

Міністерство освіти і науки України

Одеський національний технологічний університет

ННІ Навчально-науковий інститут зернового, переробного та 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: Проектування потоково- механізованої лінії
виробництва цукерок типу «Трюфель» на кондитерському
підприємстві в м. Болград**

(назва кваліфікаційної роботи згідно наказу ОНТУ)

Здобувача Владова М.Е.

(прізвище, ініціали)

4 курсу ТЗХ-43а групи

Керівник проф. Коркач 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 Жигунов Д.О.

(назва кафедри)

(підпис)

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса – 2026 рік

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

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів, що стосуються 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 _____

Керівник _____

Завдання прийняла до виконання _____

Коркач Г. В.

Владова М. Є.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	<i>Стан проблеми та перспективи її вирішення</i>	11.05.2026	Виконано
2.	<i>Техніко-економічне обґрунтування проєкту</i>	08.06.2026	Виконано
3.	<i>Технологічна частина</i>	12.05.2026	Виконано
4.	<i>Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення</i>	23.05.2026	Виконано
5.	<i>Архітектурно-будівельна частина</i>	01.06.2026	Виконано
6.	<i>Графічна частина</i>	15.05.2026	Виконано
7.	<i>Охорона праці</i>	02.06.2026	Виконано
8.	<i>Охорона навколишнього середовища</i>	05.06.2026	Виконано
9.	<i>Техніко-економічні розрахунки</i>	09.06.2026	Виконано
10.	<i>Оформлення кваліфікаційної роботи</i>	02.06.2026	Виконано
11.	<i>Представлення на попередньому захисті</i>	16.06.2026	Виконано
12.	<i>Збір необхідних підписів</i>	18.06.2026	Виконано
13.	<i>Рецензування</i>	18.06.2026	Виконано
14.	<i>Захист на засіданні ЕК</i>	24.06.2026	Виконано

Здобувач вищої освіти _____ 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 ОНТУ.

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

Здобувач вищої освіти _____

ПІБ

Підпис

АНОТАЦІЯ

кваліфікаційної роботи на тему: **«Проектування потоково механізованої лінії виробництва цукерок типу «Трюфель» на кондитерському підприємстві в м. Болград»**

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 вирішення поставленої проблеми. Визначено мету і завдання проекту. Наведені результати наукових експериментів та надані висновки.

Розділ *Техніко-економічне обґрунтування проекту*, який містить теоретичне обґрунтування і дослідження регіонального ринку борошняних 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, кондиціювання 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 - 115 стор.

Таблиць - 33

Графічних аркушів - 5, формат А1

Ключові слова: кондитерська фабрика, кондитерські вироби.

ЗМІСТ

Вступ	7
РОЗДІЛ 1 СТАН ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ.....	9
1.1 Характеристика об'єкту.....	9
1.2 Літературний і патентний огляд стану і шляхів вирішення поставленої Проблеми.....	9
1.3 Мета та завдання проєкту.....	14
РОЗДІЛ 2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЄКТУ.....	16
РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	21
3.1 Вибір і обґрунтування асортименту кондитерських виробів.....	21
3.2 Рецептури обраного асортименту та технологічна характеристика сировини.....	22
3.3 Продуктовий розрахунок сировини, напівфабрикатів зі сторони.....	26
3.4 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва.....	29
3.5 Розрахунок допоміжних матеріалів і тари.....	35
3.6 Розрахунок складського господарства.....	37
3.7 Розрахунок і підбір технологічного обладнання.....	42
3.8 Опис технологічних схем виробництва.....	52
3.9 Технохімічний контроль виробництва.....	63
РОЗДІЛ 4. ЕНЕРГЕТИЧНЕ ТА МАТЕРІАЛЬНО-РЕСУРСНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	67
4.1. Опалення.....	67
4.2. Вентиляція та кондиціювання.....	68
4.3. Водопостачання і каналізація.....	69
4.4. Холодозабезпечення.....	69

					КРБ.ТЗПХ і КВ.0.537-03.ІІ 7.1		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив	Владова				Проекування потоково механізованої лінії виробництва цукерок типу «Трюфель» на кондитерському підприємстві в м. Болград Розрахунково-пояснювальна записка	Літ.	Аркуш
Консульт.	Коркач Г.В.						5
Н.контр.	Коркач Г.В.					ОНТУ- 2026 каф. ТЗПХ і КВ зр.ТЗХ-43а	
Керівник	Коркач Г.В.						
Зав. каф.	Жигунов Д.О.						

4.5. Електрозабезпечення.....	70
РОЗДІЛ 5. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	72
5.1. Генеральний план забудови території	72
5.2. Архітектурно-планувальні і конструктивні рішення.....	73
5.3. Опис компонування обладнання.....	74
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	77
РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	93
РОЗДІЛ 8. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ.....	95
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	113
Перелік джерел посилання.....	114
Специфікація	

Вступ

Український ринок кондитерських виробів – один із найбільш розвинутих у вітчизняній харчовій промисловості. Кондитерські вироби є групою харчових продуктів широкого асортименту, які споживаються майже усім населенням. Ця галузь має потужний потенціал і є однією з найрозвинутіших в харчовій промисловості України. Сьогодні український кондитерський ринок майже нічим не відрізняється від європейського, оскільки вітчизняні виробники пропонують різноманітний асортимент кондитерської продукції своїм споживачам, який налічує близько 1000 найменувань, тим самим постійно скорочуючи загальний імпорт солодоців в Україну.

Кондитерська галузь забезпечує робочі місця для 170 тисяч фахівців. За даними інформаційно-аналітичного агентства «Союз-Інформ», обсяг українського ринку кондитерських виробів у цілому становить 1-2 млн. т, або \$2-3 млрд. Основні виробники українського внутрішнього кондитерського ринку поки що успішно випереджають іноземних виробників. Власне, останніх на нашому ринку не так і багато – голландський концерн «Марс» – традиційний лідер виробництва шоколадних батончиків і постачальник драже і цукерок ТМ Ferrero. У низці супермаркетів можна знайти шоколадні цукерки італійських компаній Sorini, Witor's, французьких –Vahlrone, Cemoi, Jaqurot, Maxim's, бельгійських – Duc d'O і Hamlet німецьких – Storck, Mauxion і P. Reber, скандинавської Fazer, швейцарських – Frey, Midor, Lindt .

В Україні працюють майже 800 компаній виробників кондитерської продукції. Переважна кількість малих виробників кондитерських виробів слабо модернізовані, їхні ринки збуту обмежені, в них відсутні розвинені торгові марки. Вони не конкурують із великими виробниками та займають відносно вільні ніші – виробництво борошняних кондитерських виробів із використанням ручної роботи (торти й тістечка); робота на замовлення роздрібних торговельних мереж. Завдяки нижчій ціновій політиці скорочують собівартість виробництва за рахунок дешевшої сировини. Українська кондитерська промисловість вже

довела свою конкурентоздатність на внутрішньому та зовнішньому ринках: продукція цієї галузі відповідає європейським показникам якості.

Структура імпорту та експорту кондитерської продукції за країнами залишалася незмінною. Найпоширенішою проблемою кондитерського збуту є яскраво виражена сезонність. Варто зазначити, що сезонні коливання попиту на кондитерську продукцію посилюють вплив фактора упаковки товару на обсяги продажів.

Існує специфічна група товарів кондитерської промисловості, реалізація якої прямо залежить від упаковки. Це подарункові набори кондитерських виробів до свят (наприклад, новорічні подарунки). Серед стратегічних планів кондитерів слід виділити наступні: модернізацію виробництва для виготовлення якісної продукції, установку високотехнологічного обладнання, яке дає змогу розширювати асортимент; інноваційні кроки в сфері асортименту й маркетингової політики; активізацію рекламної діяльності; удосконалення системи розподільної логістики; розширення каналів збуту й відносин із роздрібними торговельними мережами; зближення виробника зі споживачем (промо-заходи, участь у цінових акціях, розміщення свого торгового обладнання в залах магазинів); а також переорієнтація з виробництва продукції преміумкласу (дорогих шоколадних цукерок в коробках) на збільшення обсягів вагових шоколадних цукерок.

РОЗДІЛ 1 СТАН ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ

1.1 Характеристика об'єкту

Кваліфікаційною роботою передбачено проєктування потоково механізованої лінії виробництва цукерок типу «Трюфель» на кондитерському підприємстві в м. Болград.

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.

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 – борошняний цех.

1.2 Літературний і патентний огляд стану і шляхів вирішення поставленої проблеми

Сучасний ринок кондитерських виробів є одним із найбільш динамічних сегментів харчової промисловості, що постійно розвивається під впливом змін у споживчих уподобаннях, технологічних інновацій та глобальних економічних тенденцій. Кондитерська галузь охоплює виробництво шоколаду, цукерок, карамелі, ірису, жувальних виробів, драже та інших солодоців. Упродовж

останніх років спостерігається стійке зростання попиту на продукцію, яка поєднує приємні смакові властивості з додатковою користю для здоров'я. Споживачі дедалі частіше обирають не просто традиційні солодощі, а вироби зі знизеним вмістом цукру, натуральними інгредієнтами, рослинними компонентами та функціональними добавками.

Одним із головних трендів сучасного кондитерського ринку є концепція «better-for-you» («краще для вас»), яка передбачає створення продукції з покращеним харчовим профілем. Виробники активно знижують вміст цукру, використовуючи натуральні замінники, такі як стевія, еритритол та мальтит, а також підвищують вміст білка, харчових волокон, вітамінів і мінеральних речовин. За даними галузевого видання у 2025 році ключовими напрямками розвитку стали функціональні шоколадні вироби та цукерки з додаванням колагену, пробіотиків, адаптогенів і рослинних екстрактів [1].

Ще одним важливим трендом є розвиток clean label - продуктів, тобто виробів з коротким і зрозумілим складом без штучних барвників, ароматизаторів та консервантів. Покупці дедалі уважніше читають етикетки й надають перевагу продукції з натуральними інгредієнтами. Також зростає популярність веганських кондитерських виробів, у яких желатин замінюють пектином або агаром, а молочні компоненти — рослинними аналогами.

Важливу роль у розвитку галузі відіграє цифровізація та автоматизація виробництва. Сучасні підприємства використовують високоточне обладнання, автоматизовані системи контролю якості, технології мікрокапсулювання та нові методи пакування, що забезпечують стабільність активних компонентів і тривалий термін зберігання продукції. Крім того, зростає значення екологічної упаковки, придатної до переробки або біорозкладання.

Світовий ринок функціональних кондитерських виробів демонструє стабільне зростання. За даними аналітичної компанії, у 2024 році цей сегмент оцінювався у понад 68 млрд доларів США, а до 2033 року прогнозується його подальше суттєве розширення завдяки зростанню інтересу споживачів до продуктів, що поєднують смак і користь для здоров'я [2].

Інноваційні дослідження в технології цукерок

Інноваційні дослідження в технології цукерок є одним із найперспективніших напрямів розвитку сучасної кондитерської промисловості. Традиційно цукерки розглядалися як продукт, основною функцією якого було забезпечення приємного смаку та швидкого джерела енергії завдяки високому вмісту цукру. Однак зміна способу життя, зростання уваги до здорового харчування та підвищення вимог споживачів до складу продуктів суттєво трансформували підходи до розробки кондитерських виробів. Сьогодні наукові дослідження спрямовані на створення цукерок нового покоління, які поєднують високі органолептичні властивості з функціональною цінністю та здатністю позитивно впливати на стан здоров'я людини.

Під функціональними цукерками розуміють кондитерські вироби, до складу яких вводять біологічно активні речовини, що мають доведений фізіологічний ефект. Це можуть бути вітаміни, мінерали, харчові волокна, пробіотики, пребіотики, антиоксиданти, поліненасичені жирні кислоти, колаген, рослинні екстракти та інші нутрієнти. Такі продукти здатні підтримувати імунітет, покращувати роботу травної системи, знижувати рівень оксидативного стресу, сприяти здоров'ю шкіри, волосся та суглобів, а також позитивно впливати на нервову систему. У сучасних наукових оглядах підкреслюється, що функціональні кондитерські вироби стали окремим напрямом функціонального харчування, який активно розвивається завдяки попиту на продукти, що поєднують смакове задоволення та користь для здоров'я [3].

Одним із найважливіших напрямів інноваційних досліджень є зниження або повна заміна сахарози. Надмірне споживання цукру пов'язують із ризиком розвитку ожиріння, цукрового діабету другого типу та серцево-судинних захворювань, тому вчені активно досліджують можливість використання альтернативних підсолоджувачів. У технології цукерок застосовують стевію, еритритол, ксиліт, ізомальт, мальтит та інші цукрозамінники, які забезпечують солодкий смак за меншої калорійності. Перспективним прикладом є дослідження з розробки м'яких цукерок на основі помело з використанням стевії

та еритритолу, яке показало, що натуральні підсолоджувачі можуть успішно замінювати цукор і водночас покращувати функціональні характеристики продукту [4].

Другим важливим напрямом є використання натуральної рослинної сировини, багатой на антиоксиданти, поліфеноли та харчові волокна. У сучасних дослідженнях до рецептур цукерок додають порошки ягід, фруктові концентрати, екстракти зеленого чаю, какао-флаваноли, куркумін, імбир, м'яту та інші природні компоненти. Такі добавки не лише підвищують харчову цінність, а й покращують колір, аромат та смаковий профіль виробів. Наприклад, у дослідженні щодо gumму-цукерок із борошном ріжкового дерева встановлено, що додавання цієї сировини суттєво збільшує вміст поліфенолів, антиоксидантну активність та кількість харчових волокон [5].

Значна увага приділяється використанню пробіотиків і пребіотиків. Пробіотичні культури, такі як *Lactobacillus* та *Bifidobacterium*, позитивно впливають на мікрофлору кишечника, тоді як інулін та фруктоолігосахариди стимулюють їхній ріст. Основна технологічна проблема полягає у збереженні життєздатності мікроорганізмів під час термічної обробки та зберігання. Для вирішення цієї проблеми застосовують технології мікрокапсулювання, які створюють захисну оболонку навколо активних компонентів. Це дозволяє ефективно вводити пробіотики до складу жувальних і желейних цукерок без значної втрати активності.

Ще одним перспективним напрямом є розробка цукерок з підвищеним вмістом білка та колагену. Такі продукти орієнтовані на споживачів, які займаються спортом або прагнуть підтримувати здоров'я шкіри та суглобів. До рецептур додають гідролізати колагену, молочні та рослинні білки, амінокислоти й біотин. Окремий сегмент становлять цукерки для підтримки імунітету, до складу яких вводять вітамін С, цинк, вітамін D та рослинні екстракти, а також продукти для зниження стресу з магнієм, L-теаніном або ашвагандою.

Сучасні інноваційні дослідження охоплюють і вдосконалення структуроутворювачів. Традиційний желатин дедалі частіше замінюють

пектином, агаром, карагінаном та іншими гідроколоїдами рослинного походження. Це дозволяє створювати веганські, халяльні та кошерні продукти, а також більш точно регулювати текстуру цукерок [6].

Інновації стосуються не лише складу, а й методів виробництва. У кондитерській галузі активно використовують мікрокапсулювання, ліофільне сушіння, вакуумне концентрування, екструзію та цифрове моделювання рецептур. Такі технології допомагають зберегти біологічну активність чутливих компонентів, покращити текстуру, подовжити термін зберігання та забезпечити стабільність якості [7].

Логічним продовженням інтеграції цифровізації та моделювання у виробництво є комплексні експериментальні дослідження кінетики руйнування нутрієнтів безпосередньо у процесі переробки сировини. Яскравим прикладом практичної реалізації інноваційного підходу «better-for-you» є робота міжнародної групи вчених L. P. Vergara, G. N. Reissig та ін., які провели глибокий аналіз стабільності нативних біологічно активних речовин у технології кондитерських виробів. Авторами було досліджено процеси виготовлення та органолептичні властивості традиційних і низькокалорійних жувальних цукерок, збагачених пюре червоної та жовтої суничної гуави. Головною метою наукової праці стало встановлення ступеня збереження антиоксидантного потенціалу розроблених кондитерських мас під час уварювання та протягом 90 діб подальшого зберігання. Експериментальні дані показали, що попри часткову деструкцію термолабільних сполук (зокрема вітаміну С) під дією високих температур, готова продукція зберігає високу концентрацію фенольних сполук, антоціанів та каротиноїдів. Особливо цінним для сучасної технології є висновок дослідників про те, що модифікація вуглеводного профілю з метою зниження калорійності не погіршує стабільність фітонутрієнтів у структурі цукерок. Це відкриває нові перспективи для конструювання функціональних жувальних матриць із прогнозованим високим вмістом антиоксидантів [8].

Альтернативним напрямом інноваційних технологічних рішень є регулювання структурно-механічних властивостей та вологовмісту

кондитерських мас шляхом модифікації їхнього вуглеводного профілю. У дослідженні О. Дорожинської, О. Кохан та Ю. Камбулової було вивчено сорбційні характеристики та термодинамічні властивості помадних цукерок, у яких сахарозу замінено на функціональний замінник цукру — тагатозу. Метою роботи визначено встановлення ізотерм сорбції-десорбції та аналіз кінетики вологообміну для прогнозування поведінки виробів під час зберігання. Експериментально доведено, що введення тагатози безпосередньо впливає на енергію зв'язку води з компонентами кондитерської матриці та підвищує гігроскопічність помади у певних діапазонах відносної вологості повітря. Отримані результати дозволяють обґрунтувати вимоги до пакувальних матеріалів і параметрів виробничого середовища, забезпечуючи збереження дрібнокристалічної структури цукерок із зниженою калорійністю [9].

У дослідженні О. С. Дорожинської та О. О. Кохан вивчено кінетику зміни якісних показників неглазурованих цукерок кристалічної структури, виготовлених на основі комбінації лактози та фруктози, протягом їхнього зберігання. Метою роботи було встановлення впливу зазначеної бінарної системи цукрів на стабільність структурно-механічних та органолептичних властивостей кондитерських мас з метою запобігання процесу їхнього передчасного висихання та зацукровування. Авторами експериментально встановлено характер перекристалізації цукрів у структурі цукерок та визначено оптимальні параметри середовища для збереження ніжної консистенції помади. Результати дослідження дозволили науково обґрунтувати ефективність використання суміші лактози й фруктози для модифікації текстури неглазурованих цукерок, забезпечення стабільності їхніх якісних характеристик та подовження термінів придатності готової продукції без використання синтетичних стабілізаторів вологості [10].

1.3 Мета та завдання проєкту

Метою кваліфікаційної роботи є проєктування потоково-механізованої лінії виробництва цукерок типу «Трюфелі» на кондитерському підприємстві у м.

Болград з впровадженням поточно-механізованих ліній для виробництва цукерок «Трюфелі», «Маска» та «Наталка-Полтавка» .

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.

В кваліфікаційній роботі зроблено висновок про доцільність організації виробництва цукеркового цеху на кондитерській фабриці в м. Болград.

РОЗДІЛ 2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЄКТУ

Маркетингові дослідження

На даний момент кондитерська галузь займає важливе місце в харчовій промисловості та економіці України в цілому. Незважаючи на складні умови функціонування підприємств, пов'язані з економічними труднощами та воєнним станом, галузь продовжує демонструвати стійкість та здатність до адаптації. Високий попит на кондитерські вироби, наявність власної сировинної бази та постійне вдосконалення технологій виробництва сприяють подальшому розвитку підприємств кондитерської промисловості.

Кондитерська галузь України традиційно належить до найбільш розвинених сегментів харчової промисловості. Вона забезпечує значний попит на продукцію аграрного сектору, зокрема цукор, борошно, молоко, какао-продукти, патоку, фруктову-ягідну сировину та інші компоненти. Виробництво кондитерських виробів є важливою складовою внутрішнього ринку продовольчих товарів, а також одним із перспективних напрямків українського експорту.

Дослідження ринку кондитерських виробів України свідчить про те, що найбільшу частку займає продукція вітчизняного виробництва. Незважаючи на посилення конкуренції з боку імпортерів виробників, українські підприємства продовжують утримувати провідні позиції на внутрішньому ринку завдяки широкому асортименту продукції, високій якості та доступній ціні.

У період 2021–2025 років кондитерський ринок України зазнав суттєвих змін. У 2022 році через воєнні дії спостерігалось скорочення обсягів виробництва, порушення логістичних ланцюгів постачання сировини та готової продукції, зменшення купівельної спроможності населення. Проте вже починаючи з 2023 року більшість підприємств адаптувалися до нових умов роботи, що сприяло поступовому відновленню виробництва та розширенню ринків збуту.

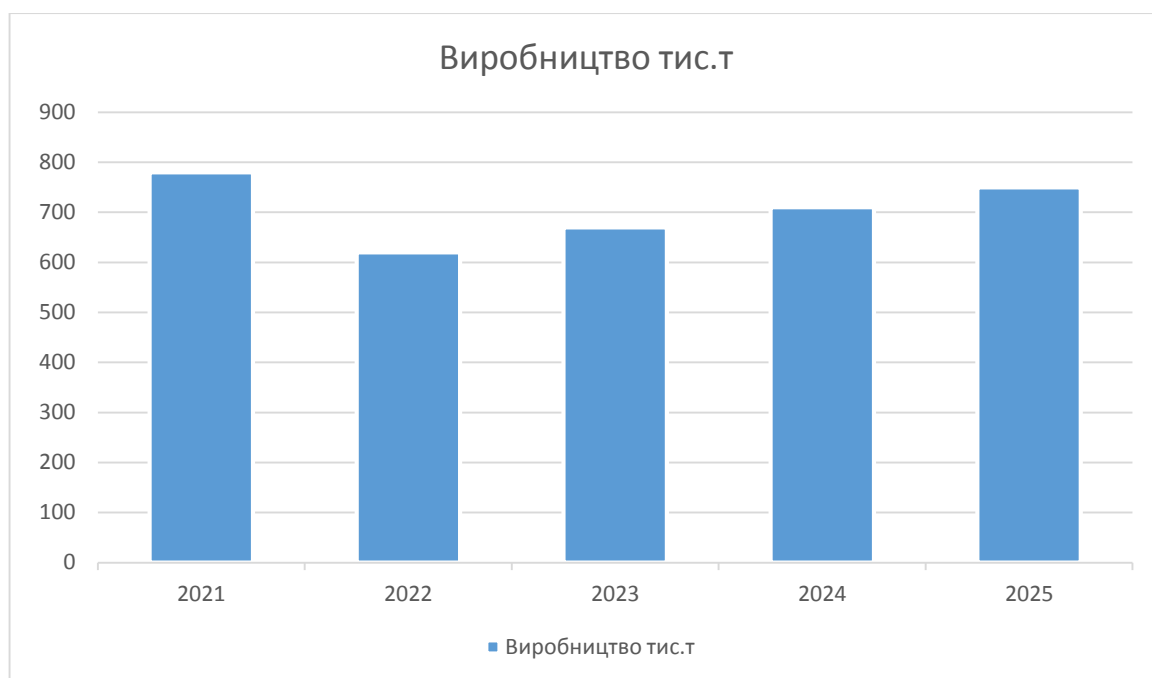


Рис. 2.1 – Діаграма виробництва кондитерських виробів в Україні у 2021 – 2025 рр.

Лідерами міжнародної торгівлі в кондитерській галузі залишаються такі компанії, як Mars Incorporated, Mondelez International, Nestlé SA, Ferrero Group, Meiji Co Ltd та The Hershey Company. Дані компанії визначають основні тенденції розвитку світового ринку кондитерських виробів, впроваджують інноваційні технології виробництва та активно розширюють асортимент продукції.

Українські виробники також успішно інтегруються у світовий ринок. Основними напрямками експорту кондитерської продукції протягом останніх років є країни Європейського Союзу, Близького Сходу та окремі країни Азії. Найбільшими споживачами українських кондитерських виробів є Польща, Румунія, Німеччина, Литва, Латвія та Чехія.



Рис. 2.2 – Діаграма експорту кондитерських виробів України у 2021 – 2025 рр.

Кондитерство в Україні залишається однією з найбільш конкурентоспроможних галузей харчової промисловості. Підприємства активно модернізують виробничі потужності, впроваджують автоматизовані лінії та вдосконалюють рецептури продукції. Значна увага приділяється використанню натуральних інгредієнтів, зменшенню вмісту штучних добавок та створенню нових смакових поєднань.

Особливе місце на ринку займають цукристі кондитерські вироби, до яких належать шоколадні цукерки, помадні цукерки, желейні вироби, карамель, ірис та інші види солодошів. Попит на дану продукцію залишається стабільно високим завдяки широкому асортименту, різноманітності смаків та доступності для різних категорій населення.

Відповідно до структури ринку кондитерської продукції у 2025 році найбільшу частку становлять борошняні кондитерські вироби – близько 48 %, шоколадні вироби – 33 %, цукристі кондитерські вироби – 19 %. Незважаючи на меншу частку ринку, сегмент цукристих кондитерських виробів характеризується стабільним попитом та значним потенціалом розвитку.

Серед найбільших виробників кондитерської продукції в Україні слід відзначити корпорацію Roshen, корпорацію «Бісквіт-Шоколад», ПрАТ «Житомирські ласощі», ПрАТ «Лагода», ПрАТ «Одесакондитер», ПрАТ «Монделіс Україна» та інші підприємства. Вказані компанії здійснюють постійне оновлення асортименту та впровадження сучасних технологій виробництва.

На сучасному етапі розвитку ринку спостерігаються такі тенденції:

- збільшення попиту на продукцію з натуральними інгредієнтами;
- розширення асортименту продукції функціонального призначення;
- підвищення вимог споживачів до якості та безпечності продукції;
- використання сучасних видів упаковки;
- розвиток онлайн-продажів та сервісів доставки;
- зростання популярності продукції українського виробництва.

При виборі кондитерських виробів споживачі звертають увагу на якість, смакові властивості, зовнішній вигляд продукції, склад, репутацію виробника та ціну. Особливого значення набуває відповідність продукції сучасним тенденціям здорового харчування та використання натуральної сировини.

Основними споживачами цукерок є діти, молодь та доросле населення різних вікових груп. Високий попит спостерігається під час святкових періодів, зокрема Нового року, Різдва, Великодня, Дня Святого Валентина та інших урочистих подій. Крім того, цукерки широко використовуються як подарункова продукція та елемент корпоративної культури.

Кондитерський ринок України не обмежується лише відносинами між виробником та кінцевим споживачем. Важливу роль відіграють торговельні мережі, спеціалізовані магазини, інтернет-магазини, заклади громадського харчування та підприємства готельно-ресторанного бізнесу.

Основними факторами розвитку ринку цукерок є збільшення асортименту продукції, вдосконалення технологій виробництва, підвищення якості сировини, впровадження сучасних маркетингових інструментів та розширення географії збуту продукції.

Таким чином, аналіз сучасного стану кондитерської галузі України свідчить про доцільність реалізації проєкту з виробництва цукерок. Стабільний попит на продукцію, наявність необхідної сировинної бази, перспективи розвитку внутрішнього та зовнішнього ринків збуту, а також можливість розширення асортименту забезпечують економічну доцільність організації виробництва.

Резюме

Основним видом діяльності на виробництві в м. Болград Одеської обл. є випуск кондитерських цукеркових виробів.

При будівництві борошняного цеху планується реалізація продукції у всі регіони країни.

На кондитерській фабриці в м. Болград передбачається випуск наступних видів кондитерських виробів: цукерки «Наталка-Полтавка», цукерки «Маска» та цукерки «Трюфель».

Основне завдання - насичення ринку кондитерськими виробами і зміцнення завойованих позицій за допомогою розширення асортименту виробничої продукції:

- Скласти вагому конкуренцію існуючим підприємствам;
- Розширення клієнтурної бази.

Метою проєкту є розробка ліній виробництва кондитерських борошняних виробів.

Таким чином, план необхідних заходів виглядає таким чином:

- Розробка нових видів продукції;
- Збереження низьких відпускних цін на продукцію;
- Стабільна рентабельність;
- Збереження стабільності якості продукції кондитерської фабрики;
- Розширення клієнтурної бази в межах міста та області;
- Організація чіткого зворотного зв'язку з клієнтами.

РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

Мета технологічного проектування підприємств — встановити оптимальні, найбільш прогресивні технологічні схеми по кожному виробництву відповідно до вибраного асортименту, визначити потребу підприємства в технологічному устаткуванні та робочій силі, а також у сировині, напівфабрикатах, заготувальних, таропакувальних матеріалах, у виробничих і складських приміщеннях.

Вихідні матеріали для технологічного розрахунку такі:

- завдання на проектування (потужність і асортимент);
- норми технологічного проектування підприємств кондитерської промисловості;
- діючі ДСТУ, технологічні інструкції щодо виробництва кондитерських виробів і рецептури.

3.1 Вибір і обґрунтування асортименту кондитерських виробів

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

Виходячи із завдання та асортименту визначається змінна, добова і річна виробітка кондитерських виробів.

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

Складається розгорнутий асортимент продукції, що виготовляється, дані заносяться в таблицю 3.1.

Таблиця 3.1 Асортимент за видами виробів

Найменування видів виробів	Кількість робочих днів в році	Кількість змін за добу	Виробітка			
			змінна, т	добова, т	Річна	
					т	%
Цукеркові	250	2	12,3	24,6	6150,0	100
Всього	250	2	12,3	24,6	6150,0	100

Далі складається розгорнутий асортимент продукції, що виготовляється, дані заносяться в таблицю 3.2.

Таблиця 3.2 - Розгорнутий асортимент продукції, що виготовляється

Найменування виробів	Виробітка				Вид загортки, фасування
	змінна, т	добова, т	річна		
			т	%	
Цукерки «Наталка-Полтавка»	4,3	8,6	2150	100	В перекрутку
Цукерки «Маска»	5,7	11,4	2850	100	В перекрутку
Цукерки «Трюфель»	0,6	1,2	300	100	В затяжку
Усього	10,6	21,2	5300	300	

3.2 Рецептури обраного асортименту та технологічна характеристика сировини

Рецептура № 100

Цукерка «Наталка - Полтавка»

Глазуровані шоколадною глазур'ю цукерки довгастої прямокутної форми. Корпус складається з помадно-кремової маси з додаванням лікеру. Цукерки загорнуті.

В 1 кг міститься загорнутих цукерок не менше 70 штук.

Найменування сировини і напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин СР, %	Витрати сировини, кг			
		на 1 т напівфабрикату		на напівфабрикат для 1 т незагорнутої продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах

Рецептура готових цукерок із напівфабрикатів на 1 т					
Корпус	89,0	733,66	652,96	733,66	652,96
Шоколадна глазур	99,1	271,38	268,94	271,38	268,94
Усього	-	1005,04	921,90	1005,04	921,90
Вихід	91,73	1000,0	917,3	1000,0	917,3
Рецептура напівфабрикату – корпус на 733,66 кг					
Помада цукрова	91,0	694,37	631,88	509,43	463,58
Шоколадна глазур	99,1	105,27	104,32	77,23	76,54
Вершкове масло	84,0	176,64	148,38	129,59	108,86
Лікер «Южний»	40,0	63,58	25,43	46,65	18,65
Ванілін	–	0,4	–	46,65	18,65
Усього		1040,26	910,01	763,19	667,63
Вихід	89,0	1000,0	890,0	733,66	652,96
Вологість 11,0-1,0 %					
Рецептура напівфабрикату – помада цукрова на 509,43 кг					
Цукор-пісок	99,85	836,99	835,73	426,39	425,74
Патока	78,0	104,63	81,61	53,30	41,57
Усього	-	941,62	917,34	479,69	467,31
Вихід	91,0	1000,0	910,0	509,43	463,58
Найменування сировини	Масо-ва час-тка су-хих ре-човин, %	Витрати сировини			
		по сумі напівфаб-рикати́в для 1 т не-загорнутої продук-ції		на 1 т готової продукції (без загортувальних матеріалів), кг	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Шоколадна глазур	99,1	348,61	345,48	351,7	348,5
Цукор-пісок	99,85	426,39	425,74	430,2	429,6
Патока	78,0	53,30	41,57	53,7	41,9
Вершкове масло	84,0	129,59	108,86	130,7	109,8
Лікер «Південний»	40,0	46,65	18,65	47,0	18,8
Ванілін	-	0,29	-	0,3	-
Всього	-	1004,83	940,3	1013,6	948,6
Вихід	91,73	1000,0	917,3	1000,0	917,3

Рецептура № 130

Цукерка «Маска»

Глазуровані шоколадною глазур'ю цукерки продовгувато-прямокутної форми. Корпус складається з праліне з додаванням какао-порошку та жженки. Цукерки загорнуті.

В 1 кг міститься загорнутих цукерок не менше 65 штук

Найменування сировини і напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		на 1 т напівфабрикату		на напівфабрикат для 1 т незагорнутої продукції	
		в натурі	в сухих речовин	в натурі	в сухих речовинах
Рецептура готових цукерок із напівфабрикатів на 1 т					
Корпус	98,5	753,77	742,46	753,77	742,46
Шоколадна глазур	99,1	251,26	249,00	251,26	249,00
Всього	-	1005,03	991,46	1005,03	991,46
Вихід	98,65	1000,0	986,5	1000,0	986,5
Рецептура полуфабрикатів – корпус на 753,77 кг					
Цукрова пудра	99,85	472,88	472,17	356,44	355,91
Молоко сухе	96,0	180,36	173,15	135,96	130,52
Какао-порошок	95,0	27,49	26,12	20,72	19,69
Ядро горіха кеш'ю смажене	97,5	122,82	119,75	92,58	90,26
Кондитерський жир	99,7	204,30	203,69	154,00	153,54
Жженка	80,0	10,24	8,19	7,72	6,17
Есенція ванільна	-	0,6	-	0,45	-
Всього	-	1018,69	1003,07	767,87	756,09
Вихід	98,5	1000,0	985,0	753,77	742,46
Вологість 1,5±0,5%					
Рецептура полуфабриката – жженка на 7,72 кг					
Цекор-пісок	99,85	809,29	808,08	6,25	6,24
Вихід	80,0	1000,0	800,0	7,72	6,17
Зведена рецептура					
Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	по сумі напівфабрикатів для 1 т незагорнутої продукції		на 1 т готової продукції (без загортувальних матеріалів), кг	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Шоколадна глазур	99,1	251,26	249,00	253,5	251,2
Цукрова пудра	99,85	356,44	355,91	359,5	359,0
Молоко сухе	96,0	135,96	130,52	137,1	131,6
Какао-порошок	95,0	20,72	19,69	20,9	19,9

Ядро горіха кеш'ю смажене	97,5	92,58	90,26	93,3	91,0
Кондитерський жир	99,7	154,00	153,54	155,4	154,9
Цукор-пісок для жженки	99,85	6,25	6,24	6,3	6,3
Есенція ванільна	-	0,45	-	0,45	-
Всього	-	1017,66	10005,16	1026,45	1013,9
Вихід	98,65	1000,0	986,5	1000,0	986,5

Рецептура № 124

Цукерки «Трюфелі»

Посипані 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	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		на 1 т фази		на 1 т готової продукції	
		в натурів	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Рецептура цукерок					
Корпус	99,2	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
Поливальний шоколад	99,55	30,19	300,05	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

Рецептура поливального 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	467,03
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	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини по сумі фаз , кг		Загальні витрати сировини на 1 т готової продукції, 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

3.3 Продуктовий розрахунок сировини, напівфабрикатів зі сторони

Основною сировиною в кондитерській промисловості є: цукор-пісок, патока, борошно, горіхи, какао-боби, фруктово-ягідне пюре, жири, молочні продукти, масло вершкове. Уся сировина, що постачається на кондитерські фабрики, повинна відповідати за якістю і пакуванням Державним стандартам.

Потреба фабрики в сировині визначається на підставі діючих рецептур на кондитерські вироби і заданого асортименту.

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

Кількість загортувальних матеріалів вибраного асортименту (В) залежить від їх виду та розміру виробів, тобто кількості штук готових виробів в 1 кг, і визначається виходячи з норм витрати пакувальних матеріалів по групах виробів.

Таблиця 3.3 Перерахунок на незагорнуту продукцію цукеркового цеху

Асортимент виробів	Змінна виробіт-ка (З), кг	Витрати загортувальних матеріалів (В)		Незагорнута продукція (Н)		
		на 1 т готової продукції, кг	за зміну, кг	за зміну, кг	за добу, т	за рік, тис.т.
«Наталка-Полтавка»	4300,0	44	189,2	4110,8	8,2	2,05
«Маска»	5700,0	44	250,8	5450,0	10,9	2,73
«Трюфелі»	600,0	86	51,6	548,4	1,09	0,2725
Всього	10600,0	174	491,6	10109,2	20,19	5,0525

Для виробів, фасованих в барвисті коробочки, пакети, плитки і так далі перерахунок на незагорнуту продукцію не виконується. Це відноситься до виробництва шоколадних виробів, борошняних і пастило-мармеладних виробів, а також цукерок в коробках.

Кількість незагорнутої продукції (Н) в кг/зм розраховується:

$$H = Z - B \quad (1.1)$$

де З – змінна виробітка кондитерських виробів, кг

В – витрати загортувальних матеріалів в зміну, кг

Для цукерок «Наталка-Полтавка», загорнутих вперекрутку, витрата загортувальних матеріалів (на 1 т) складається з етикетки парафінованої – 21 кг,

фольги – 12 кг, підгортки парафінованої – 11 кг і складає разом 44 кг/т.

Для цукерок «Трюфелі», загорнутих в перекрутку, витрата загортувальних матеріалів (на 1 т) складається з етикетки парафінованої – 49 кг, фольги – 37 кг, і складає разом 44 кг/т.

Для цукерок «Маска», загорнутих в перекрутку, витрата загортувальних матеріалів (на 1 т) складається з етикетки парафінованої – 21 кг, фольги – 12 кг, підгортки парафінованої – 11 кг і складає разом 86 кг/т.

Далі проводиться розрахунок сировини і напівфабрикатів, що надходять зі сторони на змінну, добову і річну виробітку, дані розрахунку вносяться в таблицю 3.4. Дані по витраті сировини на 1 т незагорнутої продукції містяться в уніфікованих рецептурах. Змінна виробітка цукерок «Наталка – Полтавка», «Маска» та «Трюфелі» дається без загортувальних матеріалів. У таблицю 3,4 не вносяться напівфабрикати власного виробництва, наприклад, помадна маса, інвертний сироп, пудра цукрова і ванільна та ін.

Таблиця 3.4 – Витрати сировини і напівфабрикатів, що надходять зі сторони.

Найменування виробу і змінна виробітка	Цукерки «Наталка – Полтавка»		Цукерки «Маска»		Цукерки «Трюфелі»		Всього		
	На 1 т, кг	На 4,1 т, кг	На 1 т, кг	На 5,5 т, кг	На 1 т, кг	На 0,55 т, кг	За зміну, кг	за добу, кг	за рік, т
Сировина:									
Цукор-пісок	430,2	1763,82	366,88	2017,84	486,1	267,35	4049,01	8098,02	2024,51
Патока	53,7	220,17	-	-	-	-	220,17	440,34	110,08
Вершкове масло	130,7	535,87	-	-	-	-	535,87	1071,74	267,92
Ванілін	0,3	1,23	-	-	-	-	1,23	2,46	0,61
Ядро горіха кеш'ю сирі	-	-	98,24	540,32	-	-	540,32	1080,64	270,16

Кондитерський жир	-	-	155,4	854,7	-	-	854,7	1709,4	427,35
Есенція ванільна	-	-	0,45	2,47	0,22	0,12	2,59	5,18	1,29
Лікер «Південний»	47,0	192,7	-	-	-	-	192,7	385,4	96,35
Есенція ірисова	-	-	-	-	0,1	0,05	0,05	0,1	0,025
Кокосове масло	-	-	-	-	114,7	63,08	63,08	126,16	31,54
Напівфабрикати зі сторони									
Шоколадна глазур	351,7	1441,97	253,5	1394,25	-	-	2836,22	5672,4	1418,1
Какао-порошок	-	-	20,9	114,95	30,5	16,77	131,73	263,46	65,86
Какао масло	-	-	-	-	153,5	84,43	84,43	168,86	42,21
Какао терте	-	-	-	-	251,3	138,21	136,21	272,42	68,11

3.4 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва

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

Напівфабрикати власного виробництва можуть отримуватись простим перемішуванням окремих видів сировини (рецептурна суміш) без зміни маси в натурі (механічні втрати при цьому не враховуються) або шляхом змішування сировини з наступним уварюванням, випіканням, сушінням і т.д. та зміною маси в натурі.

До напівфабрикатів власного виробництва відносяться:

у цукерковому виробництві – цукровий (цукрово-патоковий) сироп, рецептурні суміші, цукеркові маси, корпуси цукерок, шоколадна глазур (якщо її роблять в цеху), горіх смажений тертий, горіх смажений з цукром, молоко, висушене з цукром та ін.;

Основна частина напівфабрикатів власного виробництва розраховується шляхом перерахунку норм їх витрат на 1 т виробів, вказаних в рецептурах. До них відносяться: карамельна, помадна маса, начинки, корпуси цукерок, шоколадна глазур та ін. Іноді в рецептурних довідниках не вказуються напівфабрикати власного виробництва, особливо де має місце зміна маси напівфабрикату в процесі уварювання, сушіння, випікання і т. д.

При цих процесах маса продукту в сухих речовинах не змінюється, що полегшує перерахунок маси кінцевого напівфабрикату в натурі на таку ж масу початкового напівфабрикату також в натурі.

Маса початкового напівфабрикату в натурі визначається із залежності:

$$M_{\text{п}} \cdot C_{\text{п}} = M_{\text{к}} \cdot C_{\text{к}} \quad (1.2)$$

де $M_{\text{п}}$, $M_{\text{к}}$ – маса відповідно початкового і кінцевого напівфабрикатів, кг;

$C_{\text{п}}$, $C_{\text{к}}$ – масова частка сухих речовин відповідно в початковому і кінцевому напівфабрикатах, %.

Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для помадно-кремових цукерок «Наталка-Полтавка». Відповідно до технологічних особливостей отримання помадно-кремових цукерок «Наталка-Полтавка» і згідно з рецептурою, напівфабрикатами при їх виробництві є: помадна маса і помадний сироп. Розрахунок напівфабрикатів для виробництва цукерок виконують на 1 т готової продукції і на змінну виробітку незагорнутої продукції (у наведеному прикладі – на 4,3 т/зм з урахуванням загортувальних матеріалів), отримані дані заносимо в таблицю 3.5.

Таблиця 3.5 – Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для цукерок «Наталка-Полтавка»

№ з/п	І н д е к с	Найменування напівфабрикату	Масова частка сухих речовин, %	Використано напівфабрикатів	
				на 1 т готової продукції, кг	на зміну із розрахунку 4,1т, кг

1	к	Готовий виріб	91,73	1000,0	4100
	п	Корпус	89,0	733,66	3008,006
2		Шоколадна глазур	99,1	271,38	1112,66
	к	Корпус	89,0	733,66	3008,006
	п	Помада цукрова	91,0	509,43	2088,66
		Шоколадна глазур	99,1	77,23	316,64
		Вершкове масло	84,0	129,59	531,32
		Лікер «Южний»	40,0	46,65	191,26
		Ванілін	–	46,65	191,26
3	к	Помада цукрова	91,0	509,43	2088,66
	п	Помадний сироп	88,00	529,81	2172,22
4	к	Помадний сироп	88,00	529,81	2172,22
	п	Рецептурна суміш:	78,00	597,73	2450,69
		Патока	78,0	53,30	218,53
		Цукор-пісок	99,85	426,39	1748,20
		Вода	-	118,04	483,96

Розраховують кількість помадного сиропу на 1 тону готової продукції, кг.

Виходячи з технологічних особливостей отримання помадного сиропу, приймають масову частку сухих речовин сиропу 88,0 %.

$$M_{\text{п.с.}} = M_{\text{п}} \cdot \frac{C_{\text{п}}}{C_{\text{п.с.}}} = \frac{91,0 \times 509,43}{88,0} = 529,81 \text{ кг.}$$

Розраховують кількість рецептурної суміші для помадного сиропу на 1 тону готової продукції, кг. Виходячи з технологічних особливостей отримання рецептурної суміші для помадного сиропу, приймають масову частку сухих речовин суміші 78,0 %.

$$M_{p.c.} = M_{п.с.} \cdot \frac{C_{п.с.}}{C_{p.c.}} = \frac{88,0 \times 529,81}{78,0} = 597,73 \text{ кг.}$$

Розраховують кількість води на 1 тону готової продукції, кг.

$$M_{в.} = M_{p.c.} - (M_{пат.} + M_{цук.}) = 597,73 - (53,30 + 426,39) = 118,04$$

Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для пралінових цукерок виконується на прикладі цукерок «Маска». Відповідно до технологічних особливостей отримання пралінових цукерок і згідно з рецептурою цукерок «Маска» напівфабрикатами при їх виробництві є: праліне з додаванням какао-порошку та жженки. Розрахунок напівфабрикатів для виробництва цукерок виконують на 1 т готової продукції і на змінну виробітку незагорнутої продукції (у наведеному прикладі – на 5,7 т/зм з урахуванням загортувальних матеріалів), отримані дані заносим в таблицю 3.6.

Таблиця 3.6 – Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для цукерок «Маска»

№ з/п	І н д е к с	Найменування напівфабрикату	Масова частка сухих речовин, %	Використано напівфабрикатів	
				на 1 т готової продукції, кг	на зміну із розрахунку 5,5 т, кг
1	к	Готовий виріб	98,65	1000,0	5500
	п	Корпус	98,5	753,77	4145,73
		Шоколадна глазур	99,1	251,26	1381,93
2	к	Корпус	98,5	753,77	4145,73
	п	Праліне з 1/3 кондитерським жиром	248,46	622,21	3422,15
		Кондитерський жир (2/3)	99,7	102,67	564,68
		Есенція ванільна	-	0,45	2,47
3	к	Праліне з 1/3 кондитерським жиром	248,46	636,31	3499,71

	п	Цукрова пудра	99,85	356,44	1960,42
		Ядро горіха кеш'ю смажене	97,5	92,58	509,96
		Кондитерський жир (1/3)	99,7	51,33	282,32
		Молоко сухе	96,0	135,96	747,78
		Какао-порошок	95,0	20,72	113,96
		Паленка	80,0	7,72	42,46
4	к	Паленка	80	7,72	42,46
	п	Цекор-пісок	99,85	4,6	25,3
		Вода	-	3,12	17,16
5	к	Цукрова пудра	99,85	356,44	1960,42
	п	Цукор пісок	99,85	357,5	1966,25

Розраховують кількість цукру-піску, необхідного для отримання цукрової пудри. Для виробництва 1 т цукрової пудри необхідно 1003 кг цукру-піску, тоді як на виробництво 189,89 кг цукрової пудри необхідно:

$$M_{\text{цук.п.}} = \frac{356,44 \times 1003}{1000} = 357,51 \text{ кг.}$$

Розраховують кількість ядро горіха кеш'ю сирого, необхідного для отримання ядро горіха кеш'ю смаженого на 1 тону готової продукції, кг.

У відповідності до норм витрат для виготовлення 1000 кг ядра горіха кеш'ю смаженого необхідно 1053 кг ядра горіха кеш'ю сирого, тоді як для виготовлення 92,58 кг ядра горіха кеш'ю смаженого необхідно:

$$M_{\text{кеш.сир.}} = \frac{92,58 \times 1053}{1000} = 97,49 \text{ кг.}$$

Розрахуємо масову частку СР ядра горіха кеш'ю сирого, %:

$$C_{\text{Р кеш.сир.}} = \frac{M_{\text{кеш.сир.}} \times C_{\text{кеш.с.}}}{M_{\text{кеш.сир.}}} = \frac{97,5 \times 92,58}{97,49} = 92,59\%$$

Розраховують кількість цукру-піску, необхідного для отримання цукрової пудри. Для виробництва 1 т цукрової пудри необхідно 1003 кг цукру-піску, тоді як на виробництво 6,25 кг цукрової пудри необхідно:

$$M_{\text{цук.п.}} = \frac{6,25 \times 1003}{1000} = 6,27 \text{ кг.}$$

Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для шоколадно кремових цукерок «Трюфелі». Відповідно до технологічних особливостей отримання шоколадно кремових цукерок «Трюфелі» і згідно з рецептурою, напівфабрикатами при їх виробництві є: шоколадно кремова маса і помадний сироп. Розрахунок напівфабрикатів для виробництва цукерок виконують на 1 т готової продукції і на змінну виробітку незагорнутої продукції (у наведеному прикладі – на 0,6 т/зм з урахуванням загортувальних матеріалів), отримані дані заносимо в таблицю 3.7

Таблиця 3.7. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для цукерок «Трюфелі»

№ з/п	І н д е к с	Найменування напівфабрикату	Масова частка сухих речовин, %	Використано напівфабрикатів	
				на 1 т готової продукції, кг	на зміну із розрахунку 0,55 т, кг
1	к	Готовий виріб	99,1	1000,0	550
	п	Корпус	99,2	934,72	514,1
		Какао порошок	95,0	30,15	16,58
		Цукрова пудра	95,0	10,07	5,54
		Поливальний шоколад	99,55	30,19	16,61
2	к	Корпус	99,2	934,72	514,1
	п	Шоколадна маса	99,1	772,02	424,61
		Какао масло	100,0	56,55	31,10
		Кокосове масло	100,0	113,09	62,2
		Есенція ірисова	-	0,94	0,52
3	к	Поливальний шоколад	99,55	30,19	16,61

	п	Шоколадна маса	99,1	15,22	8,37
		Какао масло	100,0	15,22	8,37
4	к	Шоколадна маса	99,1	787,24	432,98
	п	Цукрова пудра	99,85	467,77	257,27
		Какао терте	97,4	247,78	136,28
		Какао масло	100,0	79,62	43,79
		Ванілін	-	0,22	0,121
5	к	Цукрова пудра	99,85	477,84	262,81
	п	Цукор пісок	99,85	479,27	263,59

Розраховують кількість цукру-піску, необхідного для отримання цукрової пудри. Для виробництва 1 т цукрової пудри необхідно 1003 кг цукру-піску, тоді як на виробництво 477,84 кг цукрової пудри необхідно:

$$M_{\text{цук.п.}} = \frac{477,84 \times 1003}{1000} = 479,27 \text{ кг.}$$

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 вигляду товарній продукції.

До допоміжних матеріалів в кондитерській промисловості відносяться тальк, віск, парафін, загортальні і пакувальні матеріали – етикетки, підгортка, пергамент, підпергамент, застилальний папір, фольга, різні види полімерних плівок, картон та ін. Загортальні і пакувальні матеріали кондитерських виробів вибирають залежно від виду, а також автоматів, на яких здійснюється загортання («вперекрутку», «в носок» і т.д.) Нормативні витрати цих матеріалів на 1 т

готової продукції приймають згідно з Нормами технологічного проектування підприємств кондитерської промисловості.

Основні дані по витратам загортальних та пакувальних матеріалів представлені в навчальному посібнику [1, Додаток 4].

Норми витрат нових видів пакувальних матеріалів, наприклад, комбінованих матеріалів, приймаються за фактичними даними підприємств. Ці дані можна отримати при проходженні практики або по рекламних матеріалах фірм-виготівників.

Розраховуються потреби цехів в допоміжних матеріалах на зміну, на добу, на рік (таблиця 3.8). Отримані результати використовуються при розрахунку площі складу для зберігання нормативного запасу допоміжних матеріалів.

Таблиця 3.8 – Розрахунок витрат допоміжних матеріалів для цукеркового цеху

Матеріал	Цукерки «Наталка-Полтавка».		Цукерки «Маска»		Цукерки «Трюфель»		Всього		
	На 1 т, кг	На 4,3 т, кг	На 1 т, кг	На 5,7 т, кг	на 1 т, кг	На 0,6 т, кг	за зміну, кг	за добу, кг	за рік, т
Фольга ГОСТ 745-89	12	51,6	12	68,4	37,0	22,2	142,2	284,4	71,10
Етикетка парафінована	21,0	90,3	21,0	119,7	49,0	29,4	239,4	478,8	119,70
Підгортка парафінована	11,0	47,3	11,0	62,7	-	-	110,0	220	55,0
Бумага застигальна ГОСТ 283-86	1,0	4,3	1,0	5,7	1,0	0,6	10,6	21,2	5,3
Гумована стрічка	1,3	5,59	1,3	7,41	1,3	0,78	13,78	27,56	6,89
Підпергамент, пергамент ГОСТ 1341-91	-	-	-	-	7,7	4,62	4,62	9,24	2,31

Найбільш поширений вид зовнішньої тари для кондитерських виробів – ящик (короб) з гофрованого картону, в який укладається загорнута або

незагорнута продукція (вагова), або заздалегідь фасована в коробочки, пачки або прозорі контейнери з полімерного матеріалу (штучна продукція).

Дані по витратах тари для кондитерських виробів наведені в навчальному посібнику [1, Додаток 4].

Розрахунок витрат тари зводиться в таблицю 3.9.

Таблиця 3.9 – Розрахунок витрат тари для цукеркового цеху

Тара	Цукерки «Наталка- Полтавка».		Цукерки «Маска»		Цукерки «Трюфель»		Всього					
	На 1	На 4,3	На 1	На 5,7	На 1	На 0,6	за зміну		за добу		за рік	
	т,шт т.	т,шт т,шт	т,шт т	т, шт.	т,шт. т,шт.	т, шт.	шт.	кг	шт.	кг	тис. шт.	т
Ящики 3 гофрован ого картону № 16/ГОСТ 13512-91/	91	392	91	519			911	45 5,5	182 2	911	455, 5	22 7,7 5
Ящики 3 гофрован ого картону /ГОСТ 13512-81/ № 16					167	101	101	50, 1	202	101	50,5	12, 62

3.6 Розрахунок складського господарства

На підставі даних про потребу цеху в сировині, напівфабрикатах, допоміжних матеріалах і тарі приступають до розрахунку складського господарства. В результаті такого розрахунку визначаються кількість ємностей та площі складів, необхідні для зберігання нормованих запасів сировини, допоміжних матеріалів і готової продукції.

Вартість сировини при виробництві кондитерських виробів складає 80-85 % і більше від собівартості виробів, тому зниження втрат при зберіганні сировини має важливе значення для зниження собівартості продукції.

При виробництві кондитерських виробів застосовується велика кількість різноманітної сировини, що відрізняється за своїми фізико-хімічними властивостями і вимагає різних режимів температури та вологості при зберіганні.

При проектуванні кондитерських підприємств необхідно передбачати роздільне зберігання наступних продуктів: цукру-піску, борошна, патоки, жиру, молочних продуктів, фруктових-ягідної сировини, какао-бобів і горіхових ядер, смакових і ароматичних речовин, продуктів і напівфабрикатів, які швидко псуються.

Склади для зберігання сировини і напівфабрикатів залежно від режимів зберігання (температури t і відносної вологості повітря ϕ) підрозділяються на наступні групи:

- *склад основної сировини* (цукор-пісок, борошно, крохмаль, горіхи, какаобоби, сіль, харчова сода, вуглекислий амоній), режими зберігання: $t = 15 \dots 20$ °C, $\phi = 80$ %, добре провітрювані опалювальні приміщення;

- *холодний склад* (жири, яйцепродукти, молочні продукти), режими зберігання: $t = 0 \dots 4$ °C, $\phi = 70$ %, бажано використовувати підвальні приміщення без вікон;

- *склад смакових, ароматичних і фарбувальних речовин* (есенції, барвники, кислоти харчові, вино, спирт, коньяк, ванілін, віск, парафін), режими зберігання: $t = 15 \dots 20$ °C, $\phi = 80$ %, добре провітрювані опалювальні приміщення.

Склади сировини мають бути ізольовані від виробничих приміщень.

Розрахунок складських площ для зберігання сировини починають з визначення нормованих запасів, що підлягають збереженню на складі, шляхом множення добової витрати кожного виду сировини на нормативний термін зберігання [1, Додаток 2]. Результати розрахунку представляють у вигляді таблиці 3.10.

Таблиця 3.10 – Розрахунок необхідної складської площі для зберігання сировини

Сировина	Добова витрата, т	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Кількість сировини на 1 м ² , т	Необхідна складська площа, м ²
Безтарне зберігання					
Цукор-пісок	8,1	15	121,5	безтарно	
Патока	0,46	45	20,7	безтарно	
Кондитерський жир	1,77	15	26,55	безтарно	
Ядро горіха кеш'ю	0,11	60	6,6	безтарно	
Холодний склад					
Шоколадна глазурь	5,91	30	177,3	0,79	224,43
Вершкове масло	1,12	30	33,6	1,05	32
Кокосове масло	0,14	15	2,1	0,75	2,8
Какао масло	0,18	30	5,4	1,05	5,14
Какао терте	0,3	30	9	0,79	11,39
Склад основної сировини					
Какао-порошок	0,27	30	8,1	0,50	16,2
Склад смакових і ароматичних речовин					
Лікер «Південний»	0,4	30	12	0,8	15
Ванілін	0,002	30	0,06	0,6	0,1
Есенція ванільна	0,005	30	0,15	0,6	0,25
Есенція ірисова	0,0001	30	0,003	0,6	0,005

Сировина, що поступає при безтарній доставці повинна зважуватися на автомобільних вагах, при доставці сировини залізничним транспортом - на залізничних вагах.

Цукор, призначений для безтарного зберігання в місткостях, повинен мати вологість 0,02-0,04 %, для чого встановлюються сушарки безперервної дії. Транспортування цукру здійснюється пневмотранспортом.

При доставці патоки в залізничних цистернах передбачаються зливні патоківі станції з приймальними баками із запасом патоки на 45 діб. Баки для зберігання патоки мають діаметр від 5 до 10 м і висоту до 8 м.

Для безтарного зберігання жиру слід передбачати металеві ємності з обігрівом гарячою водою, місткістю не більше 10 т.

Розрахунок складів для безтарного зберігання сировини зводиться до визначення кількості ємностей для його зберігання, отримані дані представляють у вигляді таблиці 3.11.

Таблиця 3.11 - Розрахунок необхідних ємностей для безтарного зберігання сировини

Сировина	Підлягає зберігання, т	Тип ємності	Об'єм ємності, м ³	Основні розміри ємності /висота, діаметр/, м	Об'єм на маса сировини/густина (т/м ³)	Коефіцієнт заповнення ємності	Місткість, т	Кількість ємностей, шт.	
								за розрахунком	фактична
Цукор пісок	121,5	ХЕ-233	110,0	l=5, b=5 h=10	0,8	0,8	70,4	1,72	2
Паток а	20,7	ССЭН-25-5-30	25,0	l=6 b=2,4 h=2,77	1,4	0,8	28	0,74	1
Ядро горіху	6,6	М-118	57,8	l=5,6, b=2,6 h=7,17	0,8	0,8	4,2	1,57	2
Кондитерський жир	26,55	ССЭН-20-5-30	20,0	l=4,85, b=2,4 h=2,77	0,9	0,9	21,5	1,23	2

Коефіцієнт заповнення ємностей приймається рівним 0,8-0,9.

Кількість ємностей за розрахунком знаходиться шляхом ділення кількості сировини, що підлягає зберігання, на місткість ємності. Кількість ємностей фактично знаходиться шляхом округлення розрахункової кількості ємностей до цілого числа з урахуванням однієї запасної ємності.

Площа складу таропакувальних матеріалів визначається з розрахунку 30-добового запасу з урахуванням норм укладання кількості вантажів (т) на 1 м² площі (таблиця 3.12).

При розрахунку складу готової продукції кондитерської фабрики виходять з наступних даних: кількості продукції, що випускається виробничими цехами, норм зберігання і укладання готової продукції в пакет і штабель на 1 м² площі з урахуванням проїздів [1, Додаток 3]. Отримані дані представляють у вигляді таблиці 3.13.

Таблиця 3.12 - Розрахунок необхідної складської площі для зберігання допоміжних матеріалів і тари

Матеріали	Добова витрата, т	Норма зберігання, діб	Підлягає зберігання на складі, т	Кількість вантажів на 1 м ² , т	Необхідна складська площа, м ²
Фольга ГОСТ 745-89	0,28	30	8,4	0,59	14,24
Етикетка парафінована	0,48	30	14,4	1,25	11,52
Підгортка парафінована	0,22	30	6,6	1,25	5,28
Папір застигальний ГОСТ 283-86	0,02	30	0,6	1,46	0,41
Гумована стрічка	0,03	30	0,9	0,72	1,25
Ящики з гофрованого картону /ГОСТ 13512-81/ № 16	0,91	30	27,3	0,345	9,42
Ящики з гофрованого картону /ГОСТ 13512-91 / № 16	0,1	30	3	0,345	1,03
УСЬОГО					

Таблиця 3.13 - Розрахунок необхідної складської площі для зберігання готової продукції

Найменування продукції	Добова виробітка, т	Норма зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Кількість продукції на 1 м ² т	Необхідна складська площа, м ²
Цукерки «Наталка-Полтавка»	8,6	5	43	0,77	55,84
Цукерки «Маска»	11,4	5	57	0,77	74,06
Цукерки «Трюфель»	1,2	5	6	0,47	12,77
Усього					142,67

3.7 Розрахунок і підбір технологічного обладнання

Вибір і побудова технологічних схем визначаються наступними чинниками: асортиментом продукції, режимом роботи підприємства, видами сировини і його якістю, включенням нетрадиційного і місцевого видів сировини, підвищенням якості готової продукції, інтенсифікацією процесу виробництва продукції і т.д.

Технологічні схеми складаються з основних стадій процесу виробництва кондитерських виробів. Початковою стадією для усіх технологічних схем є зберігання і підготовка сировини до виробництва; наступні стадії розрізняються залежно від групи виробів, що виробляються.

Необхідно враховувати також максимальну механізацію підсобних робіт, транспортування сировини, матеріалів і напівфабрикатів.

Напрямок виробничих потоків на технологічній схемі показується зліва направо. У лівій частині схеми необхідно передбачити зберігання основної сировини, потім підготування її до виробництва і далі послідовно усі стадії технологічного процесу, закінчуючи відвантаженням виробів на склад готової продукції.

Підбір устаткування виконується відповідно до вибраної технологічної схеми послідовно по усіх стадіях виробництва.

Остаточне вибране устаткування уточнюється по кожному виробництву окремо і розрахунок його необхідної кількості з урахуванням коефіцієнта використання устаткування 0,85-0,9 представляють у вигляді таблиці 3.14.

Таблиця 3.14 - Підбір і розрахунок устаткування

Найменування виробничих процесів	Змінна виробітка, кг	Устаткування				
		Найменування, завод-виробник	Продуктивність , кг/зм	З розрахунку	Прийняте	Коефіцієнт використання
Цукерки «Наталка-Полтавка»						
Зберігання цукру-піску	1748,20	Виробничий бункер	2000,0	0,87	1	0,87
Дозування цукру-піску	1748,20	Шнековий дозатор	2000,0	0,87	1	0,87
Зберігання патоки	218,53	Виробнича ємність	250,0	0,87	1	0,87
Дозування патоки	218,53	Плунжерний насос М-193	250,0	0,87	1	0,87
Зберігання води	483,96	Виробнича ємність	550,0	0,88	1	0,88
Дозування води	483,96	Плунжерний насос М-193	780,0	0,62	1	0,62

Змішування компонентів	2450,69	Секційний змішувач безперервної дії	3000,0	0,82	1	0,82
Дозування маси на уварювання	2450,69	Плунжерний насос М-193	3000,0	0,82	1	0,82
Уварювання маси-одержання помадного сиропу	2450,69	Змієвикова варильна колонка 33-А-5	4000,0	0,61	1	0,61
Збивання помадного сиропу-одержання цукрової помади	2172,22	Помадозбивальна машина ШАЕ-800	6240,0	0,35	1	0,35
Зберігання цукрової помади	2088,66	Проміжний збірник	2500,0	0,84	1	0,84
Подача помади у виробничу ємність	2088,66	Шестеренний насос НШ-75 К	2500,0	0,84	1	0,84
Зберігання і дозування помадної маси	2088,66	Ємність на вагах	2500,0	0,84	1	0,84
Зберігання і дозування масла вершкового	531,32	Ємність на вагах	600,0	0,88	1	0,88
Зберігання і дозування шоколадної глазури	316,64	Ємність на вагах	350,0	0,9	1	0,9
Зберігання і дозування лікеру	191,26	Ємність на вагах	230,0	0,83	1	0,83
Зберігання і дозування ваніліну	191,26	Ємність на вагах	230,0	0,83	1	0,83

Темперування маси	3008,00 6	Темперувальна машина МТ-250	1950,0	1,54	2	0,77
Дозування маси на формування	3008,00 6	Шестеренний насос НШ-75 К	3500,0	0,86	1	0,86
Відливання цукеркових мас	3008,00 6	Цукерковідливальний напівавтомат «Цухо»	6084,0	0,49	1	0,49
Вистійка корпусів	3008,00 6	Установка прискореної вистійки К-52Д	6084,0	0,49	1	0,49
Подача корпусів на глазурування	3008,00 6	Саморозклад	4680,0	0,64	1	0,64
Зберігання шоколадної глазури	1112,66	Темперувальна машина МТ-250	1950,0	0,57	1	0,57
Темперування шоколадної глазури	1112,66	Автоматична темперувальна машина ШТА	975,0	1,14	2	0,57
Дозування шоколадної глазури	1112,66	Насос плунжерний М-193	1500,0	0,74	1	0,74
Глазурування і охолодження корпусів	3008,01	Глазурувальний агрегат «Супер-80»	4680,0	0,64	1	0,64
Подача цукерок на загортання	4100,0	Транспортер	4680,0	0,87	1	0,87
Загортання і фасування цукерок	4100,0	Автомат для загортання цукерок в перекрутку ЕУ-7	2540,0	1,6	3	0,54

Транспортування виробів на пакування	4300,0	Скребковий транспортер	9360,0	0,46	1	0,46
Зважування виробів	4300,0	Автоваги ГОМ-2	28080,0	0,15	1	0,15
Оклеювання коробів	374 кор.	Машина напівавтомат ОМ	1400 кор.	0,27	1	0,27
Цукерки «Маска»						
Зберігання горіхів	509,96	Виробничий бункер	550,0	0,92	1	0,92
Дозування горіхів	509,96	Шнековий дозатор	550,0	0,92	1	0,92
Зберігання цукрової пудри	1960,42	Виробничий бункер	2300,0	0,85	1	0,85
Дозування цукрової пудри	1960,42	Шнековий дозатор	2300,0	0,85	1	0,85
Зберігання молока сухого	747,78	Виробничий бункер	800,0	0,93	1	0,93
Дозування молока сухого	747,78	Шнековий дозатор	800,0	0,93	1	0,93
Зберігання кондитерського жиру	847,0	Виробнича ємність	1000,0	0,85	1	0,85
Дозування $\frac{1}{3}$ кондитерського жиру	282,33	2-х плунжерний насос АНВ-120	780,0	0,36	1	0,36
Зберігання паленки	42,46	Виробничий бункер	50,0	0,85	1	0,85
Дозування паленки	42,46	Шнековий дозатор	50,0	0,85	1	0,85

Зберігання порошку какао	113,96	Виробничий бункер	150,0	0,76	1	0,76
Дозування порошку какао	113,96	Шнековий дозатор	150,0	0,76	1	0,76
Змішування компонентів	3499,71	Змішувач безперервної дії	4500,0	0,77	1	0,77
Подача маси на вальцювання	3499,71	Шнековий дозатор	4000,0	0,87	1	0,87
Подрібнення маси	3499,71	П'ятивалковий млин	3120,0	1,12	2	0,56
Подача маси на обминку	3499,71	Стрічковий транспортер	4000,0	0,87	1	0,87
Дозування $\frac{2}{3}$ кондитерського жиру	564,67	2-х плунжерний насос АНВ-120	780,0	0,72	1	0,72
Дозування і зберігання есенції ванільної	2,47	Дозатор А2-ШДК	3,0	0,82	1	0,82
Розведення і відминання праліне	4145,73	Змішувач безперервної дії	4500,0	0,92	1	0,92
Охолодження маси	4145,73	Трьохвалковий млин	Лінія ШПФ-22 для виробництва цукерок з праліновими корпусами, потужністю 5700 кг/зм			
Дозування маси на формування	4145,73	Шнековий транспортер				
Формування цукеркових мас	4145,73	Машина з шестерним нагнітачем ШВФ-22				
Охолодження цукеркових мас	4145,73	Охолоджуюча шафа				
Різання джгутів	4145,73	Різальна машина				

Охолодження корпусів цукерок	4145,73	Охолоджуюча шафа				
Подача корпусів на глазурування	4145,73	Саморозклад				
Зберігання шоколадної глазури	1381,93	Темперувальна машина МТ-250				
Темперування шоколадної глазури	1381,93	Автоматична темперувальна машина ШТА				
Дозування шоколадної глазури	1381,93	Насос плунжерний М-193				
Глазурування корпусів	4145,73	Глазурувальна машина				
Охолодження корпусів	5500,0	Охолоджуюча шафа				
Загортання цукерок	5500,0	Автомат для загортання цукерок в перекрутку ЕУ-7	2736,0	2,01	4	0,5
Транспортування виробів на пакування	5700,0	Скребковий транспортер	9360,0	0,61	1	0,61
Зважування виробів	5700,0	Автоваги ГОМ-2	28080,0	0,2	1	0,2
Оклеювання коробів	501 кор.	Машина напівавтомат ОМ	1400 кор.	0,36	1	0,36
Цукерки «Трюфель»						
Зберігання цукрової пудри	257,27	Виробничий бункер	300,0	0,86	1	0,86

Дозування цукрової пудри	257,27	Шнековий дозатор	300,0	0,86	1	0,86
Зберігання какао масла	43,79	Виробничий бункер	100,0	0,44	1	0,44
Дозування 1/3 какао масла	43,79	Двоплунжерний насос АНВ-120	300,0	0,15	1	0,15
Зберігання какао тертого	136,28	Виробничий бункер	300,0	0,45	1	0,45
Дозування какао тертого	136,28	Плунжерний дозатор М-193	500,0	0,28	1	0,28
Змішування компонентів шоколадної маси з 1/3 какао-масла	432,98	Змішувач	1950,0	0,22	1	0,22
Подача на вальцювання	432,98	Шнековий транспортер	1000,0	0,43	1	0,43
Вальцювання маси	432,98	П'ятивалковий млин	3120,0	0,14	1	0,14
Дозування 2/3 какао масла	31,10	Двоплунжерний насос АНВ-120	300,0	0,11	1	0,11
Зберігання кокосового масла	62,2	Виробнича ємність	150,0	0,41	1	0,41
Дозування кокосового масла	62,2	Насос плунжерний М-193	300,0	0,21	1	0,21
Зберігання та дозування есенції ірисової	0,52	Дозатор А2-ШДК	1,0	0,52	1	0,52

Зберігання та дозування ваніліну	0,121	Дозатор А2-ШДК	1,0	0,12	1	0,12
Змішування компонентів шоколадної маси	514,1	Змішувач	1950,0	0,26	1	0,26
Транспортування шоколадної маси	514,1	Ротаційний зубчастий насос	1500,0	0,34	1	0,34
Темперування шоколадної маси	514,1	Автоматична темперуюча машина ШТА	Потоково-механізована лінія виробництва цукерок типу «Трюфелі»			
Подача шоколадної маси до збивальної машини	514,1	Шестерний насос НШ-20К				
Збивання шоколадної маси	514,1	Збивальна машина				
Відсадка корпусів цукерок	514,1	Відсаджувальна машина				
Подача корпусів цукерок на охолодження	514,1	Стрічковий транспортер				
Охолодження корпусів цукерок	514,1	Охолоджуюча шафа				
Подача на обсіпку корпусів цукерок	514,1	Відбірко́вий транспортер				

Зберігання поливального шоколаду	16,61	Виробничий бункер				
Зберігання цукрової пудри	5,54	Виробничий бункер				
Зберігання какао порошку	16,58	Виробничий бункер				
Змішування суміші какао порошку з цукровою пудрою	22,12	Змішувач				
Обсипка корпусів цукерок	550	Обкатний барабан				
Транспортування виробів на пакування	550	Стрічковий транспортер	2500,0	0,22	1	0,22
Загортка виробів в затяжку	550	Автомат для загортання цукерок в ЕФ-4	535	1,03	2	0,5
Збирання цукерок для подачі на зважування	600	Стрічковий транспортер	1500,0	0,4	1	0,4
Подача загорнутих цукерок на зважування	600	Скребковий транспортер	9600,0	0,06	1	0,06
Зважування цукерок в коробки	600	Автоваги ГОМ-2	28800,0	0,02	1	0,02
Обандеролювання коробів	167 кор.	Машина напівавтомат ОМ	1404 кор.	0,12	1	0,12

3.8 Опис технологічних схем виробництва

Безтарне зберігання і підготовка цукру-піску до виробництва

Цукор-пісок з автоцукровозів завантажують у приймальну воронку 1 з сіткою, що затримує великі шматки цукру, і сторонні предмети. Далі цукор-пісок шнеком 2 і норію 3, звідки поступає у приймальну воронку дробарки 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 0С. Відпрацьоване гаряче повітря з сушарки видаляється вентилятором 11 в атмосферу. Уловлювані частинки цукру осідають в рукавному фільтрі 10 і шнеком 9 направляються до горизонтального шнеку 12. Далі підсушений цукор норією 13, шнеком 14 подається на автоваги 15, зважується і через розподільний транспортер 16 поступає на зберігання до силосів 17. Силоси обладнані датчиками верхнього 18 і нижнього 21 рівнів. 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 стрічковим дозатором 24 поступає на подрібнення до молоткового млина 25. Цукор-пісок потрапляє в робочу зону млина, де захоплюється молотками ротора і подрібнюється від ударів частинок одна об одну. Подрібнена цукрова пудра проходить через сітку з комірками діаметром 0,5 мм і поступає у збірник 26, звідки в необхідній кількості дозується на виробництво.

Підготовка масла вершкового до виробництва.

Масло вершкове поступає на виробництво в ящиках із гофрованого картону 28, які розпаковуються і укладаються на стіл 27, де масло зачищається, ріжеться на шматки і подається на маслорізку 29, за допомогою якої воно подрібнюється в стружку. Потім тонкі стружки масла через приймач 30 подаються у жиротопку 31, де вони плавляться до рідкого стану. Розтоплене

масло зливають у виробничу ємність 32 і плунжерним насосом 33 дозується на виробництво.

Підготовка шоколадної глазурі до виробництва.

Блоки шоколадної глазурі, що надійшли на фабрику, розплавляють в температурному збірнику 34 при перемішуванні до температури 45 ° С. Какао масло, що входить до складу шоколадної глазурі, володіє поліморфними властивостями. В залежності від температури і часу воно може перебувати в одній, але частіше в декількох поліморфних формах - γ , α , β' і β . Перші три форми, володіють надлишком вільної енергії, є метастабільними. При температурах какао масла вище температур плавлення поліморфних форм відбувається перехід з однієї форми в іншу до тих пір, поки не утворюється стійка β - форма тригліцеридів. Взаємоперетворенням одних поліморфних форм в інші є причиною жирового посивіння глазурованих виробів.

Какао масло здатне переохолоджуватися на 10°C нижче точки застигання, залишаючись в аморфному стані. Тому в шоколадних блоках воно в основному знаходиться в γ -формі. При такому фізичному стані какао масла шоколадну глазур не можна використовувати для покриття корпусів. Її необхідно протемперувати за таких умов, при яких тригліцериди какао масла перейдуть у стійку кристалічну β -форму.

Для темперування шоколадних мас використовуються різні принципи і установки, найбільш поширеними є: поступове охолодження нагрітої шоколадної маси при інтенсивному перемішуванні.

Принцип здійснюється в автоматизованій темперуючій машині ШТА 36. У секціях машини в автоматичному режимі підтримується температура 30-31 ° С, при якій в какао маслі утворюються центри кристалізації стійкої β - форми тригліцеридів. У такому стані шоколадна глазур за допомогою плунжерного насосу 33 подається у глазурувальну машину. Це зумовлює в подальшому, при охолодженні глазурованих виробів, процес кристалізації всього какао масла, а також структуру, міцність, колір і смак шоколадної оболонки цукерок.

Порушення режиму темперування шоколадних мас є однією з причин жирового посивіння виробів. Воно проявляється у вигляді білого нальоту на поверхні виробів, що представляє собою дрібні голчастої форми кристалики какао масла.

Важливою характеристикою шоколадної глазури, що надходить на глазурування цукерок, є її в'язкість. Вона залежить від вмісту жиру, температури, вологості, дисперсності і градієнта швидкості.

Вологість глазури повинна бути не більше 1,3%; вміст жиру $35 \pm 1\%$, дисперсність не менше 90% (за Реутову), в'язкість 10-13Па*с при градієнті швидкості $4,5 \text{ с}^{-1}$.

Підготовка патоки до виробництва.

Патока зливається з автомашин 37 у металеві баки 38, що мають спеціальні відділення, у яких розташовані змішувачі з парою. Патока, що заповнює відділення, нагрівається до температури, при якій вона стає менш в'язкою, і її можна перекачувати насосом. Шестеренний насос 35 подає патоку в бак 39, де вона нагрівається до температури близької до $50-55^{\circ}\text{C}$, і насосом 33 дозується в потрібній кількості на лінію виробництва.

Підготовка до виробництва кондитерського жиру.

Установка складається з двох ємностей 40, обладнаних підігрівом, пристрою для перекачування жиру 41, фільтру 42 для очищення повітря, двох витратних баків 43 з мішалками та підігрівом і повітряного компресора 44. Ємність для зберігання жиру є резервуаром місткістю 2 м з нержавіючої сталі з пропелерною мішалкою, пароводяною сорочкою. На зйомній кришці апарату встановлені гільза термометра і технологічного штуцера. Ємність оснащена автоматичним пристроєм для підтримки постійної температури жиру в межах $40-45^{\circ}\text{C}$ і автоматичним сигналізуючим пристроєм. Ємність звільняється від продукту через нижній спуск.

Підготовка горіхів до виробництва.

Горіхи поступають в очищувально-сортувальну машину 45, де їх очищують від різних забруднень і домішок. Потім горіхи поступають у ємності

для безтарного зберігання 46 звідки у міру необхідності дозуються шнековим дозатором 47 на обсмажування у циліндричний обсмажувальний апарат 48. Температура обсмажування 140-145°C, 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°C. Обсмажені горіхи збираються у нижній частині апарату 49 і далі остигають у візку з подвійним дном 50 до температури 44-45°C.

Обсмажені й охолоджені горіхи зберігаються у виробничій ємності 51 і по мірі необхідності шнековим дозатором 47 подаються на подрібнююче устаткування - тривалковий млин 52. У результаті подрібнення розриваються клітини зерен горіхів і масло, що витікає з них, робить продукт рідким і текучим, тому продукт зі збірника 53 з лопатним валом шестеренним насосом 35 подається в збірник 54, звідки насосом 35 направляється на виробництво.

Підготовка поливального шоколаду

У темперуючу машину 55 дозують і вагової ємності 56 шоколадну масу та із ємності на вагах 57 какао масло в рівних кількостях. Суміш перемішується і шестерним насосом 35 перекачується на виробництво.

Технологічна лінія виробництва цукерок «Наталка-Полтавка»

Технологічний процес виробництва починається з отримання помадної маси. Для цього в секційний змішувач 58 безперервно дозується цукор із виробничого бункера 59 шнековим дозатором 60. Туди ж безперервно дозуються плунжерними насосами-дозаторами 33 патока та вода з виробничих ємностей 61, 62 відповідно. При перемішуванні суміші цукор розчиняється і компоненти рівномірно розподіляються в масі.

Після перемішування рецептурна суміш плунжерним насосом 33 дозується на уварювання в змієвикову варильну колонку 63, де уварюється до

вмісту сухих речовин 88%. Уварений сироп через паровідокремлювач 64 подається в завантажувальну воронку 65 помадозбивальної машини ШАЕ-800 66.

Якість отриманої помадної маси значною мірою визначається температурою, до якої охолоджується сироп і яку він має при виході і з помадозбивальної машини. Цукрова помада повинна мати температуру на виході 55-60 °С.

При охолодженні помадний сироп поступово перетворюється на насичений, а потім в перенасичений. Чим нижче температура охолодження сиропу, тим вище ступінь перенасичення, більше утворюється при збиванні центрів кристалізації і тим дрібніші кристали. А це означає - вища якість помади. Отже, температура помади, що виходить з помадозбивальної машини, визначає головний якісний показник помади — розмір кристалів сахарози. У хорошій помаді кристали не повинні бути більшими за 20 мкм.

Утворення більш дрібних кристалів у присутності більшої кількості патоки є наслідком підвищення в'язкості сиропу і пов'язаного з цим уповільнення росту кристалів.

У робочих секціях машини 66 помадний сироп переміщається в зазорі між коаксіальними циліндричними поверхнями нерухомого корпусу і шнека зі швидкими обертами. Ці поверхні виконані з металу і забезпечені охолоджуючими водяними сорочками. Помадний сироп, контактуючи з холодними поверхнями, інтенсивно охолоджується і перетворюється на пересичений цукровий розчин, в результаті цього відбувається процес кристалізації сахарози. Частота обертів ротора близько 400 об/хв, щоб забезпечити дрібнокристалічну структуру помадної маси. Одночасно з охолодженням продукт піддається інтенсивному перемішуванню. З машини 66 готова помадна маса стікає в проміжний збірник 67. Температура помадної маси становить 55-60°С. Шестерним насосом 35 вона перекачується у ємність на вагах 68, звідки дозується у темперувальну машину 73. Туди ж із ємностей на

вагах 69, 70, 71, 72 відповідно дозуються масло вершкове, шоколадна глазур, спирт та ванілін.

Далі маса подається до приймальної воронки 75 цукерковідливального напівавтомата 74, який з'єднаний в агрегат з установкою 76 для безперервного прискореного вистоювання відливних корпусів цукерок і пов'язаний з нею проміжними ланцюговим транспортерами.

Цукерковідливальний напівавтомат виконує операції заповнення комірок кукурудзяним крохмалем; виштамповування в ньому комірок, які відповідають формі корпусів цукерок; відливання цукеркової маси в комірки за допомогою розташованої під воронкою системи дозуючих поршневих насосів; очищення корпусів цукерок від крохмалю після вистоювання.

Лотки з відлитими корпусами цукерок подаються за допомогою стрічкового транспортера в установку прискореного вистоювання 76, по якій проходять в потоці охолодженого до 6-10° С повітря і після закінчення циклу вистоювання повертаються з затверділими корпусами в завантажувальну частину відливального напівавтомата. Тут корпуси очищуються від крохмалю системою сит і щіток.

Формуючий матеріал повинен відповідати таким вимогам: при штампуванні утворювати форми, що не осипаються, з гладкою поверхнею, що не прилипає до поверхні штампів, добре поглинати вологу з відливої маси, легко відділятися з поверхні відформованих виробів при очищенні щітками і обдуванням, не мати сторонніх домішок, неприємного запаху і смаку.

Цим вимогам при певних фізико-хімічних показниках відповідає кукурудзяний крохмаль. Розмір зерен кукурудзяного крохмалю значно менше, ніж картопляного, тому форми з кукурудзяного крохмалю мають більш гладку поверхню. Температура клейстеризації кукурудзяного крохмалю вище, ніж у картопляного, що дає можливість відливати в форми з нього цукеркові маси при більш високій температурі.

Великий вплив на якість форм, а отже, і на якість одержуваних відливанням виробів має вологість використовуваного крохмалю.

Рекомендується підтримувати вологість крохмалю в межах від 5 до 9%. При вологості крохмалю менше 5% форми легко обсипаються, що призводить до утворення зворотних відходів. З підвищенням вологості обсипальність форм зменшується, їх поверхня стає більш гладкою. Проте занадто вологий крохмаль прилипає до поверхні штампа при отриманні форм, а також до поверхні формованих корпусів цукерок і частково клейстеризується. З підвищенням вологості крохмалю знижується його здатність поглинати вологу з відлитої цукеркової маси, що уповільнює процеси структуроутворення, формування і затвердіння скоринки виробів, отже, подовжується процес вистійки цукеркових корпусів. Крім того, при вологості більше 9% виникає небезпека збільшення мікробного обсіменіння крохмалю.

Для зменшення обсипання форм з крохмалю і підвищення зв'язку між його частинками до нього додають 0,25-0,4% рафінованої олії (переважно соняшникової).

При відливанні цукеркових мас частина крохмалю (близько 0,4%) прилипає до поверхні корпусів цукерок настільки міцно, що не може бути видалена ні щітками, ні обдування повітрям. Це пов'язано з клейстеризацією крохмалю в місцях зіткнення з гарячою цукерковою масою, тому необхідно використовувати крохмаль з більш високою температурою клейстеризації, а температура маси, що відливається, не повинна перевищувати температуру клейстеризації крохмалю.

При багаторазовому використанні крохмалю він зволожується, засмічується крихтами цукеркових мас. Для відновлення необхідних якостей формуючого матеріалу крохмаль підсушують до вологості не менше 5% при температурі не вище 50 ° С і просівають через сито з отворами 2,5 мм.

Температура формувального матеріалу - крохмалю близько 10°C. За рахунок різниці температур і різниці вологості між відлитими цукерковою масою і крохмалем виникає тепловологообмін, що сприяє структуроутворенню в відлитих цукеркових масах.

Очищені від крохмалю корпуси цукерок подаються по відвідному транспортеру 77 за допомогою стрічкового транспортера 78 в бункер саморозкладу 79 глазурувального агрегату 80. Транспортер 77 закритий дерев'яним коробом, в якому передбачено додаткове охолодження повітрям тієї ж температури, в результаті чого корпуси цукерок охолоджуються перед подачею на глазурування до 22-25 °С.

В процесі проходження через глазурувальний агрегат 80 корпуси цукерок покриваються шоколадною глазур'ю, яка подається за допомогою плунжерного насосу 33 з темперуючої машини 36. Шар шоколадної глазури застигає при проходженні цукерок через охолоджуючу камеру 81 агрегату, де підтримується режим охолодження повітрям в межах 8-10 °С. З транспортера охолоджуючої камери глазуровані цукерки проходять на стрічку проміжного транспортера. Після цього через систему стрічкових транспортерів 82 і поворотно-відвідних пристроїв цукерки передаються на стрічкові живильники цукеркозагортувальних автоматів 83.

Загорнуті цукерки відводяться від загортувальних автоматів поперечними транспортерами на горизонтальний транспортер готової продукції 84.

Далі загорнуті цукерки скребковим транспортером 85 надходять на автоматичні ваги 86, зважуються і упаковуються в картонні ящики 87, які потім закривають і обклеюють бандероллю на машині- напівавтоматі ОМ 88.

Технологічна лінія виробництва цукерок «Маска»

Пралінову масу готують в змішувачі 89, куди дозуються рецептурні компоненти: горіх обсмажений, цукрова пудра, сухе молоко, паленка та порошок какао відповідно - з виробничих бункерів 90, 91, 92, 93, 94 шнековими дозаторами 56; 1/3 кондитерського жиру - з виробничої ємності 95 2-х плунжерним насосом-дозатором 96. Після цього для рівномірного і тонкого подрібнення отриману масу за допомогою транспортера 97 подають на п'ятивалковий млин 98, де вальцюють. Провальцьована маса має ступінь подрібнення 94 % та містить 26,5-27 % жиру.

В змішувачі 100 проводять перемішування провальцьованої пралінової маси з додаванням 2/3 масла какао з виробничої ємності 95. Маса вимішується протягом 25-30 хв до температури 34...40 °С. За 10-15 хв до закінчення операції додають ванільну есенцію, яка подається дозатором А2-ШДК 99. Готову масу подають на трьохвалковий млин 102 транспортером 101 для охолодження. Для того, щоб пралінова маса добре форувалася, її необхідно охолодити в тонкому шарі до температури на 4-5 °С вище температури застигання суміші жирів, які входять до рецептури. В'язкість готової маси повинна бути від 12 до 13 Па·с.

За допомогою транспортера 103 маса подається до формуючої машини ШВФ-22 104, звідки видавлюється на стрічку приймального конвеєра у вигляді безперервних джгутів, які поступають до охолоджуючої шафи 105. В шафі розташовані охолоджувальні батареї та вентилятори, які підтримують циркуляцію повітря температурою 6-8 °С.

Джгути остигають в охолоджувальній шафі і на виході з неї діляться на корпуса гільйотинним ножом на різальній машині 106. Ніж здійснює зворотньо-поступальні рухи в вертикальній та горизонтальній площі.

Далі пралінові корпуса знову подаються на охолодження в охолоджуючу шафу 107. Під час руху корпуса обдуваються повітрям з температурою 18-25°С.

Нарізані корпуса за допомогою стрічкового транспортера 108 подаються в бункер саморозкладу 109 глазурувального агрегату 110. В процесі проходження через глазурувальний агрегат 110 корпуса цукерок покриваються шоколадною глазур'ю, яка подається за допомогою плунжерного насоса 33 з темперуючої машини 36. Шар шоколадної глазури застигає при проходженні цукерок через охолоджуючу камеру 111 агрегату, де підтримується режим охолодження повітрям в межах 8-10 °С. З транспортера охолоджуючої камери глазуровані цукерки проходять на стрічку проміжного транспортера. Після цього через систему стрічкових транспортерів 82 і поворотно-відвідних пристроїв цукерки передаються на стрічкові живильники цукеркозагортувальних автоматів 83.

Загорнуті цукерки відводяться від загортувальних автоматів поперечними транспортерами на горизонтальний транспортер готової продукції 84.

Далі загорнуті цукерки скребковим транспортером 85 надходять на автоматичні ваги 86, зважуються і упаковуються в картонні ящики 87, які потім закривають і обклеюють бандероллю на машині- напівавтоматі ОМ 88.

Технологічна лінія виробництва цукерок «Трюфель»

Кремова маса являє собою піноподібну структуру, яку одержують за рахунок збивання шоколадної маси з жирами, смаковими і ароматичними добавками. Маса насичується повітрям, стає менш щільною (800-900 кг/м³), ніжною на смак. Вміст жиру в кремових масах становить 20 - 47%, вологи - 0,5 - 19%.

Шоколадну масу готують в змішувачі 112, куди дозується цукрова пудра з виробничого бункера 113 шнековим дозатором 56. Туди ж безперервно дозуються плунжерними насосами-дозаторами 33 терте какао з виробничої ємності 114 та 1/3 какао масло з виробничої ємності 115 2-х плунжерним насосом-дозатором 116 для подальшого перемішування, яке триває протягом 15-20 хвилин.

Після цього для рівномірного і тонкого подрібнення отриману масу за допомогою транспортера 117 подають на п'ятивалковий млин 118, де масу піддають двократному вальцюванню для одержання тонкоподрібненої маси. Провальцьована маса має ступінь подрібнення 94 % та містить 26,5-27 % жиру.

Для отримання однорідної структури та пластичної консистенції шоколадної маси, подрібнена маса потрапляє в другий змішувач 122. Туди безперервно дозують плунжерним насосам-дозатором 33 кокосове масло з виробничої ємності 121, а також з автоматичних вагових дозаторів А2-ШДК 119 і 120 подають ванілін та ірисову есенцію.

Готова шоколадна маса збирається у збірнику 123, з якого частина йде на приготування поливального шоколаду, а інша щестерним насосом 35 подається у воронку автоматичної темперуючої машини ШТА 124. В процесі темперування температура маси знижується з 45-40 °С до 28-27 °С, при цьому в'язкість маси

складає 10-12 кПа. Маса з воронки надходить у шнек. Труба шнека розділена на дві зони. Наприкінці кожної з зон встановлені терморегулятори для регулювання подачі води в трубу шнека залежно від температури маси. У разі припинення відбору темперованої маси з машини маса повертається по зворотній трубі знову у воронку.

З темперувальної машини ШТА трюфельна маса надходить у збивальну машину 125 по трубі з обігрівом. Збивальна машина являє собою коритоподібну ємність, що обігрівается водою, в якій обертаються назустріч один одному два вали з лопатями; призначення лопатей — збивання і переміщення маси до вихідного отвору машини. Лопаті встановлені послідовно — дві лопаті під кутом 15° до осі вала, дві — по осі вала і т.д. Збивальна машина 125 використовується для надання трюфельній шоколадній масі пишної консистенції. Процес збивання триває 3...4 хв при температурі маси 28°C і забезпечує зниження щільності маси з 1,2 до $1,0\text{ г/см}^3$. Готова кремova маса повинна мати масову частку вологи $(0,8 \pm 0,3)\%$. Збивальна машина встановлена так, що збита маса з розвантажувального отвору потрапляє в прийомну воронку відсадочної машини.

Відсадочна машина 126 призначена для формування трюфельної маси у вигляді корпусів куполоподібної форми. Відсадочний механізм машини має чотири шнеки. Збита маса температурою $27...28^\circ\text{C}$ з завантажувальної воронки надходить у шнеки, які безперервно подають її в пресувальну камеру. В нижній частині пресувальної камери є 12 отворів, через які відбувається випресовування маси. Отвори періодично перекриваються відсікаючою планкою.

Відсадка корпусів проводиться на стрічку транспортера, яка має переривчастий рух завдяки храповому механізму. На ділянці відсадочного механізму стрічка в момент відсадки піднімається завдяки змонтованому під нею підйомному столику. Підйом і опускання столика проводиться за допомогою системи важелів, кулачка і пружини від приводного вала. Відсаджені корпуси цукерок надходять в холодильну камеру 127, змонтовану на станині відсадочної машини. В камеру протитоком подається повітря. Температура повітря $6...8^\circ\text{C}$, період охолодження 7 хвилин.

Відбіркового транспортера 129 призначений для прийому корпусів з стрічки транспортера 128 охолоджувальної камери і передачі їх в обкатний барабан 133.

Корпуси цукерок з відбіркового транспортера, падаючи на вузький транспортер, що має більшу лінійну швидкість, надходять в обкатний барабан по одній - дві штуки, що дає можливість здійснювати рівномірне покриття корпусів сумішшю какао-порошку з цукровою пудрою. Регулювання подачі суміші здійснюється заслінкою дозатора.

Обкатний барабан 134 призначений для покриття корпусів цукерок сумішшю какао-порошку і цукрової пудри. Спочатку в обкатний барабан із ємності 130 подається поливальний шоколад для покриття цукерок. Після чого окремо готується суміш в змішувачі 133 туди подають цукрову пудру та какао порошок з виробничих ємностей на вагах 131, 132. Перемішування компонентів відбувається до отримання однорідної маси. Готова суміш безперервно подається в обкатний барабан, після чого цукерки покриті шоколадом обволікають готовою сумішшю.

Барабан встановлений на двох парах роликів під кутом 20° до горизонту. Кінцева частина барабана забезпечена отворами, через які відбувається відсів надлишків суміші. По центру барабана всередині встановлена вісь із заслінками, призначення яких — регулювати час перебування корпусів цукерок у барабані.

Корпуси цукерок з барабана за допомогою транспортера 135 подаються на стрічковий транспортер 136 і поворотно-відвідних пристроїв цукерки передаються на загортку в автомати ЕФ-4 137, де загортаються в зтяжку.

Загорнуті цукерки відводяться від загортувальних автоматів поперечними транспортерами на горизонтальний транспортер готової продукції 138.

Далі загорнуті цукерки скребковим транспортером 139 надходять на автоматичні ваги 140, зважуються і упаковуються в картонні ящики 141, які потім закривають і обклеюють бандероллю на машині- напівавтоматі ОМ 142.

3.9 Технохімічний контроль виробництва

Важливою ланкою в рішенні завдань випуску виробів високої якості є технохімічний контроль виробництва.

Постійний і правильно організований контроль виробництва дає можливість стежити за якістю готових виробів, не допускати відхилень в їх фізико-хімічних показниках і дозволяє забезпечити випуск продукції, що відповідає вимогам стандартів.

Робота лабораторії кондитерської фабрики має бути спрямована на поліпшення якості продукції, впровадження раціональної технології, дотримання рецептур, стандартів, організацію контролю виробництва, зниження витрат, втрат.

Для здійснення технохімічного контролю виробництва на кондитерських фабриках слід передбачати центральну хімічну лабораторію і цехові лабораторії.

У обов'язки центральної лабораторії входить систематичний контроль за усіма без виключення партіями сировини і напівфабрикатів, що поступають на підприємство; вибірковий контроль готової продукції; контроль за санітарним станом виробництва і за дотриманням інструкції по попередженню попадання сторонніх предметів в готову продукцію.

В обов'язки цехових лабораторій входить органолептичний контроль якості сировини, що поступає в цех, контроль ходу технологічних процесів і правильності рецептурних внесень, роботи дозаторів, а також якості готових виробів і напівфабрикатів, що випускаються цехом.

У кондитерській промисловості основними об'єктами стандартизації є сировина, кондитерські вироби, методи випробувань, терміни і визначення, правила пакування, маркування, зберігання готових виробів. Стандарти ставлять вимоги до технічного рівня якості сировини, матеріалів, устаткування, вимірювальних приладів, готової продукції, а також до організації процесів їх виробництва. Враховуючи, що якість кондитерських виробів залежить від прогресивності стандартів, рівня вимог до сировини, матеріалів, тари, пакування, способів транспортування і зберігання, перспективним є застосування комплексної стандартизації.

Вимоги до якості кондитерських виробів постійно зростають, тому стандартизація не лише закріплює досягнуті результати, але і випереджає їх – в стандарти включаються прогресивні показники, досягнення яких вимагає впровадження прогресивної технології, наукової організації праці, строгої технологічної дисципліни на виробництві.

Таблиця 3.15 - Об'єкти та методи технохімічного контролю

Об'єкти контролю	НТД на об'єкт контролю	Параметр, що контролюється	Метод контролю	НТД на метод контролю
1	2	3	4	5
Сировина				
Цукор-пісок	ДСТУ 4623:2023	Колір, смак, запах, чистота розчину Вологість	Органолептично Висушування	ДСТУ 4624:2023 ДСТУ 3659:2023
Патока	ДСТУ 4498:2005	Колір, смак, запах, Консистенції Вміст сухих речовин	Органолептично Рефрактометрично	ДСТУ 4498:2005
Масло вершкове	ДСТУ 4399:2005	Колір, смак, запах, консистенція Вологість	Органолептично Висушування	ДСТУ 4399:2005
Жир кондитерський	ДСТУ 4335:2004	Колір, смак, запах, консистенція Вологість	Органолептично Висушування	ДСТУ 4335:2004
Ядро горіха кеш'ю	ДСТУ ЕСК ООН DDF-06:2007	Зовнішній вигляд, колір, смак Наявність домішок	Органолептично	ДСТУ ЕСК ООН DDF-06:2007
Какао порошок	ДСТУ 4391:2017	Колір, смак, запах, структура	Органолептично	ДСТУ 4391:2017
Ванільний цукор	ДСТУ 1009:2005	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах	Органолептично	ДСТУ 1009:2005

Есенції	ДСТУ 4910:2008	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	ДСТУ 4910:2008
Лікер	ДСТУ 4181:2003	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	ДСТУ 4181:2003
Кокосова олія	ДСТУ 4562:2005	Колір, смак, запах, консистенція Вологість	Органолептично	ГОСТ 10766-64
Напівфабрикати цукеркового виробництва				
Цукеркові маси: помадна, молочна, лікерна, збивна		Зовнішній вигляд, смак, запах, консистенція Вологість Масова частка редукувальних речовин	Органолептично Висушування Фотоколориметрично	ДСТУ 4910:2008 ДСТУ 5059:2008
Готові вироби				
Цукерки	ДСТУ 4135:2014	Смак, аромат, колір, зовнішній вигляд, форма	Органолептично	ДСТУ 4683:2006
		Кількість штук в 1 кг.	Зважування	
		Кількість шоколадної глазури	Прямий або непрямий метод	ДСТУ 4135:2014
Усі кондитерські вироби		Визначення кількості дріжджів і пліснявих грибів	Посів, мікроскопування	ДСТУ 8447:2015
		Визначення кількості мезофільних аеробних і факультивно анаеробних мікроорганізмів	Посів, мікроскопування	ДСТУ 8447:2015
		Визначення кількості бактерій групи кишкової палички	Посів, мікроскопування	ДСТУ 8381:2015

РОЗДІЛ 4. ЕНЕРГЕТИЧНЕ ТА МАТЕРІАЛЬНО-РЕСУРСНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

4.1.Опалення

В якості теплоносія в системах опалювання і вентиляції слід застосовувати, як правило, гарячу воду з параметрами згідно з додатком 10 СНиП 2.04.05-91.

Опалювання приймається: а) для виробничих приміщень при зальному компонуванні, де технологічний процес не супроводжується виділенням токсичних речовин або пилу, — повітряне, поєднане з вентиляцією, що в неробочий час працює на повній рециркуляції повітря, або з опалювально-рециркуляційними агрегатами; б) для виробничих і допоміжних приміщень, а також виробничих приміщень, де розташування робочих місць знаходиться на відстані не більше 2 м від зовнішніх отворів, — водяне опалювання з місцевими нагрівальними приладами, як правило, однотрубне. Допускається застосування при обґрунтуванні двотрубних систем водяного опалювання.

Нагрівальні прилади застосовуються: у виробничих і підсобних приміщеннях — радіатори з гладкою поверхнею; у допоміжних, адміністративних приміщеннях і сходових клітинах — конвектори; у приміщеннях з пиловиділеннями — реєстри з гладких труб.

У холодну пору року в результаті різниці температур внутрішнього і зовнішнього повітря постійно відбуваються втрати тепла через огорожуючі конструкції будівлі. Система опалювання повинна заповнювати ці втрати, підтримуючи в приміщеннях внутрішні температури, встановлені санітарними нормами. Внутрішні розрахункові температури повітря допоміжних приміщень слід приймати згідно СНиП 2.09.04У ряді приміщень фабрики, що мають велику кількість надмірних тепловиділень (сиропна станція, варильні відділення і так далі), проектується чергове опалювання з розрахунковою температурою 10 °С. Така ж температура приймається для складів сировини і готової продукції. У складах продуктів, які швидко псуються, передбачається температура в межах від +2 до -4 °С.

Для забезпечення регулювання систем опалювання і теплопостачання калориферів встановлюється вузол управління теплопункті. Теплоносієм для потреб технологічного паропостачання служить пара тиском 0,6 МПа, для приготування води на опалювання, вентиляцію і кондиціювання підводиться пара тиском 0,6 МПа. Увесь конденсат корпусу повертається в конденсатний бак, їх два, один резервний, від усіх споживачів пари — в станцію перекачування конденсату, яка знаходиться в теплопункті. Після баків конденсат повертається в котельню.

4.2. Вентиляція та кондиціювання

Вентиляція виробничих і підсобних приміщень має бути розрахована з умов поглинання надлишків тепла і вологи, що виділяються устаткуванням, продукцією, електродвигунами, людьми і сонячною радіацією, в цілях забезпечення нормованих метеорологічних і санітарно-гігієнічних умов в робочій зоні.

Вентиляція допоміжних будівель і приміщень приймається відповідно до СНіП 2.09.04-87.

Вентиляція на кондитерських фабриках підрозділяється на виробничу, санітарно-технічну місцеву і санітарно-технічну загальну.

Санітарно-технічна вентиляція виробничих приміщень призначена для зниження зайвої температури і вологості повітря, а також видалення пилу і газів.

У приміщеннях з незначними тепловологовиділеннями слід передбачати природну вентиляцію з одноразовим повітрообміном: приміщення приймання сировини, склади безтарного зберігання борошна, какао-бобів, цукру-піску, готової продукції, сировини, паперу, етикеток, таропакувальних матеріалів.

У місцях приймання сировини і відправки готової продукції слід передбачати повітряно-теплові завіси при розрахунковій температурі зовнішнього повітря для холодного періоду року — 15 °С і нижче.

Кондитерські фабрики обладнуються механічною вентиляцією: місцевим витягом (варильна апаратура, бісквітні, вафельні печі і т.д.) і загальним

припливно-витяжним. Вентиляційні установки слід проектувати у венткамерах, ізольованих від основного виробництва, але максимально наближених до нього.

Витяжна вентиляція для видалення шкідливих речовин від технологічного устаткування проектується місцевими відсмоктувачами і загальнозонними витяжними установками.

Для ізоляції трубопроводів і повітроводів систем опалювання і вентиляції в якості теплоізоляційних матеріалів слід застосовувати будь-які ізоляційні матеріали, що не згорають, відповідно до інструкції СН 542-81.

4.3. Водопостачання і каналізація

Комфортне кондиціювання повітря слід передбачати для забезпечення нормованої чистоти і метеорологічних умов в повітрі робочої зони приміщення згідно СНіП 2.04.05-91.

Для опалювально-вентиляційного устаткування, трубопроводів і повітряноводів, що розміщені в приміщеннях з агресивним середовищем призначені матеріалів або із захисними покриттями від корозії. Матеріали з нержавіючої сталі представлені для вентиляторів, які передбачені для устаткування, що переробляє сульфітовану сировину. При розрахунковій температурі зовнішнього повітря вище 25 °С у загортальних, фасувальних і пакувальних відділеннях цукеркового, виробництва передбачене кондиціювання повітря $t = 22\text{--}25$ °С. Відносна вологість не вище 60 %. У складах готової продукції температура повітря складає 20–22 °С. Відносна вологість не вище 60 %. У місцях, де присутнє технологічне устаткування і транспортні механізми, що виділяють пил встановлені аспіраційні установки

4.4. Холодозабезпечення

Джерелами холоду можуть служити центральні холодильно-компресорні станції і автономні холодильні установки, що розміщуються поблизу місць споживання.

Для холодопостачання холодильних камер рекомендується передбачати автономні холодильні установки. Для холодопостачання інших споживачів

рекомендується передбачати системи централізованого холодопостачання з проміжним холодоносієм.

При виборі холодильного агента необхідно враховувати можливість розміщення холодильної станції відповідно до вимог правил техніки безпеки і максимальне наближення джерела холоду до холодоспоживачів. Як холодоносієм рекомендується застосовувати водний розчин хлористого кальцію (розсіл), передбачаючи в проектах заходи по зниженню швидкості корозії трубопроводів і устаткування. У системах охолодження з проміжним холодоносієм температуру розсолу рекомендується застосовувати рівною $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$, для кондиціювання повітря застосовується водна система охолодження з температурою води $+5 - +8\text{ }^{\circ}\text{C}$.

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

4.5. Електрозабезпечення

Будівництво електроустановок кондитерського підприємства виконано згідно з «Правилами улаштування електроустановок» (ПУЕ), ДСТУ Б А.2.4-24:2008, ДСТУ Б А. 24-18:2008

Вибір раціонального варіанту електроустановок проєктованих споруд необхідно робити по мінімуму приведених витрат з урахуванням вимог до технічного рівня, надійності і зручності експлуатації.

При розробці електротехнічної частини проєкту необхідно передбачати заходи по забезпеченню максимально можливого рівня індустріалізації електромонтажних робіт в майстернях електромонтажних заготівель.

Витрати електроенергії на підприємстві E (у кВт*год) за рік для фабрики визначають:

$$E_{\text{річ}} = P_{\text{річ}} \cdot N = 6350 \cdot 180 = 1143\,000 \text{ кВт} \cdot \text{год},$$

де $P_{\text{річ}}$ – потужність підприємства за рік, т

N – витрата електроенергії на 1 т готової продукції, $N=180 \text{ кВт} \cdot \text{год}$.

На кондитерських фабриках для силових ліній зазвичай застосовують трифазний струм напругою 380/220 В, для освітлювальної — 127 В.

По мірі забезпечення надійності електропостачання електроприймачі виробничих ділянок кондитерського виробництва відносяться до II категорії, допоміжних ділянок — до III категорії і протипожежних пристроїв — до I категорії.

При проектуванні розподільних мереж усієї напруги слід віддавати перевагу магістральним схемам розподілу, у тому числі з використанням магістральних і розподільних шинопроводів.

Розподільна мережа для комплексно-механізованих ліній кондитерських виробництв повинна проектуватися так, щоб ушкодження в мережі однієї з них не призводили до зникнення напруги на сусідніх лініях. Необхідно передбачати, як правило, відкрите прокладення кабелів по конструкціях, що не згорають, і стінах в лотках, коробах або на тросах. Приховане прокладання кабелю в трубах має бути обмежене в стислих умовах короткими ділянками з переважним використанням пластмасових труб.

Для цілей захисного заземлення, захисту від блискавки і від накопичення статичних зарядів в якості заземлювачів необхідно, як правило, використовувати залізобетонні конструкції будівель і споруд. Захисту від статичної електрики підлягають металеві бункери для зберігання борошна, цукру, крохмалю, млини, просіювачі і інше технологічне устаткування, трубопроводи і венткороба, на яких можуть накопичуватися електричні заряди.

Для електроосвітлення основних виробничих приміщень (за винятком рецептурно-підготовчих відділень, варильних, формувальних, фасування, загортання і пакування) з малою щільністю робочих місць і малою точністю зорової роботи необхідно застосовувати систему комбінованого освітлення, створюючи нормований рівень освітленості тільки в зонах розміщення робочих місць.

РОЗДІЛ 5. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

5.1. Генеральний план забудови території

Генеральний план підприємства кондитерської промисловості побудований згідно з вимогами діючих будівельних норм і правил: СНіП II-89-80; СНіП 2.09.03- 85; СНіП 2.05.07-91; ДБН В.2.3-4-2007, ДСТУ Б А.2.4-2:2009.

При розробці генерального плану рекомендується передбачати можливість перспективного розширення підприємства, виходячи з потреби в продукції, на термін не менше 10 років після розрахункового періоду.

Усі приміщення, які повинні розташовуватись на території кондитерської фабрики, можна розділити на наступні групи: підсобно-виробничі, побутові, адміністративно-господарські, складські, приміщення для енергетичного устаткування (котельня, трансформаторна, компресорна і т.д.), надвірні будівлі і споруди.

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

На території підприємства окрім основних і допоміжних будівель і споруд слід передбачати: майданчики для розміщення контейнерів сміття; майданчики для зберігання тари (за завданням технолога); маневрові майданчики перед навантажувально-розвантажувальними рампами. Відстані між будівлями, спорудами і майданчиками слід приймати відповідно до СНіП II-89-80.

Ширина проїжджої частини доріг до виробничих корпусів становить не менше 7 м, інших доріг з одностороннім рухом автомобілів – 4,5 м, пішохідних доріжок – 1,5 м.

Покриття усіх майданчиків, проїздів, вантажних і експедиційних дворів передбачене з асфальтобетону, пішохідних доріжок і тротуарів – з бетонних тротуарних плит.

Прокладення газопроводів та інших підземних комунікацій позначене розпізнавальними знаками і нанесене на генеральному плані підприємства.

Рух транспорту організований за схемою маршрутів транспортних і пішохідних потоків. Огородження підприємства прийняте глухе залізобетонне огороження заввишки 2 м.

Територія санітарно-захисної зони облаштована й озеленена. Смуга деревно-чагарникових насаджень становить шириною 50 м.

5.2. Архітектурно-планувальні і конструктивні рішення

Об'ємно-планувальні і конструктивні рішення виробничих, енергетичних, транспортних, складських будівель і споруд рекомендується приймати з використанням уніфікованих габаритних схем і прогресивних будівельних конструкцій одноповерхових і багатоповерхових будівель, виходячи з принципу максимально можливого блокування.

У будівництві багатоповерхові виробничі будівлі зводять каркасними з типових збірних залізобетонних конструктивних елементів заводського виготовлення з самонесучими стінами з дрібних (цегла) і великих блоків або навісними стінами із залізобетонних панелей. Збірні залізобетонні каркаси виробничих будівель застосовують двох типів: балкові і безбалкові.

Багатоповерхові будівлі зі збірними залізобетонними безбалковими перекриттями складні у виготовленні і монтажі, тому їх застосовують обмежено, головним чином для виробництв з підвищеними вимогами до чистоти і великими питомими навантаженнями на перекриття (холодильники, склади і т.п.). Багатоповерхові будівлі з перекриттями балочного типу широко застосовуються в легкій, харчовій та інших галузях промисловості. Багатоповерхові виробничі будівлі зі збірними залізобетонними перекриттями балочного типу проєктують за повнокаркасною схемою.

Перекриття будівель призначені під уніфіковані нормативні навантаження 5, 10, 15, 20, 25 кПа. У деяких випадках, обґрунтованих розрахунком, нормативні навантаження можуть бути вищі.

Виробничі будівлі кондитерських підприємств великої та середньої потужності (12 тис. т за рік і більше), проєктуються, в основному, багатоповерховими. Сітка колон може бути прийнята 6×6 м, 6×9 м, 6×12 м

залежно від величини навантажень на перекриття і будівельної бази підрядчика. Висота поверхів 4,8 або 6 м (залежно від габаритних розмірів устаткування), у підвальних приміщеннях допускається – 3,6 м.

Підприємства малої потужності можуть проєктуватися одноповерховими з сіткою колон 6×12 м, 6×18 м, 6×24 м.

Довжина будівлі не обмежується за умови дотримання вимог СНіП по влаштуванню деформаційних швів і забезпеченні виробництва достатньою кількістю виходів. Згідно з вимогами СНіП II-90-81 «Виробничі будівлі промислових підприємств. Норми проєктування» відстань від робочого місця до найближчого виходу в залежності від категорії виробництва, ступеня стійкості і поверховості будівлі повинна бути в межах 40...75 м.

Рівень підлоги першого поверху приймають за позначку 0,000 м і розташовують вище поверхні землі не менше ніж на 150 мм. У технологічно обґрунтованих випадках рівень підлоги першого поверху може бути піднятий над поверхнею землі на 0,6 або 1,2 м, що полегшує вантажні операції.

Підвальні приміщення при розміщенні в них горючих матеріалів слід розділяти стінами або перегородками на окремі ділянки площею не більше 3000 м². У зазначених приміщеннях передбачають вікна шириною не менше 0,75 м і висотою не менше 1,2 м. При площі підвалу до 300 м² через сходову клітку або безпосередньо назовні необхідно передбачити один евакуаційний вихід, а при площі від 300 до 1000 м² – не менше двох.

Для стін багатоповерхових будівель в якості основного рішення прийнята панельна конструкція. При каркасах з балковими перекриттями застосовують уніфіковані стінові панелі довжиною 6 м. Допускається застосовувати цегляні стіни.

5.3. Опис компонування обладнання

Визначивши основне технологічне обладнання, склади сировини і готової продукції, які були обрані та визначені у технологічних розрахунках, переходимо до компонування технологічного обладнання.

Цех для виробництва цукеркових виробів, а саме цукерок «Наталка-Полтавка», «Маска» та «Трюфель», оснащений обладнанням для виробництва заданої групи кондитерських виробів.

У відділені безтарного зберігання сировини розміщені бункери та виробничі ємності, де зберігається цукор, патока, масло вершкове, шоколадна глазур, спирт, обсмажений горіх, какао-порошок, терте какао, кокосове масло та кондитерський жир.

У сироповарильному відділенні встановлено секційний змішувач та змієвикову варильну колонку з паровідокремлювачем для приготування помадного сиропу та подальшого отримання помадної маси. Сироповарильне відділення передбачене в окремому приміщенні. Відстань між найбільш виступаючими частинами варильних апаратів становить не менше 0,8 м.

У відділенні приготування пралінових та шоколадних мас встановлені рецептурні змішувачі для вимішування мас, п'ятивалкові млини для двократного вальцювання і тонкого подрібнення, а також тривалковий млин для охолодження маси перед формуванням.

В основному цеху встановлені потоково-механізовані лінії по виробництву цукерок «Наталка-Полтавка», «Маска» та «Трюфель». Відстань між виступаючими частинами устаткування ліній або машин становить не менше 1 м за відсутності ручних операцій.

Потоково-механізовані лінії для виробництва цукерок включають: «Наталка-Полтавка» — на потоково-механізованій лінії на базі помадозбивальної машини ШАЕ-800 та цукерковідливального напіваавтомата, що з'єднаний в агрегат з установкою для безперервного прискореного вистоювання корпусів у жорстких формах (кукурудзяному крохмалі); «Маска» — на потоково-механізованій лінії виробництва пралінових цукерок із формуванням маси на випресовувальній машині ШВФ-22, подальшим охолодженням у шафах та нарізанням джгутів гільйотинним ножом на різальній машині; «Трюфель» — на потоково-механізованій лінії виробництва куполоподібних цукерок типу «Трюфель» із використанням автоматичної темперувальної машини ШТА, лопатевої збивальної

машини для насичення маси повітрям, відсадочної машини з пресувальною камерою, охолоджувальної камери та обкатного барабана для глазурування поливальним шоколадом та обволікання сумішшю цукрової пудри й какао-порошку.

Основне обладнання глазурувального відділу: для цукерок «Наталка-Полтавка» та «Маска» застосовані глазурувальні агрегати з темперуючими машинами та охолоджуючими камерами для застигання шоколадної глазури. Відстань між найбільш виступаючими частинами глазурувальних машин становить не менше 0,8 м.

Основне обладнання відділу пакування: загортально-пакувальні автомати в перекрутку ЕУ-7 для цукерок «Наталка-Полтавка» та «Маска», автомати ЕФ-4 для цукерок «Трюфель», відстань між якими складає не менше 0,8 м; система стрічкових, поворотно-відвідних та скребкових транспортерів, автоматичні ваги ГОМ-2 для зважування готової продукції та обандеролювальні машини-напівавтомати ОМ для заклеювання картонних ящиків.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона життя і здоров'я громадян у процесі їх трудової діяльності, створення безпечних і нешкідливих умов праці – одне з найважливіших державних завдань. Основним законодавчим документом в галузі охорони праці є Закон України «Про охорону праці», прийнятий 21.11.2002 р. Верховною Радою України, Конституція України (стаття 45, стаття 43, стаття 50), також «Кодекс законів про працю України».

6.1. Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів на підприємстві

Аналіз технологічних схем кондитерських виробів показує, що на підприємстві 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 нормативні значення небезпечних і шкідливих виробничих факторів.

№ п/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, змішувач	-	НПАОП 15.8.-1.14-97
	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 цукрової пудри	ГДК 6 мг/м ³	НПАОП 15.8.-1.14-97
4	Підвищений рівень шуму на робочому місці	Увесь 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	0,2м/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
8	Підвищений рівень статичної електрики	На технологічних лініях та транспортному обладнанні	-	НПАОП 15.8.-1.14-97
9	Недостатність природного 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 1,5-3м щодо поверхні землі(підлоги)	Естакада	-	НПАОП 15.8.-1.14-97
Хімічні фактори				
12	Токсичні, подразнюючі, сенсibiliзуючі, хімічні речовини, що можуть проникати до організму людини через органи дихання, шлунковокишковий тракт, шкірні покриви і слизові оболонки	Центральна та цехові лабораторії, миття та дезінфікація цеху та обладнання	ГДК для кислот 1-5 мг/м ³ ,для лугів -0,5 мг/м ³	НПАОП 73.1-1.11-12
Біологічні фактори				
13	Патогенні мікроорганізми(бактерії, віруси, тощо) і продукти їхньої діяльності	При порушенні санітарного стану	-	-
Психофізіологічні фактори				
14	Фізичні перевантаження (статичні і динамічні)	Статичні- на ділянці загортувальних автоматів, динамічні-під час всього виробництва	Робота середньої важкості II а та I б	ДСН 3.3.6.042-99

15	Перенапруга аналізаторів: зорових, слухових, аналізаторів нюху	Фізична праця на будьякій ділянці виробництва	-	-
16	Монотонність праці	На усіх робочих місцях	-	-
17	Емоційні перевантаження	Конфлікти	-	-

6.2. Виділення та нормування чинників, які впливають на комфортні та безпечні умови праці

6.2.1. Забезпечення нормованих показників мікроклімату і чистоти повітря

Для забезпечення нормованих показників мікроклімату та чистоти повітря у робочій зоні, передбачені наступні заходи: – раціональне розміщення устаткування;

- раціональне розміщення устаткування;
- механізація й автоматизація виробничих процесів;
- раціональна теплова ізоляція устаткування: тепловиділяючі поверхні апаратів (варильні котли, темперувальні машини) і трубопроводи покриті ізоляцією, що виключає небезпеку опіків працюючих;

- герметизація устаткування (технологічне обладнання, просіювач для цукру);

- раціональне опалення;

- вентиляція виробничих приміщень: діюча вентиляція (привітрювання) 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, наводяться нормовані показники мікроклімату робочої зони у виробничому приміщенні, де реалізується технологічний процес наведено в таблиці 6.2.

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
Виробництво цукрок «Наталка-Полтавка»						
1	Відділення варіння цукрового, молочного та помадного сиропів, розпушення браку	Холодний період	Середньої важкості II а	18–20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості II а	21-23	40-60	0,3
2	Відділення підготування помадних мас	Холодний період	Середньої важкості II а	18–20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості II а	21-23	40-60	0,3
3	Формувальне відділення	Холодний період	Середньої важкості II а	18–20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості II а	21-23	40-60	0,3

4	Приготування пудри та підготовка формувального матеріалу	Холодний період	Середньої важкості II б	17-19	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості II б	20-22	40-60	0,3
Виробництва цукерок «Маска»						
1	Очищувальне відділення	Холодний період	Середньої важкості II б	17-19	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості II б	21-23	40-60	0,3
2	Обсмажувальне відділення	Холодний період	Середньої важкості II а	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості II а	20-20	40-60	0,3
3	Відділення приготування шоколадногоріхового праліне: Розтирання смажених ядер	Холодний період	Середньої важкості II а	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості II а	21-23	40-60	0,3
	Приготування смажених ядер	Холодний період	Середньої важкості II б	17-19	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості II б	20-22	40-60	0,3
	Змішування компонентів	Холодний період	Середньої важкості II а	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості II а	21-23	40-60	0,3

	Формувальне відділення	Холодний період	Середньої важкості II а	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості II а	21-23	40-60	0,3
Виробництво цукерок «Трюфель»						
1	Відділення вимішування та збивання шоколадної маси	Холодний період	Середньої важкості II а	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості II а	21-23	40-60	0,3
2	Формувальне відділення	Холодний період	Середньої важкості II а	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості II а	21-23	40-60	0,3
3	Відділення обкочування цукерок	Холодний період	Середньої важкості II б	17-19	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості II б	20-22	40-60	0,3

6.2.2. Забезпечення нормованих значень шуму і вібрації

Для забезпечення нормованих значень шуму і вібрації проектом 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, проти шумні каски, навушники, м'які шоломи, беруші);

— проведення санітарно-профілактичних заходів (раціональний режим праці і відпочинку, медогляди). Основні технічні заходи:

— використання фундаментів і віброізоляторів (для вентиляторів); для віброактивного устаткування (для насосів використовують окремий фундамент);

— звукоізоляція (загортальне відділення огорожується стіною);

— ізоляція віброактивного устаткування від технологічних комунікацій (використання гумових прокладок).

— використання глушників шуму.

Зони з рівнем звуку вище 80 дБА позначаються знаками небезпеки.

6.2.3. Забезпечення нормованих показників освітлення

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

— *Природне освітлення.* Природне освітлення виробничих приміщень здійснюється сонячним світлом через світлові прорізи (вікна) в зовнішніх стінах. Обладнання розміщується таким чином, що забезпечує максимальне природне освітлення робочих зон. Для зручності і безпеки обслуговування проектом передбачені віконні блоки з внутрішнім відкриттям стулок.

— *Штучне освітлення.* Проектом передбачається 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 пакування, склад готової продукції) використовуються лампи ЛСП-0, І (противибухові);

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

Для живлення світильників місцевого стаціонарного освітлення з лампами розжарювання застосовується 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* проектується для продовження роботи у випадку, коли за будь-яких причин перестав 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.

6.3. Загальні вимоги безпеки при реалізації технології

6.3.1. Вимоги безпеки щодо розміщення виробничого обладнання та його обслуговування

При розміщенні устаткування повинна бути забезпечена зручність обслуговування та безпечна евакуація людей у 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 міцних 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 призначенням 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 жорсткими коробами, повинна бути не менше 0,7 м;

— відстань по вертикалі від найбільш виступаючих частин конвеєра (вантажу, що транспортується) до нижніх поверхонь виступаючих будівельних конструкцій повинна бути не менше 0,6 м;

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

— між цехом з варильним обладнанням та цехом 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.

6.3.2. Електробезпека при реалізації технології

В залежності від категорії приміщень за чинниками виробничого середовища і з небезпеки ураження електрострумом, електробезпека при реалізації технології забезпечуються: ізоляцією струмопровідних частин (подвійна ізоляція); захисним автоматичним вимиканням живлення (аварійні вимикачі, пристрої захисного відключення); застосуванням написів, плакатів, засобів індивідуального захисту (діелектричних килимків) біля розподільчих щитів (біля щитових); захисним заземленням або зануленням конструкцій, що можуть виявитися під напругою.

6.3.3. Правила роботи з посудинами, що працюють під тиском

У варильних відділеннях при виробництві сиропів використовується варильні колонки, які працюють під тиском. Існує ряд вимог щодо експлуатації посудин, які працюють під тиском: технічний нагляд та експлуатація посудин, що працюють під тиском не більше 0,7 кгс/кв.см, здійснюється відповідно до інструкцій.

Посудини підлягають достроковим технічним оглядам: після ремонту з застосуванням зварювання або пайки окремих частин посудини, яка працює під тиском; якщо посудина перед пуском у роботу знаходилась без дії понад один рік.

6.4. Пожежовибухобезпека технологічного обладнання

У вибухонебезпечних зонах (відділеннях розмелу цукру піску, аспіраційних відділеннях, тощо) будь-якого класу підлягають заземленню усі електроустановки під усіма напругами змінного та постійного струму, а також устаткування, яке встановлене на занулених (заземлених) металевих конструкціях. Пожежовибухобезпека технологічного обладнання і процесів. Виробничі та допоміжні приміщення за категорією з пожежовибухонебезпеки і

класом зон із пожежовибухонебезпеки на підприємствах з виробництва кондитерських виробів наведено у таблиці 6.3

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

№ з/п	Виробничі та допоміжні приміщення	Категорія приміщень з пожежовибухонебезпеки	Клас зони з пожежовибухонебезпеки за ПУЕ
Основні виробництва			
1	Відділення: просіювання цукру піску, розмелювання цукру піску в цукрову пудру, розмелювання та фасування какао порошку	Б	В-Па
2	Бункерне відділення (виробниче зберігання цукру)	В	П-ІІ
3	Мішковибивальне відділення з мішковибивальною машиною	Б	В-Па
4	Відділення подрібнення та сортування ядер горіха ліщини	В	П-ІІ
5	Відділення приймання та зберігання кокосового масла	В	П-І
6	Відділення приймання та зберігання патоки	Д	-
7	Відділення переробки відходів, миття та стерилізація інвентаря	Д	-
8	Варильне відділення	Д	-
9	Формувальне відділення цукерок	Д	-

10	Відділення загортки та упаковки кондитерських виробів	В	П-Іа
Складські приміщення			
11	Закритий склад зберігання спирту, коньяку, есенцій	А	В-Іа
12	Склади безтарного зберігання цукру в бункерах та силосах	Б	В-Іа
13	Склади безтарного зберігання ядер горіха ліщини	В	П-ІІ
14	Склад зберігання підварки чорносмородинової	Д	-
15	Склади готової продукції	В	П-Іа
16	Експедиція готової продукції	В	П-Іа
17	Склад паперу, картону та ін.	В	П-Іа
18	Матеріальні склади	В	П-І П-Іа
19	Склади тари із гріючих матеріалів, паперу	В	П-Іа
20	Центральна лабораторія	В	П-Іа

Примітка.

Умовні позначення: Категорія приміщень з пожежовибухонебезпеки:

Категорія А вибухонебезпечна - горючі гази, легкозаймисті рідини з температурою спалаху не більше 28°C 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°C. Горючі вибухонебезпечні пилоповітряні або пароповітряні суміші, при запаленні 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 умови, 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 або утилізуються як паливо.

Категорія 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°C.

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 65г/м³.

Пожежонебезпечна зона класу П-IIa - простір у приміщенні, у якому знаходяться тверді горючі речовини та матеріали. Вибухонебезпечна зона класу В-I a - простір, у якому вибухонебезпечне середовище може утворитися під час нормальної роботи (ситуація, коли установка працює відповідно до своїх розрахункових параметрів).

Вибухонебезпечна зона класу В - II a - 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 витоку і формувати пилові утворення.

Пожежна безпека виробництва забезпечується наступними заходами та засобами:

- передбачення блискавкозахисту будинків і споруд (усіх рекомендованих ПУЕ заземлювачів електроустановок, за винятком нульових проводів повітряних ліній електропередачі напругою до 1кВ);

- захист електричних мереж у виробничих приміщеннях від короткого замикання і перевантажень; - передбачення різних типів вогнегасників (таблиця 6.4.)

Таблиця 6.4. Рекомендації щодо оснащення приміщень переносними вогнегасниками

Назва приміщення	Площа приміщення, м ²	Клас імовірно ї пожежі	Категорія приміщення за вибухонебезпечністю	Тип вогнегасника	Маса заряду вогнегасної речовини, кг	Кількість вогнегасників, шт
Виробнича лабораторія	32	В	В	ОУ-10	10	2
Відділення приймання та зберігання жиру (в рідкому стані), підготовка сировини (розтарення)	47	В	В	ОВП-9	9	3
Відділення приймання та зберігання патоки	270	-	Д	ОП-12	12	4
Закритий склад зберігання есенції, розчинів, ефірів та ін. Склади спирту та	83	В	А	ОП-5	5	4

спиртових есенцій						
Склади готової продукції	380	A	B	ОП-10	10	6
Варильне відділення	110	B	Г	ОВП-9	9	5
Відділення упаковки, загортання	67	A	B	ОП-8	8	3
Експедиція	90	A	B	ОП-8	8	3

Примітки:

1. Максимальна площа можливих осередків пожеж класів А та В у приміщеннях, в яких передбачається використання вогнегасників, не повинна перевищувати вогнегасної спроможності застосовуваних вогнегасників.

2. Для гасіння осередків пожеж різних класів порошкові вогнегасники повинні мати відповідні заряди: для класу А – порошок АВС (Е); для класів В, С та (Е) - ВС (Е) або АВС (Е), для класу Д - Д.

3. Значення знаків «++» - рекомендовані до оснащення об'єктів вогнегасники, «+»- вогнегасники, застосування яких допускається у разі відсутності рекомендованих та наявності відповідного обґрунтування, «-»- вогнегасники, які не допускаються для оснащення об'єктів.

Шляхи евакуації

Для забезпечення евакуації працівників з приміщень передбачено наявність у цеху шляхів евакуації і виходів. З кожного приміщення, з кожного поверху розміщені евакуаційні виходи, розташовані з протилежних сторін сходових клітин.

План евакуації підписаний розробником, узгоджений з працівниками, начальником ДПД і затверджений генеральним директором підприємства. Шляхи евакуації забезпечуються евакуаційним освітленням (лампи розжарювання).

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

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

РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

На підприємстві кондитерської промисловості основними викидами в атмосферу є продукти згорання палива. Продуктами згорання метану є оксиди Карбону та Нітрогену, твердого палива – діоксиди Сульфату та тверді залишки.

Для забезпечення чистоти повітря у навколівиробничій зоні застосовуються наступні заходи:

- встановлення труб висотою від 25 до 70 м для розсіювання продуктів згорання;
- застосування тканинних фільтрів на силосах для безтарного зберігання сипкої сировини та застосування на таких складах проточновитяжної вентиляції.

При просіюванні та транспортуванні сипкої сировини, при вибиванні мішків, а також отриманні цукрової пудри утворюється органічний пил. При транспортуванні цукру було встановлено сучасні системи, які дозволяють зменшити викиди органічного пилу в атмосферу. При будівництві цеху були встановлені рукавні фільтри ФВ-30 та ФВ-90, ефективність яких складає до 99%, а також циклони ЦН-15У, ЦН-24.

Ще одним природним ресурсом, що зазнає значного забруднення від виробництва є вода. Серед факторів, які мають найбільший вплив на якість води є:

- жири та їх похідні;
- завислі речовини різної природи;
- екстрагенти;
- добавки хімічної природи;
- органічні відходи, що використовують кисень заради окиснення, тощо.

Обов'язковою вимогою для усіх стічних вод, що надходять у міську каналізацію, є гранично допустима концентрація, що не перешкоджає подальшому біологічному очищенню системи каналізації від усіх шкідливих речовин.

Забруднення стічних вод кондитерським підприємством є мало небезпечним за гігієнічними критеріями, адже основними забруднювачами

вважаються органічні рештки, які надходять під час миття обладнання, підлоги виробничих приміщень тощо. Тому передбачено вчасно проводити санітарно-гігієнічні заходи, щоб попередити розклад органічних залишків та накопиченню різного роду гнилісних та зброджувальних бактерій.

Більш небезпечними є патогенні мікроорганізми, що надходять із фекально-побутовими стічними водами. Для запобігання цієї проблеми встановлено систематичне проведення дезінфекції побутових приміщень, душових та санвузлів.

Ступінь забруднення водних ресурсів залежить від рівня дотримання усіх санітарно-гігієнічних вимог та від екологічності технологій.

Окрім забруднення атмосфери та гідросфери виробництво створює такий же негативний вплив і на ґрунти. Забруднення відбувається через шкідливі викиди в атмосферу, промислового сміття, змащувальних матеріалів. З метою запобігання таких наслідків діяльності передбачено систематичне утилізування усіх відходів виробництва.

Також на підприємстві утворюються тверді відходи – брак та відпрацьовані матеріали. Брак – зворотні відходи, які можна використати повторно, дотримуючись усіх норм. Пакувальні матеріали та деревні відходи складають на спеціальних майданчиках і вивозяться з підприємства.

РОЗДІЛ 8. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ

8.1 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:

$$IK = K_1 + K_2 + K_3; \quad (1)$$

$$IK = 52140,0 + 6194,7 + 66988,03 = 125322,73$$

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) K_1 здійснюють укрупнено за формулою

$$K_1 = P * K_{уд} * n$$

$$K_1 = 1975 * 13200 * 2 = 52140000 \text{ грн.} = 52140,0 \text{ тис. грн.},$$

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

$$P = 79 * 25 = 1975, m^2$$

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

$$K_{уд} = 300\$ * 44 = 13200 \text{ грн.}$$

n – кількість поверхів. $n = 2$

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

Витрати на придбання нового обладнання K_2 розраховують за формулою

$$K_2 = K_{об} + Z_{тр} + Z_m$$

$$K_2 = 5250 + 157,5 + 787,5 = 6194,7 \text{ тис грн.}$$

де $K_{об}$ – вартість придбання нового обладнання.

$$K_{об} = 5250,00 \text{ тис грн.}$$

$Z_{тр}$ – транспортно-заготівельні витрати (3-5% від вартості нового обладнання); $Z_{тр} = 116,45 \text{ тис грн.}$

Z_m – вартість монтажу нового обладнання (15-20% від вартості нового обладнання); $Z_m = 787,50 \text{ тис грн.}$

Витрати на поповнення власних обігових коштів K_3 обчислюють за формулою:

$$K_3 = TP / K_{обор.} + ПДВ_{об.} + ПДВ_{1/6} \quad (4)$$

$$K_3 = (906250 / 15) + 1239 + 5332,36 = 66988,03 \text{ тис грн.}$$

TP – величина обсягів продукції в діючих цінах підприємства без ПДВ;

$K_{обор.}$ – коефіцієнт оборота коштів ($K_{обор.} = 15$);

ПДВ_{1/6} – податок на додану вартість будівельно-монтажних робіт;

ПДВ $K_{об.}$ – податок на додану вартість нового обладнання.

Таблиця 8.1. - Кошторис витрат на придбання нового обладнання

№ з/п	Найменування обладнання, марка	Кількість одиниць, шт.	Ціна з ПДВ за одиницю, тис. грн.	Вартість, тис. грн.
1	Потоково-механізована лінія для виробництва прямокутних цукерок типу «Наталка - Полтавка»	1	2000,0	2000,0
2	Лінія ШПФ-22 для виробництва цукерок з праліновими корпусами, потужністю 5700 кг/зм	1	2100,0	2100,0

3	Потоково-механізована лінія виробництва цукерок типу «Трюфелі»	1	2200,0	2200,0
	Всього	-	-	6300,00
	В т.ч. ПДВ		-	1050,00
	Всього без ПДВ	-	-	5250,00

Таблиця 8.2 Капітальні вкладення на обладнання

Всього витрати на придбання обладнання, тис.грн.	5250,00
Монтаж нового обладнання (15 %), тис.грн.	787,50
Транспортно-заготівельні витрати (3 %), тис.грн.	157,50
Капітальні вкладення на обладнання, тис.грн.	6195,00
В т.ч. ПДВ	1239,00
Капітальні вкладення на обладнання без ПДВ, тис.грн.	4956,00

При будівництві нового об'єкта амортизаційні нарахування виконують відносно вартості будівлі і обладнання, яке закуповують, за нормами амортизації у 5 % і 20 % – відповідно.

$А_{б\text{уд}} = 5\% \cdot 52140,0 = 2604 \text{ тис.грн.}$

$А_{об.} = 20\% \cdot 5250,0 = 1050 \text{ тис. грн.}$

2. Планування надходжень від виробництва та реалізації продукції

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

Таблиця 8.3. Розрахунок річного обсягу виробництва в натуральному вимірі

Найменування виробу	Ведуче технологічне обладнання	Змінна технічна продуктивність, т	Кількість змін роботи на рік	Коефіцієнт використання потужності, т	Річний обсяг виробництва (ОП), тонн
---------------------	--------------------------------	-----------------------------------	------------------------------	---------------------------------------	-------------------------------------

Цукерки «Наталка- Полтавка»	Потоково-ме- ханізована лінія для виробництва цукерок типу «Наталка - Пол- тавка»	4,3	500	1,0	2150
Цукерки «Маска»	Лінія ШПФ-22 для виробництва цукерок з праліновими кор- пусами, потуж- ністю 5700 кг/зм	5,7	500	1,0	2850
Цукерки «Трюфель»	Потоково-ме- ханізована лінія виробництва цу- керок типу «Трю- фелі»	0,6	500	1,0	300
Всього		10,6			5300

Таблиця 8.4. Розрахунок річного обсягу виробництва в вартісному виразі

Найменування виробу	Річний обсяг виробництва, тонн	Оптова ціна підпри- ємства, (без ПДВ), тис грн./т	Вартість (ТП) річ- ного обсягу продук- ції, тис. грн.
Цукерки «Наталка-Пол- тавка»	2150	140,00	301000,00
Цукерки «Маска»	2850	185,00	527250,00
Цукерки «Трю- фель»	300	260,00	78000,00
Всього	5300		906250,00

Вартість річного обсягу продукції становить

$\Delta \text{ТП} = 906250,00$ тис.грн.

$\text{КІ} = 52140,0 + 6194,7 + 66988,03 = 125322,73$ тис. грн.

3. Планування витрат

При проектуванні будівництва кондитерської фабрики витрати на виробництво і реалізацію продукції визначаємо шляхом складання кошторису витрат на виробництво.

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 8.5

Таблиця 8.5 Калькуляція собівартості продукції

№	Найменування статей витрат (варіант)	Обсяг випуску продукції					
		Витрати на виробництво і реалізацію					
		Цукерки «Наталка – Полтавка»		Цукерки «Маска»		Цукерки «Трюфелі»	
		на 1 т, грн	На 2150,0 річн. обсяг. вир., тис. грн	на 1 т, грн	На 2850,0 річн. обсяг. вир., тис. грн	на 1 т, грн	На 300,0 річн. обсяг. вир., тис. грн
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Сировина	91,9199	197627,8	89,7087	255669,79	147,2054	44161,62
2	Енергетичні ресурси	4,61526	9922,809	4,61526	13153,495	4,61526	1384,578
3	Заробітна плата основна	0,24	514,8	0,181	514,8	1,716	514,8
4	Заробітна плата додаткова	0,096	205,92	0,073	205,92	0,6864	205,92
5	Відрахування на соціальні заходи	0,074	159,1	0,056	159,6	0,53	159,00

6	Затрати на утримання та експлуатацію обладнання	0,168	316,2	0,127	361,95	1,2012	360,36
7	Амортизація	0,57	1218	0,43	1218	4,06	1218
8	Загально-виробничі витрати	0,168	361,2	0,127	361,95	1,2012	360,00
9	Інші витрати	0,168	361,2	0,127	361,95	1,2012	360,00
Виробнича собівартість		97,93	210487,029	95,45	272007,455	162,42	78724,28
10	Адміністративні витрати	0,21	451,5	0,16	456,00	1,45	435,00
11	Витрати на збут	4,91	10556,5	4,78	13623,00	8,121	2436,3
Повна собівартість		103,05	221495,29	100,39	286086,455	171,991	81595,58
Усього							589177,32

7.4. Розрахунок вартості сировини, основних матеріалів і тари

Потреба в сировині і матеріалах на планований річний обсяг виробництва і їх вартість визначаємо на основі продуктових розрахунків, виконаних у технологічній частині дипломного проекту з урахуванням кожного найменування продукції, сумарної потреби в кожному виді сировини та цін на сировину (з ПДВ).

Таблиця 8.6. Потреба та вартість сировини, основних матеріалів і тари на 1 тону продукції Цукерки «Наталка-Полтавка».

Найменування та одиниця вимірювання сировини, основних матеріалів, тари	Норма витрат на 1 т, т	Планова ціна од. сировини, матеріалів, тари, грн/т	Вартість 1 тонни продукції, грн
Сировина :			
Шоколадна глазур	0,3157	120000	37884,00
Цукор-пісок	0,4302	25500	10970,10
Патока	0,0537	34000	1825,80
Вершкове масло	0,1307	250000	32675,00
Лікер «Південний»	0,047	180000	8460,00
Ванілін	0,0003	350000	105,00
Всього			91919,90
Допоміжні матеріали:			
Фольга ГОСТ 745-89	0,012	195000,0	2340,00
Етикетка парафінована	0,021	95000	1995,00
Підгортка парафінована	0,011	85000	935,00
Бумага застигальна ГОСТ 283-86	0,001	55000	55,00
Гумована стрічка	0,0013	60000	78,00
Всього			5403,00
Тара:			
Ящики з гофрованого картону № 16/ГОСТ 13512-91/	0,091	42000	3822,00

Таблиця 8.7. Потреба та вартість сировини, основних матеріалів і тари на 1 тону продукції Цукерки «Маска»

Найменування та одиниця вимірювання сировини, основних матеріалів, тари	Норма витрат на 1 т, т	Планова ціна од. сировини, матеріалів, тари, грн/т	Вартість 1 тонни продукції, грн
Сировина :			
Шоколадна глазур	0,2535	120000	30420,00
Цукрова пудра	0,3595	27500	9886,25
Молоко сухе	0,1371	110000	15081,00
Какао-порошок	0,0209	145000	3030,50
Ядро горіха кеш'ю смажене	0,0933	320000	29856,00
Кондитерський жир	0,1554	72000	11188,80
Цукор-пісок для жженки	0,0063	25500	160,65
Есенція ванільна	0,00045	190000	85,50
Всього			89708,70
Допоміжні матеріали:			
Фольга ГОСТ 745-89	0,012	195000	2340,00
Етикетка парафінована	0,021	95000	1995,00
Підгортка парафінована	0,011	85000	935,00
Бумага застигальна ГОСТ 283-86	0,001	55000	55,00
Гумована стрічка	0,0013	60000	78,00
Всього			5403,00
Тара			
Ящики з гофрованого картону № 16/ГОСТ 13512-91/	0,091	42000	3822,00

Таблиця 8.8. Потреба та вартість сировини, основних матеріалів і тари на 1 тону продукції цукерки «Грюфель»

Найменування та одиниця вимірювання сировини, основних матеріалів, тари	Норма витрат на 1 т, т	Планова ціна од. сировини, матеріалів, тари, грн/т	Вартість 1 тонни продукції, грн
Сировина :			
Цукрова пудра	0,4846	24500	13326,50
Какао терте	0,2513	240000	60312,00
Какао масло	0,1535	380000	58330,00
Кокосове масло	0,1147	92000	10552,40
Какао порошок	0,0305	145000	4422,50
Ванілін	0,00022	350000	77,00
Есенція ірисова	0,001	185000	185,00
Всього			147205,4
Допоміжні матеріали:			
Фольга ГОСТ 745-89	0,037	195000	7215,00
Етикетка парафінована	0,4949	95000	47015,50
Бумага застигальна ГОСТ 283-86	0,001	55000	55,00
Гумована стрічка	0,0013	60000	78,00
Підпергамент, пергамент ГОСТ 1341-91	0,0077	78000	600,60
			54964,10
Тара			
Ящики з гофрованого картону /ГОСТ 13512-81/ № 16	0,167	42000	7014,00

5. 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 витратат цих ресурсах.

Таблиця 8.9. Розрахунок вартості електроенергії, води, пари, холоду палива

Найменування, одиниця виміру	Норма витрат на 1 т	Тариф за одиницю, грн.	Сума на 1 тонну, грн.
Електроенергія, кВт*год	450,0	6,83	3073,5
Вода, м ³	3,0	29,3	87,9
Холод, Гкал	1,0	26,5	26,5
Пара, Гкал	2,0	713,68	1427,36
Разом	-	-	4615,26

Розрахунок витрат на заробітну плату для калькуляції відбувається в таблиці 9,10, 11.

Таблиця 8.10.Лінія по виробництву цукерки «Наталка-Полтавка»

Найменування професій	Чисельність робочих на лінії	Число поточних змін	Явочна чисельність	Розряд	Зміна тарифна ставка	Число людиноднів	Середньо-облікова чисельність	Основна з/пл,грн	Додаткова з/пл
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Варильник	1	2	2	4	270,0	500,0	2,08	140400,0	-

Оператор загорталь- ного авто- мата	1	2	2	3	240,0	500,0	2,08	124800,0	-
Фасуваль- ник	1	2	2	1	210,0	500,0	2,08	109200,0	-
Бригадир	1	2	2	4	270,	500,0	2,08	140400,0	
Всього	4		8	-	-	-	-	514800,0	205920,0

Таблиця 8.11.Лінія по виробництву Цукерки «Маска»

Наймену- вання про- фесій	Чисе- ль- ність робоч- их на лі- нії	Чи- сло по- точ- них змін	Яв оч на чи се ль ні ст ь	Ро зр яд	Змін на тари- фна ста- вка	Число лю- дино- днів	Се- ред- ньо- облі- кова чисе- ль- ність	Основна з/пл,грн	Додат- кова з/пл
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Варильник	1	2	2	4	270,0	500,0	2,08	140400,0	-
Оператор загорталь- ного авто- мата	1	2	2	3	240,0	500,0	2,08	124800,0	-
Фасуваль- ник	1	2	2	1	210,0	500,0	2,08	109200,0	-
Бригадир	1	2	2	4	270,	500,0	2,08	140400,0	
Всього	4		8	-	-	-	-	514800,0	205920,0

Таблиця 8.12.Лінія по виробництву Цукерки «Трюфель»

Найменування професій	Чисельність робочих на лінії	Число поточних змін	Явочна чисельність	Розряд	Змінна тарифна ставка	Число людиноднів	Середньооблікова чисельність	Основна з/пл,грн	Додаткова з/пл
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Варильник	1	2	2	4	270,0	500,0	2,08	140400,0	-
Оператор загортального автомата	1	2	2	3	240,0	500,0	2,08	124800,0	-
Фасувальник	1	2	2	1	210,0	500,0	2,08	109200,0	-
Бригадир	1	2	2	4	270,	500,0	2,08	140400,0	
Всього	4		8	-	-	-	-	514800,0	205920,0

Число відпрацьованих людиноднів визначають множенням Ч_{яв} (п.4) на 250 днів роботи підприємства у 2026 році. Середньооблікову чисельність (п.8) розраховують відношенням кількості відпрацьованих людиноднів на корисний фонд часу роботи одного робітника (п.7 / 240 – корисний фонд).

Основну заробітну плату робітників кожної категорії визначають множенням середньооблікової чисельності на відповідну тарифну ставку і на фонд часу роботи підприємства, тобто п. 8 х п.6 х 250 днів.

****Мінімальна заробітна плата у 2026 році становить 8 647 грн на місяць, тому необхідно перевірити, що робітники отримували не нижче встановленого державою мінімального мінімуму.***

Додаткову заробітну плату розраховують тільки в строчці «Всього» в розмірі 40 % від величини основної заробітної плати.

$$\Delta\text{ФОТ} = \text{ЗПосн} + \text{ЗПдодатк}$$

$$\Delta\text{ФОТ1} = 514800,0 + 205920,0 = 720720,0 \text{ грн}$$

$$\Delta\text{ФОТ2} = 514800,0 + 205920,0 = 720720,0 \text{ грн}$$

$$\Delta\text{ФОТ3} = 514800,0 + 205920,0 = 720720,0 \text{ грн}$$

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

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

-Зміни за цією статтею проводять в колонці «на весь обсяг» додаючи до витрат щодо здійснення заходу величину додаткових амортизаційних відрахувань (ΔA). Амортизація по лініях становитиме:

$$A_1 = 1050,00 * 0,4 = 420,00 \text{ тис.грн}$$

$$A_2 = 1050,00 * 0,4 = 420,00 \text{ тис.грн}$$

$$A_3 = 1050,00 * 0,2 = 210 \text{ тис.грн}$$

- 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 тону продукції.

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

- 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 тону. Для нового підприємства чисельність управлінського персоналу пла-

нують на рівні 15...20% від чисельності робочих.

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

Зміну величини собівартості (ΔC) після заходу розраховують на основі табл. 8.13.

Таблиця 8.13 **Зміна показників випуску і собівартості продукції**

Найменування виробів	Річний обсяг виробництва, тис. тонн	Собівартість од. продукції, грн./тонну	Собівартість всього обсягу тис. грн.
Цукерки «Наталка – Полтавка»	2,15	103,05	221495,29
Цукерки «Маска»	2,85	100,39	286086,455
Цукерки «Трюфелі»	0,3	171,991	81595,58
Всього	5,3	375,431	589177,32

$\Delta C = 589177,32$ тис. грн.

4.3 Визначення прибутку та чистого прибутку

Приріст прибутку $\Delta П$ від впровадження проекту визначають як різницю між приростом товарної продукції $\Delta ТП$ і зміною собівартості продукції ΔC

$$\Delta П = \Delta ТП - \Delta C = 906250,00 - 589177,32 = 317072,68 \text{ грн.}$$

Приріст чистого прибутку визначають за мінусом податку на прибуток (18 % у теперішній час)

$$\Delta ЧП = \Delta П \times 0,82; \Delta ЧП = 317072,68 \times 0,82 = 259999,598 \text{ тис.грн.}$$

5. Планування кредитних відносин

Необхідну сума кредиту становить 100% від капітальних інвестицій. Погашення кредиту відбувається щорічно (наприкінці року) рівними сумами з прибутку.

Річна ставка дисконтування відповідає середньозваженій вартості грошей, що залучаються для здійснення проекту. Середня вартість грошей ринку кредитних послуг становить 32 %. Враховуючи, що відсотки за кредитом відносяться на валові витрати, то реальна вартість кредитних грошей для підприємства складе: $32\% \cdot (1 - 18\% / 100) = 26,24\%$. Таким чином, дисконтувати грошові потоки будемо за ставкою дисконта 26,24 %.

6. Визначення економічного ефекту від впровадження інвестиційного заходу – прибутку та чистого прибутку

Для оцінки ефективності інвестицій та інвестиційної привабливості проекту можна використовувати наступні показники (з урахуванням фактору 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.

Грошовий потік від проекту $ГП_t$ у t -му періоді визначають за формулою:

$$ГП_t = ЧП_t + A_t \quad (8.11)$$

$$ГП = 259999,598 + 3654 = 263653,598 \text{ тис.грн.}$$

де $ГП_t$ – грошовий потік від проекту в t -му році;

$ЧП_t$ і A_t – відповідно, чистий прибуток і амортизаційні відрахування в t -му році за проектом.

Приведений чистий грошовий потік підприємства $ЧГП_t$ в t -му році від проекту визначають за формулою:

$$ЧГП_t = \frac{ГП_t}{(1 + \alpha)^t} = \frac{263653,598}{(1+0,26)^t} = 209248,89 \text{ тис. грн} \quad (8.12)$$

де α - реальна ставка дисконтування грошових сум.

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.

Розрахунок показника проводять за формулою:

$$NPV = \sum_{t=1}^n ЧГП_t - ІК = 209248,89 - 125322,73 = 83926,16 \text{ тис.грн.} \quad (8.13)$$

Проект приймається, якщо $NPV > 0$.

Індекс дохідності (ІД) – це показник рентабельності, який розраховують на основі моделі:

$$ІД = \frac{\sum_{t=1}^n ЧГП_t}{ІК} = 694745,82/125322,73 = 5,54 \quad (8.14)$$

З формули випливає, що індекс дохідності 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 $ЧГП_{сер}$:

$$Ток = ІК/ЧГП_{сер.} = 125322,73/138949,164 = 0,9 \quad (8.15)$$

Показник Ток можна також визначити за даними першого року.

Необхідні розрахунки проводять в табл. 7.13.

Таблиця 8.14. Розрахунок показників інвестиційної привабливості проекту

Показники	Період реалізації проекту, роки				
	1	2	3	4	5
Товарна продукція, тис. грн.	906250,00	906250,00	906250,00	906250,00	906250,00
Повно собівартість продукції, тис. грн.	589177,32	589177,32	589177,32	589177,32	589177,32
Амортизація обладнання і будови	730,80	730,80	730,80	730,80	730,80
Інвестиційні кошти в проект, всього тис. грн.	125322,73				
Приріст прибутку до оподаткування, тис. грн.	317072,68	317072,68	317072,68	317072,68	317072,68
Податок на прибуток, тис.грн.	57 073,08	57 073,08	57 073,08	57 073,08	57 073,08
Приріст чистого прибутку, тис.	259999,60	259999,60	259999,60	259999,60	259999,60
Приріст грошового потоку, тис.грн	260730,40	260730,40	260730,40	260730,40	260730,40
Ставка дисконтування, %	26,00				
ЧГП, тис. грн.	206928,89	164229,28	130340,69	103445,00	82099,20
Сумарний грошовий потік, тис.грн.	206928,89	371158,16	501498,86	604943,85	687043,06
Приріст ЧГП по відношенню до інвестицій	81606,16	245835,43	376176,13	479621,12	561720,33
NPV, тис. грн.	561720,33				
Середній ЧГП, тис. грн.	137408,61				

Період окупності Ток, рік	0,91
Індекс доходності ІД	1,65

Висновки

Дані, наведені в таблиці, свідчать про доцільність проектування ліній борошняних виробів на кондитерській фабриці в м. Болград

Обсяг виробництва продукції становить 5300 т/рік. Обсяг виробленої та реалізованої продукції в діючих цінах збільшиться 906250,00 тис. грн. Повна собівартість 589177,32 тис. грн. Прибуток від реалізації складає 317072,68 тис.грн, чистий прибуток 259999,60 тис. грн.

Загальна сума інвестиційних коштів в проект становить 125322,73 тис. грн., які спрямовано на будівлю цеху, придбання нового обладнання та поповнення власних оборотних коштів.

Проведені розрахунки дозволять окупити капітальні інвестиції в межах нормативного періоду – за 0,91 року. Індекс доходності інвестицій становить 1,65, що свідчить про високу економічну ефективність та інвестиційну привабливість проекту.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Дані розрахунків свідчать про позитивні показники техніко- економічної діяльності на кондитерському підприємстві у м. Болград після його будівництва та оснащення сучасним обладнанням.

У даній кваліфікаційній роботі було обґрунтовано асортимент кондитерських виробів, здійснений продуктовий розрахунок сировини, напівфабрикатів зі сторони, розрахунок напівфабрикатів власного виробництва, розрахунок витрат допоміжних матеріалів і тари, розрахунок складів для зберігання тари, сировини і готової продукції, розрахунок і підбір обладнання.

У кваліфікаційній роботі були запропоновані технологічні лінії виробництва цукерок «Наталка-Полтавка», «Маска» та «Трюфелі». Здійснений огляд шляхів постачання електроенергії, водопостачання та каналізації при виробництві даного асортименту виробів.

Роботою передбачені заходи з охорони праці та навколишнього середовища, з техніки безпеки і пожежної безпеки і заходів для їх попередження.

На основі проведених розрахунків техніко-економічних показників можна зробити висновок, що впровадження технологій цукеркових виробів на кондитерському підприємстві у м. Балта економічно вигідне та доцільне, оскільки термін окупності складає 0,91 роки.

Перелік джерел посилання

1. What are the best functional chocolates and confectioneries? *Confectionery News* : website. 2025. URL: <https://www.confectionerynews.com/Article/2025/05/28/what-are-the-best-functional-chocolates-and-confectioneries/>
2. Functional Confectionery Market Size, Share & Trends Analysis Report. *Straits Research* : market research report. 2024. URL: <https://straitsresearch.com/report/functional-confectionery-market>
3. Functional confectionery products: Ingredient innovations, health outcomes, consumer perceptions, and future prospects. *International Journal of Home Science*. 2023. Vol. 9, Iss. 2. P. 114–119.
4. Nway,T.N.,Hom,N.Y.Z.N, Joisiri,T.,Ketnawa, S., Donlao,N. (2026). Development of healthier pomelo peel soft candies: Utilizing stevia and erythritol as a sugar substitute and natural ingredients for enhanced flavor and shelf-life. *Applied Food Research*,Vol. 4, Iss. 1.
5. Development and characterization of gummy candies enriched with carob flour. *Food Hydrocolloids for Health*. 2024. Vol. 5. Art. 100195.
6. Current Innovations in the Development of Functional Gummy Candies. *Foods* : MDPI open access journal. 2023. Vol. 12, Iss. 18. Art. 3450. URL: https://www.mdpi.com/2304-8158/13/1/76?utm_source=chatgpt.com
7. AI drives new wave of confectionery innovation: From flavor profiling to supply chain optimization. *FoodNavigator* : website. 2024. URL: https://www.foodnavigator.com/Article/2026/02/09/ai-drives-new-wave-of-confectionery-innovation/?utm_source=chatgpt.com
8. L. P. Vergara, G. N. Reissig, R. C. Franzon, I. R. Carvalho, R. C. Zambiazzi, R. S. Rodrigues, J. F. Chim. Stability of bioactive compounds in conventional and lowcalorie sweet chewable candies prepared with red and yellow strawberry guava pulps. *International Food Research Journal*, 2020, Vol. 27, No. 4, P. 625-634.

9. Dorozhynska, O., Kokhan, O., & Kambulova, Y. (2021). Sorption characteristics of fondant candies based on tagatose. Ukrainian Food Journal, 2021, Vol. 10, No. 4, P. 786-796.

10. Дорожинська О.С., Кохан О.О. Зміна якості неглазурованих цукерок кристалічної структури на основі комбінації цукрів лактози та фруктози протягом їх зберігання. Харчова промисловість, №30. – 2021. – С. 18-27.

11. Методичні вказівки до виконання та оформлення кваліфікаційної роботи бакалаврів спеціальності 181 «Харчові технології» освітньої програми «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» денної і заочної форм навчання / Укладачі: Г.В. Коркач, О.В. Макарова, В.Ю. Толстих, О.М.Котузаки, Л.В. Гордієнко, С.М. Павловський – Одеса: ОНТУ, 2025. – 39 с.

12. Проектування підприємств кондитерської промисловості: навч. посібник / К.Г Іоргачова, Л.В. Гордієнко, Г.В. Коркач, В.Ю. Толстих, О.М. Котузаки: за ред. Г.В. Коркач. Одеса: ОНТУ, 2025. - 416 с.