 27 ° С стає прозорим, рідким, солом'яно-жовтого кольору.

Вершкове масло

Це масло відноситься до жирів тваринного походження. Його отримують шляхом збивання вершків. Збивання вершків в масло веде до руйнації білкових оболонок навкруги білкових шариків і до агрегації жиру.

У відповідності зі стандартом вершкове масло розподіляють на п'ять видів: несолене, солоне з додаванням солі, вологодське, любительське і топлоне.

До вершкового масла пред'являють наступні вимоги. Смак і запах – чисті, без сторонніх присмаків і запахів. Колір – від білого до світло жовтого, однорідний по всій масі масла. Консистенція – при температурі 10 - 12°C щільна, однорідна.

Поверхня на зрізі – суха. Допускається наявність краплинок вологи для всіх видів, окрім вологодського. Поверхня – м'яка, зерниста, в топленому вигляді масло повинно бути прозорим, без осаду. Крім того, у вершковому маслі нормується масова доля вологи і жиру, а для соленого солі. Вершкове масло слід зберігати при температурі не вище 12°C.

Пюре

Пюре - найбільш розповсюджений вид фруктовো-ягідної сировини, що використовується в кондитерській промисловості.

Пюре представляє собою плодову протерту м'якоть. При протиранні плодова м'якоть подрібнюється і від неї відділяються неїстівні частини плоду.

В кондитерській промисловості найбільш широко використовується пюре з яблук. Виробництво яблучного пюре складається з наступних операцій: сортування, миття, замочування, ошпарювання, протирання, консервування, упакування в тару.

На багатьох кондитерських фабриках транспортування і зберігання пюре проводять безтарно, в металевих ємкостях. Пюре доставляють на фабрику в металевих цистернах, змонтованих на автомобілях. На фабриці пюре звичайно самопливом поступає в заглиблену ємкість, а потім насосом перекачується в сховище. Для зберігання пюре використовують сталеві емальовані ємкості до 20-25 т.

Підварка

Підварки - являють собою пюре з фруктів, зварені з цукром, з додаванням, або без додавання харчових кислот.

Їх використовують для виготовлення кондитерських та інших виробів. Підварки термостабільні виробляються згідно ТУ, уварюються до 68% сухих речовин (стандартно), але за бажанням замовника-споживача може бути сухих речовин до 75%.

Термостійкість підварки (до 180°C), дозволяє кондитерам застосовувати її при виробництві пряників з фруктовою начинкою, і інших закритих формах

кондитерських виробів, де температура випічки на поверхні виробу становить 240°C.

Ванілін

Ванілін являє собою білий кристалічний порошок із сильним специфічним запахом. За хімічною структурою він є ароматичним альдегідом. Отримують ванілін при взаємодії гваякола з мурашиним альдегідом.

В кондитерській промисловості ванілін широко застосовують для ароматизації напівфабрикатів і готових виробів і особливо широко - у виробництві шоколадних і борошняних виробів.

До якості ваніліну висувають такі вимоги: Зовнішній вигляд - кристалічний порошок; Колір від білого до світло – жовтого; Запах - характерний для ванілі;

Температура плавлення ваніліну повинна бути в межах 80,5 - 82°C, масова частка золи - не більше 0,05%.

Ванілін зберігають у чистих сухих, добре провітрюваних складах, що не мають стороннього запаху, при температурі не вище 25° С і відносній вологості повітря не більше 80%.

Есенції

Харчові ароматичні есенції являють собою спиртові або водно-спиртові розчини суміші різних ароматичних речовин: синтетичних запашних речовин, ефірних масел, настоїв або екстрактів натуральної сировини. В залежності від сили аромату есенції поділяють на одно-, двох - і чотириразові.

За органолептичними показниками ароматичні харчові есенції повинні відповідати наступним вимогам. Зовнішній вигляд - прозора рідина. Колір - відповідно до вимог для кожного найменування есенції.

Харчові ароматичні есенції слід зберігати в закритих затемнених приміщеннях при температурі не вище 25°C. Гарантійний термін зберігання 6 місяців з дня випуску.

Лимонна кислота

Харчова лимонна кислота являє собою безбарвні або зі слабким жовтуватим відтінком кристали. Отримують зброджуванням цукру грибом *Aspergillus niger*. В якості сировини використовується меляса - відхід цукрового виробництва, містить близько 50% цукру. Лимонна кислота не має запаху, смак явно виражений кислий.

Лимонна кислота добре розчиняється у воді, з підвищенням температури розчинність збільшується. Залежно від способу кристалізації харчову лимонну

кислоту випускають у дрібних та великих кристалах. Упаковують лимонну кислоту для промислових цілей у чисті, сухі дерев'яні бочки, ящики або литу паперову тару. Зберігають лимонну кислоту в чистих, сухих приміщеннях. При транспортуванні її слід оберегати від забруднення і зволоження.

3.3. Продуктовий розрахунок сировини, напівфабрикатів зі сторони

Потреба фабрики в сировині визначається на підставі діючих рецептур на кондитерські вироби і заданого асортименту. Уся сировина, що постачається на кондитерські фабрики, повинна відповідати за якістю і пакуванням державним стандартам.

У технологічному розрахунку цукеркового цеху необхідно зробити перерахунок готової продукції вибраного асортименту на незагорнуту (табл. 3.3.). Такий перерахунок виконується для товарної вагової продукції з поштучним загортанням.

Таблиця 3.3. – Розрахунок на незагорнуту продукцію цукеркового цеху

Асортимент виробів	Змінна виробітка, кг	Витрати заготувальних матеріалів		Незагорнута продукція		
		на 1 т гот. продукції, кг	за зміну, кг	за зміну, кг	за добу, т	за рік, тис. т
Цукерки «Трюфель»	900,0	93,7	84,33	815,67	1,63	0,41
Цукерки «Літо»	5700,0	23,0	131,1	5568,9	11,14	2,79
Цукерки «Балтика»	6100,0	23,0	140,3	5959,7	11,92	2,98
Усього	12700,0	139,7	355,73	12344,27	24,69	6,18

За нормами витрати сировини і напівфабрикатів, що надходять зі сторони, складається табл. 3.4., де вказується витрата сировини і напівфабрикатів, що надходять зі сторони, на змінну, добову і річну виробітку.

Таблиця 3.4. - Витрати сировини та напівфабрикатів, які надходять зі сторони

Найменування виробів і змінна виробітка	Цукерки «Трюфель»		Цукерки «Літо»		Цукерки «Балтика»		Усього		
	на 1,0 т, кг	на 0,82 т, кг	на 1,0 т, кг	на 5,57 т, кг	на 1,0 т, кг	на 5,96 т, кг	за зміну, кг	за добу, кг	за рік, т
Сировина									
Цукор - пісок	486,05	398,56	552,7	3078,54	380,3	2266,59	5743,69	11487,38	2871,85
Есенція ірисова	1,0	0,82	-	-	-	-	0,82	1,64	0,41
Пюре яблучне	-	-	254,0	1414,78	-	-	1414,78	2829,56	707,39
Пюре абрикосове	-	-	254,0	1414,78	-	-	1414,78	2829,56	707,39
Підварка полунична	-	-	49,9	277,94	-	-	277,94	555,88	138,97
Ванілін	0,22	0,18	-	-	-	-	0,18	0,36	0,09
Кислота лимонна	-	-	2,2	12,25	-	-	12,25	24,5	6,13
Есенція полунична	-	-	1,7	9,47	-	-	9,47	18,94	4,74
Масло вершкове	-	-	-	-	37,4	222,9	222,9	445,8	111,45
Есенція ванільна	-	-	-	-	0,4	2,38	2,38	4,76	1,19
Кокосове масло	114,7	94,05	-	-	-	-	94,05	188,1	47,03
Ядра горіха ліщини (сире)	-	-	-	-	276,69	1649,07	1649,07	3298,14	824,54
Напівфабрикати зі сторони									
Шоколадна глазур	-	-	252,9	1408,65	274,6	1636,62	3045,27	6090,54	1522,64
Какао-терте	251,3	206,07	-	-	53,9	321,24	527,31	1054,62	263,66
Какао порошок	30,5	25,01	-	-	-	-	25,01	50,02	12,51
Какао масло	153,5	125,87	-	-	18,1	107,88	233,75	467,5	116,88

3.4. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва

Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва потрібний для підбору устаткування при отриманні напівфабрикатів і їх транспортування, для розрахунку ємностей проміжного зберігання.

Напівфабрикати власного виробництва можуть отримуватись простим перемішуванням окремих видів сировини (рецептурна суміш) без змін маси в натурі або шляхом змішування сировини з наступним сушінням, подрібненням і т.д. та зміною маси в натурі.

До напівфабрикатів власного виробництва у цукерковому виробництві відносять - цукровий, цукрово-патоковий сироп, рецептурні суміші, цукеркові маси, корпуси цукерок, шоколадну глазур (якщо її виготовляють у цеху), горіх смажений тертий, горіх смажений з цукром, молоко, висушене з цукром тощо.

Розрахунок напівфабрикатів для виробництва цукерок виконують на 1 т готової продукції та на змінну виробітку.

Таблиця 3.5. - Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для цукерки «Трюфель»

№		Найменування напівфабрикату	Масова частка СР, %	Використання напівфабрикатів	
				На 1 т готової продукції	За зміну з розрахунку на 0,82 т
1	К	Готовий виріб	99,1	1000,0	820,0
	П	Корпус	99,2	934,72	766,47
		Какао порошок	95,0	30,15	24,72
		Цукрова пудра	99,85	10,07	8,26
		Поливний шоколад	99,55	30,19	24,76
2	К	Корпус	99,2	934,72	766,47
	П	Шоколадна маса	99,1	772,02	633,06
		Какао масло	100,0	56,55	46,37
		Кокосове масло	100,0	113,09	92,73
		Есенція ірисова	-	0,94	0,77
3	К	Поливного шоколаду	99,55	30,19	24,76
	П	Шоколадна маса	99,1	15,22	12,48
		Какао масло	100,0	15,22	12,48
4	К	Шоколадна маса	99,1	787,24	645,54
	П	Шоколадна маса з 1/3 жиру	99,04	742,09	608,51
		2/3 какао масла	100,0	53,08	43,53
		Ванілін	-	0,22	0,18
5	К	Шоколадна маса з 1/3 жиру	99,04	742,09	608,51
	П	Цукрова пудра	99,85	467,77	383,57
		Какао терте	97,4	247,78	203,18

КРБ.ТЗПХіКВ.1.537-03.П.9.2

		1/3 какао масла	100,0	26,54	21,76
6	К	Цукрова пудра	99,85	484,6	397,37
	П	Цукор-пісок	99,85	486,05	398,56

1. Розраховуємо масову частку СР для шоколадного крему з 1/3 жиру (у %):

$$CP_{ш.к} = \Sigma(M_{ком} \times CP_{ком}) / M_{ш.к} = ((99,85 \times 67,77) + (97,4 \times 247,78) + (100,0 \times 26,54)) / 742,09 = 99,04 \%$$

2. Для виробництва 1 т цукрової пудри необхідно 1003 кг цукру-піску; тоді на виробництво 484,6кг цукрової пудри необхідно цукру-піску:

$$M_{цук.п.} = 484,6 \times 1003 / 1000 = 486,05 \text{ кг}$$

Таблиця 3.6. - Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для цукерки «Літо»

№		Найменування напівфабрикату	Масова частка СР, %	Використання напівфабрикатів	
				На 1 т готової продукції	За зміну з розрахунку на 5,57 т
1	К	Готовий виріб	87,03	1000,0	5570,0
	П	Корпус	83,0	753,77	4198,5
		Шоколадна глазур	99,1	251,30	1399,74
2	К	Корпус	83,0	753,77	4198,5
	П	Фруктова маса без добавок	71,5	736,63	4101,36
		Підварка полунична	69,0	49,59	276,22
		Кислота лимонна	98,0	2,28	12,7
		Есенція полунична	-	1,69	9,41
3	К	Фруктова маса без добавок	71,5	736,63	4101,36
	П	Рецептурна суміш	50,00	1053,38	5867,33
		Цукор-пісок	99,85	549,10	3058,49
		Пюре яблучне	10,0	252,14	1404,42
		Пюре абрикосове	10,0	252,14	1404,42

1. Знаходимо масу рецептурної суміші $M = 549,10 + 252,14 + 252,14 = 1053,38$ кг.

2. По технології виробництва масова доля сухих речовин в суміші становить 50-55 %.

3. Знаходимо кількість фруктової маси $M_{ф.м.} = C_c \times M_c / C_{ф.м.} = 50,0 \times 1053,38 / 71,5 = 736,63$ кг.

Таблиця 3.7. - Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для цукерки «Балтика»

№		Найменування напівфабрикату	Масова частка СР, %	Використано напівфабрикатів	
				На 1 т готової продукції	За зміну з розрахунку на 5,96 т
1	К	Готовий виріб	98,3	1000,0	5960,0
	П	Корпус	98,0	733,67	4372,67
		Шоколадна глазур	99,1	271,38	1617,42
2	К	Корпус	98,0	733,67	4372,67
	П	Праліне	95,31	701,45	4180,64
		Масло вершкове	94,0	36,91	30,95
3	К	Праліне	95,31	701,45	4180,64
	П	Праліне з 1/3 какао масла	97,57	697,37	4156,33
		2/3 какао масла	100,0	11,89	70,86
		Есенція ванільна	-	0,38	2,26
4	К	Ппраліне з 1/3 какао масла	97,57	697,37	4156,33
	П	Цукрова пудра	99,85	374,83	2233,99
		Ядро горіха ліщини смажене	97,5	263,26	1596,03
		Какао-терте	97,4	53,33	317,85
		Какао масло 1/3	100,0	5,95	35,46
5	К	Цукрова пудра	99,85	374,83	2233,99
	П	Цукор-пісок	99,85	375,95	2240,66
6	К	Ядро горіха ліщини смажене	97,5	263,26	1596,03
	П	Ядро горіха ліщини сире	92,77	276,69	1649,07

1. Знаходимо кількість праліне з 1/3 какао масла:

$$M_{п1/3} = 374,83 + 263,26 + 53,33 + 5,95 = 697,37 \text{ кг}$$

2. Розраховуємо масову частку СР праліне з 1/3 какао масла (%):

$$СР = (97,57 \times 697,37 - (100 \times 11,89)) / 701,45 = 95,31\%$$

3. Розраховуємо кількість ядра ліщини сирого, необхідного для отримання ліщини смаженої на 1 т готової продукції (кг).

$$M_{лщ.сир.} = 263,26 \times 1051 / 1000 = 276,69 \text{ кг}$$

4. Розраховуємо масову частку СР ядра ліщини сирої (%):

$$СР = 97,5 \times 263,26 / 276,69 = 92,77\%$$

3.5. Розрахунок допоміжних матеріалів і тари

Загортання, фасування і пакування кондитерських виробів проводять з метою оберігання їх від впливу вологи, світла, сторонніх запахів, механічних ушкоджень, для забезпечення санітарно-гігієнічних вимог до виробів і

тривалішого збереження якості, збільшення термінів придатності , а також для надання привабливого зовнішнього виду товарній продукції.

До допоміжних матеріалів в кондитерській промисловості відносять тальк, парафін, віск, загортальні і пакувальні матеріали.

Матеріали для загортання і пакування кондитерських виробів вибираються в залежності від виду, а також автоматів, на яких здійснюється загортання. В якості загорткових матеріалів застосовуються пергамент, підпергамент парафінований, етикетковий, обгортковий, целофан, поліетилен, плівка, фольга, картонні коробки, жерсть.

Таблиця 3.8. - Розрахунок витрат допоміжних матеріалів для цукеркового цеху

Матеріал	Цукерки «Трюфель»		Цукерки «Літо»		Цукерки «Балтика»		Усього		
	на 1,0 т, кг	на 0,9 т, кг	на 1,0 т, кг	на 5,7 т, кг	на 1,0 т, кг	на 6,1 т, кг	за змін у, кг	за добу, кг	за рік,т
Фольга ГОСТ 745-89	37,0	33,3	12,0	68,4	12,0	73,2	174,2	349,8	87,45
Етикетка парафінова	49,0	44,1	-	-	-	-	44,1	88,2	22,05
Підгортка парафінована	-	-	11,0	62,7	11,0	67,1	129,8	259,6	64,9
Папір для застилання ГОСТ 283-86	1,0	0,9	1,0	5,7	1,0	6,1	12,7	25,4	6,35
Гумована стрічка	1,3	1,17	1,3	7,41	1,3	7,93	16,51	33,02	8,26
Підпергамент, пергамент ГОСТ 1341-91	7,7	6,93	-	-	-	-	6,93	13,86	3,47

Розрахунок витрат зовнішньої тари

Для зовнішньої упаковки в основному в даний час застосовується картонна тара двох типів: гофрований і гладкий картон, у які укладається загорнута або не загорнута продукція (вагова), або заздалегідь фасована в коробки, пачки або прозорі контейнери з полімерного матеріалу. Крім того, іноді використовується й лита паперова тара - литі коробки, банки, ящики, а також м'яка паперова тара - крафт-мішки, пакети.

Запаси всіх таропакувальних матеріалів і заготовок передбачаються в розмірі місячної потреби.

Для переведення кількості гофрованих коробів (в шт.) в масовий еквівалент (в кг.) використовуємо дані, що маса одного гофрованого коробу дорівнює 0,5 кг.

Таблиця 3.9. - Розрахунок витрат тари для цукеркового цеху

Тара	Цукерки «Трюфель»		Цукерки «Літо»		Цукерки «Балтика»		Усього					
	На 1 т, шт	На 0,9 т, шт	На 1 т, шт	На 5,7 т, шт	На 1 т, шт	На 6,1 т, шт	В зміну		На добу		В рік	
							шт	кг	шт	кг	тис. шт	т
Ящики з гофрованого картону ГОСТ 13512-91 №16	167	151	91	519	91	555	1225	613	2450	1225	613	306,25

3.6. Розрахунок складського господарства

Запаси сировини на складах кондитерських підприємств потрібні для забезпечення безперебійного випуску кондитерських виробів у заданій кількості й асортименті. Недостатні запаси сировини призводять до простоїв у роботі, зриву випуску виробів в асортименті.

Склади поділяють на кілька груп:

- склад основної сировини;
- холодний склад;
- склад фруктово-ягідної сировини;
- склад смакових, ароматичних і фарбувальних речовин.

Згідно з Нормами технологічного проектування підприємств кондитерської промисловостіклади сировини повинні бути ізольовані від виробничих приміщень.

Розрахунок складів для зберігання сировини зводиться до підбору ємностей, визначенню їх кількості (безтарне зберігання) або необхідної

складської площі (при тарному зберіганні). Запаси сировини, що підлягають безтарному зберіганню і тарно на складі, розраховуються множенням добової витрати кожного виду сировини (в т) на нормативний термін зберігання (в днях). Добова витрата сировини визначається з продуктового розрахунку, а норми площі для зберігання 1 т сировини - з Норм проектування.

Таблиця 3.10. - Розрахунок складів для зберігання сировини

Сировина	Добові витрати, т	Норма зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Кіл-сть сировини на 1 м ² , т	Необхідна складська площа, м ²
Склад безтарного зберігання сировини					
Цукор-пісок	11,49	15	172,35	безтарно	
Пюре яблучне	2,83	200	566	безтарно	
Пюре абрикосове	2,83	200	566	безтарно	
Ядра горіха ліщини	3,18	60	190,8	безтарно	
Склад основної сировини					
Шоколадна глазур	6,09	30	182,7	0,79	231,27
Какао порошок	0,05	30	1,5	0,50	3,0
Підварка молочна	0,56	60	33,6	0,75	44,8
Какао терте	1,05	30	31,5	0,79	39,87
Какао масло	0,47	3	1,41	1,05	1,34
Холодний склад					
Кокосове масло	0,19	3	0,57	1,05	0,54
Масло вершкове	0,45	3	1,35	1,05	1,29
Склад смакових та ароматичних речовин					
Есенція ірисова	0,002	30	0,06	0,6	0,1
Ванілін	0,0004	30	0,012	0,6	0,02
Кислота лимонна	0,02	60	1,2	1,18	1,02
Есенція полунична	0,02	30	1,6	0,6	2,67
Есенція ванільна	0,005	30	0,15	0,6	0,25
Усього					326,17

Для сировини, що надходить на виробництво у безтарному вигляді, необхідно проводити розрахунок для його зберігання. Розрахунок складів для зберігання сировини зводиться до підбору ємностей, визначенню їх кількості

Таблиця 3.11. - Розрахунок необхідних ємностей для безтарного зберігання сировини

Сировина	Підлягає зберіганню, т	Тип ємності	Об'єм ємностей, м ³	Основні розміри ємностей	Об'ємна маса сировини	Коефіцієнт заповнення ємності	Місткість, т	Кількість ємностей	
								За розрахунком	Фактично
Цукор-пісок	104,25	ХЕ-233	110,0	D=5000 H=1000	0,8	0,9	79,2	1,32	2
Пюре яблучне	566	в/к	157,0	D=5 H=8	1,02	0,9	144,13	3,93	4
Пюре абрикосове	566	в/к	157,0	D=5 H=8	1,02	0,9	144,13	3,93	4
Ядра горіха ліщини	190,8	ХЕ-233	110,0	D=5000 H=1000	0,7	0,8	61,6	3,10	4

Таблиця 3.12. - Розрахунок необхідних складів для зберігання пакувальних матеріалів

Матеріали та тара	Добові витрати, т	Норма зберігання, діб	Піддане зберігання, т	Площа зберігання 1т матеріалів, м ²	Необхідна складська площа, 1 м ²
Фольга ГОСТ 745-89	0,349	30	10,47	0,59	17,75
Етикетка парафінова	0,088	30	2,64	1,25	2,11
Підгортка парафінова	0,259	30	7,77	1,25	6,22
Папір для застигання ГОСТ 283-86	0,025	30	0,75	1,46	0,51
Гумована стрічка	0,033	30	0,99	0,72	1,38
Підпергамент, пергамент ГОСТ 1341-91	0,014	30	0,42	1,5	0,28
Ящики з гофрованого картону ГОСТ 13512- 9 №16	1,225	30	36,75	0,345	106,52
Усього					134,77

Таблиця 3.13. - Розрахунок необхідної складської площі для готової продукції

Готова продукція	Добові витрати, т	Норма зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа зберігання на 1т. продукції, m^2	Необхідна складська площа, m^2
Цукерки «Трюфель»	1,8	5	9,0	0,47	19,15
Цукерки «Літо»	11,4	5	57,0	0,77	74,03
Цукерки «Балтика»	12,2	5	61,0	0,77	79,22
Усього	25,4	-	127,0	-	172,4

3.7. Розрахунок та підбір технологічного обладнання

Вибір та побудова технологічних схем визначаються наступними факторами: асортиментом продукції; ритмом роботи підприємства; видами сировини та їх якістю; включенням нетрадиційних та місцевих видів сировини; підвищенням якості готової продукції; скороченням числа технологічних операцій та їх тривалості і т.д.

Підбір обладнання проводиться у відповідності з вибраною технологічною схемою. Згідно асортименту проводиться підбір ведучого технологічного обладнання, а решта видів обладнання розраховується з урахуванням кількості перероблюваних напівфабрикатів власного виробництва. При розрахунку технологічного обладнання користуються наступними матеріалами: вибраною технологічною схемою виробництва; даними, отриманими при розрахунку напівфабрикатів власного виробництва; продуктивністю вибраного обладнання (за каталогами, паспортами діючого обладнання і т.д.) При цьому підбирати обладнання слід таким чином, щоб коефіцієнт його використання був якомога високим. При виборі технологічної схеми виробництва кондитерських виробів важливо передбачити використання новітньої техніки як вітчизняного, так і імпортного виробництва. Остаточне вибране обладнання уточняється для кожного виробництва окремо та розрахунок його необхідної кількості з урахуванням коефіцієнта використання обладнання 0,9 і дані заносяться до таблиці 3.14, 3.15, 3.16.

Таблиця 3.14. Підбір обладнання для лінії з виробництва цукерок «Трюфель»

Найменування виробничих процесів	Змінна виробітка, кг	Устаткування				
		Найменування	Продуктивність, кг/зм	З розрахунку	Прийняте	Коефіцієнт використання
1	2	3	4	5	6	7
Зберігання і дозування цукрової пудри	383,57	Ваговий бункер	400,0	0,96	1	0,96
Зберігання і дозування какао тертого	203,18	Вагова ємність	250,0	0,81	1	0,81
Зберігання і дозування 1/3 какао масла	21,76	Вагова ємність	25,0	0,87	1	0,87
Змішування компонентів	608,51	Змішувач періодичної дії	700,0	0,87	1	0,87
Вальцювання маси	608,51	П'ятивалковий млин	1600,0	0,38	2	0,19
Подача маси на розведення	608,51	Стрічковий дозатор	650,0	0,94	1	0,94
Зберігання і дозування ваніліну	0,18	Дозатор А2-ШДК	5,0	0,04	1	0,04
Зберігання і дозування 2/3 какао масла	43,53	Вагова ємність	50,0	0,87	1	0,87
Зберігання і дозування какао масла	46,37	Вагова ємність	55,0	0,84	1	0,84
Зберігання і дозування кокосового масла	92,73	Вагова ємність	100,0	0,93	1	0,93
Зберігання і дозування ірисової есенції	0,77	Дозатор А2-ШДК	5,0	0,15	1	0,15
Розведення шоколадної маси	766,47	Змішувач періодичної дії	800	0,96	1	0,96
Дозування шоколадної маси	766,47	Шестерний насос НШ	3600,0	0,21	1	0,21

Продовження таблиці 3.14.

КРБ.ТЗПХіКВ.1.537-03.П.9.2

Арк.

1	2	3	4	5	6	7
Темперування шоколадної маси	766,47	Автоматична темперувальна машина А2-ШТА	Поточно-механізована лінія для виробництва куполоподібних цукерок, потужністю 900 кг/зм			
Збивання шоколадної маси	766,47	Збивальна машина				
Відсадка трюфельної маси	766,47	Відсадочна машина				
Подача на охолодження	766,47	Стрічковий транспортер				
Охолодження цукеркових корпусів	766,47	Шафа для охолодження				
Подача на глазурування і обсипання	766,47	Стрічковий транспортер				
Зберігання і дозування поливного шоколаду	24,76	Вагова ємність				
Зберігання і дозування какао-порошку	24,72	Ваговий бункер				
Зберігання і дозування цукрової пудри	8,26	Ваговий бункер				
Глазурування і обсипання цукерок	820,0	Обкаточний барабан				
Подача на загортку	820,0	Стрічковий транспортер	850,0	0,96	1	0,96
Загорткування виробів	820,0	Загортувальний автомат ЕФ-4	537,6	1,53	3	0,51
Транспортування виробів на пакування	900,0	Скребковий транспортер	9600,0	0,09	1	0,09
Зважування виробів	900,0	Автоваги ГОМ-2	28800,0	0,03	1	0,03
Оклеювання коробів	151 кор.	Напівавтомат ОМ	1440,0 кор.	0,10	1	0,10

Таблиця 3.15. Підбір обладнання для лінії з виробництва цукерок «Літо»

Найменування виробничих процесів	Змінна виробітка, кг	Устаткування				
		Найменування	Продуктивність, кг/зм	З розрахунку	Прийняте	Коефіцієнт використання
1	2	3	4	5	6	7
Зберігання цукру-піску	3058,49	Виробничий бункер	Поточно-механізована лінія виробництва відливних цукерок з формуючою машиною «Сави-Жан-Жан», потужністю 8000кг/зм			
Дозування цукру-піску	3058,49	Стрічковий дозатор				
Зберігання яблучного пюре	1404,42	Ємність в/к				
Дозування яблучного пюре	1404,42	Плунжерний дозатор М-193				
Зберігання абрикосового пюре	1404,42	Ємність в/к				
Дозування абрикосового пюре	1404,42	Плунжерний дозатор М-193				
Змішування рецептурних компонентів	5867,33	Лопатевий змішувач неперервної дії				
Зберігання рецептурної суміші	5867,33	Збірник в/к				
Подача суміші на уварювання	5867,33	Плунжерний насос М-193				
Уварювання	5867,33	Змієвикова варочна колонка 33-А10				
Зберігання фруктової маси	4101,36	Збірник в/к				
Подача маси в ємність	4101,36	Шестерний насос НШ				
Зберігання дозування маси	4101,36	Вагова ємність				
Зберігання дозування полуничної підварки	276,22	Вагова ємність				
Зберігання дозування лимонної кислоти	12,7	Дозатор А2-ШДК				

Продовження таблиці 3.15.

1	2	3	4	5	6	7
Зберігання дозування есенції	9,41	Дозатор А2-ШДК	Поточно-механізована лінія виробництва відливних цукерок з формуючою машиною «Сави-Жан-Жан», 8000кг/зм			
Темперування маси	4198,5	Темперувальна машина з мішалкою				
Подача на відливання	4198,5	Шестерний насос НШ				
Відливання маси	4198,5	Відливальний автомат				
Вистійка корпусів	4198,5	Вистійна камера				
Подача на розкладання	4198,5	Саморозклад				
Глазурування цукерок	4198,5	Глазурувальний агрегат				
Охолодження цукерок	5570,0	Охолоджуюча шафа				
Загорткування виробів	5570,0	Загортувальний автомат ЕУ-7	2808,0	1,98	3	0,66
Транспортування виробів на пакування	5700,0	Скребковий транспортер	9600,0	0,59	1	0,59
Зважування виробів	5700,0	Автоваги ГОМ-2	28800,0	0,19	1	0,19
Оклеювання коробів	519 кор.	Напівавтомат ОМ	1440,0 кор.	0,36	1	0,36

Таблиця 3.16. Підбір обладнання для лінії з виробництва цукерок «Балтика»

Найменування виробничих процесів	Змінна виробітка, кг	Устаткування				
		Найменування	Продуктивність, кг/зм	З розрахунку	Прийняте	Коефіцієнт використання
1	2	3	4	5	6	7
Зберігання цукрової пудри	2233,99	Виробничий бункер	Механізована лінія для пригтування пралінових мас з періодичним змішуванням рецептурних компонентів «Карле і Монтанарі», потужністю 12000 кг/зм			
Дозування цукрової пудри	2233,00	Приймальний на ваговій платформі				
Зберігання ядра горіха ліщини	1596,03	Виробничий бункер				
Дозування ядра горіха ліщини	1598,03	Приймальний на ваговій платформі				
Зберігання какао-тертого	317,85	Темперувальна ємність				
Дозування какао-тертого	317,85	Приймальний на ваговій платформі				
Зберігання 1/3 какао масла	35,46	Темперувальна ємність				
Дозування 1/3 какао масла	35,46	Приймальний на ваговій платформі				
Перемішування компонентів, отримання праліне з 1/3 какао масла	4156,33	Змішувач, місткістю 500 л				
Зберігання праліне з 1/3 какао масла	4156,33	Збірник-накопичувач				
Подання праліне з 1/3 какао масла на вальцювання	4156,33	Шнековий дозатор				
Вальцювання праліне з 1/3 какао масла	4156,33	П'ятивалковий млин				
Зберігання і дозування 2/3 какао масла	70,86	Вагова ємність				
Зберігання і дозування есенції ванільної	2,26	Дозатор А2-ШДК				

Продовження таблиці 3.16.

КРБ.ТЗПХіКВ.1.537-03.П.9.2

Арк.

1	2	3	4	5	6	7
Зберігання і дозування вершкового масла	30,95	Ємність на вагах				
Розведення пралінової маси	4372,6 7	Тістомісильна машина А2-ХТТ	15000	0,28	1	0,28
Дозування пралінової маси	4372,6 7	Шнековий дозатор	5000	0,84	1	0,84
Охолодження маси	4372,6 7	Трьохвалковий млин	Поточно-механізована лінія ШПФ-22 для виробництва цукерок з праліновими корпусами, потужністю 6,2 т/зміну			
Подача маси на формування	4372,6 7	Стрічковий транспортер				
Формування джгутів	4372,6 7	Формувальна машина ШПФ-22				
Охолодження джгутів	4372,6 7	Охолоджуюча шафа				
Подача джгутів на різання	4372,6 7	Транспортер				
Різання джгутів	4372,6 7	Різальна машина				
Подача корпусів на охолодження	4372,6 7	Транспортер				
Охолодження корпусів	4372,6 7	Охолоджуюча шафа				
Подача корпусів на глазурування	4372,6 7	Стрічковий транспортер	Глазурувальний агрегат А2-ШЛА-4			
Глазурування корпусів	4372,6 7	Глазурувальна машина А2-ШЛА-4				
Подача корпусів на охолодження	5960,0	Стрічковий транспортер				
Охолодження корпусів	5960,0	Охолоджуюча шафа				
Подача на загортку	5960,0	Стрічковий транспортер	6000,0	0,99	1	0,99
Загорткування виробів	5960,0	Загортувальний автомат ЕУ-5	2800,0	2,13	4	0,53
Транспортування виробів на пакування	6100,0	Скребковий транспортер	9600,0	0,64	1	0,64
Зважування виробів	6100,0	Автоваги ГОМ-2	28800,0	0,21	1	0,21
Оклеювання коробів	555 кор.	Напівавтомат ОМ	1440,0 кор.	0,39	1	0,39

3.8. Опис технологічних схем виробництва

Вибір і побудова технологічних схем визначаються такими чинниками: асортиментом продукції, режимом роботи підприємства, видами сировини та її якістю, підвищенням якості готової продукції.

Безтарне зберігання цукру-піску

Цукор-пісок завантажують у приймальну воронку 1 через решітку, яка затримує великі злежалі шматки і сторонні предмети. Далі цукор-пісок шнеком 2 і норією 3 подається в дробарку 6, де розбиваються більш дрібні злежалі шматки цукру. З дробарки цукор поступає на вібросито 7, звідки роторним дозатором 8 спрямовується в сушарку 5, в яку подається гаряче повітря нагріте в паровому калорифері 4. Температура гарячого повітря на виході з калорифера підтримується в межах 90-95 °С. Відпрацьоване гаряче повітря з сушарки видаляється вентилятором 11 в атмосферу. Уловлювані частинки цукру осідають в рукавному фільтрі 10 та за допомогою шнеку 9 поступають в силоси 17 за допомогою горизонтального шнеку 12, норії 13 та шнеку 14. Далі цукор зважується на авто вагах 15 і через розподільний транспортер 16 поступає на зберігання до силосів 17. Силоси обладнані датчиками верхнього 18 і нижнього рівнів 21. З силосів цукор-пісок за допомогою під силосних дозаторів 19 і транспортера 20 подається в норію 22 і далі поступає на виробництво.

Цукор-пісок, необхідний для приготування цукрової пудри, із виробничої ємності 23 за допомогою стрічкового дозатора 24 поступає на подрібнення до молоткового млина 25. Цукор-пісок потрапляє в робочу зону млина, де захоплюється молотками ротора і подрібнюється від ударів молотків, а також від ударів частинок одна об одну. Подрібнена цукрова пудра проходить через сітку з комірками діаметром 1 мм і поступає в збірник 26, звідки в необхідній кількості дозується на виробництво.

При безтарному способі створюються кращі санітарно-гігієнічні умови зберігання, цей спосіб вигідний економічно. Цукор-пісок, який надходить на безтарне зберігання, повинен мати вологість 0,02-0,04%, вологість піску більше 0,06% не допускається. Режим зберігання: температура 20-22 °С, вологість повітря 55-60%.

Для отримання 1 т пудри необхідно 1003 кг цукру-піску.

Схема приготування шоколадної глазурі

Шоколадна глазур з температурою 35 – 40 °С, з темпермашини 27 насосом 28 подається в автоматичну темперуючу машину 29, через воронку глазур

попадає на п'ятишаговий шнек, де маса проходить через зони темперування, постійно перемішується і охолоджується до 30°C. Це забезпечує перехід какао – масла із нестійких форм в стабільну β - форму. Мета процесу темперування – створити умови для мікрокристалізації какао – масла в процесі його охолодження, що запобігає утворенню сірого наліту, що називається «жирове посивіння». Поступаючи у рубашку темперуючої машини, вода має температуру 13 – 16 °C. Темперування проводиться протягом 30 -40 хвилин при 29 – 30 °C.

Схема приготування поливального шоколаду

Масова доля вологи поливного шоколаду 0,5%. У темперуючу машину 32 дозують і вагової ємності 30 шоколадну масу та із ємності на вагах 31 какао масло в рівних кількостях. Суміш перемішується і шестерним насосом 28 перекачується на виробництво.

Безтарне зберігання та підготовка фруктово-ягідного пюре до виробництва

З автомашин 33 пульпа поступає в резервуари 34, призначені для зберігання фруктової пульпи, звідки пульпа шестерним насосом 28 подається у десульфітатор 35. Тут фруктово-ягідні заготовки розмішують і пропарюють. Завдяки чому з них видаляється оксид сірки (SO_2), що утворюється в результаті розкладу сірчистої кислоти, яка використовується як консервант. Десульфітовані заготовки передаються в подрібнювач 36, а звідти насосом 28 на перетиральну машину 37.

Перетерта плодова м'якоть (пюре) насосом 28 подається у збірник 38 з лопатним валом, обертання якого запобігає разшаруванню сировини. Далі пюре подається у збірники-накопичувачі 39, звідки дозується плунжерним насосом 40 у змішувач 41 на купажування (змішування різних партій пюре для отримання однорідної маси необхідної кислотності та драглеутворювальної здатності). Підготовлене пюре зі збірника 42, шестерним насосом 28 подається на повторне перетирання в перетиральній машині 37 для більш тонкого подріблення плодової м'якоті. Потім пюре із виробничих ємностей 43 у необхідній кількості плунжерними насосами 40 дозується на виробництво.

Підготовка до виробництва масла вершкового

Масло вершкове поступає на виробництво в ящиках із гофрованого картону 45, які розпаковуюються і укладаються на стіл 44, де масло зачищається, ріжеться на шматки і подається на масло різку 46, за допомогою якої він

подрібнюється у стружку. Потім тонкі стружки масла через приймач 47 поступають у жиротопку 48, де вони плавляться до рідкого стану. Розтоплене масло зливається у виробничу ємкість 49 і плунжерним насосом 40 дозується на виробництво.

Безтарне зберігання та підготовка горіхів до виробництва

Горіхи поступають на очищувально-сортувальну машину 50, де їх очищують від різних забруднень і домішок. Потім горіхи поступають у ємкість для безтарного зберігання 51, звідки у міру необхідності дозуються шнековим дозатором 52 на обсмажування у циліндричний обсмажувальний апарат 53. Температура обсмажування 140-145 °С, вологість обсмажених горіхів становить 2-3%. У процесі обсмажування ядер відбуваються складні фізико-хімічні зміни: зменшується кількість розчинних азотистих речовин і тіаміну, кількість летких кислот, а під впливом високої температури в результаті біохімічних реакцій з'являються приємний смак і аромат. Температура ядер горіхів після обсмажування дорівнює 120-125°С. Обсмажені горіхи збираються у нижній частині апарату 54 і далі остигають у візку з подвійним дном 55 до температури 44-45 °С.

Обсмажені й охолоджені горіхи зберігаються у бункері 56 і у міру необхідності шнековим дозатором 52 подаються на подрібнюючий механізм – двовалковий млин 57. У результаті вони подрібнюються на крупку за допомогою валків 58, крупка дозується в бункер 59, звідти на виробництво.

Технологічна схема виробництва цукерок «Трюфель»

Обсипані какао сумішшю цукерки куполоподібної форми. Корпус – шоколадний крем на кокосовому маслі. Кремові маси представляють собою маслянисту масу на основі цукру і жиру з введенням шоколаду, тертого горіха, молока і ін. смакових і ароматичних компонентів, отриманих шляхом змішування з введенням повітря при обробці на збивальних машинах. Якість кремових цукеркових мас в значній мірі залежить від дисперсності використовуваних напівфабрикатів (шоколадна маса, тертий горіх і т.д.). в зв'язку з цим в процесі приготування їх піддають найчастіше лише додатковому подрібненню. При взбиванні дрібні повітряні кульки рівномірно розподіляються по всій масі. Це робить масу більш легкою і надає їй ніжного смаку. Відносна густина маси 900 – 1100 кг/см³.

Процес виробництва цукерок «Трюфель» складається з наступних стадій:

приготування шоколадної маси, яка включає операції її розведення і темперування, збивання маси, формування корпусів з послідуочим охолодженням, обсіпка сумішшю какао-порошка і цукрової пудри.

Шоколадну масу готують в змішувачі 63, куди дозують рецептурні компоненти: какао терте із вагового ємності 60, цукрову пудру - з вагового бункера 61, 1/3 масло какао - з вагової ємності 62. Після цього для рівномірного і тонкого подрібнення отриману масу двічі вальцюють на п'ятивалковому млині 65. Провальцьована маса має ступінь подрібнення 94% та містить 26,5-27% жиру. Подрібнену масу подають у змішувач 63 на розведення. В масу водять 2/3 какао масла із вагової ємності 66 і необхідну за рецептурою кількість ваніліну дозатором А2-ШДК 67. Сюди ж подають підігріті до температури 40-45°C какао масло і кокосове масло, відповідно із вагових ємностей 68 і 69. Перемішування маси до однорідної консистенції проводиться протягом 2-3 год. За 10-15 хв до закінчення розведення дозатором А2-ШДК 70 дозують ірисову есенцію.

Потім масу шестерним насосом 28 перекачують в автоматичну темперувальну машину 71, яка призначена для темперування шоколадної маси. Темперування проводиться безперервно з автоматичним керуванням і контролем процесу. В процесі темперування температура маси знижується з 45-40°C до 26-27°C, при цьому в'язкість маси складає 10-12 кПа.

Із темперувальної машини трюфельна маса надходить у збивальну машину 72 по трубі з обігрівом. Збивальна машина представляє собою коритоподібну ємність, що обігрівається водою, в якій обертаються назустріч один одному два вали з лопатками; призначення лопаток – збивання та переміщення маси до вихідного отвору машини. Лопатки встановлені послідовно – дві лопатки під кутом 15° до осі, два по осі до валу і т.д. Збивальна машина 72 використовується для надання трюфельно-шоколадній масі пишної консистенції. Процес збивання триває 3-4 хв при температурі маси 25-26°C і забезпечує зниження щільності маси з 1,2 до 1,0 г/см³. Готова маса повинна мати масову долю вологи (0,8±0,3)%.

Збивальна машина встановлена так, що збита маса із вигрузочного отвору потрапляє в приймальну воронку відсадочної машини.

Відсадочна машина 73 призначена для формування трюфельної маси у вигляді корпусів куполоподібної форми, відсадочним механізмом машини, що має чотири шнека. Збита маса температурою 25-26°C із завантажувальної воронки потрапляє в шнеки, які безперервно подають її у пресуючу камеру. В нижній частині пресуючої камери є дванадцять отворів, через які проходить

випресовування маси. Отвори періодично перекриваються відсікаючою планкою. Відсадка корпусів відбувається на стрічку транспортера, яка має переривчастий рух завдяки храповому механізму. На ділянці відсадного механізму стрічка в момент відсадки підводиться завдяки змонтованому під ним підйомному столику. Підйом і опускання столика відбувається за допомогою системи важелів. Відсажені корпуси цукерок на транспортері 75 надходять до охолоджуючої шафи 74. В камеру протитечією подається повітря. Охолоджувач повітря, вмонтований в камеру; температура повітря 8-10°C; період охолодження 6-7 хв.

Далі відібрані корпуси зі стрічки транспортера 75 охолоджуючої камери передаються до обкаточного барабана 79. Обкаточний барабан призначений для покриття цукерок поливним шоколадом і сумішшю какао-порошку і цукрової пудри. Барабан встановлений на двох парах роликів під кутом 2° до горизонту. В барабан подається із вагової ємності 76 поливний шоколад, а також із вагових бункерів 77 і 78 цукрова пудра і какао-порошок відповідно.

Обсипані цукерки із барабана за допомогою транспортера 80 направляються на загортку в автоматах ЕФ-4 81. Загорнуті цукерки скребковим транспортером 101 направляються на зважування до автоматичних вагів 102, з яких засипаються в короба з гофрованого картону. Оклеювання коробів проводять на машині 103.

Технологічна схема виробництва цукерок «Літо»

Глазуровані шоколадом цукерки продовгуватої прямокутної форми. Корпус – фруктовий. Фруктові маси готують із фруктово-ягідної сировини і цукру з введенням смакових і ароматичних компонентів. Драглеутворювачем в них являється пектин, який міститься у фруктово-ягідній сировині. Така маса характеризується високою в'язкістю і володіє пружнопластичною консистенцією. Рецептūra фруктових мас передбачає комбінацію різних видів фруктово-ягідної сировини. Це дозволяє урізноманітнити як смакові якості мас, так і технологічні властивості. В рецептурі багатьох корпусів цукерок передбачають введення 50% яблучного і 50% абрикосового, сливового або чорносмородинового пюре.

Процес приготування фруктових цукеркових мас складається з наступних операцій: приготування фруктово-цукрової суміші; уварювання фруктової маси; введення рецептурних компонентів.

Цукор-пісок з бункера 84 стрічковим дозатором 24 подається в секційний

змішувач 85 з лопатевою мішалкою. Пюре яблучне та абрикосове із ємкостей 82 і 83 за допомогою плунжерних насосів-дозаторів 40 дозується також в змішувач 85. Суміш рецептурних компонентів має вологість 50 %.

Із змішувача підготовлена рецептурна суміш збирається в збірнику 86, звідки плунжерним насосом 40 подається в змійовикову варочну колонку 87, де уварюється при тиску 400-500 кПа до масової долі сухих речовин 71,5%, до температури 108-110 °С. Далі маса через паровивідник 88 потрапляє в проміжний бак 89.

Уварена суміш із проміжного бака перекачується насосом 28 в ємність на вагах 90, звідки подається в темперуючу машину 94. Вміст редукуючих речовин у фруктовій масі повинен бути не більше 60%. Сюди ж додається підварка полунична з вагової ємності 91, лимонна кислота дозатором А2-ШДК 92 та есенція полунична дозатором 93. Одержана маса разом перемішується в темперуючій машині. Відтеперована маса температурою 96-106°С шестерним насосом 28 подається до відливного напівавтомата «Сави-Жан-Жан» на формування.

Установка виконує наступні операції: наповнює дерев'яні лотки просіяним крохмалом, вирівнює і ущільнює крохмаль в лотках, очищаючи зовнішню поверхню лотків від крохмалю, виштамповує в крохмалі комірки певної конфігурації, наповнює комірки цукерковою масою, після вистійки цукеркових корпусів звільняє лотки від крохмалю, очищає корпуси цукерок від крохмалю, виводить очищені корпуси цукерок з машини.

Фруктово цукеркова маса потрапляє в воронку відливного автомата 95, звідки відливається у попередньо відштамповані крохмальні форми. В крохмалі маса приймає відповідну форму. Після заливки комірок цукерковою масою форми вистоюються, поки маса не затвердіє. Потім уже тверді корпуси відділяють від крохмалю на ситі, лоток знову наповнюється крохмалем і направляється на штамповку комірок і відливання.

Тривалість вистойки фруктових корпусів 4-6 год. Для формування потрібен дрібнозернистий крохмаль воогістю 5-6 % і температурою 14-15°С. Такий крохмаль не обсипається при штампуванні комірок, поглинає не велику кількість вологи з поверхні корпусів цукерок і легко очищається з їх поверхні.

В крохмалі не повинні міститись сторонні домішки, в тому числі ті, які утворюються при його використанні для відливання (дрібні кусочки корпусу і т.д.)

Для зменшення обсіпання форм із крохмалу і підвищення зв'язку між його частинами в крохмал вводять до 0,4 % рафінованої рослинної олії. Температура крохмалю після виходу лотків з шахти 10°C.

При безперервній вистойці лотки з відформованими корпусами потрапляють всередину вертикального ствола камери вистойки 96, в якому вони захвачуються спеціальними пристосуваннями транспортера і піднімаються ввверх, потім рухаються в горизонтальному напрямленні і попадають в другу вертикальну шахту, в якій опускаються вниз і виходять в опрокидуючий механізм відливного агрегата. Тут лотки перевертаються на 360°C, корпуси з крохмалом висипаються на сітку, через яку крохмал попадає в спеціальний збірник, звідки елеватором піднімаються і направляються на приготування нових форм. Корпуси з сітки переходять на коливаючі щітки, де очищаються від крохмалу, і по спеціальному конвеєру виводяться з агрегату.

Для кожного виду цукеркової маси потребується різний режим вистойки: для фрукової маси 40-50 хв, при 4-10°C.

Очищені корпуси цукерок передавальними конвеєрами направляються на розподільний пристрій 97 глазурувального агрегату. Шоколадна глазур попередньо приготовлена та підігріта до температури 30°C подається в глазурувальну машину 98. Далі глазуровані цукерки подаються в охолоджуючу шафу 99. Охолодження проходить при температурі 10-14°C. Тривалість знаходження цукерок в шафі 5-6 хв. За цей час какао-масло повністю кристалізується і глазур застигає. Шоколадна глазур підвищує термін зберігання, так як застерігає корпуси від висихання і інших змін.

Загортка проходить на загортувальних автоматах ЕУ 100. Загорнуті цукерки скребковим транспортером 101 направляються на зважування до автоматичних вагів 102, з яких засипаються в короба з гофрованого картону. Оклеювання коробів проводять на машині 103.

Технологічна лінія виробництва цукерок «Балтика»

Глазуровані шоколадною глазурю цукерки продовгуватої прямокутної форми. Цукеркові маси, які містять горіхи, відносяться до мас високої якості. Вони володіють високими смаковим якостями і значимою харчовою цінністю, у зв'язку з великим вмістом жиру, білку, вуглеводів і малою вологістю.

Маса праліне представляє собою розтерті обсмажені ядра горіхів, змішаних з цукровою пудрою з введенням жиру. Основним структуроутворювачем пралінових цукеркових мас є жир.

Процес виробництва пралінових мас складається з наступних операцій: очищення горіхових ядер, термічна обробка (обсмаження ядер), отримання тертої горіхової маси, змішування рецептурних компонентів, вальцювання маси, розведення і відминка.

Приготування пралінової маси проходить на лінії «Карле і Монтанарі». Цукор – пісок із виробничого бункера 104 шнеком подається в приймальник на ваговій платформі 108. В приймальник 108 поступає обсмажене ядро горіха з бункера 105. Із темперуючих збірників 106 і 107 насосами в приймальники 108 подаються рідкі компоненти: 1/3 какао-терте і какао масло.

Зважені порції компонентів вивантажуються послідовно в змішувач 109, місткістю 500 л. змішування проводиться 2-ма валками. Ємність змішувача має продовговату форму і забезпечена водяною сорочкою (температура змішування 40-45°C). Час змішування – 10-30 хв.

Маса розвантажується в збірник – накопичувач 110. Місткість цього збірника 1000 л, і він слугує для накопичення і безперервної подачі рецептурної сусіші на вальцювання. Збірник – накопичувач представляє собою ванну, яка має водяну рубашку і з 2-ма мішалками стрічкового типу.

Системою, яка представляє собою 2 горизонтальних і 1 вертикальний шнекові дозатори 111, для рівномірного і тонкого подрібнення отриману масу тричі вальцюють на п'ятивалковому млині 113. Провальцьована маса має ступінь подрібнення 94%, розміром не більше 30 мкм. Подрібнену масу подають у місильну машину А2-ХТТ 117 на розведення. В масу водять 2/3 какао масла із вагової ємності 114 і необхідну за рецептурою кількість есенцію ванільну дозатором А2-ШДК 115. Сюди ж подають вершкове масло із ємності 116 на вагах. Змішування компонентів відбувається при температурі 40-45 °С. Масу перемішують 10 хвилин при температурі 24-28 °С. Готова пралінова маса шнековим транспортером 118 подається на додаткове охолодження (темперування в тонкому шарі) в трьохвалковий млин 119, в середину валків подається холодна вода ($t=9-18^{\circ}\text{C}$) або вторинний розсіл.

Для того, щоб пралінова маса добре формувалася, її необхідно охолоджувати в тонкому шарі до температури на 4-5 °С вище температури застигання (кристалізації) суміші жирів, які входять в рецептуру. Готова пралінова маса містить масову частку жиру 21-35%, вологість – 4,69%.

Маса для формування завантажується за допомогою стрічкового транспортера 120 в проміжну ємність, яка має мішалку і водяну сорочку для

обігріву. Маса із бункера надходить шнеком в приймальник формуючої машини 121 на формування. Корпус шнеку має водяну сорочку для підтримання необхідної температури.

Формувальний механізм машини обладнаний двома зубчатими валками і водяною сорочкою для обігріву. В нижній частині камери формуючого механізму в пази встановлюються матриці чотирьох видів з отворами прямокутного або круглого перетину різних розмірів, а також для формування пласта. Маса випресовується на стрічку транспортеру .

Джгути охолоджуються на транспортері з клейончастою стрічкою, яка лежить на прорезиненій транспортерній стрічці.

Охолоджуюча шафа 122 по висоті розділена на три канали. В верхньому каналі встановлені осеві вентилятори МЦ №4 (1400 об/хв), охолоджуючі батареї і повітрівідводи. В середньому, робочому каналі по направляючих кутах і опорних роликах переміщуються прорезинена і клейончаста стрічки з охолодженою масою.

В нижньому каналі по роликах ідуть холості гілки прорезиненої і клейончастою стрічок. Нижній канал повністю ізольований від верхніх.

Шафа розділена на чотири зони приблизно однакової довжини. В верхньому каналі кожної зони встановлені охолоджуюча батарея і осевий вентилятор. В кожній зоні повітря і де по замкнутому циклу. Вимикаючи другий вентилятор, можна збільшити замкнений цикл першої зони і тим самим створити більш м'який режим охолодження.

Після охолодження протягом 7-8 хв джгути температурою 32-35°C направляють на різання. Різальна машина 123 служить для різання джгутів на окремі корпуси. Далі пралінові корпуси подаються на охолодження в охолоджуючу шафу 124. Під час руху корпуси обдуваються повітрям з температурою 18-25 °С.

Після охолодження корпуси температурою 24-26°C направляються в глазурувальну машину 125, потім в охолоджуючу шафу 126 і далі транспортером 127 направляються до загортувальних автоматів 128. Загорнуті цукерки скребковим транспортером 101 направляються на зважування до автоматичних вагів 102, з яких засипаються в коробка з гофрованого картону. Оклеювання коробів проводять на машині 103.

4.9. Технохімічний контроль виробництва

Виробництво продукції високої якості з раціональним витрачанням сировини вимагає точного дотримання оптимальних технологічних режимів виробництва і оперативного виправлення можливих порушень і відхилень. Для такого оперативного виправлення можливих відхилень від оптимального технологічного режиму потрібна постійна оперативна інформація про хід технологічного режиму. Таку інформацію дає служба технохімічного контролю на основі проведених систематичних аналізів і показань контрольно-вимірювальних приладів.

Одним із головних завдань, що стоять перед службою технохімічного контролю, є контроль ходу технологічного процесу виробництва. Постійно перевіряють усі хімічні та фізичні зміни, що відбуваються в сировині і напівфабрикатах на всіх стадіях технологічного процесу. Кожна партія продукту, що випускається повинна супроводжуватися документом, що засвідчує якість і безпеку, які формуються в процесі виробництва, починаючи від перевірки сировини на якість, його приймання і закінчуючи перевіркою безпеки готовою продукцією.

На кондитерських фабриках технохімічний контроль виробництва здійснюють центральна (виробнича) лабораторія та цехові лабораторії. В обов'язки центральної лабораторії входить і контроль за санітарним станом виробництва і за дотриманням інструкції щодо попередження попадання сторонніх предметів у продукцію. Центральна лабораторія на основі проведених аналізів підготовляє дані про вміст сухих речовин в продукції однорідного складу, які використовуються для складання технологічного звіту про витрату сировини.

Центральна лабораторія методично керує роботою цехових лабораторій. В обов'язки цехових лабораторій входить органолептичний контроль якості сировини, що надходить у цех, а також контроль якості допоміжних матеріалів, ходу технологічних процесів, правильності рецептурних закладок, роботи дозаторів безперервної дії, а також якості готових виробів і напівфабрикатів, що випускаються цехом, з видачею аналізу на кожну партію. За відсутності на підприємстві цехової лабораторії їх функцію виконує центральна лабораторія.

Таблиця 3.17. - Об'єкти та методи технохімічного контролю

Об'єкти контролю	НТД на об'єкти контролю	Контрольні параметри	Методи контролю	НТД на методи контролю
Сировина				
Цукор-пісок	ДСТУ 4623-2006	Колір, смак, запах, чистота розчину Вологість	Органолептично Висушування	ДСТУ 4623:2006 ДСТУ 3659-97
Крохмаль картопляний	ДСТУ 4286:2004	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах	Органолептично	ДСТУ 4286:2004
Крохмаль кукурудзяний	ДСТУ 3965-2000	Вологість	Висушування	ГОСТ 7698-78
Кокосова олія (масло)	ГОСТ 10766-64	Колір, смак, запах, консистенція Вологість	Органолептично Висушування	ГОСТ 10766-64 ГОСТ 11812-66
Пюре фруктовো-ягідне	ОСТ 10-33-87	Колір, смак, запах, консистенція Вологість Драглеутворююча здатність	Органолептично Рефрактометрично Уварювання	ОСТ 10-33-87 ДСТУ ISO 2173:2007 ГОСТ 8756-70
Припаси і підварки	ДСТУ 3984-2000	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах	Органолептично	ДСТУ 3984-2000

Продовження таблиці 3.17.

Какао порошок	ДСТУ 4391:2005	Колір, смак, запах, структура	Органолептично	ДСТУ 4391:2005
Ванілін	ГОСТ 16599-71	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах	Органолептично	ГОСТ 16599-71
Есенції	ДСТУ 4910:2008	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	ДСТУ 4910:2008
Кислота лимонна	ДСТУ 908:2006	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	ДСТУ 908:2006

КРБ.ТЗПХіКВ.1.537-03.П.9.2

Арк.

Напівфабрикати шоколадного виробництва виробництва				
Какао масло	ДСТУ 5004:2008	Смак , аромат, прозорість, консистенція	Органолептично	ДСТУ 5004:2008
Какао терте	ДСТУ 5006:2008	Смак , аромат, консистенція	Органолептично	ДСТУ 5006:2008
Шоколадна глазур	ДСТУ 4660:2006	Смак, аромат, колір, консистенція Ступінь подрібнення	Органолептично Метод Реутова	ДСТУ 4660:2006 ГОСТ 5902:80
Напівфабрикати цукеркового виробництва				
Цукеркові маси		Зовнішній вигляд, смак,запах, консистенція Вологість Масова частка редукуючи речовин	Органолептично Висушування Фотоколориметрично	ДСТУ 4910:2008 ДСТУ 5059:2008
Готові вироби				
Цукерки	ДСТУ 4135-2002	Зовнішній вигляд, смак, запах, форма Кількість штук в 1кг Кількість шоколадної глазури	Органолептично Зважування Прямий або непрямий метод	ДСТУ 4683:2006 ГОСТ 5897-90

Усі кондитерські вироби		Визначення кількості дріжджів та пліснявих грибів	Посів, мікроскопування	ГОСТ 10444.12-88
		Визначення кількості мезофільних аеробних і факульт. анаеробних мікроорганізмів	Посів, мікроскопування	ГОСТ 10444.15-94
		Визначення кількості бактерій групи кишкової палички	Посів, мікроскопування	ГОСТ 30518-97

РОЗДІЛ 4. ЕНЕРГЕТИЧНЕ ТА МАТЕРІАЛЬНО-РЕСУРСНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

4.1. Опалення

Як теплоносієм у системах опалювання і вентиляції застосовують гарячу воду з параметрами згідно з ДБН В.2.5-56:2014. Опалювання приймається водяне з місцевими нагрівальними приладами - однотрубне.

У холодну пору року в результаті різниці температур внутрішнього і зовнішнього повітря постійно відбуваються витрати тепла через огорожувальні конструкції будівлі. Система опалювання заповнює ці втрати, підтримуючи в приміщеннях внутрішні температури, встановлені санітарними нормами. Внутрішні розрахункові температури повітря допоміжних приміщень приймаються згідно з ДБН В.2.2-28-2010.

Джерелом теплопостачання є водонагрівачі, встановлені в теплопункті. Теплоносієм служить вода з параметрами $t = 105 - 70$ °С, для вентиляції та кондиціонування вода $t = 130 - 70$ °С. У вузлі управління встановлюється елеватор для пониження температури води до 105 °С. На опалювання і забезпечення її циркуляції підвищують тиск змішуванням води до величини більшої, ніж тиск у зворотному трубопроводі.

У варильному відділенні проєктується чергове опалювання з розрахунковою температурою 10 °С. Така ж температура приймається для складів сировини і готової продукції. У складах продуктів, які швидко псуються, передбачена температура в межах від +2 до 4 °С.

4.2. Вентиляція і кондиціонування

Вентиляція допоміжних будівель і приміщень відповідає ДБН В.2.2-28-2010.

Комфортне кондиціонування повітря передбачено для забезпечення нормованої чистоти і метеорологічних умов у повітрі робочої зони приміщення згідно з ДБН В.2.5-56:2014.

Для підвищення ефективності дії аспіраційних установок передбачено у технологічного устаткування і інших джерел пилу максимально допустиме

закриття в устаткуванні місць пиловиділення; застосування досконалішого герметизованого устаткування.

Аспіраційні установки і напрям повітряноводів скомпоновані з дотриманням таких умов: об'єднувати в одну аспіраційну установку відсмоктувачі за принципом одночасності роботи технологічного устаткування і за видами пилу, що видаляється (цукровий, крохмальний, какао-порошку, борошняний, сухого молока та ін..).

Для очищення пилу, що міститься як дрібнодисперсні, так і великодисперсні фракції і що складається з органічної та мінеральної частин, застосовується багатоступінчасте очищення.

4.3. Водопостачання і каналізація

Водопостачання кондитерського підприємства здійснюється з міського водопроводу. На кондитерському підприємстві вода витрачається на виробничі потреби - технологічні й виробничо-технологічні; господарсько-побутові; конденсатори холодильних установок; протипожежну безпеку; живлення котельною.

Витрату води на 1 тонну готової продукції приймаємо згідно Норм технологічного проєктування: цукерок - 7,5 м³/т.

Каналізація

Каналізація кондитерського підприємства приєднується до міських мереж каналізації. По характеру забруднень стічні води кондитерського підприємства діляться на 2 види: умовно-чисті стоки і забруднені стоки (виробничі й господарські).

До умовно-чистих відносяться відпрацьовані потоки води від машин і апаратів, що охолоджуються через сорочки, від варочних апаратів.

До забруднених виробничих і господарських стоків відносяться відпрацьовані потоки води від мийних ванн, умивальників, пралень, душових, убиралень.

Кількість стічних вод від технологічного обладнання визначається в порядку технологічного розрахунку, кількість фекальних стоків приймається

рівною водоспоживанням по діючих нормах. Внутрішня каналізаційна мережа проєктується з чавунних каналізаційних труб діаметром 600 мм, що прокладаються з ухилом $i = 0,02 \dots 0,03$.

Дворова мережа каналізації проєктується з азбестоцементних або керамзитних труб відповідних діаметрів, і укладаються з нахилом не менше 0,007...0,008 на глибину нижче за лінію промерзання ґрунту. Для відведення поверхні стічних вод з території підприємства запроєктована дощова каналізація із залізобетонних (ДСТУ Б В.2.5-46:2010) і бетонних (ДСТУ Б В.2.5-49:2010) труб.

4.4. Холодозабезпечення

Джерелами холоду служать центральні холодильно-компресорні станції й автономні холодильні установки, що розміщуються поблизу місць споживання.

При виборі холодильного агента враховано можливість розміщення холодильної станції відповідно до вимог правил техніки безпеки і максимальне наближення джерела холоду до холодоспоживачів. Як холодоносій застосовується водний розчин хлористого кальцію (розсіл), передбачаючи в проєктах заходи зі зниженням швидкості корозії трубопроводів і устаткування. У системах охолодження з проміжним холодоносієм температуру розсолу застосовують рівною - 12 °С, для кондиціонування повітря застосовується водна система охолодження з температурою води +5...+8 °С.

Холодильні установки підібрані відповідно до сумарної потреби в холоді з урахуванням неспівпадання максимальних навантажень і втрат у трубопроводах (у системах безпосереднього охолодження – 7%, у системах із проміжним холодоносієм – 12%).

Визначення числа встановлених компресорів виконано з урахуванням: переваги рівності одиничних продуктивностей і однотипності встановлених компресорів; встановлення резервного компресора; за наявності одного

робочого компресора; при двох- і тризмінній роботі компресорної станції незалежно від кількості робочих компресорів.

Число встановлених холодильних машин (компресорів) - не менше двох. Передбачено резервну холодильну машину для систем холодопостачання, що забезпечує підтримку технологічних режимів.

Для видалення масла і вологи зі стислого повітря тиском 0,4-0,8 МПа використовуються серійні установки осушення повітря; тиском до 0,4 МПа – масловіддільники у поєднанні з очисниками повітря ХВО-6.

Допускається розміщення невеликих компресорних установок з потужністю електродвигуна менше 14 кВт у багатоповерхових будівлях за умови дотримання вимог безпеки.

Автоматизація повітряно-компресорних станцій сприяє підвищенню безпеки при експлуатації, зменшенню чисельності обслуговуючого персоналу і створенню оптимальних санітарних умов праці.

4.5 Електрозабезпечення

Кондитерське підприємство будується в містах і тому електроенергією живиться від загальноміської високовольтної мережі через власну знижуючу трансформаторну підстанцію.

На кондитерському підприємстві для силових ліній використовують трифазний струм напругою 380/220 В, для освітлювальної - 127 В.

По ступеню забезпеченості надійності електропостачання електроприймачі відносяться до II категорії, допоміжних ділянок - до III категорії і протипожежних пристроїв - до I категорії.

Витрати електроенергії на підприємстві E (в кВт·год) за рік для фабрики:

$$E_{річ} = P_{річ} \cdot N, \text{ кВт} \cdot \text{год},$$

де $P_{річ}$ - потужність за рік, т

N - витрата електроенергії на 1 т готової продукції, кВт*год

Для цукеркового виробництва -180;

$$E_{річ} = 6350 \cdot 180 = 1143000 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

РОЗДІЛ 5. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

5.1. Генеральний план забудови території

Генеральний план виконаний відповідно до ДБН Б.2.2-12:2019; СНіП 2.09.03-85; ДБН В.2.4-5:2012; ДБН В.2.3-4:2015, ДСТУ Б А.2.4-2:2009.

Генеральний план виконаний в масштабі 1:500.

На території підприємства окрім основних і допоміжних будівель і споруд передбачені: майданчики для розміщення контейнерів сміття, майданчика для зберігання тари, маневрові майданчики перед навантажувально-розвантажувальними рампами.

Всі приміщення, які має кондитерське підприємство, розділено на наступні групи: підсобно-виробничі приміщення, побутові приміщення, адміністративно-господарські приміщення, приміщення для енергетичного устаткування (котельна, трансформаторна, компресорна і так далі), надвірні споруди.

У виробничому корпусі розміщені склад готової продукції і основної сировини, компресорна, холодильна камера, трансформаторна, лабораторії цехові і центральна, побутові приміщення, матеріальний склад, адміністративні об'єкти.

Відстань між будівлями і спорудами при будівництві підприємства відповідає вимогам ДБН Б.2.2-12:2019.

Техніко-економічні показники генерального плану:

- площа промислової площадки – 5490,0 м²;
- площа забудови – 1992 м²;
- щільність забудови – 36,3 %;
- площа озеленення – 12% м²;
- коефіцієнт використання території – 0,65.

Огородження підприємства спроектовано з урахуванням вимог архітектурно-планувального завдання. Прийняте глухе залізобетонне огороження заввишки 2 м.

Оскільки на підприємстві відбуваються технологічні процеси, що є джерелами виділення в довкілля шкідливих і неприємно пахнучих речовин, а також джерелами підвищених рівнів шуму, вібрації, тому підприємство відділене від житлової забудови санітарно-захисними зонами.

5.2. Архітектурно-планувальні і конструктивні рішення

Об'ємно-планувальні та конструктивні рішення виробничих будівель прийняті з використанням уніфікованих габаритних схем і прогресивних будівельних конструкцій, одноповерхових і багатоповерхових будівель, виходячи з принципу максимально можливого блокування.

Каркас запроектовано згідно із завданням багатоповерхової виробничої будівлі з балочними перекриттями, який є системою поперечних двоповерхових залізобетонних рам, утворених з вертикальних стійок-колон і жорстко з'єднаних з ними горизонтальних ригелів. Колони нижньою частиною закладають в стакани фундаментів. На консолі колон в поперечному напрямі укладають ригелі, на ригелі в повздовжньому напрямі укладають плити міжповерхових перекриттів.

Колони каркаса збірні залізобетонні квадратного поперечного перетину 400х400 мм. Для упирання ригелів на колонах передбачені консолі у напрямі впоперек будівлі. Сітка колон прийнята 6*6 м.

Плити міжповерхових перекриттів тип II мають товщину 400мм, номінальну довжину 6000 мм, спираються на верхню грань ригеля. Представляють собою тонкостінну плиту, знизу за довгою стороною оперену ребрами висотою 400 мм і п'ятьма поперечними ребрами висотою 200 мм. Плити діляться на основні (1500 мм), зв'язні (1500 мм) і добірні (750 мм). Добірні плити укладають біля повздовжніх зовнішніх стін.

Навантаження на 1 м² майданчика перекриття прийняті для виробничих і підсобних цехів - 1500 кг, для складів сировини, таропакувальних і допоміжних матеріалів, а також готової продукції - не більше 2000 кг згідно з ДБН В.1.2-2:2006.

5.3. Опис компонування обладнання

Закінчивши технологічний розрахунок, в результаті якого визначено основне технологічне обладнання, склади сировини і готової продукції, переходимо до компонування технологічного обладнання.

На початку проводиться укрупнене планування.

Виробництво цукерок

Цех з виробництва цукерок оснащений обладнанням для виробництва кремових, пралінових та фруктових глазуrowаних цукерок. На кондитерському підприємстві передбачені відділи для виробництва високоякісних цукерок роздрібного асортименту.

Варильний відділ розташовується якомога ближче до формувального відділу.

Варильний відділ відділяється від формувального металевим екраном, що не доходить до підлоги на 2 м, чи перегородкою.

У варильному відділенні готують рецептурні суміші та цукеркові маси. Для приготування рецептурної суміші, варіння сиропів і цукеркових мас встановлені змішувачі, варильні котли з мішалкою, змійовикові варильні колонки, темперувальні машини з мішалкою місткістю 250 л.

Транспортування цукеркових мас на формування для масових сортів цукерок ведуть по трубопроводах, що обігріваються.

Усі продуктопроводи обладнанні на основних стоянках спусковими кранами для звільнення трубопроводів від продуктів, що залишилися, і мають ухил 0,02% для вільного стікання продукту.

До трубопроводів підводиться пара під тиском не вище 0,07МПа(0,7кг/см²) для продування і гаряча вода для промивання.

Для приготування фруктової маси встановлено секційний змішувач безперервної дії, змієвикову варильну колонку та темперуючі машини, цукеркововідливальний агрегат із шафою прискореної вистойки.

Для приготування пралінової маси встановлено змішувачі, п'ятивалкові млини для вальцювання маси, трьохвалкові млини для охолодження пралінової маси, випремовуюча машина, глазурувальний агрегат.

Для приготування кремової маси встановлено змішувачі, п'ятивалкові млини для вальцювання маси, збивальна та відсаджувальна машина.

Транспортування корпусів цукерок на машину для глазурування проводять за допомогою саморозкладу.

Транспортування глазурованих цукерок від глазурувального агрегату до загортувальних машин проводиться розподільчим транспортером.

Для темперування шоколадної глазури до заданої температури встановлені циліндричні машини місткістю 250 л і автоматичні шнекові темперувальні машини.

Відстань між виступаючими частинами загортувальних машин дорівнює:

- при механізованій подачі цукерок на загортку та механічному збиранні загорнутих цукерок – не менше 0,8м;

Площу загортувально – пакувального відділу при виробництві масових сортів цукерок приймаємо із розрахунку 35 % загальної площі цеху.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1. Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів на підприємстві

Аналіз технологічних схем виробництва цукеркових виробів на підприємстві, яке будується, представленої в технологічній частині проєкту, показує, що можуть виникнути наступні потенційно небезпечні і шкідливі виробничі фактори (НШВФ) за ГОСТ 12.0.003–2015 ССБТ, які приведені у таблиці 6.1.

Таблиця 6.1. Характеристика та нормовані значення небезпечних і шкідливих виробничих факторів

№ з/п	Найменування небезпечних та шкідливих виробничих факторів	Джерело або місце виникнення	Нормоване значення	Нормативний акт
1	2	3	4	5
Фізичні фактори				
1	Рухливі частини виробничого устаткування	Транспортери, змішувачі	-	НПАОП 15.8.-1.14-97
2	Підвищена температура повітря робочої зони	Відділення приготування сиропу	20-22°C	НПАОП 15.8.-1.14-97
3	Підвищена запиленість повітря робочої зони	Відділення просіювання цукру	ГДК 6мг/м ³	НПАОП 15.8.-1.14-97
4	Підвищений рівень шуму на робочому місці	Весь виробничий корпус, обладнання на усіх поверхах	80 дБА	НПАОП 15.8.-1.14-97
5	Підвищена вологість повітря	Варильне відділення	60%	НПАОП 15.8.-1.14-97
6	Підвищена рухливість повітря (0,3 м/с)	Увесь виробничий корпус	0,2 м/с	НПАОП 15.8.-1.14-97
7	Підвищене значення напруги електричного ланцюга, замикання якого може відбутися через тіло людини	Увесь виробничий корпус	380 В	НПАОП 15.8.-1.14-97 ПУЕ 2009
8	Підвищений рівень статичної електрики	На технологічних лініях та транспортному обладнанні	-	НПАОП 15.8.-1.14-97
9	Недостатність природнього світла	Робочі місця	КПО не менше 1%	ДБН В2.5-28-2006
10	Недостатня освітленість робочої зони	Робочі місця	400 лк	НПАОП 15.8.-1.14-97
11	Розташування робочого місця на висоті 1,5-3 м	Естокада	-	НПАОП 15.8.-1.14-97

№ з/п	Найменування небезпечних та шкідливих виробничих факторів	Джерело або місце виникнення	Нормоване значення	Нормативний акт
1	2	3	4	5
	щодо поверхні землі (підлоги)			
Хімічні фактори				
12	Токсичні, подразнюючі, сенсibilізуючі, хімічні речовини, що можуть проникати до організму людини через органи дихання, шлунково-кишковий тракт, шкірні покриви і слизові оболонки	Центральна та цехові лабораторії, миття та дезінфекція цеху та обладнання	ГДК для кислот 1-5мг/м ³ , для лугів – 0,5мг/м ³	НПАОП 73.1-1.11-12
Біологічні фактори				
13	Патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси і тощо) і продукти їхньої життєдіяльності	При порушенні санітарного стану	-	-
Психофізіологічні фактори				
14	Фізичні перевантаження (статичні і динамічні)	Статичні – на ділянці загортуючих автоматів, динамічні – під час всього виробництва	Робота середньої важкості Па і Пб	ДСН 3.3.6.042-99
15	Перенапруга аналізаторів: зорових, слухових, аналізаторів нюху	Фізична праця на будь-якій ділянці виробництва	-	-
16	Монотонність праці	На усіх робочих місцях	-	-
17	Емоційні перевантаження	Конфлікти	-	-

6.2. Забезпечення нормованих показників мікроклімату і чистоти повітря

Для забезпечення нормованих показників мікроклімату, чистоти та загазованості повітря у робочій зоні проектом передбачені наступні заходи: раціональне розміщення устаткування; механізація і автоматизація виробничих процесів; раціональна теплова ізоляція устаткування: тепловиділяючі поверхні апаратів (варильні котли, темпермашини) і трубопроводи покриті ізоляцією, що виключає небезпеку опіків працюючих; герметизація устаткування (технологічне обладнання, просіювач для цукру);

раціональне опалення: у приміщеннях, де присутній цукровий пил як нагрівальні прилади застосовують гладкі труби, в інших виробничих та складських приміщеннях – радіатори з гладкою поверхнею. Не розташовують теплопровідні труби близько обладнання, яке має температуру понад 105 градусів, на відстані 0,1 м; вентиляція виробничих приміщень: діюча вентиляція (провітрювання) з природним збуджуванням відбувається за рахунок вікон і прорізів. Припливне повітря подається безпосередньо у приміщення з постійним перебуванням в них людей. Постійні робочі місця, розташовані на відстані менше 3 м від зовнішніх дверей і 6 м від воріт, і захищені перегородками або екранами від обдування холодним повітрям. Контроль стану повітряного середовища у виробничих приміщеннях проводиться не рідше двох разів на рік ; раціональний режим праці і відпочинку: при 8 годинній зміні та 2 змінному режимі роботи проводиться перерва на обід; графік прибирання виробничих приміщень: проводиться згідно штатного розкладу та графіку прибирання та по мірі забруднення чи запилення приміщень; заходи індивідуального захисту: для працівників халат, фартух, головні убори (для застереження потрапляння волосся в рухоме обладнання).

Відповідно до категорії робіт, які виконуються, у таблиці 6.2. наводяться нормовані показники мікроклімату робочої зони у виробничому приміщенні, де реалізується технологічний процес

Таблиця 6.2. Нормування показників мікроклімату робочої зони

№ з/п	Найменування виробничого приміщення	Період року	Категорія роботи, що виконується	Температура, °С	Відносна вологість, %	Швидкість руху повітря, м/с
Цукеркове виробництво						
Виробництво цукерок з помадними корпусами						
1.	Відділення варіння цукрового молочного та помадного сиропів, розпушення браку	Холодний період	Середньої важкості Па	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Па	21-23	40-60	0,3

2.	Відділення підготування помадних мас	Холодний період	Середньої важкості Па	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Па	21-23	40-60	0,3
3.	Формувальне відділення	Холодний період	Середньої важкості Па	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Па	21-23	40-60	0,3
Виробництво цукерок з корпусами на основі праліне						
4.	Очищувально-сортувальне відділення	Холодний період	Середньої важкості Пб	17-19	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Пб	20-22	40-60	0,3
5.	Обжарювальне відділення	Холодний період	Середньої важкості Па	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Па	20-22	40-60	0,3
6.	Відділення приготування горіхових мас: розтирання смажених ядер	Холодний період	Середньої важкості Пб	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Пб	21-23	40-60	0,3
7.	Змішування розтерних ядер з добавками, розтирання, обминання, темперування	Холодний період	Середньої важкості Па	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Па	21-23	40-60	0,3
8.	Формувальне відділення	Холодний період	Середньої важкості Па	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Па	21-23	40-60	0,3
9.	Відділення глазурування	Холодний період	Середньої важкості Іб	21-23	40-60	0,1
		Теплий період	Середньої важкості Іб	22-24	40-60	0,2
10	Загортувальне відділення	Холодний період	Середньої важкості Па	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Па	21-23	40-60	0,3
11	Пакувальне відділення	Холодний період	Середньої важкості Па	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Па	21-23	40-60	0,3
8.	Відділення миття	Холодний період	Середньої важкості Пб	17-19	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Пб	20-22	40-60	0,3

6.3. Забезпечення нормованих значень шуму і вібрації

Для забезпечення нормованих значень шуму і вібрації проєктом передбачені організаційні і технічні заходи

Основні організаційні заходи: експлуатація устаткування відповідно до вимог його паспорта і проведення своєчасних профілактичних ремонтів; розміщення шумного устаткування в окремих приміщеннях; дистанційне керування устаткуванням; застосування засобів індивідуального захисту від шуму і вібрації (зовнішні і внутрішні антифони, протишумні каски, навушники, м'які шоломи, беруши); проведення санітарно-профілактичних заходів (раціональний режим праці і відпочинку, медогляди).

Основні технічні заходи: використання фундаментів і віброізоляторів для віброактивного устаткування (для насосів використовують окремий фундамент); звукоізоляція; ізоляція віброактивного устаткування від технологічних комунікацій (використання гумових прокладок); використання глушників шуму (при необхідності використовують ЗІЗ - вкладиші, заглушки, навушники, антивібраційні рукавиці, спецвзуття, жилети, костюми).

Зони з рівнем звуку вище 80 дБА позначені знаками небезпеки.

6.4. Забезпечення нормованих показників освітлення

Для забезпечення нормованої освітленості виробничих приміщень і робочих місць проєктом передбачене комбіноване (природне і штучне) освітлення.

Природне освітлення.

Природне освітлення виробничих приміщень здійснюється сонячним світлом через світлові прорізи (вікна) в зовнішніх стінах. Обладнання, передбачене в проєкті, розміщується таким чином, щоб забезпечити максимальне природне освітлення робочих зон. Для зручності і безпеки обслуговування проєктом передбачені віконні блоки з внутрішнім відкриттям стулок.

Штучне освітлення.

Проєктом передбачене робоче, аварійне, евакуаційне освітлення.

Робоче освітлення прийняте загальне.

З урахуванням категорії приміщення за пожежовибухонебезпекою в електроустановках прийняті наступні типи світильників:

- для приміщень категорії В (бункерне відділення, відділення підготовки сировини, відділення загортання та упакування, склад готової продукції) використовуються лампи ЛСП-0, 1 (проти вибуху).

Для живлення світильників загального освітлення (люмінесцентні лампи) повинна використовуватись напруга не вище 380/220 В.

Для живлення світильників місцевого стаціонарного освітлення з лампами розжарювання повинна застосовуватись напруга:

- в приміщеннях без підвищеної небезпеки — не вище 220 В;
- в приміщеннях з підвищеною небезпекою — не вище 42 В;
- в особливо небезпечних — не вище 12 В.

Аварійне освітлення

Запроектовано для продовження роботи у випадку, коли за будь-яких причин перестає працювати робоче освітлення, а небезпечність технологічних процесів вимагає нормального обслуговування (небезпека пожежі або вибуху). Його потужність складає 5 % нормативної робочої освітленості, але не менше 2 лк.

Евакуаційне освітлення

Забезпечує нормальну видимість для евакуації людей з приміщень при аварійному вимкненні робочого освітлення. Таке освітлення живиться від мережі, яка не залежить від мережі робочого освітлення.

6.5. Вимоги безпеки щодо розміщення виробничого обладнання та його обслуговування

При розміщенні устаткування забезпечена зручність обслуговування та безпечна евакуація людей в разі пожеж чи аварійних ситуацій.

Усе виробниче устаткування встановлене з урахуванням умов його технічного обслуговування відповідно до вимог технічного паспорта та НПАОП 15.8.-1.14-97:

- машини та агрегати повинні бути закріплені на мінних підставах, щоб уникнути виробничого переміщення, вібрації і поштовхів. При розміщенні машин і агрегатів передбачена можливість зручного і безпечного обслуговування при огляді і поточному ремонті;

- щоб уникнути аварії пристосування для керування машинами, агрегатами змонтовані так, щоб виключити можливість їх довільного відключення;

- пускові кнопки застосовуються утопленого типу із відповідним зазначенням для кожної машини;

- рухомі деталі машини повинні бути надійно огорожені в доступних місцях, що виключить можливість травмування обслуговуючого персоналу. Виступаючі кінці валів огорожуються суцільними кожухами;

- ширина головних проходів за наявності постійних робочих місць повинна бути не менше 1,5 м. Біля віконних прорізів, доступних з рівня підлоги або площадки - не менше 1,0 м. Між устаткуванням для обслуговування та ремонту, а також між устаткуванням та стінами - не менше 0,8 м, а за наявності постійних робочих місць між ними - 1,4 м. Проходи між устаткуванням у вибухопожежонебезпечних приміщеннях повинні бути шириною не менше 1,5 м, крім малогабаритних машин шириною та висотою до 0,8 м, для яких дозволяється зменшити ширину проходу до 1,0 м. Між паралельно розташованими виробничими печами, сушарками проходи передбачають шириною не менше 2 м;

- ширина проходів при обслуговуванні стрічкових та ланцюгових конвеєрів повинна бути не менше 0,75 м;

- відстань між двома паралельно встановленими конвеєрами повинна бути не менше 1,0 м. Ширина проходу між паралельно встановленими конвеєрами, закритими на всю довжину огороженням або жореткими коробами, повинна бути не менше 0,7 м;

- відстань між найбільш виступаючими частинами варильних апаратів повинна бути не менше 0,8 м;

- між відділенням з варильним обладнанням та відділенням формування повинна встановлюватися металева завіса, висота якої від низу до полу повинна бути 2,2 м;

- ширина проїздів встановлюється в залежності від виду транспорту, який використовується, з урахуванням радіуса його повороту;

- стаціонарні площадки обслуговування машин та устаткування, що розташовуються на висоті, мають огорожі та сходи з поруччям. Висота огорож, поруччя - 1,0 м.

Ширина площадок для постійного обслуговування устаткування та сходів, що ведуть до них - 0,8 м. Крок сходинок сходів - 0,25 м, ширина сходинок - 0,12 м.

Висота від підлоги площадки обслуговування до низу виступаючих конструкцій перекриття - 1,8 м. Відстань по вертикалі від верхнього краю відкритої посудини до площадки обслуговування - 1,0 м.

Площадка має табличку з наведенням максимально допустимого для неї загального та зосередженого навантаження.

6.6. Правила роботи з посудинами, що працюють під тиском

Посудини підлягають достроковим технічним оглядам:

- після ремонту з застосуванням зварювання бо пайки окремих частин посудини, яка працює під тиском;
- якщо посудина перед пуском у роботу знаходиться у без дії понад один рік.

Періодичність технічного огляду посудин, цистерн, бочок, балонів, що знаходяться в експлуатації та не підлягають реєстрації в органах Держгірпромнагляду: зовнішній та внутрішній огляд - раз на 12 місяців, гідравлічне випробовування пробним тиском - кожні 8 років.

6.7. Пожежовибухобезпека технологічного обладнання і процесів

Виробничі та допоміжні приміщення за категорією з пожежовибухонебезпеки і класом зона з пожежовибухонебезпеки на підприємствах з виробництва кондитерських виробів наведена в таблиці 6.3.

Таблиця 6.3. Класифікація зон в залежності від умов середовища по ступеню пожежовибухонебезпеки у відповідності з ПУЕ

Виробничі та допоміжні приміщення	Категорія приміщень з пожежовибухонебезпеки	Клас зони з пожежовибухонебезпеки за ПУЕ
Відділення просіювання цукру	Б	В-IIa
Бункерне відділення (виробниче зберігання цукру)	В	П-II
Формувальні відділення для цукерок	Д	-
Відділення загортки та упаковки кондитерських виробів	В	П-IIa
Відділення приймання патоки	Д	-
Відділення перероблення відходів, миття та стерилізації інвентаря	Д	-
Закритий склад зберігання спирту, коньяку, есенції та інших ЛЗР	А	В-Ia
Склади безтарного зберігання цукру в бункерах та силосах ємністю 5 т і більше	Б	В-IIa
Склади готової продукції	В	П-IIa
Експедиція готової продукції	В	П-IIa
Склади паперу, картону та ін.	В	П-IIa
Матеріальні склади	В	П-I П-IIa
Склади тари та горючих матеріалів, паперу	В	П-IIa
Центральна лабораторія	В	П-IIa

Категорія приміщень з пожежовибухонебезпеки:

Категорія А вибухонебезпечна – горючі гази, легкозаймисті рідини з температурою спалаху не більше 28 °С у такій кількості можуть утворювати вибухонебезпечні парогазоповітряні суміші, при займанні яких розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні, що перевищує 5 кПа. Речовини і матеріали, здатні вибухати та горіти при взаємодії з водою, киснем повітря або один з одним у такій кількості, що розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні перевищує 5 кПа.

Категорія Б вибухопожежонебезпечна - горючий пил або волокна, легкозаймисті рідини з температурою спалаху більше 28 °С . Горючі вибухонебезпечні пилоповітряні або пароповітряні суміші, при запалюванні яких розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні, що перевищує 5 кПа.

Категорія В пожежонебезпечна – легкозаймисті, горючі й важкогорючі рідини, тверді горючі й важкогорючі речовини й матеріали, здатні при взаємодії з водою, киснем повітря або один з одним тільки горіти за умов, що приміщення, у яких вони перебувають, або використовуються, не відносяться до категорії А або Б.

Категорія Г - негорючі речовини та матеріали в гарячому, розпеченому або розплавленому стані, процес обробки яких супроводжується виділенням променистого тепла, іскор, полум'я; горючі гази, рідини, тверді речовини, які спалюються як паливо

Д – негорючі речовини та матеріали в холодному стані.

Клас зони з пожежовибухонебезпеки:

Пожежонебезпечна зона класу П-I - простір у приміщенні, у якому знаходиться горюча рідина - рідина, що має температуру спалаху, більшу за +61 °С.

Пожежонебезпечна зона класу П-II - простір у приміщенні, у якому можуть накопичуватися і виділятися горючий пил або волокна з нижньою концентраційною межею спалаху, більшою за 65 г/м³.

Пожежонебезпечна зона класу П-Па - простір у приміщенні, у якому знаходяться тверді горючі речовини та матеріали.

Вибухонебезпечна зона класу В-Ia - простір, у якому вибухонебезпечне середовище може утворитися під час нормальної роботи (ситуація, коли установка працює відповідно до своїх розрахункових параметрів).

Вибухонебезпечна зона класу В-IIa - простір, у якому вибухонебезпечний пил у завислому стані може з'являтися не часто і існувати недовго, або в якому шари вибухонебезпечного пилу можуть існувати і утворювати вибухонебезпечні суміші в разі аварії. Ця зона може включати простір поблизу обладнання, що утримує пил, який може вивільнятися шляхом витoku і формувати пилові утворення.

Пожежна безпека виробництва у дипломному проекті забезпечується наступними заходами та засобами: передбачення блискавкозахисту будинків і споруд (використовують стержневі та тросові блискавковідводи, як заземлювачі захисту від блискавки можуть використовуватись всі рекомендовані ПУЕ заземлювачі електроустановок, за винятком нульових проводів повітряних ліній електропередачі напругою до 1 кВ); захист електричних мереж у виробничих приміщеннях від короткого замикання і перевантажень ;

Вогнегасники встановлюють у легкодоступних та помітних місцях (коридорах, біля входів або виходів з приміщень тощо), а також у пожежонебезпечних місцях, де найбільш вірогідна поява осередків пожежі.

При цьому необхідно забезпечити їх захист від попадання прямих сонячних променів та безпосередньої дії опалювальних та нагрівальних приладів.

6.8. Шляхи евакуації

Для забезпечення евакуації працівників з приміщень передбачається наявність у цеху шляхів евакуації і виходів. З кожного приміщення, з кожного поверху передбачаються 2 евакуаційних виходи, розташованих з протилежних сторін сходових клітин.

План евакуації розміщується на видному місці, біля основного виходу з цеху. План евакуації повинен бути підписаний розробником, узгоджений з працівниками, начальником ДПД і затверджений генеральним директором фабрики. Шляхи евакуації забезпечуються евакуаційним освітленням.

Двері, призначені для виходу на зовнішні пожежні драбини, повинні мати освітлений напис «Вихід на пожежну драбину».

Двері на шляхах евакуації повинні відчинятися назовні.

При наявності людей у приміщенні двері евакуаційних виходів повинні замикатися лише на внутрішні запори, яка легко відмикаються. Мінімальна ширина дверей - 0,8 м, проходів - 1 м, коридорів - 1,4 м.

РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Шкідливі речовини можуть виділятися від багатьох джерел промислових підприємств, тепловиробних установок, транспорту і т. д. Переходячи з однієї форми в іншу, вони згубно діють на тваринний світ, рослинність, приводячи іноді до великих жертв. Тому оцінка екологічної безпеки стала однією з найважливіших проблем.

У сучасних умовах під охороною екологічної безпеки навколишнього середовища розуміється сукупність міжнародних, державних, регіональних і локальних адміністративних, правових, управлінських, економічних, політичних і громадських заходів, спрямованих на раціональне використання, відтворення та збереження природних ресурсів Землі та космічного простору, в тому числі і заходів по забезпечення оптимальних фізичних, хімічних і біологічних параметрів функціонування природних систем. Істотна роль у заходах з охорони навколишнього середовища належить санітарно-технічним пристроям, які повинні зменшити обсяг викидів шкідливих речовин в повітряне середовище і водойми, а також концентрації, що знаходяться в цих викидах шкідливих речовин. Ці пристрої оберігають головним чином від забруднення повітряну і водяне середовище від впливу на них агропромислових підприємств та житлово-комунального сектора. Однак головним у цьому напрямку є розвиток безвідходних або маловідходних виробництв, від яких нічого, або майже нічого не викидається в повітря, і відходи можна використовувати в якості сировини на місці або в інших виробництвах або видах промисловості і сільського господарства. Безвідходні або маловідходні виробництва економічні, оскільки таке рішення дає економію коштів порівняно з видаленням шкідливих речовин за допомогою очисних установок. Інженерний захист навколишнього середовища є частиною заходів з охорони природи і включає в основному технічні заходи щодо забезпечення оптимальних фізичних, хімічних і біологічних параметрів функціонування як природних, так і антропогенних об'єктів і явищ, що

становлять цілісну систему, в якій протікають працю, побут і відпочинок людей .

Заходи зменшення забруднення повітряного середовища

Вельми істотно забруднюють повітряне середовище продукти згоряння палива, що надходять в атмосферу через димові труби теплоустановок, виробничих та опалювальних котелень, технологічних установок, а також виробничих печей. На концентрацію забруднення великий вплив має вид використовуваного палива. Тому для зменшення забруднення повітряного середовища продуктами згоряння палива, необхідно вибирати такі його види, які дають найменше забруднення. Основний вид палива - природний газ, резервний - топковий мазут.

Однією з серйозних причин забруднення навколишнього середовища є застосування недосконалих технологічних процесів. Тому велике значення для охорони чистоти повітряного басейну має вдосконалення технологій виробничих процесів, спрямоване на істотне скорочення або повну ліквідацію шкідливих викидів. При цьому досягається більш ефективне використання природних ресурсів та скорочення витрат на створення очисних споруд.

Викид забруднюючих речовин в атмосферу здійснюється на підставі розробленого та затвердженого держуправлінням екобезпеки.

Для зниження концентрації забруднюючих речовин що викидаються в цехах, на найбільш запилених ділянках, викиди в атмосферу здійснюються через вентиляційні системи, оснащені ПГОУ.

Для зменшення забруднення зовнішньої повітряного середовища, зокрема опалювальними установками, доцільно замінювати малі установки шляхом розвитку централізованого теплопостачання. Для уловлювання зважених часток широко застосовують різні пиловідокремлювачі. Найбільш поширений з них - циклон. Для підвищення ефективності пилоочистки застосовують також гідроциклони, в яких внутрішня поверхня змочується водою. Поширеним видом пиловловлювачів є і тканинні (рукавні) фільтри. У них пил затримується на ворсистій тканині при проходженні через неї

газопилового потоку. Для видалення пилу, на ворсистій тканині, її періодично струшують або продувають повітрям. Для очищення технологічних і вентиляційних викидів від шкідливих газів і парів застосовують адсорбенти (фільтри: активоване вугілля, селікогель, окис амонію).

Для зменшення концентрації шкідливих речовин, що виділяються промисловими підприємствами, по території встановлюють санітарно-захисні зони. Вони призначені для захисту прилеглих територій від речовини з неприємним запахом, зниження рівня ультразвуку, шуму, електромагнітних хвиль, джерелом яких може бути підприємство. Територію санітарно-захисних зон належить озеленювати. Для зменшення забруднення повітряного басейну над промислової територією підприємство бажано розташовувати з підвітряного боку. З урахуванням аерації промислової площі встановлюють місця забору повітря припливної вентиляції з тим, щоб знаходилися вони в зоні більш чистого повітря, переважно з підвітряного боку будівлі, що не продувається забрудненими викидами.

Заходи зменшення забруднення водного середовища

Для зменшення забруднення водного середовища необхідно, перш за все, використовувати нетоксичні або малотоксичні речовини в технологічних процесах і застосовувати маловідходні технології. Зменшити забруднення водного середовища можна зменшенням кількості зворотних вод, для чого застосовують оборотне і поворотне водопостачання.

До числа конкретних питань інженерного захисту водного середовища належать науково обґрунтоване нормування водоспоживання та водовідведення, встановлення чітких і обґрунтованих вимог до якості використовуваної води, зменшення забруднення довкілля відпрацьованих вод за рахунок поліпшення конструкцій водоспоживчого обладнання та вдосконалення технологічних процесів основного виробництва, вдосконалення схем водовикористання і т.д.

Очищення стічних вод від забруднення проводиться в системах каналізації перед скиданням їх у водойми або перед випуском їх з

підприємства. Залежно від джерел, у великих містах влаштовується кілька каналізаційних систем і очисних споруд. Очищення стічних вод здійснюється механічним, хімічним, біологічним і фізико-хімічними методами.

Найбільш поширена механічна очистка, в ході якої з стічних вод видаляють забруднення, що знаходяться в нерозчинному і частково колоїдному вигляді. При цьому великі предмети затримуються ґратами, які ставлять на шляху стічної рідини, на вході в очисні споруди. Уловлені предмети направляють на звалища і сміттєспалювальні станції. До механічної очистки відносять: фільтрування за допомогою піщаних і сітчастих фільтрів. Їх можна встановлювати, зокрема, для додаткового очищення стічних вод після їх відстоювання.

Хімічне очищення полягає у виділенні забруднень шляхом хімічної реакції між окремими забруднюючими речовинами і реагентами. В результаті реакцій окислення і відновлення ці речовини переходять в нові сполуки, що випадають в осад, або виділяються у вигляді газів.

Особливо часто застосовують реакцію нейтралізації, іноді в поєднанні з коагуляцією.

Фізико хімічне очищення засноване на процесі коагуляції речовин, електролізу і т.д. Стічні води очищають також шляхом виділення з них забруднень у вигляді кристалів. Останнім часом широко застосовують очищення за допомогою напірної флотації. Цей процес заснований на спливанні забруднених дисперсних частинок разом з бульбашкою повітря, що подається в очисний апарат знизу.

На промислових підприємствах встановлюються норми водоспоживання та водовідведення. Ці норми встановлюються для кожного апарату, операції, одиницею зміни може служити операція, час в залежності від конкретних умов виробництва. Норми встановлюються з урахуванням певних виробничих умов, тобто з урахуванням кліматичних, конструктивних, технологічних і організаційних особливостей вироблення продукції, що впливають на розміри водоспоживання і водовідведення. Будь-яка зміна

виробництва, пов'язана зі зміною водного режиму, вимагає коригування норм водоспоживання та водовідведення. Розроблені норми повинні враховувати всі особливості свого виробництва (кліматичні умови, особливості технології, якість води вододжерела, наявність обладнання для обробки води, якість сировини і т.д.). На кожному підприємстві повинні бути встановлені і затверджені норми, дійсні для умов даного конкретного підприємства [23].

8. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ БУДІВНИЦТВА

Планування інвестиційних витрат (вкладень)

В даному розділі визначають зміни обсягів виробництва продукції в натуральному та вартісному виразі (виробнича програма).

Основою для формування програми є інформація про:

- плановий асортимент, необхідність на ринку якого визначається маркетинговими дослідженнями;
- змінну продуктивність обладнання;
- кількість змін роботи підприємства (обладнання) – 2 зміни, тривалість зміни 8 годин, кількість днів – 250.

Розрахунок інвестиційних затрат здійснюємо за формулою:

$$IK = K_1 + K_2 + K_3;$$

витрати K_1 на будівництво нового об'єкта;

витрати K_2 на придбання нового обладнання;

витрати K_3 на поповнення оборотних коштів, необхідних для придбання сировини, матеріалів і т.і., оплату ПДВ.

Розрахунок інвестиційних витрат (вкладень) на будівництво (розширення складу) K_1 здійснюють укрупнено за формулою

$$K_1 = \Pi * K_{уд} * n$$

де Π – площа одного поверху будівлі, m^2 ;

$K_{уд}$ – норматив питомих (на m^2) капітальних вкладень, тис. грн. (\$);

n – кількість поверхів

$K_{уд}$ приймають на рівні \$300...400 і переводять у гривні за діючим курсом.

Витрати на придбання обладнання K_2 розраховують за формулою

$$K_2 = K_{об} + Z_{тр} + Z_{м}$$

$Z_{тр}$ – транспортно-заготівельні витрати (3-5% від вартості нового обладнання);

$Z_{м}$ – вартість монтажу нового обладнання (15-20% від вартості нового обладнання);

Таблиця 8.1. Кошторис витрат на придбання обладнання

Найменування обладнання, марка	Кількість одиниць, шт.	Ціна з ПДВ за одиницю, тис.грн	Вартість, тис.грн
Поточно-механізована лінія для виробництва куполоподібних цукерок, потужністю 900 кг/зм	1	8 500	8 500
Поточно-механізована лінія виробництва відливних цукерок з формуючою машиною «Сави-Жан-Жан», потужністю 8000кг/зм	2	12 500	25 000
Механізована лінія для приготування пралінових мас з періодичним змішуванням рецептурних компонентів «Карле і Монтанарі», потужністю 12000 кг/зм	1	7 500	7 500
Поточно-механізована лінія ШПФ-22 для виробництва цукерок з праліновими корпусами, потужністю 6,2 т/змін	1	10 500	10 500
Всього витрат на придбання обладнання			51 500
Монтаж нового обладнання (15 % від вартості нового обладнання)			7 725
Транспортно-заготівельні витрати (5% від вартості нового обладнання)			2 575
Капітальні вкладення на обладнання			61 800
В т.ч. ПДВ			10 300
Капітальні вкладення на обладнання без ПДВ			51 500

Для розміщення зазначеного комплексу обладнання з виробництва пралінових, відливних та куполоподібних цукерок доцільно прийняти площу виробничого корпусу 1900 м², а вартість його будівництва — 66,5 млн грн, що відповідає сучасному кондитерському підприємству середньої потужності.

$$K_1 = 1900 \times 35000 = 66\,500\,000 = 66\,500 \text{ тис.грн.}$$

Амортизаційні нарахування виконують відносно вартості будівлі і обладнання за нормами амортизації у 5 % і 20 % – відповідно.

$$A_1 = 66500 \times 0,05 = 3325 \text{ тис.грн..}$$

$$A_2 = 51500 \times 0,2 = 10300 \text{ тис.грн.}$$

$$A = 13625 \text{ тис.грн.}$$

Планування надходжень від виробництва та реалізації продукції

В даному розділі визначають обсяги виробництва продукції в натуральному та вартісному виразі (виробнича програма).

Таблиця 8.2. Розрахунок річного обсягу виробництва в натуральному вимірі

Найменування виробу	Річний обсяг виробництва (ОП), тонн
Цукерки «Трюфель»	450,0
Цукерки «Літо»	2850,0
Цукерки «Балтика»	3050,0
Всього	6350,0

Таблиця 8.3. Розрахунок річного обсягу виробництва в вартісному виразі

Найменування виробу	Річний обсяг виробництва, тонн	Оптова ціна підприємства, (без ПДВ), тис.грн./т	Вартість (ТП) річного обсягу продукції, тис. грн.
Цукерки «Трюфель»	450,0	330,30	148635,35
Цукерки «Літо»	2850,0	151,04	430454,0375
Цукерки «Балтика»	3050,0	267,84	816915,0688
Всього	6350,0		1396004,456

Вартість річного обсягу продукції становить 1396004,456 тис. грн.
– ТП, К_з = 116333,7047, ІК = 234333,70 тис. грн.

Планування витрат

Повну собівартість продукції планованого річного обсягу виробництва визначаємо шляхом складання кошторису витрат після виконання розрахунків потреби в ресурсах та їх вартості. Отримані результати вносимо в таблицю.

Таблиця 8.4. Собівартість продукції

	Цукерки «Трюфель»		Цукерки «Літо»		Цукерки «Балтика»	
	на 1 т, тис.грн	на річний обсяг виробництва, тис.грн	на 1 т, тис.грн	на річний обсяг виробництва, тис.грн	на 1 т, тис.грн	на річний обсяг виробництва, тис.грн
		450		2850		3050
Сировина, допоміжні матеріали, тара	215,06	96777,00	102,56	292296,00	191,85	585142,50
Енергетичні ресурси	8,00	3600,00	8,00	22800,00	8,00	24400,00
Заробітна плата основна	4,89	2200,00	0,77	2200,00	0,72	2200,00
Заробітна плата додаткова	0,73	330,00	0,12	330,00	0,11	330,00
Відрахування на соціальні заходи	1,24	556,60	0,20	556,60	0,18	556,60
Затрати на утримання та експлуатацію обладнання	2,81	1265,00	0,44	1265,00	0,41	1265,00
Амортизація	10,09	4541,67	1,59	4541,67	1,49	4541,67
Загальновиробничі витрати	2,81	1265,00	0,44	1265,00	0,41	1265,00
Інші витрати	2,81	1265,00	0,44	1265,00	0,41	1265,00
Виробнича собівартість	248,45	111800,27	114,57	326519,27	203,60	620965,77
Адміністративні витрати	3,37	1518,00	0,53	1518,00	0,50	1518,00
Витрати на збут	12,42	5590,01	5,73	16325,96	10,18	31048,29
Повна собівартість	264,24	118908,28	120,83	344363,23	214,27	653532,06
						1116803,57

1. Відрахування на соціальні заходи складають в сучасний період 22 % від суми основної та додаткової заробітної плати.

2. Розрахунок витрат за статтею «Експлуатація та утримання обладнання» до заходу проводять укрупнено в розмірі 50-80% від суми основної та додаткової заробітної плати.

3. Зміни за цією статтею проводять в колонці «на весь обсяг» додаючи до витрат щодо здійснення заходу величину додаткових амортизаційних відрахувань (ΔА).

4. Затрати за статтею «Загальновиробничі витрати» складають 50-80% від суми основної і додаткової заробітної плати. Після впровадження заходу вони не змінюються на весь обсяг виробництва, а перераховуються тільки на 1 тонну продукції.

5. Затрати за статтею «Інші витрати» складають 50-80 % від суми основної і додаткової заробітної плати.

6. Затрати за статтею «Адміністративні витрати» приймають в розмірі 60-80 % від суми основної та додаткової заробітної плати. Після впровадження заходу вони не змінюються на весь обсяг виробництва, а перераховуються тільки на 1 тонну. Для нового підприємства чисельність управлінського персоналу планують на рівні 15...20% від чисельності робочих.

7. Затрати за статтею «Витрати на збут» приймають в розмірі 5%-6% від величини виробничої собівартості.

Таблиця 8.5. Потреба та вартість сировини, основних матеріалів і тари на 1 тонну продукції цукерки «Трюфель»

Найменування та одиниця вимірювання	Норма витрат на 1 т, кг	Планова ціна од., грн/кг	Вартість 1 тонни продукції, тис. грн
Сировина:			
Цукор - пісок	486,05	33	16,04
Есенція ірисова	1,0	450	0,45
Ванілін	0,22	1 200	0,26
Кокосове масло	114,7	165	18,93
Какао-терте	251,3	290	72,88
Какао порошок	30,5	260	7,93
Какао масло	153,5	520	79,82
Допоміжні матеріали:			
Фольга ГОСТ 745-89	37,0	220	8,14
Етикетка парафінова	49,0	95	4,66
Папір для застигання ГОСТ 283-86	1,0	150	0,15
Гумована стрічка	1,3	180	0,23
Підпергамент, пергамент ГОСТ 1341-91	7,7	160	1,23
Тара			
Ящики з гофрованого картону ГОСТ 13512- 91№16	167	32	5,34
Усього			215,06

Таблиця 8.6. Потреба та вартість сировини, основних матеріалів і тари на 1 тону цукерки «Літо»

Найменування та одиниця вимірювання	Норма витрат на 1 т, кг	Планова ціна од., грн/кг	Вартість 1 тонни продукції, тис. грн
Сировина:			
Цукор - пісок	552,7	33	18,24
Пюре яблучне	254,0	38	9,65
Пюре абрикосове	254,0	65	16,51
Підварка полунична	49,9	95	4,74
Кислота лимонна	2,2	95	0,21
Есенція полунична	1,7	450	0,77
Шоколадна глазур	252,9	180	45,52
Допоміжні матеріали:			
Фольга ГОСТ 745-89	12,0	220	2,64
Підгортка парафінована	11,0	90	0,99
Папір для застигання ГОСТ 283-86	1,0	150	0,15
Гумована стрічка	1,3	180	0,23
Тара:			
Ящики з гофрованого картону ГОСТ 13512-91 №16	91	32	2,91
Усього:			102,56

Таблиця 8.7. Потреба та вартість сировини, основних матеріалів і тари на 1 тону цукерки «Балтика»

Найменування та одиниця вимірювання	Норма витрат на 1 т, кг	Планова ціна од., грн/кг	Вартість 1 тонни продукції, тис. грн
Сировина:			
Цукор - пісок	380,3	33	12,55
Масло вершкове	37,4	320	11,97
Есенція ванільна	0,4	420	0,17
Ядра горіха ліщини (сире)	276,69	310	85,77
Шоколадна глазур	274,6	180	49,43
Какао-терте	53,9	290	15,63
Какао масло	18,1	520	9,41
Допоміжні матеріали:			
Фольга ГОСТ 745-89	12,0	220	2,64

КРБ.ТЗПХ і КВ.1.537-03.ІІ.9.2

Дод.

Підгортка парафінована	11,0	90	0,99
Папір для застигання ГОСТ 283-86	1,0	150	0,15
Гумована стрічка	1,3	180	0,23
Тара:			
Ящики з гофрованого картону ГОСТ 13512- 91№16	91	32	2,91
Усього:			191,85

Розрахунок вартості енергетичних ресурсів

Потребу і вид палива, інших енергетичних ресурсів, що витрачаються як на технологічні цілі, так і на опалювальні, освітлювальні, господарсько- побутові та ін. потреби визначаємо за результатами розрахунків, виконаних у відповідних розділах дипломного проекту чи питомих витрат цих ресурсах.

Таблиця 8.8. Розрахунок вартості електроенергії, води, пари, холоду палива

Найменування	Норма витрат на 1 т	Тариф на одиницю, грн	Сума на 1 т, грн
Електроенергія, кВт*год	250	8,50	2 125
Вода, м3	9	55,00	495
Холод, Гкал	0,9	2 800	2 520
Пара, т	1,5	1 900	2 850
Разом			7 990

Розрахунок витрат на оплату праці

Розрахунок витрат на заробітну плату для калькуляції після реалізації проекту відбувається у таблиці 8.9.

Таблиця 8.9. Розрахунок витрат на оплату праці по 1 лінії з виробництву продукції (2 зміни, 250 днів на рік)

Найменування професії	Чисельність робочих на лінії	Число поточних змін	Явочна чисельність	Розряд	Змінна тарифна ставка	Число людино-днів	Середньооблікова чисельність	Основна з/пл, тис. грн	Додаткова з/пл, тис. грн
Оператор лінії виробництва цукерок	1	2	2	3	1 100	500	2,3	550,0	82,5
Варильник кондитерських мас	1	2	2	4	1 300	500	2,3	650,0	97,5
Укладальник - пакувальник	1	2	2	2	900	500	2,3	450,0	67,5
Глазурувальник (або кондитер)	1	2	2	3	1 100	500	2,3	550,0	82,5
Усього	4		8				9,2	2200	330,0

Розрахунок ефективності проекту

Для оцінки ефективності інвестицій та інвестиційної привабливості проекту можна використовувати наступні показники (з урахуванням мфактору часу по комерційній ставці дисконту):

- чистий приведений (дисконтований) дохід (ЧПД)
- індекс доходності (ІД)
- термін окупності інвестицій (Ток).

Чистий приведений дохід NPV (Net Present Value) – це показник, який порівнює потік грошових надходжень у вигляді прибутку і амортизаційних відрахувань з витратами – інвестиціями в капітальне будівництво, поновлення основних фондів виробництва і фонди для створення і накопичення оборотних коштів. Для розрахунку показника необхідно визначити розмір приведенного чистого грошового потоку від проекту і порівняти його з розміром інвестованого капіталу.

Чиста поточна вартість проекту NPV дозволяє отримати найбільш узагальнену характеристику результату інвестування. Під чистою

поточною вартістю проекту розуміють різницю між сумою приведених чистих грошових потоків і сумою інвестованого капіталу ІК. Проект приймається, якщо $NPV > 0$.

Індекс дохідності (ІД) – це показник рентабельності, який є відношенням приведених грошових надходжень до приведених до початку реалізації інвестиційного проекту інвестицій. Проект приймається, якщо індекс дохідності перевищує 1.

Період окупності Ток інвестицій визначають як період часу, протягом якого сума чистих грошових потоків стане рівною сумі інвестицій, або як відношення розміру інвестованого капіталу до усередненого ЧГПсер:

$$\text{Ток} = \text{ІК} / \text{ЧГП сер.}$$

Показник Ток можна також визначити за даними першого року.

Необхідні розрахунки проводять в табл. 8.10.

Таблиця 8.10. Показники ефективності проекту

Показники	Період реалізації проекту, роки				
	1	2	3	4	5
Товарна продукція, тис. грн.	1396004,46	1396004,46	1396004,46	1396004,46	1396004,46
Повна собівартість продукції, тис.грн	1116803,57	1116803,57	1116803,57	1116803,57	1116803,57
Амортизація обладнання і будови, тис. грн.	2725,00	2725,00	2725,00	2725,00	2725,00
Інвестиційні кошти в проект, всього тис. грн.	234333,70				
Прибуток до оподаткування, тис. грн.	279200,89	279200,89	279200,89	279200,89	279200,89
Податок на прибуток, тис.грн.	50256,16	50256,16	50256,16	50256,16	50256,16
Чистий прибуток, тис. грн.	228944,73	228944,73	228944,73	228944,73	228944,73

Грошовий потік, тис.грн	231669,73	231669,73	231669,73	231669,73	231669,73
Ставка дисконтування, %	26,00				
ЧГП, тис. грн.	183864,87	145924,50	115813,09	91915,15	72948,53
Сумарний грошовий потік, тис. грн.	183864,87	329789,36	445602,45	537517,61	610466,14
Приріст ЧГП по відношенню до інвестицій, тис. грн.	-50468,84	95455,66	211268,75	303183,90	376132,44
NPV, тис. грн.	95455,66				
Середній ЧГП, тис. грн.	122093,23				
Період окупності Ток, років	1,27				
Індекс дохідності ІД	1,41				

Таким чином, підприємство зможе отримати чистий прибуток у розмірі 228944,73 тис.грн., чиста поточна вартість проекту (NPV) складає 95455,66 тис.грн; період окупності - 1,27 року; індекс дохідності інвестицій - 1,41. Будівництво цукеркового цеху кондитерської фабрики в м. Вільнянськ є ефективним і може бути рекомендованим до впровадження

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

У даній кваліфікаційній роботі було проведено проєктування цукеркового цеху кондитерського підприємства в м. Вільнянськ.

У роботі запропоновано впровадження лінії ШПФ-22 для виробництва цукерок з праліновими корпусами для виробництва цукерок «Балтика», поточно-механізована лінія виробництва відливних цукерок з формуючою машиною «Сави-Жан-Жан» для фруктових цукерок «Літо», поточно-механізована лінія виробництва цукерок типу «Трюфелі» для цукерок «Трюфелі».

Проведено технологічні розрахунки, що включають: розрахунок сировини та напівфабрикатів, складських приміщень, розрахунок та підбір технологічного обладнання, технохімічний контроль. У роботі передбачено безпечні умови виробництва, охорона навколишнього середовища.

Ці всі запропоновані заходи допоможуть налагодити та полегшити технологічний процес, автоматизувати виробництво та покращити якість та безпечність готової продукції.

Дані економічних розрахунків свідчать про позитивні показники техніко-економічної діяльності на кондитерському підприємстві у м. Вільнянськ після її будівництва та оснащення новітнім обладнанням.

Таким чином, об'єм виробництва продукції становить 6350 т/рік. За рахунок випуску якісних цукеркових виробів різних видів, з натуральної сировини чистий прибуток становитиме 228944,73 тис. грн., чиста поточна вартість проєкту (NPV) складає 95455,66 тис. грн; період окупності - 1,27 року; індекс дохідності інвестицій - 1,41.

Отже, будівництво цукеркового цеху кондитерської фабрики в м. Вільнянськ є ефективним і може бути рекомендованим до впровадження.

Список використаної літератури

1. Юзепчук К. О. Стан та перспективи розвитку кондитерської галузі в Україні.// Наук. пр./ Житом. держ. техн. Універ. Житомир. 2016. №3. С.19-20.
2. Ляшко К. АНАЛІЗ УКРАЇНСЬКОГО РИНКУ ЦУКЕРОК. Ukr.net:[інтернет-портал]. Київ, 2016. URL: <https://koloro.ua/ua/blog/issledovaniya/Analiz-ukrainskogo-rynka-konfet.html> (дата звернення 06.04.2025).
3. Шидловська О. Б. Новітня ресторанна справа в індустрії гостинності // Географія та туризм. 2023. №71. С.3-8.
4. Adams D.J., Donovan, J. and Topples C. "Implementing sustainability in food manufacturers' operations and supply chains". // Management of Environmental Quality. 2022. №. 33. 1132-1146.
5. Світлинець О., Горішевський П., Халілова-Чуваєва Ю. Інноваційні стратегії в управлінні готельно-ресторанними послугами: від зелених ініціатив до соціальної відповідальності // Економіка та суспільство. 2024. №60.
6. Воронін А. Проблеми та перспективи розвитку кондитерської галузі України // Вісник соціально-економічних досліджень. 2019. №2-3. С. 198-207.
7. Тенденції розвитку світового ринку цукеркових виробів.URL: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/confectionery-market-industry> (дата звернення 08.04.2025).
8. Геречук А., Барта Д. Використання вторинної сировини олійного виробництва в технології фруктово-грильжних цукерок // Інноваційні технології та реалізація концепції zero-waste у харчових технологіях і сфері ресторанного, готельного та туристичного бізнесу: матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, Полтава, 4–5 грудня 2023 р / ПУЕТ. Полтава. 2024. С. 26-27.
9. Sakhare K. S., Sawate A. R., Kshirsagar R. B., Taur A. T. Studies on technology development, organoleptic evaluation and proximate composition of beetroot candy by using different sweeteners // Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. 2019. № 8(2). 766-769.

10. Opreș O. I., Lung I., Soran M. L., Sturza R., Ghendov-Moșanu A. Fondant candies enriched with antioxidants from aronia berries and grape marc // Revista de chimie. 2020. №71(2). 74-79.

11. Tay H. L. Development of Guava Jelly Candy Fortified with Eggshell Powder (Doctoral dissertation, Tunku Abdul Rahman University of Management and Technology). 2024. URL: <https://eprints.tarc.edu.my/27450/>(дата звернення 09.04.2025).

12. Cappa C., Lavelli V., Mariotti M. Fruit candies enriched with grape skin powders: physicochemical properties // LWT-Food Science and Technology. 2015. № 62(1). 569-575.

13. Дорожинська, О. С. Дослідження впливу полідекстрази на кристалічність помадних цукерок зі зниженим цукровмістом / О. С. Дорожинська, О. О. Кохан // Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі : матеріали Міжнародної спеціалізованої науково-практичної конференції, 21 вересня 2023 р., м. Київ. – Київ : НУХТ, 2023. – С. 109–110.

14. Кохан О.О., Онофрійчук О.С., Ткаченко С.В. Дослідження впливу фруктози і глюкози на технологічні операції виробництва неглазурованих помадних цукерок // Продовольчі ресурси. 2018. №11. С. 93-102.

15. Marinelli V., Lucera A., Incoronato A. L., Morcavallo L., Del Nobile M. A., Conte A. Strategies for fortified sustainable food: The case of watermelon-based candy // Journal of Food Science and Technology. 2021. №58. 894-901.

16. Загорулько А., Шидакова-Каменюка О., Касабова К., Загорулько А., Будник Н., Холобцева І. ... та Шкляєв О. Обґрунтування технології кремово-збивних цукеркових мас з додаванням ягідно-фруктової пасти. Східно-Європейський журнал підприємницьких технологій. 2023. № 11 (123). С. 50-59.

17. Shydakova-Kameniuka O., Shklieriev O., Samokhvalova O., Artamonova M., Stepankova G., Bolkhovitina O., Rogova A. Harnessing the technological potential of chia seeds in the technology of cream-whipped candy masses // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2020. №2(11). 104.

18. Проектування підприємств кондитерської промисловості: Навчальний посібник / К.Г. Іоргачова, Л.В. Гордієнко, В.Ю. Толстих, Г.В. Коркач. – вид-во «Факт», Харків. - 2019. - 360 с.

19. Харчові технології. Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів: навч. посіб. / О.В. Самохвалова, З.І. Кчерук, С.Г. Олійник та ін.; за ред. О.В. Самохвалової; Харків. держ. ун-т харчування та торгівлі. – Харків: ФОП Бровін О.В., 2019. – 284 с.

20. Методичні вказівки до оформлення дипломного проекту бакалаврів спеціальності 181 «Харчові технології» освітньої програми «Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» денної і заочної форм навчання / Укладачі: К.Г. Іоргачова, д.т.н., проф., Л.В. Гордієнко, к.т.н., доц., Т.Є. Лебеденко, д.т.н., доц., В.Ю. Толстих, к.т.н., доц., О.В. Макарова, к.т.н., доц. – Одеса: ОНАХТ, 2019. – 26 с.

21. Основи автоматизованого проектування: лабораторні роботи в середовищі AutoCAD. Павловський, С. М. Основи автоматизованого проектування: лабораторні роботи в середовищі AutoCAD: навч. посіб. / С. М. Павловський, А. В. Бабков. — Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2021. — 598 с.

22. Петько В.Ф., Гапонюк О.І., Петько Є.В., Ульяницький А.В. Технологічне устаткування хлібопекарського, макаронного і кондитерського виробництв: Підручник / за ред. О.І. Гапонюка. – К.: ЦУЛ, 2007. – 432 с.

23. Охорона навколишнього середовища/ Фізичні та хімічні основи галузевого виробництва: Навчальний посібник. / Смирнов В. О., Білецький В. С. — «Новий Світ-2000», ФОП Піча С. В., 2022. — 148 с.

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка
		1		Приймальна воронка	1	
		2		Шнек	1	
		3		Норія	1	
		4		Паровий калорифер	1	
		5		Сушарка	1	
		6		Дробарка	1	
		7		Вібросито	1	
		8		Роторний дозатор	1	
		9		Шнек	1	
		10		Рукавний фільтр	1	
		11		Вентилятор	1	
		12		Горизонтальний шнек	1	
		13		Норія	1	
		14		Шнек	1	
		15		Авто ваги	1	
		16		Транспортер	1	
		17		Силос	4	
		18		Датчик верхнього рівня	4	
		19		Під силосний дозатор	8	
		20		Транспортер	1	
		21		Датчик нижнього рівня	4	
		22		Норія	1	
		23		Виробнича ємність	1	
		24		Стрічковий дозатор	2	
		25		Молотковий млин	1	
		26		Збірник	1	
				КРБ.ТЗПХ і КВ.1.537-03.ІІ.9.2		
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док	Підпис	Дата	
Студент		Бондарчук А.І.				Специфікація Стадія Аркуш Аркушів 1 5 ОНТУ- 2026 каф. ТЗПХ і КВ гр. ЗТХІІ – 41а
Консульт.		Коркач Г.В.				
Керівник		Коркач Г.В.				
Зав.каф.		Жигунов Д.О.				

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка	
		27		Ємність	1		
		28		Шестерний насос	18		
		29	ШТА	Автоматична темперуюча машина	1		
		30		Вагова ємність	1		
		31		Ємність на вагах	1		
		32		Темперуюча машина	1		
		33		Автомашина	1		
		34		Резервуар	2		
		35		Десульфітатор	1		
		36		Подрібнювач	2		
		37		Перетиральна машина	2		
		38		Збірник	2		
		39		Збірник-накопичувач	2		
		40	М-193	Плунжерний насос	8		
		41		Змішувач	1		
		42		Збірник	1		
		43		Виробнича ємність	2		
		44		Технологічний стіл	1		
		45		Ящик	1		
		46		Маслорізка	1		
		47		Приймач	1		
		48		Жиротопка	1		
		49		Виробнича ємність	1		
				Специфікація			Арк.
							2

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка	
		50		Очищувально-сортувальна машина	1		
		51		Ємність	1		
		52		Шнековий дозатор	2		
		53		Обсмажувальний апарат	1		
		54		Нижня частина апарату	1		
		55		Візок з подвійним дном	1		
		56		Бункер	1		
		57		Двовалковий млин	1		
		58		Валки	2		
		59		Бункер	1		
		60		Вагова ємність	1		
		61		Ваговий бункер	1		
		62		Вагова ємність	1		
		63		Змішувач періодичної дії	1		
		64		Стрічковий дозатор	1		
		65		П'тивалковий млин	2		
		66		Вагова ємність	1		
		67	A2-ШДК	Дозатор	1		
		68		Вагова ємність	1		
		69		Вагова ємність	1		
		70	A2-ШДК	Дозатор	1		
		71	A2-ШТА	Автоматична темперувальна машина	1		
		72		Збивальна машина	1		
		73		Відсадочна машина	1		
		74		Шафа для охолодження	1		
		75		Стрічковий транспортер	1		
		76		Вагова ємність	1		
				Специфікація			Арк.
							3

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка	
		7 7		Ваговий бункер	1		
		7 8		Бункер на вагах	1		
		7 9		Обкаточний барабан	1		
		8 0		Стрічковий транспортер	1		
		8 1	ЕФ-4	Загортувальний автомат	3		
		8 2		Виробнича ємкість	1		
		8 3		Виробнича ємкість	1		
		8 4		Виробничий бункер	1		
		8 5	ШС	Лопатевий змішувач неперервної дії	1		
		8 6		Збірник	1		
		8 7	33-А-10	Змієвикова варочна колонка	1		
		8 8		Паровивідник	1		
		8 9		Проміжний бак	1		
		9 0		Ємність на вагах	1		
		9 1		Вагова ємність	1		
		9 2	А2-ЩДК	Дозатор	1		
		9 3	А2-ЩДК	Дозатор	1		
		9 4		Темперуюча машина з мішалкою	1		
		9 5	«Сави-Жан-Жан»	Відливальний автомат	1		
		9 6		Вистійна камера	1		
		9 7		Саморозклад	1		
		9 8		Глазурувальний агрегат	1		
		9 9		Охолоджуюча шафа	1		
		100	ЕУ-7	Загортувальний автомат	3		
		101		Скребковий транспортер	1		
		102	ГОМ-2	Автоваги	1		
		103	ОМ	Обклеювальна машина	1		
				Специфікація			Арк.
							4

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка	
		104		Виробничий бункер	1		
		105		Виробний бункер	1		
		106		Темперуючий збірник	1		
		107		Темперуючий збірник	1		
		108		Насос	4		
		109		Збірник-накопичувач	1		
		110		Змішувач	1		
		111		Шнековий дозатор	1		
		112		Розподільчий транспортер	1		
		113		П'ятивалковий млин	3		
		114		Ємність на вагах	1		
		115	A2-ШДК	Дозатор	1		
		116		Вагова ємність	1		
		117	A2-ХТТ	Місильна машина	1		
		118		Шнековий дозатор	1		
		119		Тьохвалковий млин	1		
		120		Стрічковий транспортер	1		
		121	ШПФ-22	Формувальна машина	1		
		122		Охолоджуюча шафа	1		
		123	ШРГ	Різальна машина	1		
		124		Охолоджуюча шафа	1		
		125	A2-ШЛА-4	Глазурувальна машина	1		
		126		Охолоджуюча шафа	1		
		127		Стрічковий транспортер	1		
		128	ЕУ-5	Загортувальний автомат	4		
				Специфікація			Арк.
							5