

Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет
ННІ Навчально-науковий технологічний інститут харчової промисловості
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 Впровадження технологій борошняних виробів на кондитерському підприємстві в м. Городище

(назва кваліфікаційної роботи згідно наказу ОНТУ)

Здобувачки Щербини С.С. ___
(прізвище, ініціали)

IV курсу ТЗХ-43а групи

Керівник к.т.н., доцент Котузаки О.М.
(посада, прізвище та ініціали)

Консультанти: к.т.н., доцент Котузаки О.М.
(посада, прізвище та ініціали)

к.е.н., доц. Карпінська Г.В.
(посада, прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від _____ 20__ р., протокол № ____.

Завідувач кафедри ТЗПХіКВ _____ Дмитро ЖИГУНОВ
(назва кафедри) (підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедральна комплексна кваліфікаційна робота

Тема

Впровадження технологій карамелі та борошняних виробів на кондитерському підприємстві в м. Городище

Головний керівник роботи

к.т.н., доц. кафедри ТЗПХіКВ
(посада, кафедра)

(підпис)

Котузаки О.М.
(прізвище, ініціали)

Тема індивідуальної роботи

Впровадження технологій борошняних виробів на кондитерському підприємстві в м. Городище

Керівник кваліфікаційної роботи

к.т.н., доц. кафедри ТЗПХіКВ
(посада, кафедра)

(підпис)

Котузаки О.М.
(прізвище, ініціали)

Розробила

181- «Харчові технології», кафедра ТЗПХіКВ
(спеціальність, кафедра)

(підпис)

Щербина С.С.
(прізвище, ініціали)

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ННІ Навчально-науковий технологічний інститут харчової промисловості
ім. К.А. Богомаза
Кафедра Технології зернових продуктів, хліба і кондитерських виробів
Ступінь вищої освіти Бакалавр
Спеціальність 181 «Харчові технології»
Освітня програма Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри ТЗПХ І КВ

Жигунов Д.О.

“ _____ ” _____ 2024 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Щербини Сніжани Сергіївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Впровадження технологій борошняних виробів на кондитерському підприємстві в м. Городище»
Затверджена наказом вищого навчального закладу від 19.10.2023 року №602-03
2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи 19 червня 2024 р.
3. Вихідні дані роботи Завдання на кваліфікаційну роботу, методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи, нормативно-технічна документація, література за фахом
4. Перелік питань, які потрібно розробити Вступ, 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, висновки та рекомендації
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Генеральний план підприємства (1 аркуш), технологічні схеми підготовки сировини та виробництва кондитерських виробів (2 аркуші), план виробничого корпусу з компонуванням основного обладнання (1 аркуш)

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

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1. Стан проблеми і перспективи її вирішення	к.т.н., доцент Котузаки О.М.		
2. Техніко-економічне обґрунтування	к.е.н., доцент Карпінська Г.В.		
3. Технологічна частина	к.т.н., доцент Котузаки О.М.		
4. Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення	к.т.н., доцент Котузаки О.М.		
5. Архітектурно-будівельна частина	к.т.н., доцент Котузаки О.М.		
6. Охорона праці	к.т.н., доцент Котузаки О.М.		
7. Охорона навколишнього середовища	к.т.н., доцент Котузаки О.М.		
8. Техніко-економічні розрахунки	к.е.н., доцент Карпінська Г.В.		

7. Дата видачі завдання 19.10.2023

Керівник

Котузаки О.М.

Завдання прийняла до виконання

Щербина С.С.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	<i>Стан проблеми і перспективи її вирішення</i>	<i>08.03.2024р.</i>	Виконано
2.	<i>Техніко-економічне обґрунтування роботи</i>	<i>17.03.2024р.</i>	Виконано
3.	<i>Технологічна частина</i>	<i>25.03.2024р.</i>	Виконано
4.	<i>Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення</i>	<i>03.04.2024р.</i>	Виконано
5.	<i>Архітектурно-будівельна частина</i>	<i>08.04.2024р.</i>	Виконано
6.	<i>Графічна частина</i>	<i>17.04.2024р.</i>	Виконано
7.	<i>Охорона праці</i>	<i>25.04.2024р.</i>	Виконано
8.	<i>Охорона навколишнього середовища</i>	<i>28.04.2024р.</i>	Виконано
9.	<i>Техніко-економічні розрахунки роботи</i>	<i>09.05.2024р.</i>	Виконано
10.	<i>Представлення на попередньому захисті</i>	<i>03.06.2024р.</i>	Виконано
11.	<i>Оформлення роботи</i>	<i>05.06.2024р.</i>	Виконано
12.	<i>Збір необхідних підписів</i>	<i>06.06.2024р.</i>	Виконано
13.	<i>Рецензування</i>	<i>16.06.2024р.</i>	Виконано
14.	<i>Захист на засіданні ЕК</i>	<i>19.06.2024р.</i>	Виконано

Здобувач-дипломник

(підпис)

Щербина С.С.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Котузаки О.М.

(прізвище та ініціали)

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-дипломник Щербина С.С.

ПІБ

Підпис

АНОТАЦІЯ

кваліфікаційної роботи на тему: «Впровадження технологій борошняних виробів на кондитерському підприємстві в м. Городище»

Кваліфікаційна робота складається з таких розділів:

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

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

Розділ *Техніко-економічне обґрунтування проекту*, який містить теоретичне обґрунтування і дослідження регіонального ринку 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* передбачає 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 – 109 стор

Таблиць - 35

Графічних аркушів - 4, формат А1

Специфікація - 5

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1 СТАН ПРОБЛЕМИ І 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 і завдання проєкту.....	16
РОЗДІЛ 2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ	18
РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	23
3.1 Вибір і обґрунтування асортименту кондитерських виробів.....	23
3.2 Рецептури обраного асортименту та технологічна характеристика сировини.....	24
3.3 Продуктовий розрахунок сировини і напівфабрикатів, що надходять зі сторонни.....	34
3.4 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва.....	36
3.5 Розрахунок допоміжних матеріалів і тари.....	40
3.6 Розрахунок складів.....	41
3.7 Розрахунок і підбір технологічного обладнання.....	44
3.8 Описання технологічних схем виробництва.....	47
3.9 Технохімічний контроль виробництва.....	58
РОЗДІЛ 4 ЕНЕРГЕТИЧНЕ ТА МАТЕРІАЛЬНО-РЕСУРСНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	62
4.1 Опалення.....	62
4.2 Вентиляція і кондиціонування.....	62
4.3 Водопостачання і каналізація.....	64
4.4 Холодозабезпечення.....	65
4.5 Електрозабезпечення.....	66

					КРБ.ТЗПХіКВ.1.602-03.37.2				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Здобувач	Щербина С.С.				Впровадження технологій борошняних виробів на кондитерському підприємстві в м. Городище Пояснювальна записка	Стадія	Аркуш	Аркушів	
Консульт.	Котузаки О.М.						5	109	
Н. контр.	Котузаки О.М.					ОНТУ-2024 гр.ТЗХ-43а			
Керівник	Котузаки О.М.								
Зав. каф.	Жигунов Д.О.								

РОЗДІЛ 5 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	67
5.1 Генеральний план забудови території.....	67
5.2 Архітектурно-планувальні і конструктивні рішення.....	69
5.3 Опис компанування обладнання.....	70
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	73
РОЗДІЛ 7 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	87
РОЗДІЛ 8 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ.....	91
8.1 Планування інвестиційних витрат (вкладень).....	91
8.2 Планування надходжень від виробництва та реалізації продукції.....	93
8.3 Планування витрат.....	94
8.4 Розрахунок вартості сировини, основних матеріалів і тари.....	96
8.5 Розрахунок вартості енергетичних ресурсів.....	99
8.6 Розрахунок ефективності проекту.....	103
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	106
Перелік джерел посилання.....	107
Специфікація	

Вступ

Ринок кондитерських виробів в Україні динамічно розвивається та являється одним із найбільших секторів харчової промисловості, характерними показниками є стабільність та стрімкий ріст, а також показує відносно низький рівень вразливості до негативних спадів в економіці держави та світу взагалі.

Обсяг виробництва кондитерської промисловості складає 3% ВВП України. Частка країни на світовому ринку (93 млрд USD) досягає 1%.

Понад 95% ринку займають продукти українських фірм. Окрім того, кондитерська галузь становить приблизно 15% всієї харчової промисловості країни. Кондитерський вітчизняний бізнес забезпечує роботою більш ніж 50 000 працівників, які працюють на 800 підприємствах.

Сфера кондитерських виробів в Україні є одною з найбільш модернізованих і високо конкурентних, проте зараз проживає не кращі часи. Асортимент продукції, що випускається українськими кондитерськими підприємствами, сягає понад 1000 найменувань. Всі продукти традиційно поділяються на три групи: цукристі кондитерські вироби, шоколадні та борошняні.

Наші підприємства щороку інвестують в розвиток галузі значні кошти. На провідних кондитерських фабриках проведено повну модернізацію, встановлено найсучасніші виробничі лінії. Значно підвищено технологічність і науковість підприємств.

Галузь розвивається в умовах жорсткої внутрішньої і зовнішньої конкуренції, що стимулює постійно вдосконалювати управлінські процеси і забезпечувати високі світові стандарти якості виробленої продукції.

Міжнародні системи управління якістю ISO 9000 впроваджено на 19-ти, НАССР – на 11-ти, ISO 22000 – на 16-ти підприємствах «Укркондитерпрома». Фахівці галузі останнім часом розробили майже 100 національних стандартів на готову продукцію і сировину, які гармонізовані до вимог стандартів Європейського співтовариства. Ці фактори поряд з помірним державним

регулюванням дали змогу у попередні роки закріпити позиції вітчизняних виробників. Однак останнім часом погіршується ситуація на зовнішніх ринках через антидемпінгові розслідування зарубіжними країнами, введення додаткового мита та інші жорсткі заходи стосовно нашої продукції.

РОЗДІЛ 1 СТАН ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ

1.1 Характеристика об'єкту

Кваліфікаційною роботою передбачено організацію виробництва борошняних кондитерських виробів на кондитерському підприємстві у м. Городище. Виробнича будівля спроектована триповерховою. Об'ємно-планувальні та конструктивні рішення виробничих будівель прийнято з використанням уніфікованих габаритних схем і прогресивних будівельних конструкцій багатопверхових будівель, виходячи з принципу максимально можливого блокування. Сітка колон прийнята 6*6 м. у виробничому корпусі встановлена 2 сходових клітки і 6 санвузлів. Для цегляних споруд товщина внутрішніх перегородок становить 500 мм. Будівельними нормами довжина виробничих будівель не обмежується, в даному проєкті становить 72 м.

Компонування складається в розміщенні і взаємному ув'язуванні всіх виробничих, підсобних, адміністративно - побутових і складських приміщень. Виробничий корпус триповерховий.

- на 1-му поверсі підготовка сировини і напівфабрикатів до виробництва, а також склади для зберігання основної сировини, холодний склад, склад смакових і ароматичних речовин, склад допоміжних матеріалів і тари, склад готової продукції.

- на другому поверсі розташований борошняний цех.

- на третьому поверсі розташований карамельний цех.

1.2 Літературний і патентний огляд стану і шляхів вирішення поставленої проблеми

Борошняні кондитерські вироби (БКВ) - це широка група продуктів харчування, які виготовляються з борошна, цукру, яєць, жирів та інших інгредієнтів. Вони є популярною і улюбленою їжею для людей будь-якого віку у всьому світі.

Споживання борошняних кондитерських виробів постійно зростає, але випуск даних виробів весь час стикається з проблемами щодо зниження калорійності та підвищення харчової цінності [1].

Крім пшеничного борошна, до складу даної групи виробів входять цукор і жир, які сприяють підвищенню енергетичної цінності, не відрізняються збалансованим хімічним складом та через частоту вживання можуть зашкодити збалансованому харчуванню, особливо якщо мова йде про дітей та молодь. Таким чином, борошняні кондитерські вироби потребують збагачення інгредієнтами, які мають яскраво виражені функціональні властивості [2].

Більше половини (55,3%) українського ринку кондитерських виробів за обсягом становлять борошняні вироби. Цей сегмент переважно представлений продукцією вітчизняного виробництва (близько 95%), проте і імпортні солодоці демонструють стійке зростання популярності. Це зумовлено зростаючим попитом українських споживачів на іноземні кондитерські вироби, які вони часто сприймають як більш якісні.

Експорт борошняних кондитерських виробів з України має значний потенціал. За даними Державної митної служби України, у 2023 році Україна експортувала борошняні кондитерські вироби на суму понад 300 млн доларів США.

Ринок функціональних інгредієнтів та харчових продуктів за останні роки зріс завдяки підвищенню обізнаності споживачів та пропаганді здорового харчування та способу життя. Однією з проблем при використанні функціональних інгредієнтів є те, щоб вони залишалися «активними» та «біодоступними» після обробки та зберігання харчових продуктів. Що, в свою чергу, дозволить використовувати їх як джерело біоактивних речовин і мікроелементів на належних рівнях, що забезпечуватиме користь для здоров'я. Демонстрація успішного та ефективного включення біоактивних речовин у харчові продукти є важливою для комерціалізації нових біоактивних речовин та функціональних харчових інгредієнтів [3, 4].

Визначено фітохімічний склад зеленої шкірки волоських горіхів місцевого виробництва та обґрунтовано їхнє використання для збагачення борошняних виробів. Доведено, що додавання зеленого лушпиння

волоського горіха в хлібобулочні вироби в кількості 6% покриває добову норму йоду в організмі людини.

Результатами досліджень було доведено, що додавання лушпиння в борошняні вироби не вплинуло на глікемічний індекс.

Рекомендована добавка не має негативного впливу на властивості борошна та на іншу сировину, що використовуються в рецептурі для виробництва борошняних кондитерських виробів із пшеничного борошна [5].

Викладачами ОНТУ [6] досліджено вплив синбіотичного комплексу, що складається з синбіотика (мікрокапсульованих біфідобактерій у пектинову матрицю) з додаванням пребіотика (інуліну), на зміну структурно-механічних властивостей борошняних кондитерських виробів, зокрема жирових начинок для вафельних виробів. Масову частку інуліну встановлено після введення його в начинку 10, 20 і 30 % для заміни еквівалентної кількості жиру. Кількість біфідобактерій, що входять до рецептури, визначали з огляду на те, що в продуктах функціонального призначення фізіологічно активний рівень мікроорганізмів повинен складати 10⁶–10⁷ КУО/г. Досліджено вплив синбіотиків на структурно-механічні властивості жирової начинки: її ефективну в'язкість, адгезійну міцність, критичне напруження зсуву, щільність. Встановлено, що введення синбіотика в жирову начинку та збільшення частки інуліну додає ефективної в'язкості дослідним зразкам начинки. Крім того, синбіотик робить зразки начинки більш міцними, що скорочує час дозрівання вафельних блоків. Встановлено, що зі збільшенням масової частки інуліну питома сила відриву зменшується порівняно з контрольним зразком. Експериментально встановлено, що існує залежність між щільністю начинки вафель і характеристиками повітряної фази (розміром і кількістю бульбашок повітря в начинці). Встановлено, що чим більша щільність начинки, тим менше бульбашок повітря у зразках. Експериментальні дані доводять, що використання синбіотика в вафельній технології є доцільним.

З метою коригування хімічного складу авторами [7] розроблено три рецептури печива на основі пшенично-вівсяної, пшенично-гречаної та пшенично-ячмінної сумішей із заміною води в рецептурі на настій збору трав «Арфазетин-Е». При цьому замінювали частину маргарину лляною олією, з додаванням пшеничних пластівців і насіння льону, водного розчину сорбіту і стевіозиду, яблучного пектину, йодованої солі і флавоцену (дигідрокверцетину). Введені компоненти дозволять покращити структурно-механічні властивості тіста, органолептичні та фізико-хімічні показники готової продукції, наблизити склад до формули збалансованого харчування. Використання в харчовій промисловості нетрадиційної сировини з низьким глікемічним індексом дозволить збагатити хімічний склад печива харчовими волокнами, вітамінами, мінеральними компонентами. За результатами аналізу харчової цінності встановлено, що готовий продукт містить вітаміни В1, В2, Е та β -каротин, які можна застосовувати для лікувально-профілактичного харчування. Використання в рецептурі печива нетрадиційної сировини рослинного походження дозволяє підвищити біологічну цінність продукту та знизити його калорійність.

У статті [8] показано доцільність заміни пшеничного борошна вищого гатунку у рецептурі бісквітних напівфабрикатів сумішшю вівсяного, кукурудзяного та нутового борошна. Дана суміш містить набагато більше білка, ніж пшеничне борошно, який містить значну кількість глобуліну, що свідчить про явну піноутворювальну здатність білкових систем і є позитивним фактором у технології виготовлення бісквітних тістечок. При повній заміні пшеничного борошна запропонованою сумішшю підвищується харчова цінність готової продукції, значно збільшується частка харчових волокон; знижується калорійність продуктів. Відсутність глютену робить цю суміш стратегічно важливою сировиною для безглютенних продуктів. Використання даної борошняної суміші замість пшеничного борошна дозволить поліпшити органолептичні, фізико-хімічні показники якості бісквітного тіста і готових виробів. Використання вівсяного, кукурудзяного

та нутового борошна сприяє подовженню терміну зберігання бісквітних напівфабрикатів, зниженню енергетичної та підвищенню вітамінно-мінеральної цінності готових виробів. Введення борошняної суміші в рецептуру бісквітного тіста не погіршує якість бісквітних напівфабрикатів при зберіганні. Розроблена рецептура може бути адаптована до технологічного процесу та обладнання, встановленого на діючих кондитерських підприємствах, і не вимагає додаткових витрат.

Досліджено хімічний склад, функціонально-технологічні властивості борошна з екструдованого ядра насіння соняшнику з метою використання його при виробництві борошняних кондитерських виробів підвищеної харчової цінності. Борошно з екструдованого насіння соняшнику є унікальним білково-мінеральним харчовим інгредієнтом, що містить поліненасичені жирні кислоти, комплекс водо- та жиророзчинних вітамінів. Показано, що часткова заміна пшеничного борошна на борошно з екструдованого ядра насіння соняшнику в технології пряників забезпечує поряд із підвищенням харчової цінності даних виробів, формування покращених структурно-реологічних, фізико-хімічних і органолептичних властивостей та дає можливість продовжити їх свіжість і як наслідок термін зберігання [9].

Показана доцільність збагачення борошняних кондитерських виробів харчовими волокнами, в якості яких використовували субпродукти рослинної сировини, а саме макуху зародків пшениці та бурякових волокон. У досліджуваних добавках визначали вміст поживних речовин, кількісний та якісний склад харчових волокон та їхній гранулометричний склад. Досліджено функціональні та технологічні властивості добавок, такі як водопоглинаюча здатність в залежності від температури води та тривалості набухання та здатність зв'язувати жир [10].

Метою дослідження [11] була розробка рецептури та технології приготування зтяжного печива та пряників з використанням лікарських трав: м'яти перцевої (*Ménthariperíta*), верблюжої колючки

(*Alhagipseudalhagi*), стевії (*Stevia rebaudiana* Bertoni). Вивчено хімічний склад використаних фітодобавок.

Встановлено, що додавання порошків лікарських рослин у дозуванні від 0,5% до 2,0% позитивно впливає на якість готової продукції. Продукція відзначалася хорошою пористістю, приємним запахом і смаком. Використання даної сировини дозволить збагатити вироби вітамінами, мікроелементами до рівня, що відповідає фізіологічним потребам людини. Крім того, застосування рослинних порошків уповільнює процес черствіння, подовжує термін зберігання виробів, перешкоджаючи процесу утворення плісняви.

Розглянуто можливість збагачення печива меленим насінням розторопші (*Silybum marianum* L.) та визначено вплив цієї добавки на якість печива, а саме вміст поживних речовин, клітковини та калорійність, а також текстуру, об'єм, колір та органолептичні показники. Печиво з 5% розторопші отримало високе визнання споживачів, але додавання більше 20% даної добавки спричинило погіршення якості продукту. Внесення насіння розторопші в рецептуру печива дає змогу збагатити вироби-клітковиною та антиоксидантними сполуками, що володіють оздоровчими властивостями [12].

Досліджено якісні властивості печива з додаванням борошна з вичавок малини, червоної смородини та полуниці. Печиво готували шляхом заміни пшеничного борошна на борошно з ягідних вичавок (10%, 15% і 20%) і оцінювали з точки зору їх приблизного складу, фізичних характеристик, а також функціональних і сенсорних властивостей. Печиво з ягідними вичавками мало значно більший вміст харчових волокон і різних фракцій клітковини. Результати кореляційного аналізу показали, що твердість печива суттєво корелювала з вмістом харчових волокон. Борошно з малини, червоної смородини та полуниці містило, відповідно, 49,88%, 33,13% та 24,25% харчових волокон [13].

Метою наступного дослідження [14] було проаналізувати вплив 5% і 10% м'якоті з двох сортів кольорової картоплі на вміст поліфенолів, антиоксидантну активність, фізичні характеристики, поживний склад і кількість гідроксиметилфурфуролу та акриламіду збагаченого печива. Встановлено, що м'якоть кольорової картоплі є чудовою добавкою для збагачення печива поліфенолами, флавоноїдами, антоціанами та флавонолами, що у два-чотири рази більше порівняно з контролем. Печиво, при виготовленні якого вносили м'якоть цієї картоплі, відрізнялось удвічі більший вмістом клітковини та білку - до 17% більше, при цьому вміст жиру та золи залишився незмінним порівняно з контрольним зразком. Дослідження показало, що м'якоть сорту картоплі «Magenta Love» була значно ефективнішою у збагаченні печива корисними для здоров'я сполуками та поживною цінністю порівняно з м'якоттю Marleta Blue.

Запатентовано спосіб виробництва печиво з низьким вмістом білка, що містить у своєму складі кукурудзяне борошно, жировмісну складову, цукор, харчову соду та воду. Виріб відрізняється тим, що додатково містить кукурудзяний крохмаль, амінокислотну добавку, камідь ксантана і як жировмісну складову - олію соняшникову. Цей винахід дозволяє отримати нове печиво з низьким вмістом білка, яке спеціально розроблене для дітей з фенілкетонурією. Печиво збагачене амінокислотами з розгалуженими ланцюгами, які відіграють важливу роль для розвитку та росту дітей. Завдяки жировій складовій та цукру печиво має приємний смак, що робить його більш привабливим для дітей [15].

Запатентована [16] рецептура пісочного печива, що містить у своєму складі борошно пшеничне вищого сорту, цукор-пісок, меланж, натрій двовуглекислий, вуглекислий амоній, есенцію, сіль. Виріб відрізняється тим, що додатково містить маргарин та пюре сирі моркви. Даний винахід пропонує рецептуру пісочного печива, підвищеної харчової цінності. Внесення до складу печива пюре сирі моркви збагачує виріб вітаміном А, В-каротином та клітковиною, зберігає смакові якості пісочного печива- робить

його більш насиченим та органолептично привабливим; дозволяє отримати виріб з подовженим терміном зберігання.

Розроблено спосіб приготування заварних пряників з подовженим терміном зберігання, покращеної якості, при виробництві яких відсутній процес охолодження заварки, що дозволить зекономити тривалість технологічного процесу. Суть нового способу полягає в наступному:

- використання пшеничного борошна з амілопектиновим крохмалем (це борошно покращує текстуру та термін зберігання пряників);
- контрольоване охолодження цукрово-патокового сиропу (сироп охолоджується до 62-59°C, що оптимізує його властивості для подальшого змішування з борошном).

Етапи отримання нового виду пряників складаються з: приготування цукрово-патокового сиропу; його охолодження; введення інших рецептурних компонентів; замішування тіста; формування заготовок; випікання; покриття сиропом; охолодження.

Крім того, новий спосіб приготування заварних пряників може бути використаний для виготовлення різних видів пряників, з різними начинками та добавками [17].

Таким чином, борошняні кондитерські вироби – це вироби, які користуються попитом у населення та можуть служити основою для збагачення їх есенціальними нутрієнтами, що дозволить покращити роботу організму, зміцнити імунітет та запобігти розвитку деяких захворювань.

1.3 Мета та завдання проєкту

Метою кваліфікаційної роботи є впровадження технологій борошняних виробів на кондитерському підприємстві у м. Городище з впровадженням автоматизованої лінії виробництва вафель з начинками «НААС» для вафель «Артек», потоково-механізованої лінії для виробництва пряників «Новинка» та автоматизованої лінії виробництва здобного печива «COLATRICE» для печива «Ромашка».

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

В кінці кваліфікаційної роботи зроблено висновок про доцільність організації виробництва борошняних кондитерських виробів на кондитерському підприємстві в м. Городище.

РОЗДІЛ 2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

2.1 Резюме

Борошняні кондитерські вироби - це широкий спектр продуктів, які користуються великою популярністю в усьому світі. Вони можуть бути солодкими або солоними, і їх вживають як закуску, десерт або перекус.

За даними 2023 року, в середньому кожен українець споживає близько 100 г борошняних кондитерських виробів на душу населення на день. Найпопулярніші види: печиво, кекси, вафлі, торти, тістечка.

Війна в Україні 2022 року призвела до значного скорочення виробництва та споживання кондитерських виробів через руйнування виробничих потужностей, порушення ланцюгів постачання та зниження купівельної спроможності населення. Очікується поступове відновлення ринку після закінчення війни, але до довоєнного рівня очікується повернення не раніше 2025 року. Зростання очікується завдяки покращенню економічної ситуації, зростанню купівельної спроможності населення та розширенню експорту української кондитерської продукції.

Основні гравці ринку:

- великі виробники: Roshen, Конті, Mondelez, Київхліб, Яготинський хлібокомбінат.
- локальні виробники: безліч дрібних та середніх підприємств по всій Україні.

При проектуванні борошняної фабрики потрібно спланувати та забезпечити такі обсяги виробництва, які задовольняли б попит населення, а також проаналізувати можливість отримання максимальної вигоди по передбачуваних величинах обсягів.

Планова добова потужність підприємства 9,6 т, або 2400 т/рік.

На новому обладнанні вироби будуть отримуватися більш високої якості та гарного естетичного вигляду, що забезпечить виробництво продукції, яка буде користуватися великим попитом у споживачів в Україні, а також ближнього та дальнього зарубіжжя.

Інвестування проєкту здійснюватиметься за рахунок кредиту у банку.

2.2 Дослідження регіонального ринку

Аналіз споживання та попиту на продукцію.

Основою для розрахунків та аналізу є дані про:

- чисельність населення ($Ч_n$), що проживає постійно в регіоні за статистичною інформацією;
- перспективну чисельність населення ($Ч_n$), яка розраховується за формулою:

$$Ч_n = Ч_n \left(1 + \frac{К_n}{100\%} \right)^t \quad (2.1)$$

де $К_n$ – середньорічний коефіцієнт приросту населення;

$t = 3-5$ років;

- середні норми споживання певного виду продукції на душу населення ;
- додаткове споживання іншими категоріями громадян (у % до величини споживання населення);
- експорт в інші регіони та країни (у % до величини споживання населенням).

У м. Городище у 2023 р. проживає 13 433 осіб. Прийmemo $t = 5$.

$$Ч_n = 13,433 \cdot \left(1 + \frac{1}{100} \right)^5 = 14,12 \text{ тис. ос.}$$

Для оцінки очікуваного попиту врахуємо:

- середню норму споживання продукції на душу населення, зокрема норма споживання БКВ до 50 грам/добу, або 18,25 кг/рік;
- додаткове споживання іншими категоріями громадян (у % до величини споживання населенням регіону);
- експорт в інші регіони та країни (у % до величини споживання населенням), табл. 2.1.

Таблиця 2.1 Попит на кондитерські вироби в регіоні

Споживачі продукції	Розрахунки потреби в конкретному виді продукції (згідно проекту)	Значення, тис. тонн
Потреба (П) населення регіону в карамельних виробах	$i = \sum_{i=1}^K \text{норма}_i \cdot x_i$ <p>К- кількість видів асортименту; норма – середня норма споживання на душу населення і-го виду асортименту продукції</p>	$P = 18,25 \cdot \frac{14,12}{1000} = 0,26$
1. Попит населення на продукцію з урахуванням споживчої здатності населення (доходів, можливостей, вподобань, смаку, традицій, тощо)	$\text{Попит} = P \cdot \frac{\% \text{попиту}}{100\%}$ <p>(% попиту може складати від 60% до 100%) від потреби</p>	$P = 0,26 \cdot \frac{90}{100} = 0,23$
2. Споживання іншими категоріями громадян, що тимчасово перебувають в регіоні	$P_{\text{д інш.}} = P \cdot \frac{8(10)\%}{100\%}$	$P = 0,26 \cdot \frac{10}{100} = 0,026$
3. Експорт в інші регіони країни	$\text{Експорт} = P \cdot \frac{40(90)\%}{100\%}$	$E = 0,26 \cdot \frac{80}{100} = 0,21$
Всього	п.1 + п.2 + п.3	0,726

Для визначення розміру дефіциту (або надлишку) оцінимо наповненість ринку продукцією існуючих вже виробництв. Для цього складемо табл. 2.2, в якій наведемо інформацію про випуск продукції місцевими підприємствами, а також про ввезення продукції з інших областей країни.

Конкурентом в Черкаській області є перш за все кондитерська фабрика «Шарлотт», яка виробляє широкий асортимент кондитерських виробів. Серед підприємств-конкурентів інших міст країни слід відмітити корпорацію ROSHEN.

Таблиця 2.2 Структура наповнення ринку

№ п/п	Постачальники продукції	Потужність (М) тис. тонн	K_i – інтегральний коефіцієнт використання потужності	Обсяг виготовленої продукції, або обсяг поставок
1.	Універсальні чи спеціалізовані фабрики, що виготовляють продукцію даного асортименту в регіоні	1,0	0,4	$1,0 \cdot 0,4 = 0,4$
2.	Приватні фірми, що виготовляють аналогічну продукцію	-	-	-
3.	Цеха хлібозаводів або інших неспеціалізованих підприємств	-	-	-
4.	Поставки з інших регіонів України та країн	-	-	0,1
	Всього (п.1 + п.2 + п.3 + п.4)			0,5

Дефіцит виробництва складає $0,5 - 0,726 = - 0,226$ тис. т

Вхідні дані проєкту представимо в табл. 2.3. Вони сформовані з урахуванням випуску продукції в зміну, на добу, на рік; наявності сировини; виробничої потужності технологічного устаткування. Кількість змін на добу 2, робочих днів на рік 250.

Таблиця 2.3 Вхідні дані проєкту

Показники	Вафлі	Пряники	Печиво
Найменування виробів	«Артек»	«Новинка»	«Ромашка»
Лінія	Автоматизована лінія виробництва вафель з начинками «НААС» з додатковим обладнанням	Потоково-механізована лінія для виробництва пряників з додатковим обладнанням	Автоматизована лінія виробництва печива здобного «COLATRICE» з додатковим обладнанням
Продуктивність лінії, т/зм	1,5	2,5	0,8
Кількість працівників на лінії, осіб/зм	4	4	4
Вид загортки, фасування	В пачках по 100 г	Вагові	В коробках по 500 г
Оптова ціна, грн. за 1 кг	90,0	70,0	120,0

Дані табл. 2.3 є основою розробки технологічної частини проєкту організації виробництва в м. Городище , шляхом будівництва борошняного цеху і виконання техніко-економічних розрахунків, які повинні підтвердити економічну ефективність і доцільність реалізації проєкту.

РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Вибір і обґрунтування асортименту кондитерських виробів

Виходячи із завдання на проектування, складається асортимент за видами виробів і визначається змінна, добова і річна виробітка окремих груп кондитерських виробів.

$$q = \frac{P \cdot n}{200 \cdot a}; \quad (3.1)$$

де q – змінна виробітка виробів цієї групи, кг;

P – виробнича потужність підприємства, кг/рік;

n – питома вага даної групи виробів, %;

a – кількість робочих днів у році.

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

Таблиця 3.1 Асортимент за видами виробів

Найменування виду виробу	Кількість робочих днів у році	Кількість змін на добу	Виробітка			
			змінна, т	добова, т	річна	
					т	(%)
Борошняні	250	2	4,8	9,6	2400	100
Усього	250	2	4,8	9,6	2400	100

Таблиця 3.2 Розгорнутий асортимент продукції, що виготовляється

Найменування виробів	Виробітка				Вид загортки, фасування
	змінна, т	добова, т	річна		
			т	(%)	
Вафлі «Артек»	1,5	3,0	750	31,3	В пачках по 100 г
Пряники «Новинка»	2,5	5,0	1250	52,1	Вагові
Печиво «Ромашка»	0,8	1,6	400	16,6	В коробках по 500 г
Усього	4,8	9,6	2400	100,0	-

3.2 Рецептúra обраного асортименту та технологічна характеристика сировини

Рецептура № 1

Вафлі «Артек»

Вафлі п'ятишарові. Складаються з трьох вафельних шарів і двох шарів начинки. Мають прямокутну або квадратну форму. Випускаються ваговими та в розфасовці. В 1 кг міститься не менше 70 штук при ручній укладці і не менше 30 штук при машинній загортці. Вологість $1,18 \pm 0,5\%$.

Назва сировини і н/ф	Масова частка СР, %	Витрати сировини, кг					
		На завантаження		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР	В натурі	В СР
Співвідношення н/ф							
Вафельні листи	97,50	-	-	-	-	200,00	195,00
Начинка	99,15	-	-	-	-	800,00	793,20
Всього	-	-	-	-	-	1000,00	988,20
Вихід	98,82	-	-	-	-	1000,00	988,20
Рецептура вафельних листів На 200 кг							
Борошно в.г.	85,50	100,0	85,50	1219,77	1042,90	243,95	208,58
Жовтки	46,00	10,00	4,60	121,98	56,11	24,40	11,22
Сіль	96,50	0,50	0,483	6,10	5,89	1,22	1,18
Сода	50,00	0,50	0,250	6,10	3,05	1,22	0,61
Всього	-	111,00	90,833	1353,95	1107,95	270,79	221,59
Вихід	97,50	81,983	79,933	1000,00	975,00	200,00	195,00
Рецептура начинки На 800 кг							
Цукрова пудра	99,85	100,00	99,85	486,42	485,69	389,14	388,55
Кондитерський жир	99,70	67,00	66,799	325,90	324,92	260,72	259,94
Порошок какао	95,00	8,50	8,075	41,35	39,28	33,08	31,42
Есенція ванільна	-	0,48	-	2,33	-	1,86	-
Молоко сухе	95,00	5,60	5,32	27,24	25,88	21,79	20,70
Крихта цих же вафель	98,82	24,70	24,408	120,14	118,72	96,11	94,98
Всього	-	206,28	204,452	1003,38	994,49	802,70	795,59
Вихід	99,15	205,58	203,838	1000,0	991,50	800,0	793,20

Зведена рецептура

Назва сировини і н/ф	Масова частка СР, %	Витрати сировини, кг					
		По сумі фаз з крихтою		По сумі фаз з крихтою в перерахунку на її сировину		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР	В натурі	В СР
Борошно в.г.	85,50	243,95	208,58	269,07	230,05	272,30	232,81
Жовтки	46,00	24,40	11,22	26,91	12,38	27,23	12,53
Сіль	96,50	1,22	1,18	1,35	1,30	1,37	1,32
Сода	50,00	1,22	0,61	1,35	0,67	1,37	0,68
Цукрова пудра	99,85	389,14	388,55	429,22	428,58	434,36	433,71
Кондитерський жир	99,70	260,72	859,94	287,57	286,71	291,02	290,15
Порошок какао	95,00	33,08	31,42	36,49	34,66	26,93	35,08
Есенція ванільна	-	1,86	-	2,05	-	2,07	-
Молоко сухе	95,00	21,79	20,70	24,03	22,83	24,32	23,10
Крихта цих же вафель	98,82	96,11	94,98	-	-	-	-
Всього	-	1073,49	1017,18	1078,04	1017,18	1090,97	1029,38
Вихід	98,82	1000,00	988,20	1000,00	988,20	1000,00	988,20

Рецептура № 2

Пряники «Новина»

Заварні пряники з борошна вищого сорту. Мають круглу форму. Поверхня глазурована. Випускаються ваговими. В 1 кг міститься не менше 35 штук. Вологість 11,0% (+3,5; -1,0%).

Найменування сировини і напівфабрикатів	СР, %	Витрати сировини, кг			
		на 1 т н/ф		на н/ф для 1 т не загорнутої продукції	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР
Рецептура готових пряників із н/ф на 1 т					
Пряники	89,0	883,0	785,57	883,0	785,57
Сироп	78,0	139,17	108,55	139,17	108,55
Всього	-	1022,17	894,42	1022,17	894,42
Вихід	89,0	1000,00	890,00	1000,00	890,00

Рецептура н/ф – пряники					на 883,00 кг	
Борошно пшеничне в/с	85,50	554,58	474,17	489,70	418,69	
Борошно пшеничне в/с (на підсип)	85,50	48,25	41,25	42,61	36,43	
Цукор-пісок	99,85	291,70	291,26	257,57	257,18	
Патока	78,00	88,18	68,78	77,86	60,73	
Маргарин	84,0	29,39	24,69	25,95	21,80	
Меланж	27,0	19,41	5,24	17,15	4,63	
Масло м'ятне	-	1,00	-	0,8	-	
Вуглеамонійна сіль	-	5,76	-	5,08	-	
Всього	-	1038,27	905,39	916,80	799,46	
Вихід	89,00	1000,00	890,00	883,0	785,87	
Рецептура н/ф – сироп					на 139,17 кг	
Цукор- пісок	99,85	793,07	791,88	110,37	110,20	
Вихід	78,0	1000,00	780,0	139,17	108,55	

Зведена рецептура

Назва сировини	СР, %	Витрати сировини, кг			
		по сумі н/ф для 1 т незагорнутої продукції		на 1т готової продукції	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР
Борошно пшеничне в/с	85,50	532,31	455,12	534,7	457,17
Цукор-пісок	99,85	367,94	367,38	369,59	369,04
Патока	78,00	77,86	60,73	78,21	61,0
Маргарин	84,0	25,95	21,8	26,07	21,9
Меланж	27,0	17,15	4,63	17,22	4,65
Масло м'ятне	-	0,88	-	0,88	-
Вуглеамонійна сіль	-	5,08	-	5,11	-
Всього	-	1027,17	909,66	1031,78	913,76
Вихід	89,0	1000,0	890,00	1000,00	890,00

Рецептура № 3

Печиво «Ромашка»

Пісочно-відсадне здобне печиво із борошна вищого сорту. Має круглу візерункову форму. Середина поверхні гладка, коричневого кольору. Входить

в склад набору «Кримська суміш». В 1 кг міститься не менше 150 штук.

Вологість $6 \pm 1,5\%$.

Найменування сировини і напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрата сировини, кг			
		На завантаження		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах, %	В натурі	В сухих речовинах, %
Борошно в/с	85,5	10,0	8,55	510,07	436,11
Цукрова пудра	99,85	6,0	5,991	306,04	305,58
Вершкове масло	84,0	4,8	4,032	244,83	205,66
Молоко незбиране	12,0	1,0	0,120	51,01	6,12
Меланж	27,0	2,0	0,540	102,01	27,54
Сода	-	0,02	0,01	1,02	0,51
Есенція	-	0,04	-	2,04	-
Паленка	78,0	0,2	0,156	10,2	7,96
Всього	-	24,06	19,399	1227,22	989,48
Вихід	94,0	19,605	18,429	1000,0	940,0

Рецептура №4

Паленка

Найменування сировини і напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрата сировини, кг			
		На завантаження		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах, %	В натурі	В сухих речовинах, %
Цукор-пісок	99,85	100,0	99,85	887,70	886,37
Всього	-	100,0	99,85	887,70	886,37
Вихід	78,0	112,65	87,87	1000,0	870,0

Технологічна характеристика сировини

Борошно

Пшеничне борошно – основний вид сировини для виробництва борошняних кондитерських виробів (печива, вафлі, торти та ін.).

Пшеничне борошно виробляється згідно з ДСТУ 46.004-99 і розділяється на пшеничне хлібопекарське борошно шести гатунків (екстра,

вищий, крупчатка, 1– го, 2 – го і обойний) і пшеничне борошно загального вжитку.

Хімічний склад пшеничного борошна залежить від складу зерна для його виробництва і гатунку. Чим вищий гатунок борошна, тим менше в ньому міститься клейковини, золи, білку, жиру, тобто речовин, якими багата оболонка, зародок, алейроновий шар. Чим нижчий гатунок борошна, тим ближче борошно наближається за хімічним складом до зерна. Обойне борошно в основному складається з подрібненого зерна без відділення оболонки, алейронового шару і зародка.

Борошно характеризується запахом, хрускотом, смаком, кольором, крупністю помелу, вологістю, вмістом білкових речовин, вуглеводів, золи, мінеральних речовин, вітамінів і ферментів.

Борошно зберігається окремо від всіх інших видів сировини.

Борошно на підприємство потрапляє в мішках масою 50 и 70 кг або безтарно (борошновози).

Борошно в мішках зберігають штабелями з укладанням трійником, п'ятіркою або в клітку на стелажах. Відстань між стелажми не менше 75 см, а від рівня підлоги – 15 см.

Силоси металічні або залізобетонні для безтарного зберігання борошна повинні мати гладку внутрішню поверхню, устаткування для зводів борошна і оглядові люки на висоті 1,5 м підрівня підлоги.

При безтарному зберіганні борошно пересипається в ємкості аерозоль – транспортом.

Щоб запобігти розвитку мікрофлори (при температурі 20...45°C) оптимальними умовами зберігання борошна є температура 15...18°C і відносна волога повітря 60...65%.

Цукор - пісок

Цукор - основний вид сировини в кондитерському виробництві. Його застосовують для виготовлення майже всіх видів кондитерських виробів: карамелі, різних видів цукерок, мармеладу, драже, шоколаду, ірису,

борошняних кондитерських виробів та інших. Крім того, цукор є добрим консервуючим засобом і застосовується як консервант при виготовленні кондитерських фруктово-ягідних напівфабрикатів.

За зовнішнім виглядом кристали цукру-піску повинні бути однорідної будови, з чітко вираженими гранями, сипучі, не липкі; без грудок і без сторонніх домішок; колір цукру-піску білий з блиском; смак солодкий, без стороннього присмаку, кристали не мають запаху в сухому вигляді, ні у водному розчині; розчинність у воді повна, розчин прозорий.

Фізико-хімічними показниками: кількість чистої сахарози (у перерахунку на суху речовину) не менше 99,75 % редукуючих речовин (цукру, що мають відновні властивості; до них відносяться глюкоза, мальтоза, лактоза) не більше 0,05 %, золи не більш 0,03, вологи не більше 0,14 %, металодомішок не більше 3,0 мг/кг.

Патока

Патока - один з основних видів сировини в кондитерській промисловості. Її використовують у виробництві карамелі, цукерок, халви, ірису, драже, пастили, мармеладу і деяких видів борошняних кондитерських виробів. Вона застосовується як антикристалізатор. Шляхом введення її, можна змінити гідроскопічність кондитерських виробів і напівфабрикатів.

Крохмальна патока являє собою солодкий, в'язкий, майже безбарвний сироп. Патоку отримують шляхом неповного гідролізу кукурудзяного або картопляного крохмалю.

Патоку можна виробляти з масовою часткою сухих речовин до 94%. Це суха патока. Вологість патоки не повинна перевищувати 22%. Для кондитерського виробництва має велике значення кислотність патоки, тому при нагріванні цукрово-патокових розчинів відбувається гідроліз сахарози під впливом кислого середовища, що створюється за рахунок кислотності патоки.

Зазвичай патока містить близько 0.5% зольних речовин. Зберігають в спеціальних стаціонарних сталевих цистернах, баках або бочках. При

зберіганні бочки знаходяться в складі з температурою 12-14°C. Перед використанням у виробництво патоку для зниження в'язкості підігрівають до 40-50°C і проціджують через сито з отворами не більше 3 мм.

Молоко

Молоко являє собою складну біологічну рідину, яка утворюється у молочних залозах самок ссавців та має високу харчову поживність, імунологічні та бактерицидні властивості. Висока харчова цінність молока складається у тому, що воно містить всі речовини (білки, жири, вуглеводи, мінеральні речовини, вітаміни, ферменти, гормони та ін.), що необхідні для людського організму, в оптимально збалансованих співвідношеннях та легкозасвоюваній формі.

Перед застосуванням молоко проціджують через сито з комірками 0,5 мм. Зберігають в холодильних камерах при температурі не вище 8°C і не нижче 0°C не більше 20 годин. Молоко усіх видів повинно бути пастеризованим.

Молоко сухе

Отримують шляхом висушування цільного і знежиреного молока. Цільне сухе молоко повинно мати кислотність після відновлення не вище 22Т. Масова частка вологи для різних видів сухого цільного і знежиреного молока повинна бути не більше 7%.

Сухе молоко, упаковане в тару з поліетиленовим вкладишем, слід зберігати при температурі до 10°C і відносній вологості повітря не вище 85%. Сухе молоко в тарі з вкладишем із пергаменту або целофану слід зберігати при температурі до 20°C з відносною вологістю повітря не вище 75%. При цих умовах молоко можна зберігати до 3 місяців з дня виготовлення.

Меланж.

Морожені яєчні продукти отримують заморожуванням при -23 °C профільтрованої яєчної маси в герметичній тарі.

Смак і запах – властиві даному продукту, без сторонніх присмаку і запаху. Консистенція в замороженому стані тверда. Після відтавання консистенція меланжу рідка, однорідна. Розморожені яєчні продукти повинні бути використані протягом 3-4 год. Зберігають їх при температурі не вище -18°C до 15 міс.

Яйця

Яйця підвищують харчову цінність і смакові властивості борошняних кондитерських виробів, покращують їх структуру, роблять більш пористими, розсипчастими, а також надають їм красивого забарвлення.

При використанні жовтків можна приготувати однорідну масу тіста, де жир знаходиться в емульгованому стані.

У кондитерському виробництві зазвичай застосовують курячі яйця. Маса одного курячого яйця в середньому становить від 40 до 60 г. Яйце складається з шкаралупи, що становить близько 11,5% від загальної маси, білка - близько 58,5 і жовтка - близько 30%. В яйці міститься: вода, повноцінні білки, жир, лецитин, невелика кількість вуглеводів, мінеральні речовини і ферменти.

Яєчний жовток містить кілька фракцій білкових речовин. Білки яєчного жовтка за амінокислотним складом відносяться до повноцінних. Весь жир яєць зосереджений в жовтку. Яєчний жир містить до 70% ненасичених жирних кислот (олеїнову, лінолеву, ліноленову і ін.). Температура плавлення жиру $34-39^{\circ}\text{C}$. До складу жовтка входить близько 10% лецитину, завдяки цьому він є хорошим емульгатором.

Жовток багатий вітамінами А, В і В₂, О, Є. Ферментів в жовтку більше, ніж у білку: в ньому виявлені амілаза, протеїназа, пептидаза, каталаза, фосфатаза, ліпаза. Яйця слід зберігати при температурі від -1 до -2°C при відносній вологості повітря 85-88%. Низька температура затримує процеси старіння, а висока вологість зменшує їх висихання.

Какао-порошок

Какао-порошок (ДСТУ 4391:2005) отримують шляхом подрібнення в порошкоподібний стан какао-макухи, що залишається після пресування какао-масла з какао-маси.

Какао-порошок повинен мати колір від світло-коричневого до темно-коричневого без тьмяного сірого відтінку, смак і аромат – приємний, гіркуватий, добре виражений, без сторонніх присмаків і запахів. Порошок повинен бути тонкоподрібненим, однорідним, при розтиранні між пальцями не повинні відчуватися крупинки. Какао-порошок гігроскопічний, при зберіганні його вологість може зростати, але вона повинна бути не більше 7,5 %.

Терміни зберігання какао-порошку: рік – фасованого в металеві банки, 6 міс – в інші види тари.

Жири

Жири є рецептурними компонентами багатьох груп кондитерських виробів в вигляді індивідуальної сировини або складової частини сільсько – господарської сировини (горіхів, кунжутних, соняшникових зернят і т.д.)

Жири відіграють головну роль в утворенні структури виробів, формуванні смаку і аромату.

Застосовують в твердому і рідкому вигляді. До твердого відносять: вершкове масло, гідрогенізовані жири, маргарин, кондитерський жир, какао – масло, кокосове масло. Рідкі жири – представлені рослинними оліями: соняшникова, кукурудзяна, арахісова, оливкова, рапсова.

Маргарин

Маргарин (ДСТУ 4465:2005) – представляє собою високодисперсну, емульсовану систему суміші рослинних олій, розтоплених тваринних жирів з заквашеним молоком або водою. Його отримують шляхом емульсування суміші натуральних і гідрогенізованих масел (соняшникового, соєвого, кокосового та ін.), тваринних жирів (свинячий, коров'ячий та ін.) з заквашеним молоком або водою.

Маргарин можна виробляти як в твердому, так і в рідкому стані. В залежності від призначення і рецептури маргарин випускається трьох різних груп: столовий, для промислової переробки і зі смаковими добавками. В кондитерській промисловості застосовують маргарин чотирьох видів другої групи: кондитерський молочний, кондитерський вершковий, кондитерський для листового тіста і безмолочний. В залежності від якості (по органолептичним показникам) маргарин молочний, вершковий, безмолочний випускають двох сортів: вищого і першого.

Сіль

Сіль являє собою білі або безбарвні кристали солоного смаку, без запаху добувають її з кристалічних відкладень кам'яної солі. Сіль нерозчинна в етиловому спирті і багатьох органічних розчинниках, але порівняно добре розчиняється у воді. Кухонну сіль в залежності від хімічного складу і показників якості поділяють на три сорти: "Екстра", вищий, I.

За органолептичними показниками сіль повинна задовольняти наступним вимогам: зовнішній вигляд - сіль має вигляд цілих кристалів або розмелених частинок. У ній не повинно міститися сторонніх механічних помітних для ока забруднень. Смак 5% розчину солі чисто солоний, без стороннього присмаку. Сіль не повинна мати запаху, повинна розчинятися у воді.

Сода питна (бікарбонат натрію)

Бікарбонат натрію або натрій гідрокарбонат — хімічна сполука з формулою NaHCO_3 . Бікарбонат натрію — біла тверда речовина. Має злегка солоний лужний смак.

Соду харчову зберігають у закритих складських приміщеннях. Заповнені спеціалізовані м'які контейнери зберігають як в критих складських приміщеннях, так і на відкритих майданчиках, у 2-3 яруси по висоті.

Гарантійний термін зберігання продукту - 1 рік з дня виготовлення.

Есенції

Есенції - являють собою спиртові або водно-спиртові розчини ароматичних речовин або їх сумішей. За зовнішнім виглядом есенції повинні бути прозорою рідиною з запахом, що відповідає контрольному зразку. Для кожного виду есенції регламентується колір, показник заломлення та щільність. На кондитерські фабрики есенції зазвичай надходять в бутелях місткістю до 25 л, поміщених в ящики або корзини. Їх необхідно зберігати в закритих затемнених приміщеннях при температурі до 25 °С. Склади повинні мати добру вентиляцію.

Вода

Вода що застосовується безпосередньо у виробі, а також для миття обладнання та інвентарю, повинна відповідати всім вимогам, що пред'являються до питної води. Необхідно, щоб вона мала чистий смак і прозорість, була безпечною по бактерійному складу і нешкідливою за вмістом хімічних речовин.

Паленка

Отримують паленку з цукру-піску і використовують як барвник темно-коричневого кольору. У відкритий варильний котел завантажують просіяний цукор-пісок , потім додають воду з розрахунку на п'ять частин цукру піску одна частина води.

Цукор-пісок нагрівають при постійному помішуванні протягом 30 - 40 хв до отримання однорідної темно-коричневої маси.

Потім отриману масу розводять гарячою водою, додаючи дві частини води на п'ять частин цукру-піску і фільтрують через сито з діаметром отворів 1,0 мм. Отриману паленку зберігають у виробничій тарі.

3.3 Продуктовий розрахунок сировини, напівфабрикатів зі сторони

За нормами витрати сировини і напівфабрикатів, що надходить зі сторони, складається табл. 3.4, де вказуються витрати сировини і

напівфабрикатів, що надходять зі сторони, на змінну, добову і річну виробітку.

Таблиця 3.4 Витрати сировини і напівфабрикатів, що надходять зі сторони

Найменування виробів і змінна виробітка	Вафлі «Артек»		Пряники «Новина»		Печиво «Ромашка»		Усього		
	на 1 т, кг	на 1,5 т, кг	на 1 т, кг	на 2,5 т, кг	на 1 т, кг	на 0,8 т, кг	За зм, кг	За доб, кг	За рік, т
Сировина									
Борошно в. г.	272,3	408,45	534,7	1336,75	510,07	408,05	2153,2	4306,51	1076,63
Патока			78,21	195,52			195,52	391,05	97,76
Цукор-пісок	435,66	653,49	369,59	923,97	316,0	252,8	1830,26	3660,52	915,13
Молоко незбиране					51,01	40,80	40,80	81,61	20,40
Меланж			17,22	43,05	102,01	81,6	124,65	249,31	62,32
Яйця курячі	87,83	131,74					131,74	263,48	65,87
Кондитерський жир	291,02	436,53					436,53	873,06	218,26
Маргарин			26,07	65,17			65,17	130,35	32,58
Масло вершкове					244,83	195,86	195,86	391,72	97,93
Молоко сухе	24,32	36,48					36,48	72,96	18,24
Сіль	1,37	2,05					2,05	4,1	1,02
Сода	1,37	2,05			1,02	0,81	2,86	5,73	1,43
Масло м'ятне			0,88	2,2			2,2	4,4	1,1
Вуглеамонійна сіль			5,11	12,77			12,77	25,55	6,38
Есенція	2,07	3,105			2,04	1,63	4,73	9,47	2,36
Напівфабрикати зі сторони									
Порошок какао	26,93	40,39					40,39	80,78	20,20

Переводимо жовток в яйця $27,23/0,310=87,83$ кг

3.4 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва

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

Маса початкового напівфабрикату в натурі визначається із залежності:

$$M_{п} \cdot C_{п} = M_{к} \cdot C_{к}$$

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

$C_{п}$, $C_{к}$ – масова частка відповідно в початковому і кінцевому напівфабрикатів, %.

Таблиця 3.5 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва вафель «Артек»

№ з/п	Індекс	Найменування напівфабрикату	Масова частка СР, %	Використано напівфабрикатів	
				на 1 т готової продукції, кг	за зміну з розрахунку 1,5 т, кг
1	К	Готовий виріб	98,82	1000,00	1500,0
	П	Вафельні листи	97,50	200,00	300,0
		Начинка	99,15	800,00	1200,0
2	К	Вафельні листи	97,50	200,00	300,0
	П	Вафельне тісто	40,00	487,50	731,25
3	К	Вафельне тісто	40,00	487,50	731,25
	П	Емульсія розведена	-	310,03	465,04
		Борошно в. с.	85,50	243,95	365,92
4	К	Емульсія розведена	-	310,03	465,04
	П	Емульсія концентрована	-	41,0	61,5
		Вода	-	269,03	403,54
5	К	Емульсія концентрована	-	41,0	61,5
		Жовтки	46,0	24,40	36,6
	П	Сіль	96,50	1,22	1,83
		Сода	50,00	1,22	1,83
		Вода	-	14,16	21,24
6	К	Начинка	99,15	800,00	1200,0
	П	Цукрова пудра	99,85	389,14	583,71
		Молоко сухе	95,00	21,79	32,68

		Кондитерський жир	99,70	260,72	391,08
		Порошок какао	95,00	33,08	49,62
		Есенція ванільна	-	1,86	2,79
		Крихта цих же вафель	99,15	96,11	144,16
7	К	Цукрова пудра	99,85	389,14	583,71
	П	Цукор-пісок	99,85	390,3	585,45

Відповідно до технології отримання вафель вологість тіста приймають за 60%.

Розраховують масу тіста на 1 т готової продукції (кг):

$$M_T = M_B \cdot C_B / C_T = 97,5 \cdot 200,0 / 40 = 487,5 \text{ кг.}$$

Розраховують кількість води, необхідної для замішування тіста (M_B):

$$M_B = (100 \cdot M_{CP} / 100 - W_T) - M_C = (100 \cdot 221,59 / 100 - 60) - 270,79 = 283,19 \text{ кг.}$$

Кількість води для приготування концентрованої емульсії приймають 5% від загальної кількості води:

$$283,19 \cdot 5 / 100 = 14,16 \text{ кг.}$$

Розраховують кількість концентрованої емульсії (кг):

$$M_{e.конт.} = 24,4 + 1,22 + 1,22 + 14,16 = 41,0 \text{ кг.}$$

Кількість води для приготування розведеної емульсії приймають відповідно 95% від загальної кількості води:

$$283,19 \cdot 95 / 100 = 269,03 \text{ кг.}$$

Розраховують кількість розведеної емульсії (кг):

$$M_{e.розв.} = 41,0 + 269,03 = 310,03 \text{ кг.}$$

Для виробництва 1 т цукрової пудри необхідно 1003 кг цукру-піску. Тоді, на виробництво 389,14 кг цукрової пудри необхідно $389,14 \cdot 1003 / 1000 = 390,3$ кг цукру-піску.

**Таблиця 3.6 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва
пряників «Новинка»**

№ з/п	Індекс	Найменування напівфабрикату	Масова частка СР, %	Використано напівфабрикатів	
				на 1 т готової продукції, кг	за зміну з розрахунку 2,5 т, кг
1	К	Готовий виріб	89,0	1000,0	2500,0
	П	Пряники не глазуровані	89,0	883,0	2207,5
		Сироп	78,0	139,17	347,92
2	К	Пряники не глазуровані	89,0	883,0	2207,5
	П	Тісто заварне	80,0	936,79	2341,99
		Борошно пшеничне вищого сорту (на підпил)	85,5	42,61	106,52
3	К	Тісто заварне	80,0	936,79	2341,99
	П	Заварка	80,0	903,71	2259,27
		Маргарин	84,0	25,95	64,87
		Меланж	27,0	17,15	42,87
		Масло м'ятне	-	0,8	2,0
		Вуглеамонійна сіль	-	5,08	12,7
4	К	Заварка	80,0	903,72	2259,29
	П	Сироп для заварки	76,0	400,36	1000,9
		Борошно пшеничне вищого сорту	85,5	489,7	1224,25
5	К	Сироп для заварки	76,0	400,36	1000,9
	П	Цукор-пісок	99,85	257,57	643,92
		Патока	78,0	77,86	194,65
		Вода	-	110,44	276,1
6	К	Сироп	78,0	139,17	347,92
	П	Цукор-пісок	99,85	110,37	275,92
		Вода	-	44,12	110,3

Розраховують масу тіста на 1 т готової продукції (кг):

$$M_T = M_{\text{п}} \cdot C_{\text{п}} / C_T = (89,0 \cdot 883,0 - 85,5 \cdot 42,61) / 80,0 = 936,79 \text{ кг.}$$

Розрахунок кількості води, необхідної для замішування тіста (M_B), виконується за формулою:

$$M_B = (100 \cdot M_{\text{ср}} / 100 - W_T) - M_c,$$

де $M_{\text{ср}}$ – маса сухих речовин сировини, кг;

W_T – бажана вологість тіста, %;

M_c – маса сировини на замішування (у натурі, без додавання води), кг.

$$M_B = (100 \cdot 913,76 / 100 - 20) - 1031,76 = 110,44 \text{ кг}$$

Розраховують масу заварки на 1 т готової продукції (кг):

$$M_3 = ((80,0 \cdot 936,79) - (84,0 \cdot 25,95 + 27,17 \cdot 17,15)) / 80 = 903,72 \text{ кг.}$$

Розраховують масу сиропу на 1 т готової продукції (кг):

$$M_c = (80 \cdot 903,72 - 85,5 \cdot 489,7) / 76 = 400,36 \text{ кг.}$$

Для розрахунку кількості води для глазури використовуємо коефіцієнт уварювання цукру до води, який складає 0,4% :

$$M_b = (110,37 \cdot 0,4) / 1 = 44,12 \text{ кг.}$$

Таблиця 3.7 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва печива «Ромашка»

№	Індекс	Найменування	Масова частка сухих речовин, %	Використано напівфабрикатів	
				На 1 т готової продукції, кг	За зміну з розрахунку на 0,8 т, кг
1	к	Печиво	94,00	1000,0	800,0
	п	Тісто	76,00	1236,84	989,47
2	к	Тісто	76,00	1236,84	989,47
	п	Емульсія	-	791,88	633,50
		Борошно в/с	85,5	510,07	408,05
3	к	Емульсія	-	791,88	633,50
	п	Цукрова пудра	99,85	306,04	244,83
		Масло вершкове	84,0	244,83	195,86
		Молоко незбиране	12,0	51,01	40,80
		Меланж	27,0	102,01	81,60
		Сода	50,0	1,02	0,81
		Есенція	-	2,04	1,63
		Паленка	78,00	10,2	8,16
		Вода	-	74,73	59,78
4	к	Цукрова пудра	99,85	306,04	244,83
	п	Цукор-пісок	99,85	306,95	245,56
5	к	Паленка	78,00	10,2	8,16
		Цукор-пісок	99,85	9,05	7,24
		Вода	-	1,81	1,44

Відповідно до технології отримання здобного печива вологість тіста приймають за 76 %.

Розраховують масу тіста на 1 т готової продукції (кг):

$$M_T = M_{п.} \cdot C_{п.} / C_T = 1000 \cdot 94 / 76,0 = 1236,84 \text{ кг.}$$

Розраховують кількість води, необхідної для замішування тіста (M_b) :

$$M_b = (100 \cdot M_{CP} / 100 - W_T) - M_c = 100 \cdot 989,48 / (100 - 24) - 1227,22 = 74,73 \text{ кг.}$$

Розраховують кількість емульсії (кг):

$$M_e = 306,04 + 244,83 + 51,01 + 102,01 + 1,02 + 2,04 + 10,2 + 74,73 = 791,88 \text{ кг.}$$

Для виробництва 1 т цукрової пудри необхідно 1003 кг цукру-піску. Тоді, на виробництво 306,04 кг цукрової пудри необхідно $306,04 * 1003 / 1000 = 306,95$ кг цукру-піску.

Розраховують масу цукру-піску для виготовлення 10,2 кг паленти (кг):

$$M_{ц} = M_{п} * 887,7 / 1000 = 10,2 * 887,7 / 1000 = 9,05 \text{ кг}$$

При виробництві паленти на 5 частин цукру-піску припадає 1 частина води, отже, для необхідно $9,05 * 1 / 5 = 1,81$ кг води.

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.

Таблиця 3.8 Розрахунок витрат допоміжних матеріалів для борошняного цеху

Матеріал	Вафлі «Артек»		Пряники «Новинка»		Печиво «Ромашка»		Усього		
	на 1 т, кг	на 1,5 т, кг	на 1 т, кг	на 2,5 т, кг	на 1 т, кг	на 0,8 т, кг	за зміну, кг	за добу, кг	за рік, т
Етикетка писча	17,0	25,5					25,5	51,0	12,75
Папір для застилення ГОСТ 283-86	0,6	0,9			0,6	0,48	1,38	2,76	0,69
Гумована стрічка	0,7	1,05	0,8	2,0	0,7	0,56	3,61	7,22	1,80
Підпергамент, пергамент ГОСТ 1341-91	19	28,5	8,4	21,0	17,0	13,6	63,1	126,2	31,55

Розрахунок витрат зовнішньої тари

Найпоширеніший вид зовнішньої тари для кондитерських виробів – ящик (короб) з гофрованого картону, у який укладається загорнута продукція або не загорнута продукція (вагова), або заздалегідь фасована в коробочки, пачки або прозорі контейнери з полімерного матеріалу (штучна продукція).

Таблиця 3.9 Розрахунок витрат тари для борошняного цеху

Матеріал	Вафлі «Артек»		Пряники «Новинка»		Печиво «Ромашка»		Усього					
	на 1 т, шт	на 1,5 т, шт	на 1 т, шт	на 2,5 т, шт	на 1 т, шт	на 0,8 т, шт	за зміну,		за добу,		за рік,	
							шт	кг	шт	кг	тис. шт	т
Ящики з гофрованого картону №17	72	108					108,0	54,0	216,0	108,0	54,0	27,0
Ящики з гофрованого картону №24			84	210			210,0	105,0	420,0	210,0	105,0	52,5
Ящики з гофрованого картону №23					167	134	134,0	67,0	268,0	134,0	67,0	33,5

3.6 Розрахунок складів

На підставі даних про потребу підприємства в сировині, напівфабрикатах, допоміжних матеріалах і тарі приступають до розрахунку складського господарства. У результаті такого розрахунку визначаються площі складів, необхідні для зберігання нормованих запасів сировини, таропакувальних матеріалів і готової продукції. Результати розрахунку подають у вигляді табл. 3.10.

Таблиця 3.10 Розрахунок необхідної складської площі для зберігання сировини

Сировина	Добова витрата, т	Норма зберігання, діб	Підлягає зберіганню, т	Кількість сировини на 1 м ² , т	Необхідна складська площа м ²
Безтарне зберігання					
Борошно в.г.	4,3	7	30,1		безтарне зберігання
Патока	0,39	45	17,55		безтарне зберігання
Цукор-пісок	3,66	15	54,9		безтарне зберігання
Молоко	0,081	1	0,08		безтарне зберігання
Склад основної сировини					
Порошок какао	0,08	30	2,4	0,5	4,8
Молоко сухе	0,073	10	0,73	0,6	1,21
Холодний склад					
Маргарин	0,13	15	1,95	1,05	1,85
Масло вершкове	0,391	3	1,17	1,05	1,11
Кондитерський жир	0,873	15	13,09	0,75	17,46
Яйця курячі	0,263	5	1,31	0,47	2,79
Меланж	0,249	15	3,73	0,68	5,49

Склад смакових і ароматичних речовин					
Есенція	0,009	30	0,27	0,6	0,45
Вуглеамонійна сіль	0,025	30	0,75	0,77	0,97
Масло м'ятне	0,004	30	0,12	0,75	0,16
Сіль	0,004	30	0,12	0,95	0,12
Сода	0,005	30	0,15	0,6	0,25
Усього					36,7

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

Таблиця 3.11 Розрахунок необхідних ємностей для безтарного зберігання сировини.

Сировина	Підлягає зберіганню, т	Тип ємності	Об'єм ємності, м ³	Основні розміри ємності (висота, діаметр), м	Об'ємна маса сировини / густина, т / м ³	Коефіцієнт заповнення ємності	Місткість, т	Кількість ємностей, шт.	
								За розрахунком	Фактична
Борошно	30,1	A1-ХБУ-52	55,0	l=4,0 d=3,22 h=7,1	0,55	0,9	27,22	1,1	2
Цукор-пісок	54,9	ХЕ-160А	55,2	d=2,5 h=11,8	0,85	0,9	42,23	1,3	2
Патока	17,55	в/к	6,28	d=2,0 h=2,0	1,41	0,9	7,96	2,2	3
Молоко	0,08	в/к	0,09	d=0,5 h=0,5	1,02 9	0,9	0,08	1,0	2

Розрахунок ємності власної конструкції:

$$V=\pi d^2 \cdot h/4=3,14 \cdot 4 \cdot 2/4=6,28 \text{ м}^3$$

$$V=\pi d^2 \cdot h/4=3,14 \cdot 0,25 \cdot 0,5/4=0,09 \text{ м}^3$$

Місткість ємностей розраховується шляхом множення значень об'єму ємності, об'ємної маси сировини і коефіцієнта заповнення ємності.

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

Матеріал	Добова витрата, т	Норма зберігання, діб	Підлягає зберігання на складі, т	Кількість вантажів на 1 м ² , т	Необхідна складська площа, м ²
Етикетка писча	0,051	30	1,53	0,46	3,32
Папір для застилання ГОСТ 283-86	0,0027	30	0,081	1,46	0,05
Гумована стрічка	0,0072	30	0,216	0,72	0,3
Підпергамент, пергамент ГОСТ 1341-91	0,126	30	3,78	1,5	2,52
Ящики з гофрованого картону №17	0,108	30	3,24	0,345	9,39
Ящики з гофрованого картону №24	0,21	30	6,3	0,345	18,26
Ящики з гофрованого картону №23	0,134	30	4,02	0,345	11,65
Усього					45,5

При розрахунку складу готової продукції кондитерської фабрики виходять із таких даних: кількості продукції, що випускається виробничими цехами, норм зберігання й укладання готової продукції в пакет і штабель на 1 м² площі з урахуванням проїздів. Отримані дані представляють у вигляді в табл. 3.13.

Таблиця 3.13 Розрахунок необхідної складської площі для зберігання готової продукції

Найменування продукції	Добова виробітка, т	Норма зберігання, діб	Підлягає зберігання на складі, т	Кількість продукції на 1 м ² , т	Необхідна складська площа, м ²
Вафлі «Артек»	3,0	5	15	0,75	20,0
Пряники «Новинка»	5,0	5	25	0,39	64,10
Печиво «Ромашка»	1,6	5	8	0,29	27,58
Усього	9,6	—	48,0	—	111,68

Тривалість зберігання готової продукції на кондитерських підприємствах дорівнює 5 добам для виробів із тривалим терміном зберігання.

3.7 Розрахунок і підбір технологічного обладнання

При виборі технологічної схеми виробництва кондитерських виробів важливо передбачати використання новітньої техніки як вітчизняного, так і імпортного виробництва. Остаточне вибране обладнання уточнюється по кожному виробництву окремо і дані вносяться до таблиці 3.14.

Таблиця 3.14 **Розрахунок і підбір технологічного обладнання**

Найменування виробничих процесів	Змінна виробітка, кг	Устаткування			
		Найменування, завод виробника	Продуктивність кг/зм	З розрахунку	Прийняте
Вафлі «Артек»					
Приготування вафельного тіста					
Зберігання жовтків	36,6	Виробнича ємність	Автоматизована установка для приготування вафельного тіста ТМА150, 2400,0 кг/зм		
Зберігання солі	1,83	Виробнича ємність			
Зберігання соди	1,83	Виробнича ємність			
Зберігання води	21,24	Виробнича ємність			
Дозування жовтків	36,6	Система автоматичного дозування сировини			
Дозування солі	1,83				
Дозування соди	1,83				
Дозування води	21,24				
Отримання концентрованої емульсії	61,5	Проміжний бак			
Зберігання води	403,54	Виробнича ємність			
Дозування води	403,54	Система автоматичного дозування сировини			
Отримання розведеної емульсії	465,04	Проміжний бак			
Зберігання борошна	365,92	Виробнича ємність			
Дозування борошна	365,92	Система автоматичного дозування сировини			
Замішування компонентів, отримання тіста	731,25	Змішувач			
Подача тіста в проміжний бак	731,25	Живильний насос			
Проміжне зберігання тіста	731,25	Проміжний бак			
Безперервна подача тіста в автомат для випікання вафельних листів	731,25	Живильний насос			
Приготування начинки для вафель					
Зберігання цукрової пудри	583,71	Виробнича ємність	Установка для приготування начинки СМА, 6240,0 кг/зм		
Зберігання сухого молока	32,68	Виробнича ємність			
Зберігання кондитерського	391,08	Виробнича ємність			

жиру						
Зберігання порошку какао	49,62	Виробнича ємність				
Зберігання есенції	2,79	Виробнича ємність				
Зберігання вафельної крихти	144,16	Виробнича ємність				
Дозування цукрової пудри	583,71	Система автоматичного дозування сировини				
Дозування сухого молока	32,68					
Дозування кондитерського жиру	391,08					
Дозування порошку какао	49,62					
Дозування есенції	2,79					
Дозування вафельної крихти	144,16					
Змішування компонентів для отримання начинки	1200,0	Вібромішувач				
Подача начинки в проміжний бак	1200,0	Живильний насос				
Проміжне зберігання начинки	1200,0	Проміжний бак				
Дозування начинки	1200,0	Живильний насос				
Отримання вафель з начинкою						
Випікання вафельних листів	300,0	Піч SWAKN 72 G	Автоматизована лінія виробництва вафель з начинками «НААС», потужністю 4680 кг/зм.			
Охолодження вафельних листів	300,0	Охолоджувальний елеватор				
Перешаровування вафельних листів начинкою – отримання вафельних блоків	1500,0	Намазувальна машина				
Охолодження вафельних блоків	1500,0	Охолоджувальна шафа				
Різання блоків на окремі вироби	1500,0	Різальна машина				
Транспортування виробів на пакування	1500,0	Транспортер	2000,0	0,75	1	0,8
Пакування вафель	1500,0	Загортувальна машина К-467	3200,0	0,46	2	0,2
Транспортування на обандеролювання	1500,0	Стрічковий транспортер	2000,0	0,75	1	0,8
Обандеролювання гофрокоробів	108 шт	Машина-напівавтомат ОМ	1440	0,07	1	0,1
Пряники «Новинка»						
Зберігання та дозування цукру-піску	643,92	Ємність на вагах в/к	700,0	0,92	1	0,9
Зберігання та дозування патоки	194,65	Ємність на вагах в/к	250,0	0,78	1	0,8
Зберігання та дозування води	276,1	Водомірний бачок АВБ-100	300,0	0,92	1	0,9
Уварювання, отримання сиропу для заварки	1000,9	Варильний котел	1500,0	0,66	1	0,7
Зберігання і дозування борошна	1224,25	Бункер на вагах в/к	1500,0	0,82	1	0,8
Замішування заварки	2259,29	Варильний котел	3000,0	0,75	1	0,8
Зберігання та дозування вуглеамонійної солі	12,7	Ємність на вагах в/к	15,0	0,84	1	0,8

Зберігання та дозування маргарину	64,87	Ємність на вагах в/к	80,0	0,81	1	0,8
Зберігання та дозування меланжу	42,87	Ємність на вагах в/к	50,0	0,86	1	0,9
Зберігання та дозування масла м'ятного	2,0	Ємність на вагах в/к	3,0	0,66	1	0,7
Замішування тіста	2341,99	Тістомісильна машина періодичної дії	3000,0	0,78	1	0,8
Подача тіста на формуючу машину	2341,99	Підкатна діжа	3000,0	0,78	1	0,8
Формування виробів	2341,99	Формувальна машина ШФП	Потоково-механізована лінія для виробництва пряників, потужністю 2730 кг/зм.			
Зберігання і дозування борошна на підпил	106,52	Бункер на вагах в/к				
Подача заготовок на випікання	2448,51	Конвеєр ШЛП.01				
Випікання тістових заготовок	2207,5	Конвеєрна піч				
Охолодження тістових заготовок	2207,5	Охолоджувальний конвеєр ШЛП.02				
Накопичення пряників перед тиражуванням	2207,5	Бункер-накопичувач ШЛП.03				
Приготування сиропу на глазурування						
Зберігання та дозування цукру піску	275,92	Ємність на вагах в/к	350,0	0,78	1	0,8
Зберігання та дозування води	110,3	Водомірний бачок АВБ-100	130,0	0,85	1	0,9
Уварювання цукрового сиропу	347,92	Відкритий варильний котел	450,0	0,77	1	0,8
Зберігання і темперування глазури	347,92	Витратна ємність ШЕР	Потоково-механізована лінія для виробництва пряників, потужністю 2730 кг/зм.			
Подача цукрового сиропу на глазурування тістових заготовок	347,92	Шестерний насос НШ-20К,КМЗ				
Тиражування пряників	2500,0	Тиражний барабан ШСБ.05				
Розкладання пряників рівним шаром	2500,0	Розкладальник ШСБ.02				
Сушіння глазурованої поверхні	2500,0	Триярусна конвеєрна сушарка ШСБ.01				
Транспортування виробів на пакування	2500,0	Стрічковий транспортер				
Укладання виробів в коробки	2500,0	Стіл укладальний	3000,0	0,83	1	0,8
Упаковка пряників в гофрокороби	210 шт	Машина-напівавтомат ОМ	1440 шт	0,14	1	0,1
Печиво «Ромашка»						
Зберігання і дозування цукрової пудри	244,83	Бункер на вагах	Автоматизована лінія виробництва печива здобного «COLATRICE»,			
Зберігання і дозування масла	195,86	Ємність на вагах				

вершкового			потужністю 800 кг/зміну			
Зберігання і дозування молока незбираного	40,80	Ємність на вагах				
Зберігання і дозування меланжу	81,60	Ємність на вагах				
Зберігання і дозування соди	0,81	Бункер на вагах				
Зберігання і дозування есенції	1,63	Ємність на вагах				
Зберігання і дозування паленки	8,16	Ємність на вагах				
Зберігання і дозування води	59,78	Ємність на вагах				
Змішування, отримання емульсії	633,50	Планетарний міксер				
Зберігання і дозування борошна	408,05	Бункер на вагах				
Змішування компонентів – отримання тіста	989,47	Планетарний міксер				
Подача тіста на формування	989,47	Підйомник				
Формування напівфабрикатів – відсаджування тіста	989,47	Валкова відсаджувальна машина				
Випікання напівфабрикатів	989,47	Тунельна піч				
Охолодження готових виробів	800,0	Охолоджуючий тунель				
Подача печива на пакування	800,0	Транспортер	1000,0	0,8	1	0,8
Зважування печива та пакування в коробочки	800,0	Термоусадочний пакувальний апарат ТПЦ-550	1000,0	0,8	1	0,8
Транспортування на обандеролювання	800,0	Стрічковий транспортер	1000,0	0,8	1	0,8
Обандеролювання гофрокоробів	134 шт	Машина-напівавтомат ОМ	1440	0,09	1	0,1

3.8 Описання технологічних схем виробництва Схема безтарного зберігання цукру-піску з проміжним підсушуванням

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 вібросито7, 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.

Цукор-пісок, який надходить на безтарне зберігання, повинен мати вологість 0,02-0,04%, вологість піску більше 0,06% не допускається. Режим зберігання: температура 20-22°C, вологість повітря 55-60%.

Схема підготовки патоки до виробництва

Патока зливається з автомашин у металеві баки 27, що мають спеціальні відділення, у яких розташовані змійовики з парою. Патока, що заповнює відділення, нагрівається до температури, при якій вона стає менш в'язкою, і її можна перекачувати насосом. Шестеренний насос 28 подає патоку в бак 29, де вона нагрівається до температури близької до 50-55°C, і насосом 30 дозується в потрібній кількості на лінію виробництва.

Схема підготовки борошна до виробництва

На підприємство борошно надходить у борошновозах. Через приймальний щиток по трубопроводу аерозольтранспорту 35 борошно надходить до силосів 38 для зберігання. Якщо борошно на підприємстві в мішках, то його розвантажують у бункер 31, видаляють випадкові домішки в просіювачі 32 і за допомогою пневмоустрою борошно змішується з повітрям, що нагнітається повітродувним пристроєм 33, і направляється в один із силосів 38.

За необхідності борошно дозується підсилосними дозаторами 36 і шнеком 37 подається до просіювача 32, поступає в живильний пристрій пневмоустрою 34 і транспортується в бункер-розвантажувач 39. Перед тим, як потрапити на виробництво, борошно зважується на автоматичних порційних вагах 40. Зважене борошно надходить в приймальний бункер. Після цього ще раз просіюється на просіювачі 32 і пневмотранспортом подається у виробничий бункер 41. Борошно, що поступає на виробництво, пропускається через магнітні пристрої для видалення метало домішок.

Схема підготовки до виробництва яєць курячих

Яйця курячі з неушкодженою шкаралупою перед використанням перевіряються на свіжість за допомогою овоскопа 43, встановленого на технологічному столі 42. Овоскоп – це дерев'яний пристрій із гніздами для яєць у верхній кришці й електричною лампою усередині.

Далі яйця поступають на санітарну обробку. Вони очищаються від стружки, соломи й укладаються в решета для обробки у чотирикамерній ванні 44. У першій камері, ванни яйця промивають у теплій воді протягом 5-10 хв, а при сильному забрудненні шкаралупи миють волосяними щітками.

У другій камері яйця витримують у 2%-му розчині хлорного вапна протягом 5 хв. Після цього у третій камері яйця омиваються 2%-м розчином соди, а потім у четвертій камері ополіскуються чистою водою.

Після обробки яйця розбивають на ножах із нержавіючої сталі 45, укріплених на підставках на виробничому столі 46. Виливають вміст у спеціальні чаші 47 місткістю не більше п'яти яєць і визначають їх

придатність до вживання за запахом і відсутністю частинок шкаралупи. Далі, за необхідності, відділяють жовток від білка і переливають у ємності 48 через сито з нержавіючого металу з комірками діаметром не більше 3 мм. Після цього білок та окремо жовток перемішуються у змішувачах 49 відповідно і насосом 28 подаються на виробництво.

Схема підготовки меланжу до виробництва

Меланж поступає на виробництво в металевих ємностях 50 у замороженому вигляді. Для розморожування ємності з меланжем поміщають у ванну 51 з теплою водою – температура не більше 40°C. Потім ємності подаються на виробничий стіл, де їх відкривають. З відкритих ємностей 52 меланж поступає у змішувальну машину 53, де його перемішують. Потім меланж перекачують у ємність із фільтром 54 шестерним насосом 28, де з нього видаляються часточки шкаралупи. Відфільтрований меланж плунжерним насосом 30 дозується на виробництво.

Схема безтарного зберігання молока

Установка дозволяє повністю механізувати прийом, зберігання та внутрішнє транспортування молочних продуктів.

З автоцистерни 65 по гнучкому шлангу 64 насосом 28 молоко перекачується до ємності 58, яка має охолоджуючу сорочку. Температура холодної води, що поступає в сорочку, не повинна перевищувати 12-14°C. Використана вода не зливається в каналізацію, а йде на технологічні потреби підприємства. Молоко за необхідності насосом 28 через зливний кран 61 подається на виробництво.

Порожню ємність 58 необхідно ретельно вимити. Спочатку при соплах, що обертаються, 59 з бака 55 насосом 28 через відкритий кран 57 під тиском подають теплу воду. Отримані змивні води через відкритий кран 62 направляють на виробництво для приготування сиропів і т. д. Для ретельного промивання ємності у баці 55 готують суміш із теплої води і миючих засобів. Миючий засіб розчиняють у воді шляхом циркуляційного перекачування суміші насосом 28 через відкритий кран 56 і промивають ємність 58. Зливні

води перекачуються насосом 28 через відкритий кран 63 при закритому крані 60 у каналізацію.

Схема підготовки до виробництва масла вершкового та маргарину

Масло вершкове поступає на виробництво в ящиках із гофрованого картону 67, які розпаковуються і укладаються на стіл 66, де масло зачищається, ріжеться на шматки і подається на маслорізку 68, за допомогою якої воно подрібнюється в стружку. Потім тонкі стружки масла через приймач 69 подаються у жиротопку 70, де вони плавляться до рідкого стану. Розтоплене масло зливають у виробничу ємність 71 і плунжерним насосом 30 дозується на виробництво.

Приготування вафельного тіста в автоматизованій установці ТМА.

Установка працює таким чином: в змішувальний бак 79 з ємності 73 автоматично дозується 5% води для отримання концентрованої емульсії, також дозуються жовтки, сіль, сода з ємностей 74, 75, 76 відповідно за допомогою системи автоматичного дозування сировини. Наступним етапом йде приготування розведеної емульсії, для цього в змішувальний бак 79 додають решту води (95%). Після приготування емульсії дозується борошно (борошно повинне мати клейковину низької якості, при вмісті її не більше 32%) за допомогою пневматичної подачі борошна 72. Замішування вафельного тіста відбувається у змішувачі 79. Наступне змішування сировини партіями відбувається завдяки ефективному змішувальному процесу протягом 1-2 хв. Тісто повинно змішуватись при низьких температурах 18-20°C, для запобігання набухання білків клейковини борошна. Гомогенно змішане вафельне тісто перекачується в проміжний бак для тіста 82 та безперервно подається за допомогою живильного насосу 81 в автомат для випікання 101. Вологість тіста складає 60%.

Приготування начинки в автоматизованій установці СМА.

Установка працює таким чином: в змішувальний бак 85 дозують такі компоненти: за допомогою пневматичної подачі цукрової пудри 83 - цукрову пудру, з автоматичного дозування жиру з лічильником об'єму та

дисковим клапаном 84 дозують кондитерський жир. Вафельна крихта, сухе молоко, порошок какао та ванільна есенція дозуються відповідно з ємностей 86, 87, 88, 89 за допомогою системи автоматичного дозування сировини. Наступне змішування сировини партіями забезпечується завдяки оптимальній взаємодії мішалок, дуже інтенсивно, таким чином забезпечується особливо пластична і розпушена консистенція начинки. Час змішування повинен складати 3 хв.

Маса начинки перекачується живильним насосом в проміжний бак для начинки 91 та перекачується в автоматичну машину для нанесення начинки на вафельні листи за допомогою живильного насосу 90 .

Вологість начинки складає 0,85 %.

Підготовка до виробництва вафельної крихти

Браковані вафельні листи з виробничого бункера 92 подаються в завантажувальну воронку 93 подрібнюючого устаткування – вовчок ФВС-150 94. Вироби потрапляють на шнек, який обертається в циліндрі. Шнек при обертанні захоплює масу до ножів, де вона подрібнюється. Подрібнена вафельна крихта шнеком 95 надходить у проміжний бункер 96, звідки, по мірі необхідності, дозується на виробництво.

Приготування паленки

Для приготування паленки з ємності на вагах 97 дозують цукор-пісок в варильний котел з мішалкою 99 та при ретельному перемішуванні доводять до кипіння. Потім поступово при перемішуванні з водомірного бачка 98 дозують гарячу воду, дотримуючись співвідношення 1:2, до отримання однорідної маси темно-коричневого кольору та уварюють до вологості 22%. Паленку після уварювання завантажують у збірну ємність 100, звідки шестерним насосом 28 перекачують на виробництво.

Технологічна схема виробництва вафель «Артек»

Приготування вафель відбувається на автоматизованій лінії виробництва вафель з начинками «НААС». Лінія працює таким чином: вафельне тісто з автоматизованої установки для приготування вафельного

тіста поступає в піч SWAKN 72 G 101. Після заливки тіста вафельні плити закриваються і надходять до пекарної камери. Температура гріючої поверхні повинна мати 170°C. Час обертів форм – 2 хв. За такий короткий час необхідно видалити з тіста значну кількість води. Завдяки великій поверхні плит і малій товщині тіста (2-3 мм) температура листів в лічені секунди досягає більше 100°C. Волога в тісті миттєво перетворюється в пару. Виникає значний градієнт тиску пари, що зумовлює характер вологовіддачі. При випіканні вафельного тіста не спостерігається період постійної швидкості видалення вологи, а стадія прогрівання тіста дуже незначна. Найбільш інтенсивний масообмін в контактному шарі спостерігається на початку випікання з поступовим зниженням вологовіддачі.

Інтенсивне пароутворення в тісті при його випіканні зумовлює пористість вафельних листів. За час повного обороту конвеєра, листи випікаються протягом 2-3 хв. Після проходження циклу вафельні листи обережно знімаються з допомогою вакуумного зйомного барабану, який призначений для знімання до 100 вафельних листів за хвилину. Випечені вафельні листи на поверхні мають температуру 150-170°C, їх необхідно охолодити до кімнатної температури.

Охолодження листів проводять в охолоджувачі вафельних листів 102. Охолоджують листи окремо по одному. Завдяки рівномірному доступі повітря до поверхні листа відбувається рівномірна сорбція вологи листом у всіх його зонах, що супроводжується рівномірною зміною лінійних розмірів листа, внаслідок чого виключається короблення та розтріскування вафельних листів. Тривалість охолодження складає 1-2 хв, охолоджують листи до кімнатної температури (30°C).

Охолоджені листи далі поступають до автоматичної машини для нанесення начинки 103, де вони перешаровуються начинкою. Особливою вимогою для нормального перешаровування – це листи без ознак деформації та короблення. Далі перешаровані пласти направляються до охолоджувальної шафи 104, де вони охолоджуються при температурі 4-8°C.

Охолодження проводять для того, щоб надати жорсткості вафельним пластикам, необхідну при їх нарізанні на окремі вироби. Після охолодження пласти направляються на нарізання до різальної машини 105. Вафлі складаються з трьох вафельних шарів і двох шарів начинки. Пласти розрізають в двох взаємно перпендикулярних напрямленнях на окремі вироби прямокутної форми. Далі розрізані окремі готові вироби подаються транспортером до загортальних автоматів 106, які пакують вафлі у пачки по 100 г. Далі пачки укладаються в гофрокороби 108 на столах 107 і гофрокороба подаються на обандеролування на машину-напівавтомат ОМ 109.

Вологість готових виробів становить 1,18%.

Технологічна схема виробництва пряників «Новинка»

Для приготування заварних пряників потрібно підготувати сироп та заварку. У варильний котел 113 дозують гарячу воду 70-80° С з водомірного бачка АВБ – 100 111, а також цукор-пісок з бункеру 110 та патоку з ємності 112. Ця суміш перемішується до повного розчинення цукру-піску на нагрівається до 65-70 ° С. Потім готовий сироп охолоджується до 50-65 ° С, СР готового сиропу 76 %.

Для приготування заварки у тістомісильну машину періодичної дії 119 спочатку шестерним насосом дозують приготований сироп, а потім поступово дозують борошно за рецептурою з бункера 114.

Тривалість замісу заварки залежить від числа обертів лопастей за хвилину, та в середньому становить 5-15 хв. Температура заварки 48-53°С, вологість 20%. Правильне і достатнє охолодження заварки забезпечує високу якість продукції, та якщо її не достатньо охолодити, то пряники будуть щільні та неправильної форми.

Для приготування тіста до заварки дозують всі інші компоненти, які залишились за рецептурою, а саме маргарин, меланж, масло м'ятне та вуглеамонійну сіль з ємностей на вагах 115, 116, 117, 118 відповідно. Заміс

тіста триває 10хв. Температура готового тіста має становити 28-36°C, а його вологість 20 %.

Потім тісто вивантажують у підкатну діжу 120 і далі до формувальної машини ШФП 121. При формуванні надають тісту відповідну форму на відсадочній машині.

Пряники випікаються у конвеєрній печі 122. Тривалість випікання 7-12 хв при температурі приблизно 200-240°C.

Після випікання пряники охолоджують протягом 20-22 хв до 40-45° С. При випіканні на сталевих сітках або стрічках пряники охолоджують безпосередньо на цих поверхнях. Пряники знімають тільки тоді, коли вони легко відділяються від сітки або сталевий стрічки.

Далі пряники за допомогою конвеєра 123 прямують на охолоджувальний конвеєр 124, після чого охолоджені вироби поступають в бункер-накопичувач 127, який призначений для накопичення пряників перед тиражування, що оснащений шибєрним затвором, в який дозується сироп, який готується наступним чином.

У відкритий варильний котел 113 дозують цукор-пісок із бункеру на вагах 125 та воду з водомірного бачка АВБ-100 126 . Готується сироп у співвідношенні 1:0,4, при нагріванні до температури 100-114°C. Потім за допомогою шестерного насосу 28 сироп перекачують у витратну ємність 128 з мішалкою, яка служить для зберігання сиропу. Її встановлюють над тиражним барабаном 129.

Для тиражування пряників застосовують тиражні барабани, при оберті яких на протязі 1-2 хв поверхня пряників покривається цукровим сиропом температурою 85-90°C.

Потім пряники потрапляють до розкладальника 130, який призначений для розкладання пряників рівномірним шаром, опуклою стороною догори на сітку приймального конвеєра триярусної сушарки 131, яка працює так: пряники з похилого конвеєра потрапляють по схилу на початкову ділянку верхнього ярусу сушилки. При переміщенні пряників по початковій ділянці

зайва глазур збирається в спеціальні піддони, які закріплені над робочою гілкою верхнього ярусу. В зоні інтенсивної сушки пряники обдуваються гарячим повітрям температурою 55-60° С. У кінцевого барабана верхнього ярусу пряники по спеціальному схилу направляються на другий ярус і починають рух у зворотньому напрямі, а потім потрапляють на третій ярус.

Загальна тривалість сушки в трьох проміжних секціях близько 120 хв. Далі пряники транспортером 132 подаються на укладання в гофрокороби 108 на столах 107 і гофрокороба подаються на обандеролювання на машину-напівавтомат ОМ 109.

Технологічна схема виробництва печива «Ромашка»

Виробництво печива відбувається на автоматизованій лінії «COLATRICE». Робота лінії відбувається таким чином: у планетарний міксер 142 дозуються по чергово цукрова пудра з бункера на вагах 133, масло вершкове, молоко незбиране, меланж, есенція, паленка та вода дозуються з ємностей на вагах 134, 135, 136, 137, 138, 139, сода з бункеру на вагах 140, все ретельно перемішується для отримання однорідної емульсії. Після чого дозується борошно з бункеру на вагах 141. Отримане тісто збивається при частоті 300 об/хв протягом 1-4 хв. Замішане тісто (вологість якого 24%, температура 20-30° С) з діжі планетарного міксера завантажується в валкову відсаджувальну машину 144 за допомогою підйомника 143. Відсаджувальна машина проводить формування заготовок, які одразу ж після формування потрапляють на випікання в тунельну піч 145. Випікаються заготовки при температурі 200-250° С протягом 15 хвилин. Одним з основних процесів, що відбуваються при випіканні є видалення значної кількості вологи з заготовок. Крім видалення вологи в процесі випічки тістових заготовок змінюються й інші складові частини тіста, що позитивно впливає на структуру виробів і їх якісні показники.

Особливо значні зміни зазнають білки і крохмаль борошна, що грають основну роль в утворенні структури виробів. При прогріванні тіста до температури 50-70 ° С білки тіста денатурують і звільняють воду, поглинену

при набуханні. У цьому ж температурному інтервалі відбувається інтенсивне набухання і часткова клейстеризація крохмалю.

Зневоднені і коагульовані білки клейковини і частково клейстеризований крохмаль утворюють пористий скелет виробів, на поверхні яких адсорбується жир у вигляді тонкої плівки.

При температурі 60 ° С розкладається карбонат амонію з виділенням газоподібних речовин - аміаку і вуглекислоти, а при температурі 80-90 ° С відбувається розкладання бікарбонату натрію з виділенням вуглекислоти. При подальшому підвищенні температури тіста тиск і об'єм газоподібних речовин, що при цьому утворилися, збільшується, в результаті чого змінюється обсяг тістових заготовок, а пори в тісті значно розширюються. У розпушенні тіста велику роль відіграє пара води, що утворилася в тісті в процесі випічки.

Ступінь розпушення тіста і зміна його обсягу при випічці також залежать від рівномірного розподілу в тісті хімічних розпушувачів та структурно-механічних властивостей тіста.

У процесі випічки відбувається поступове зневоднення тістових заготовок і утворення на їх поверхні щільної скоринки. Дуже важливо, щоб виникнення скоринки відбувалося не відразу, а поступово, так як її поява перешкоджає збільшенню об'єму тіста. Тому процес випічки спочатку необхідно вести при невисокій температурі із зволоженням середовища пекарної камери, що сприяє утворенню тонкої скоринки в більш пізній період.

У процесі випічки під дією високої температури спостерігаються хімічні зміни складових речовин тіста. Зменшується кількість нерозчинного крохмалю за рахунок часткового його гідролізу з утворенням декстринів. Відбувається часткова інверсія сахарози; редукуючі цукри взаємодіють з амінокислотами, поліпептидами і пептонами борошна з утворенням різних альдегідів, органічних кислот і, в кінцевому підсумку, меланоїдинів, які

впливають на смак і забарвлення скоринки борошняних виробів. Зниження вмісту цукрів є результатом їх часткової карамелізації.

На колір скоринки і виробів у цілому впливає гідрокарбонат натрію, надаючи їм жовтуватий колір.

Зменшується вміст окремих білкових фракцій, таких як: альбумінової, глобулінової і гліудинової. Кількість жиру також зменшується внаслідок непевної адсорбції його на поверхні білкових міцел.

Після випікання готові вироби подаються до охолоджуючого тунелю 146, де вони охолоджуються при температурі не вище 50⁰С. Охолодження печива після випічки проводиться для його затвердіння. Охолоджені вироби пакуються у коробки та зтягуються плівкою за допомогою термоусадочного пакувального апарату ТПЦ-550 147, який обладнаний модулем управління, механізмами прижиму та противаговою системою. В цьому обладнанні також є вентилятори та конвеєр. Рулони з плівкою кріпляться в спеціальних рулонотримачах. Коробочки з печивом подаються на укладання в гофрокороби 108 на столах 107 і гофрокороба подаються на обандеролювання на машину-напіваавтомат ОМ 109. Вологість готових виробів становить 6 %.

3.9 Технохімічний контроль виробництв

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

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

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

Збільшений за останні роки рівень комплексної механізації й автоматизації процесів виробництва кондитерських виробів і впровадження безперервних потокових технологічних ліній вимагає постійного спостереження за правильністю роботи дозувальної апаратури, терморегулювальних пристроїв і установок, що забезпечують дотримання встановленого лабораторного режиму на усіх ділянках виробництва.

Для здійснення технохімічного контролю виробництва на кондитерських фабриках повинна бути центральна хімічна лабораторія і цехові лабораторії.

У обов'язки центральної лабораторії входять 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 дотримання інструкції щодо попередження попадання сторонніх предметів у готову продукцію.

В обов'язки цехових лабораторій входять 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 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 ї випереджає їх – у стандарти включаються прогресивні показники, досягнення яких вимагає впровадження прогресивних технологій, наукової організації праці, суворой технологічної дисципліни на виробництві.

Таблиця 3.13 **Об'єкти та методи 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 4623-2006	Колір, смак, запах, чистота розчину Вологість	Органолептично Висушування	ДСТУ 4624:2006 ДСТУ 3659-97
Борошно пшеничне	ДСТУ 46.094-99	Зовнішній вигляд, смак, запах, колір Кислотність Кількість клейковини Якість клейковини	Органолептично Титрування Відмивання По приладу ІДК	ГОСТ 9404-88 ГОСТ 9404-88 ГОСТ 27839-88 ДСТУ ISO 21415-1:2009
Ячні продукти морожені	ГОСТ 30363-96	Колір, смак, запах Вологість	Органолептично Висушування	ГОСТ 30363.0-97 ГОСТ 30364.1-97
Яйця курячі	ДСТУ 5028:2008	Зовнішній вигляд Маса Свіжість	Органолептично Зважування Овоскопування	ДСТУ 5028:2008
Патока крохмальна	ДСТУ 4498:2005	Колір, смак, запах, консистенція Вміст сухих речовин	Органолептично Рефрактометрично	ГОСТ 5194-91 ГОСТ 5194-91
Маргарин	ДСТУ 4465:2005	Колір, смак, запах, консистенція Вологість	Органолептично Висушування	ГОСТ 976-81 ГОСТ 976-81
Молоко коров'яче	ДСТУ 2661:2010	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	ГОСТ 28283-89
Жири кондитерські	ДСТУ 4335:2004	Колір, смак, запах, консистенція Вологість	Органолептично Висушування	ГОСТ 976-81 ГОСТ 976-81
Какао порошок	ДСТУ 4391:2005	Колір, смак, запах, структура	Органолептично	ДСТУ 4391:2005
Молоко сухе	ДСТУ 4273:2003	Масова частка жиру Масова частка цукру Мікробіологічна частина	Бутирометричний Йодометричний Посів, мікроскопування	ГОСТ 29247-91 ГОСТ 29248-91 ГОСТ 2225-84
Молоко коров'яче питне	ДСТУ 2661:2010	Колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	ГОСТ 28283-89
Сода харчова	ГОСТ 2156-76	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах	Органолептично	ГОСТ 2156-76
Сіль	ГОСТ 13930-97	Колір, структура, смак, запах	Органолептично	ГОСТ 13839-91Е
Амоній вуглекислий	ГОСТ 9325-79	Зовнішній вигляд	Органолептично	ГОСТ 9325-79

Есенції	ДСТУ 4910:2008	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	ДСТУ 4910:2008
Нанівфабрикати борошняного виробництва				
Тісто		Вологість Кислотність/лужність Масова частка жиру	Висушування Титрування Рефрактометричний метод	ДСТУ 4910:2008 ДСТУ 5024:2008 ДСТУ 5060:2008
Готові вироби				
Печиво	ДСТУ 3781:2014	Форма, смак, аромат, структура, колір, кількість шт в 1 кг Вологість Лужність Масова частка цукру Масова частка жиру	Органолептично Висушування Титрування Перманганатний метод Рефрактометричний метод	ДСТУ 4683:2006 ДСТУ 4910:2008 ДСТУ 5024:2008 ГОСТ 5903-89 ДСТУ 5060:2008
Вафлі	ДСТУ 4620-2006	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, форма, структура	Органолептично	ДСТУ 4033-2001
Пряники	ДСТУ 4187:2003	Форма, смак, аромат, структура, колір, кількість шт в 1 кг Вологість Лужність Масова частка цукру Масова частка жиру	Органолептично Висушування Титрування Перманганатний метод Рефрактометричний метод	ДСТУ 4683:2006 ДСТУ 4910:2008 ДСТУ 5024:2008 ГОСТ 5903-89 ДСТУ 5060:2008
Усі кондитерські вироби		Визначення кількості дріжджів і пліснявих грибів	Посів мікроскопування	ГОСТ 10444.12-88
		Визначення кількості мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів	Посів мікроскопування	ГОСТ 10444.15-94
		Визначення кількості бактерій групи кишкової палички	Посів, мікроскопування	ГОСТ 30518-97

РОЗДІЛ 4 ЕНЕРГЕТИЧНЕ ТА МАТЕРІАЛЬНО-РЕСУРСНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

4.1 Опалення

В якості теплоносія в системах опалювання і вентиляції застосовується гаряча вода з параметрами згідно з СНіП 2.04.05-91. Опалювання приймається водяне з місцевими нагрівальними приладами - однотрубне.

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 вкучрішнього і зовнішнього повітря постійно відбуваються витрати тепла через огорожувальні конструкції будівлі. Система опалювання заповнює ці втрати, підтримуючи в приміщеннях внутрішні температури, встановлені санітарними нормами. Внутрішні розрахункові температури повітря допоміжних приміщень приймаються згідно зі СНІП 2.09.04-87.

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

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

4.2 Вентиляція і кондиціонування

Вентиляція виробничих і підсобних приміщень 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 відповідає СНіП 2.09.04-87.

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

Для ізоляції трубопроводів і повітряноводів систем опалювання і вентиляції в якості теплоізоляційних матеріалів застосовують ізоляційні матеріали, що не згорають, відповідно до інструкції СН 542-81.

Комфортне кондиціонування повітря передбачено для забезпечення нормованої чистоти і метеорологічних умов у повітрі робочої зони приміщення згідно зі СНіП 2.04.05-91.

Технологічне устаткування і транспортні механізми, що виділяють пил: сортувальні, просіювальні машини, устаткування для помелу цукру-піску, какао-макухи, какао-вели, ділянку обдування корпусів цукерок стислим повітрям для очищення їх від крохмалю, бункери для безтарного зберігання борошна, цукру, какао-бобів, сухого молока –аспіруються в місцях виділення пилу.

В цілях підвищення ефективності дії аспіраційних установок передбачено у технологічного устаткування і інших джерел пилу максимально допустиме закриття в устаткуванні місць пиловиділення; застосування досконалішого герметизованого устаткування.

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

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

4.3 Водопостачання і каналізація

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

Витрату води на 1 тонну готової продукції приймаємо згідно Норм технологічного проектування: борошняних виробів – 1,3 м³/т.

Каналізація

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

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

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

Кількість стічних вод від технологічного обладнання визначається в порядку технологічного розрахунку, кількість фекальних стоків приймається рівною водоспоживанню по діючих нормах. Внутрішня каналізаційна мережа проектується з чавунних каналізаційних труб діаметром 600 мм, що прокладаються з ухилом $l = 0,02 \dots 0,03$.

Дворова мережа каналізації проектується з азбестоцементних або керамзитних труб відповідних діаметрів, і укладаються з нахилом не менше 0,007...0,008 на глибину нижче за лінію промерзання ґрунту. Для відведення поверхні стічних вод з території підприємства запроєктована дощова каналізація із залізобетонних (ГОСТ 64-88), бетонних (ГОСТ 20054- 82) і чавунних (ГОСТ 5525-88) труб.

4.4 Холодозабезпечення

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

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

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

Визначення числа встановлених компресорів виконано з урахуванням: переваги рівності одиничних продуктивностей і однотипності встановлених компресорів; встановлення резервного компресора; за наявності одного робочого компресора; при двох- і триміній роботі компресорної станції незалежно від кількості робочих компресорів.

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

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

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

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

4.5 Електрозабезпечення

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

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

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

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

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

де $P_{річ}$ - потужність за рік, т

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

Для борошняного виробництва -105 ;

$$E_{річ} = 1200 * 105 = 126000 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

РОЗДІЛ 5 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

5.1 Генеральний план забудови території

Генеральний план виконаний відповідно до СНіП П-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.

Генеральний план виконаний в масштабі 1:500 з дотриманням наступних вимог: план ділянки орієнтований відносно сторін світу; на плані відображено усі існуючі будівлі і споруди, що зберігаються у складі підприємства і підлягають зносу; нанесені усі об'єкти, які мають бути споруджені; у верхньому лівому кутку генерального плану нанесено розу вітрів.

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

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

Розміри маневрових майданчиків перед навантажувально-розвантажувальними рампами прийняті з врахуванням типу автотранспорту.

Мінімальна ширина маневрових майданчиків для великогрузового транспорту - не менше 30 м.

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

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

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

Відстань між будівлями і спорудами при будівництві підприємства відповідає вимогам СНіП II-89-80.

Котельня орієнтується на місцеве паливо. Склад паливно-мастильних матеріалів розраховується виходячи із запасу на 1 місяць безперебійної роботи підприємства.

Поблизу контрольно-перепускного пункту встановлюються автоваги вантажопідйомністю до 30 т. При контрольно-перепускному пункті розташовуються відділ кадрів і відділ збуту.

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

Розміри маневрових майданчиків перед навантажувально-розвантажувальними рампами прийняті з урахуванням типу автотранспорту.

Покриття усіх майданчиків, проїздів, вантажних і експедиційних доріжок і тротуарів виконано з асфальтобетону, пішохідних доріжок і тротуарів - з асфальту або бетонних тротуарних плит.

Територія підприємства рівна, має необхідний ухил (3 %) і пристрій для відведення атмосферних і поливальних вод. З настанням темряви територія підприємства освітлюється.

Прокладення газопроводів та інших підземних комунікацій позначене розпізнавальними знаками і нанесене на генеральний план підприємства.

Рух транспорту на підприємстві організований за схемою маршрутів транспортних і пішохідних потоків з вказаними на ній поворотами, зупинками, в'їздами, переходами. Схема маршрутів руху вивішена в місцях стоянки транспорту, перед в'їздами на територію підприємства і в інших місцях.

Оскільки підприємство має потужність більше 10 тис. т. готової продукції на рік, то передбачено прокладання під'їзного залізничного шляху

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

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

Територія санітарно-захисної зони облаштована й озеленена. При проектуванні санітарно-захисної зони передбачено збереження існуючих зелених насаджень.

5.2 Архітектурно-планувальні і конструктивні рішення

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

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

Колони каркаса збірні залізобетонні квадратного поперечного перетину 400x400 мм. Для упирання ригелів на колонах передбачені консолі у напрямі впоперек будівлі.

Сітка колон прийнята 6*6 м.

Рівень підлоги першого поверху прийнято за позначку 0,000 м і розташовано вище поверхні землі на 150 мм.

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

У стінах в перекриттях будівлі по поверхах передбачаються монтажні отвори з розмірами, що відповідають габаритним розмірам устаткування і будівельним конструкціям.

Зовнішні стіни запроектовані з уніфікованих стінових залізобетонних панелей серії 1.432-5.

Навантаження на 1 м² майданчика перекриття прийняті для виробничих і підсобних цехів - 1500 кг, для складів сировини, таропакувальних і допоміжних матеріалів, а також готової продукції - не більше 2000 кг згідно з СНіП- 6-74.

Побутові приміщення розраховуються на весь виробничий персонал, який безпосередньо пов'язаний з сировиною, напівфабрикатами і готовою продукцією.

5.3 Опис компонування обладнання

У борошняному цеху кондитерських виробів розташовані бункера для зберігання видаткового запасу борошна та цукру-піску з метою забезпечення цеху сировиною не менше 4-8 годин.

Кількість бункерів проєктують залежно від кількості ліній.

Бункери для борошна та вафельної крихти встановлені над тістомісильними машинами. Рецептурний відділ розташований над тістомісильним.

Площа рецептурного відділу становить не більше 15-20 % від виробничої площі.

Для переробки відходів печива у приміщенні з переробки відходів є стіл для сортування відходів, молоткова дробарка і просіювач. Приготування тіста проводиться:

— для вафель - у віброзмішувачі безперервної дії;

— для здобного печива - у планетарному міксері періодичної дії з приготуванням емульсії;

— для пряників - у тістомісильній машині періодичної дії;

Завантаження і дозування сировини проводиться за допомогою вагових і стрічкових дозаторів. Борошно у тістомісильні та збивальні машини завантажують за допомогою стрічкових транспортерів; інші рідкі компоненти - насосом по трубопроводах. Транспортування тіста до формувальних машин здійснюють від тістомісильних машин періодичної дії - на пересувних візках. Транспортування вафельного тіста до печей проводиться насосом.

Формування здобного відсадного печива та пряників виконується на формувально-відсаджувальних машинах.

Випікання печива і вафель проводиться на бісквітних і вафельних конвейєрних печах із газовим чи електрообігрівом.

Охолодження печива та пряників виконують на конвейєрі з примусовою подачею повітря.

Охолодження вафельних листів проводять на транспортері без примусової подачі повітря.

При виробництві вафель необхідними є: станція для приготування вафельного тіста; станція для приготування жирової начинки; поточна лінія для виробництва вафель з начинкою; різальні та загортувальні машини.

Площа пакувального відділення при виробництві печива і вафель дорівнює 35...40 % від загальної площі цеху.

Склади готової продукції розташовуються на першому поверсі виробничого корпусу. Вони мають зручний зв'язок із виробничими цехами. При складі готової продукції передбачена експедиція площею не більше 20%

від площі складу для штучного та контейнерного відвантаження. Склад запроєктовано з відвантажувальною рампою та навісом для відвантаження готової продукції автомобільним транспортом. Ширина рампи не менше 4,5 м, висота - 1,2 м згідно СНіП 2.11.01-85.

Для сполучення експедиції з рамою передбачені ворота, обладнані тепловою повітряною завісою. Мінімальні розміри отвору воріт: ширина 3 м, висота 3 м.

РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1 Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів на підприємстві

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

Таблиця 6.1 Характеристика та нормовані значення небезпечних і шкідливих виробничих факторів

№ з/п	Найменування небезпечних та шкідливих виробничих факторів	Джерело або місце виникнення	Нормоване значення	Нормативний акт
1	2	3	4	5
Фізичні фактори				
1	Рухливі частини виробничого устаткування	Транспортери, змішувачі	-	НПАОП 15.8.-1.14-97
2	Підвищена температура поверхонь устаткування, матеріалів	Ротаційна піч	45°C	НПАОП 15.8.-1.14-97
3	Підвищена температура повітря робочої зони	Відділення приготування сиропу	20-22°C	НПАОП 15.8.-1.14-97
4	Підвищена запиленість повітря робочої зони	Відділення просіювання цукру та борошна	ГДК 6мг/м ³	НПАОП 15.8.-1.14-97
5	Підвищений рівень шуму на робочому місці	Весь виробничий корпус, обладнання на усіх поверхах	80 дБА	НПАОП 15.8.-1.14-97
6	Підвищена вологість повітря	Варильне відділення	60%	НПАОП 15.8.-1.14-97
7	Підвищена рухливість повітря (0,3 м/с)	Увесь виробничий корпус	0,2 м/с	НПАОП 15.8.-1.14-97
8	Підвищене значення напруги електричного ланцюга, замикання якого може відбутися через тіло людини	Увесь виробничий корпус	380 В	НПАОП 15.8.-1.14-97 ПУЕ 2009

9	Підвищений рівень статичної електрики	На технологічних лініях та транспортному обладнанні	-	НПАОП 15.8.-1.14-97
10	Недостатність природнього світла	Робочі місця	КПО не менше 1%	ДБН В2.5-28-2006
11	Недостатня освітленість робочої зони	Робочі місця	400 лк	НПАОП 15.8.-1.14-97
12	Розташування робочого місця на висоті 1,5-3 м щодо поверхні землі (підлоги)	Естокада	-	НПАОП 15.8.-1.14-97
Хімічні фактори				
13	Токсичні, подразнюючі, сенсibiliзуючі, хімічні речовини, що можуть проникати до організму людини через органи дихання, шлунково-кишковий тракт, шкірні покриви і слизові оболонки	Центральна та цехові лабораторії, миття та дезінфекція цеху та обладнання	ГДК для кислот 1-5мг/м ³ , для лугів – 0,5мг/м ³	НПАОП 73.1-1.11-12
Біологічні фактори				
14	Патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси і тощо) і продукти їхньої життєдіяльності	При порушенні санітарного стану	-	-
Психофізіологічні фактори				
15	Фізичні перевантаження (статичні і динамічні)	Статичні – на ділянці загартуючих автоматів, динамічні – під час всього виробництва	Робота середньої важкості Іа і Іб	ДСН 3.3.6.042-99
16	Перенапруга аналізаторів: зорових, слухових, аналізаторів нюху	Фізична праця на будь-якій ділянці виробництва	-	-
17	Монотонність праці	На усіх робочих місцях	-	-
18	Емоційні перевантаження	Конфлікти	-	-

6.2 Забезпечення нормованих показників мікроклімату і чистоти повітря

Для забезпечення нормованих показників мікроклімату, чистоти та загазованості повітря у робочій зоні проектом передбачені наступні заходи:

- раціональне розміщення устаткування;
- механізація і автоматизація виробничих процесів;
- раціональна теплова ізоляція устаткування: тепловиділяючі поверхні апаратів (варильні котли, темпермашини) і трубопроводи покриті ізоляцією, що виключає небезпеку опіків працюючих;
- герметизація устаткування (технологічне обладнання, просіювач для цукру);
- раціональне опалення: у приміщеннях, де присутній цукровий пил як нагрівальні прилади застосовують гладкі труби, в інших виробничих та складських приміщеннях – радіатори з гладкою поверхнею. Не розташовують теплопровідні труби близько обладнання, яке має температуру понад 105 градусів, на відстані 0,1 м;
- вентиляція виробничих приміщень: діюча вентиляція (прівітрювання) 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 захищенні 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).

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

Таблиця 6.2 Нормування показників мікроклімату робочої зони

№ з/п	Найменування виробничого приміщення	Період року	Категорія роботи, що виконується	Температура, °С	Відносна вологість, %	Швидкість руху повітря, м/с
Виробництво вафель						
1	Відділення просіювання борошна та цукру	Холодний період	Середньої важкості Пб	17-19	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Пб	20-22	40-60	0,3
2	Відділення миття та дезінфекції яєць	Холодний період	Середньої важкості Па	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Па	21-23	40-60	0,3
3	Рецептурне відділення	Холодний період	Середньої важкості Па	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Па	21-23	40-60	0,3
4	Тістомісильне відділення	Холодний період	Середньої важкості Па	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Па	21-23	40-60	0,3
5	Відділення випікання вафельних листів	Холодний період	Середньої важкості Іб	21-23	40-60	0,1
		Теплий період	Середньої важкості Іб	22-24	40-60	0,2
6	Відділення приготування начинки	Холодний період	Середньої важкості Пб	17-19	40-60	0,2
		Теплий	Середньої	20-22	40-60	0,3

		період	важкості Пб			
7	Відділення намазування, охолодження вафельних пластів, розрізування	Холодни й період	Середньої важкості Па	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Па	21-23	40-60	0,3
8	Відділення загортання та пакування	Холодни й період	Середньої важкості Пб	17-19	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Пб	20-22	40-60	0,3
Виробництво печива						
9	Відділення просіювання борошна та цукру	Холодни й період	Середньої важкості Пб	17-19	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Пб	20-22	40-60	0,3
10	Відділення миття та дезінфекції яєць	Холодни й період	Середньої важкості Па	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Па	21-23	40-60	0,3
11	Рецептурне відділення	Холодни й період	Середньої важкості Па	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Па	21-23	40-60	0,3
12	Тістомісильн е відділення	Холодни й період	Середньої важкості Па	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Па	21-23	40-60	0,3
13	Формувальне відділення	Холодни й період	Середньої важкості Пб	17-19	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Пб	20-22	40-60	0,3

14	Відділення випікання	Холодний період	Середньої важкості Іб	21-23	40-60	0,1
		Теплий період	Середньої важкості Іб	22-24	40-60	0,2
15	Відділення охолодження, загортання та пакування печива	Холодний період	Середньої важкості Пб	17-19	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Пб	20-22	40-60	0,3

6.3 Забезпечення нормованих значень шуму і вібрації

Для забезпечення нормованих значень шуму і вібрації 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, протишумні каски, навушники, м'які шоломи, беруши);
- проведення санітарно-профілактичних заходів (раціональний режим праці і відпочинку, медогляди).

Основні технічні заходи:

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

Зони з рівнем звуку вище 80 дБА позначені знаками небезпеки

6.4 Забезпечення нормованих показників освітлення

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

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

Штучне освітлення. Проектом передбачене робоче, аварійне, евакуаційне освітлення.

Робоче освітлення прийняте загальне.

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

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

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

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

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

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

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

6.5 Вимоги безпеки щодо розміщення виробничого обладнання та його обслуговування

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

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

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

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

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

- рухомі деталі машини повинні бути надійно огорожені в доступних місцях, що виключить можливість травмування обслуговуючого персоналу.

Виступаючі кінці валів огорожуються суцільними кожухами;

- ширина головних проходів за наявності постійних робочих місць повинна бути не менше 1,5 м. Біля віконних прорізів, доступних з рівня підлоги або площадки - не менше 1,0 м. Між устаткуванням для обслуговування та ремонту, а також між устаткуванням та стінами - не менше 0,8 м, а за наявності постійних робочих місць між ними - 1,4 м. Проходи між устаткуванням у вибухопожежонебезпечних приміщеннях повинні бути шириною не менше 1,5 м, крім малогабаритних машин

шириною та висотою до 0,8 м, для яких дозволяється зменшити ти ширину проходу до 1,0 м. Між паралельно розташованими виробничими печами, сушарками проходи передбачають шириною не менше 2 м;

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

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

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

- між 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.

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

6.6 Електробезпека при реалізації технології

В залежності від категорії приміщень за чинниками виробничого середовища і з небезпеки ураження електрострумом, електробезпека при реалізації технології забезпечена:

- ізоляцією струмопровідних частин (подвійна ізоляція);
- захисним автоматичним вимиканням живлення (аварійні вимикачі, пристрої захисного відключення);
- застосуванням зниженої напруги 12-42 В у залежності від приміщення на виробництві та видами робіт;
- недоступністю струмоведучих частин (пакетні аварійні) вимикачі; розміщення електродротів на висоті, недосяжній для ненавмисного торкання до них різного роду пристосуваннями; прокладання дротів по підлозі у металевих рукавах чи у просторі над підвісною стелею або заховування проводки у стінах):
- застосуванням написів, плакатів, засобів індивідуального захисту (діелектричних килимків) біля розподільчих щитів (біля щитових);
- захисним заземленням або зануленням конструкцій, що можуть виявитися під напругою.

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.

6.7 Правила роботи з посудинами, що працюють під тиском

Посудини підлягають достроковим технічним оглядам:

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

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

6.8 Пожежовибухобезпека технологічного обладнання і процесів

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

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

Виробничі та допоміжні приміщення	Категорія приміщень з пожежовибухонебезпеки	Клас зони з пожежовибухонебезпеки за ПУЕ
Відділення просіювання борошна; цукру та його розмелу в цукрову пудру	Б	В-Іа
Бункерне відділення (виробниче зберігання борошна та цукру)	В	ІІ-ІІ
Відділення приймання та зберігання жиру (в рідкому стані), підготовка сировини та яєць	В	ІІ-І
Відділення заготовки та упаковки кондитерських виробів	В	ІІ-Іа
Відділення формування та випічки печива, вафель	Г	-
Відділення приймання патоки, молока	Д	-
Відділення підготовки рецептурних сумішей для печива та яйцебіту	Д	-
Тістомісильне відділення	Д	-
Відділення перероблення відходів, миття та стерилізації інвентаря	Д	-
Закритий склад зберігання спирту, коньяку, есенції та інших ЛЗР	А	В-Іа
Склади безтарного зберігання борошна в	Б	В-Іа

бункерах та силосах істкістю 14 т і більше		
Склади безтарного зберігання цукру в бункерах та силосах ємністю 5 т і більше	Б	В-ІІа
Склади готової продукції	В	П-ІІа
Експедиція готової продукції	В	П-ІІа
Склади паперу, картону та ін.	В	П-ІІа
Матеріальні склади	В	П-І П-ІІа
Склади тари та горючих матеріалів, паперу	В	П-ІІа
Центральна лабораторія	В	П-ІІа

Категорія приміщень з пожежовибухонебезпеки:

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

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

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

Категорія Г - негорючі речовини та матеріали в гарячому, розпеченому або розплавленому стані, процес обробки яких супроводжується

виділенням променистого тепла, іскор, полум'я; горючі газу, рідини, тверді речовини, які спалюються як паливо.

Д – негорючі речовини та матеріали в холодному стані.

Клас зони з пожежовибухонебезпеки:

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

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

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

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

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

Класи імовірної пожежі:

А - пожежі твердих речовин, переважно органічного походження, горіння яких супроводжується тлінням (деревина, текстиль, папір);

В - пожежі горючих рідин або твердих речовин, які розтоплюються;

С - пожежі газів;

Д - пожежі металів та їх сплавів;

Е - пожежі, пов'язані з горінням електрообладнання.

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

Вогнегасники встановлюють у легкодоступних та помітних місцях (коридорах, біля входів або виходів з приміщень тощо), а також у пожежонебезпечних місцях, де найбільш вірогідна поява осередків пожежі. При цьому необхідно забезпечити їх захист від попадання прямих сонячних променів та безпосередньої дії опалювальних та нагрівальних приладів.

6.9 Шляхи евакуації

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

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

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

Двері на шляхах евакуації повинні відчинятися назовні.

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

РОЗДІЛ 7 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Проблеми охорони навколишнього середовища в даний час виходять на перший план у зв'язку з удосконаленням методів економічного господарювання, відновлення пріоритетів соціальної сфери. В основі всіх заходів з охорони навколишнього середовища повинні бути інтереси людей.

Для реалізації цієї програми, розроблені найважливіші постанови, спрямовані на подальше поліпшення процесів природокористування.

Сучасний стан взаємодії суспільства і природи все більше привертає до себе увагу найширших верств громадськості. Ситуація загострюється науково-технічною революцією (НТР). Саме НТР вперше зіштовхнула людину з ознаками енергетичного, сировинного, водного, продовольчого та навіть повітряного дефіциту.

У нашій країні вживаються необхідні заходи для охорони водних ресурсів, рослинного і тваринного світу, для збереження чистоти повітря. Особи, які винні в забрудненні водойм неочищеними стічними водами і повітря газопиловими викидами, можуть бути піддані штрафу і притягнуті до судової відповідальності.

За санітарною класифікацією згідно СН 245-71 підприємства кондитерської промисловості відносяться до V класу з санітарно-захисною зоною розміром 50 м.

На підприємствах харчової промисловості проводять заходи з охорони атмосферного повітря, ґрунтів, водойм, надр, рослинного і тваринного світу від виробничих забруднень.

Основним джерелом забруднення атмосферного повітря є викиди від згорання різних видів палива. Характер забруднень і очищення викидів залежить від виду палива, особливостей горіння і виду котельної установки.

Викиди в атмосферу на підприємствах харчової промисловості, парогазові і газопилові, бувають при роботі котелень, печей на газовому паливі. При спалюванні мазуту утворюється оксид вуглецю, діоксид

вуглецю, аміак. Видалення цих газів здійснюється аспірацією, ефективність - 95%.

Також джерелом забруднення є автотранспорт.

Тому, щоб уникнути забруднень повітряного середовища, викиди піддають очищенню. Концентрація шкідливих речовин в повітрі, що видаляється вентиляцією з приміщення, не повинна перевищувати затверджених санітарних норм проєктування промислових підприємств.

Забруднене повітря, витягнуте з виробничих приміщень місцевими механічними вентиляційними установками, перед викидом очищають в циклонах і фільтрах, парогазові суміші очищають в барометричних конденсаторах.

Для того, щоб зменшити забруднення повітряного середовища, не треба допускати неповного згорання палива в котельнях, треба встановити газоочисні фільтри.

Для уловлювання дрібнодисперсного борошняного, цукрового та іншого органічного пилу застосовують матерчаті фільтри та циклони ЦН-15у, ЦН-24, які встановлені на силосах. Запилене повітря проходить крізь тканину рукавів, звільняючись при цьому від механічних домішок. Викиди в атмосферу повітря не повинні містити пил більше, ніж встановлено санітарними нормами.

У боротьбі за чистоту повітря велике значення мають зелені насадження. Вони зменшують його запиленість і знижують концентрацію газоподібних речовин.

Автомашини, що використовують на підприємстві, повинні мати справні системи запалення і живлення, глушники обладнують фільтрами очищення вихлопних газів

Сприятливий вплив на стан повітряного середовища надає озеленення території підприємства. Вся територія, не зайнята будівлями і дорогами, повинна бути озеленена.

Зелені насадження збагачують повітря киснем і сприяють поглинанню деякої кількості шкідливих газів, очищаючи повітря від пилу.

Однією із важливих екологічних проблем є охорона водних ресурсів.

На підприємстві використовують воду на різні потреби, вона входить в рецептуру виробів, йде на промислові потреби, використовується для охолодження і для підтримки необхідних санітарно-гігієнічних умов. Вода, яка використовується для пиття та на виготовлення продукції повинна відповідати вимогам ГОСТ 2874-82 “Вода питна”. Фізичні властивості води характеризуються її температурою, яка коливається в межах 0-28°C. Вода повинна бути прозорою, допускається жовтуватий відтінок.

Скидання стічних вод здійснюється в систему міської каналізації. Основну кількість стоків підприємства складає вода, яка надходить в результаті допоміжних стадій виробництва – миття, дезінфекція обладнання, інвентарю, тари і побутових столів.

Виробничі стічні води кондитерського цеху мають різний склад, в залежності від виду продукції, що випускається, сировини, що використовується, технологічних відходів та інших відходів. Стічні води забруднені зваженими речовинами, жирами, розчинними органічними домішками. Ці води підлягають біологічному очищенню, як правило с побутовими водами міста.

Також проблемою на сьогоднішній день є утилізація твердих відходів. Так, джерелом утворення таких твердих відходів є технологічна стадія просіювання борошна. До складу відходів на цій технологічній операції входять клітковина, крохмаль, білок, а з нехарчових відходів: папір, поліетилен, джгут. Такі відходи можна використовувати в якості кормових добавок, а решта являється побутовими відходами і направляється на міське звалище.

Подальше поліпшення якості навколишнього середовища пов'язано зі здійсненням водоохоронних заходів у всіх галузях харчової промисловості. Це дасть змогу значно скоротити обсяги водоспоживання і водовідведення,

повністю виключити скидання стічних вод у природні водойми. Велике значення у виробництві цукру мають такі заходи:

- модернізація наявних оборотних систем вод I категорії з переведенням їх на замкнений режим роботи;
- переведення оборотних систем вод II категорії на замкнений режим роботи;
- інтенсифікація методів штучного біологічного очищення промислових стічних вод III категорії, включаючи споруди анаеробного очищення, що прискорить процес очищення, знизить витрати енергоресурсів з одночасним отриманням енергетично здатного біогазу;
- раціоналізація використання технологічних вод (наприклад, аміачних конденсатів);
- впровадження систем контролю і регулювання витрачання води і кількості скинутих вод;
- заміна водомісткого технологічного устаткування на більш ефективне з погляду раціонального використання водних ресурсів (наприклад, барометричні конденсатори на апарати повітряного охолодження);
- заміна гідравлічного способу видалення фільтраційного осаду іншими (безводними) способами;
- ширше застосування одноклітинних водоростей типу хлорели під час очищення стічних вод на полях зрошення і в біологічних ставках.

РОЗДІЛ 8 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ

8.1 Планування інвестиційних витрат (вкладень)

Інвестиційні витрати ІК включають:

витрати K_1 на будівництво нового об'єкта (розширення виробництва);

витрати K_2 на придбання нового обладнання;

витрати K_3 на поповнення оборотних коштів, необхідних для придбання сировини, матеріалів, енергоресурсів, оплати ПДВ, оплати праці тощо.

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

$$K_1 = \Pi * K_{уд} * \Pi \quad (8.1)$$

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

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

Π - кількість поверхів.

З технологічної частини нам відомо що будівництво має 72 м в довжину та 24 м в ширину, 3 поверхи. Отже, площа будівництва $1728 m^2$.

$K_{уд}$ приймають на рівні \$300...400 і переводять у гривні за діючим курсом. Прийmemo $K_{уд} = \$300$, тоді вартість 1 кв. м становитиме $300 * 39,5 = 11850$ грн. і

$$K_1 = 11850 * 1728 * 3 = 614304000 \text{ грн.} = 61430,4 \text{ тис. грн.}$$

Оскільки будівля розрахована на 2 цеха, то для карамельного цеху:

$$K_1 = 61430,4 / 2 = 30715,2 \text{ тис. грн}$$

в т.ч. ПДВ 5119,2 тис. грн.

Вартість будівництва без ПДВ 25596 тис. грн.

Витрати на придбання нового обладнання K_2 розраховують за формулою:

$$K_2 = K_{бо} + 3_{тр} + 3_{м} + Д + К_{ост} - Л + К_{с} \quad (8.2)$$

де $K_{об}$ - вартість придбання нового обладнання;

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

Зм - вартість монтажу нового обладнання (15-20% від вартості нового обладнання).

Для визначення K_2 складемо табл. 8.1

Таблиця 8.1 Кошторис витрат на придбання обладнання

№	Найменування обладнання, марка	Кількість одиниць, шт	Ціна з ПДВ одиницю, тис. грн	Вартість , тис.грн
1	Автоматизована лінія виробництва вафель з начинками «НААС» з додатковим обладнанням	1	2500	2500
2	Потоково-механізована лінія для виробництва пряників з додатковим обладнанням	1	2000	2000
3	Автоматизована лінія виробництва печива здобного «COLATRICE» з додатковим обладнанням	1	2200	2200
	Всього витрат на придбання обладнання			6700
4	Монтаж нового обладнання (15 % від вартості нового обладнання);			1005
5	Транспортно-заготівельні витрати (5% від вартості нового обладнання);			335
	Капітальні вкладення на обладнання			8040
	В т.ч.ПДВ			1340
	Капітальні вкладення на обладнання без ПДВ			6700

Отже, $K_2 \text{ з пдв} = 8040$ тис. грн.

в т ч. ПДВ = 1340 тис.грн.

$K_2 \text{ без пдв} = 6700$ тис. грн.

Витрати на поповнення власних обігових коштів K_3 обчислюють за формулою

$$K_3 = \Delta K_{\text{ос}} + \text{ПДВ обл.} + \text{ПДВ буд.} \quad (8.3)$$

де $\Delta K_{\text{ос}}$ - витрати на поповнення власних обігових коштів для випуску продукції;

Для нової будови формула для $\Delta K_{\text{ос}}$ має вигляд

$$\Delta K_{\text{ос}} = \Delta \text{ТП} / K_{\text{ос}} \quad (8.4)$$

$\Delta \text{ТП}$ - приріст величини обсягів продукції у вартісному вираженні;

Кос – коефіцієнт оборотності оборотних коштів;

Кос приймають на рівні 8...20 залежно від масштабів виробництва. Для обчислення Δ Кос складемо таблиці 8.2 і 8.3.

8.2 Планування надходжень від виробництва та реалізації продукції

Визначимо обсяги виробництва продукції в натуральному та вартісному виразі, тобто сформуємо виробничу програму цеху.

Основою для формування програми є інформація табл. 2.3 і 8.2 про: плановий асортимент, необхідність на ринку якого визначено маркетинговими дослідженнями;

змінну продуктивність обладнання;

кількість змін роботи підприємства (обладнання) - це 2 зміни, тривалість зміни 8 годин, кількість днів - 250;

коефіцієнт використання потужності, який повинен бути не нижче, а при необхідності значно вище існуючого на підприємстві.

Таблиця 8.2 План випуску продукції в натуральному вимірі

Найменування виробу	Ведуче технологічне обладнання	Змінна технічна продуктивність, т/зм	Кількість змін роботи на рік	Коефіцієнт використання потужності	Річний обсяг виробництва (ОП), тонн	Частка від річного обсягу, %
Вафлі «Артек»	Автоматизована лінія виробництва вафель з начинками «НААС» з додатковим обладнанням	1,5	500	1	750	31,3
Пряники «Новинка»	Потоково-механізована лінія для виробництва пряників з додатковим обладнанням	2,5	500	1	1250	52,1
Печиво «Ромашка»	Автоматизована лінія виробництва печива здобного «COLATRICE» з	0,8	500	1	400	16,6

	додатковим обладнанням					
Усього		4,8			2400,0	100

Оптову ціну на нові вироби оберемо на рівні подібних видів продукції в торговій мережі, знижуючи ціну продажу в 1,3...1,4 рази.

Таблиця 8.3 Розрахунок річного обсягу виробництва у вартісному виразі

Найменування виробу	Річний обсяг виробництва, тонн	Оптова ціна підприємства, (без ПДВ), грн./т	Вартість (ТП) річного обсягу продукції, тис. грн.
Вафлі «Артек»	750,0	90000	67500
Пряники «Новинка»	1250,0	70000	87500
Печиво «Ромашка»	400,0	120000	48000
Усього	2400,0		203000

Дані табл. 8.3 дозволяють оцінити розмір необхідних обігових коштів за формулою (8.4). Прийmemo $K_{oc} = 15$.

$$\Delta K_{oc} = 203000 / 18 = 11277,77 \text{ тис. грн.}$$

$$K_3 = 11277,77 + 5119,2 + 1340 = 17736,97 \text{ тис. грн.}$$

8.3 Планування витрат

Джерелами для реалізації інвестиційних проектів виступають: прибуток, який залишився у розпорядженні підприємства, приріст амортизаційних відрахувань, кредит банку.

Амортизаційні надходження за умовами використання власних коштів (доля яких може складати від 0% до 30% від визначеної величини інвестицій) визначаються відповідно до норми амортизації певної групи основних виробничих фондів (ОВФ).

Величина амортизаційних відрахувань (А) є сума амортизаційних відрахувань за всіма групами ОВФ.

Так як нове будівництво цеху, то враховуємо тільки групу 3 та групу 4.

Амортизаційні нарахування (знос) обчислюють за формулою:

$$\Delta A = \sum_{i=1}^K \frac{Нам_i}{100\%} * \Delta ОВФ, \quad (7.5)$$

де ΔA - додаткові амортизаційні нарахування;

Нам - норма амортизації по відповідному виду обладнання у %.

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

З обладнання $A_{обл.} = 6700,0 * 20\% / 100\% = 1340$ тис грн.

З будівлі $A_{буд.} = 25596 * 5\% / 100\% = 1279,8$ тис грн.

$A = 1340 + 1279,8 = 2619,8$ тис. грн.

Як правило, величини амортизаційних відрахувань недостатньо, тому підприємству необхідно залучити позикові кошти, взяти кредит в банку під певний відсоток річних (в сучасних умовах від 18% до 32 %). Відсотки за кредитом включаються в експлуатаційні витрати (щомісячно, щоквартально, щорічно), а сума кредиту сплачується з прибутку (щорічно, або у відповідний термін – квартал, місяць).

Якщо прийняти середню вартість грошей на ринку кредитних послуг для інвестування проекту на рівні 28% і в враховуючи, що відсотки за кредитом відносяться на валові витрати, то реальна вартість кредитних грошей для підприємства складе: $28\% \cdot (1 - 18\% / 100) = 22,96\%$, де 18 % - ставка податку на прибуток. Отже, дисконтувати грошові потоки необхідно за ставкою дисконту 22,96 %.

Погашення кредиту відбувається щорічно (наприкінці року) рівними сумами з прибутку.

$K_{заг} = 25596 + 6700 + 17736,97 = 50032,97$ тис. грн.

Сума кредиту дорівнює 50032,97 тис грн

Зміни поточних експлуатаційних витрат відображають в калькуляціях, на продукцію впровадження інвестиційного проекту. Розрахуємо калькуляцію кожного виду продукції заданого асортименту, табл. 8.4.

Витрати на сировину, допоміжні матеріали, тару, оплату ресурсів, оплату праці розрахуємо в табл. 8.5 – 8.12.

Таблиця 8.4 Калькуляція собівартості запланованого річного обсягу продукції

№	Найменування статей витрат (варіант)	Обсяг випуску продукції					
		Витрати на виробництво і реалізацію					
		Вафлі «Артек»		Пряники «Новинка»		Печиво «Ромашка»	
		на 1 тонн, тис.грн	на весь обсяг виробництва, тис. грн. 750 т	на 1 тонну, у тис.грн	на весь обсяг виробництва, тис. грн. 1250 т	на 1 тонну, тис.грн.	на весь обсяг виробництва, тис. грн. 400 т
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Сировина	47,56	35670	28,68	35850	59,04	23616
2	Допоміжні матеріали	0,48	360	0,13	162,5	0,25	100
3	Тара	0,94	705	1,09	1362,5	2,17	868
4	Енергетичні ресурси (електр., пара, холодна вода, паливо)	16,9	12675	16,9	21125	16,9	6760
5	Заробітна плата основна		536,12		424,32		424,32
6	Заробітна плата додаткова		160,84		127,29		127,29
7	Відрахування на соціальні заходи		153,33		121,35		121,35
8	Затрати на утримання та експлуатацію обладнання, в т.ч амортизація		1238,17		1695,88		765,85
9	Загальновиробничі витрати		418,17		330,97		330,97
10	Інші витрати		418,17		330,97		330,97
	Виробнича собівартість	69,77	52334,8	49,22	61530,78	83,61	33444,75
11	Адміністративні витрати		487,87		386,13		312,49
12	Витрати на збут		1570,044		1845,923		1003,343
	Повна собівартість	72,52	54392,71	51,01	63762,83	86,90	34760,58

8.4 Розрахунок вартості сировини, допоміжних матеріалів і тари на

1 т

Для оцінки матеріальних витрат на 1 т продукції складемо табл. 8.5, 8.6, 8.7.

Таблиця 8.5 Потреба та вартість сировини на 1 тону продукції

Найменування та одиниця вимірювання сировини, кг	Норма витрат на 1 т, кг			Планова ціна од. сировини (без ПДВ) грн./кг	Вартість ресурсів на 1 т продукції, тис. грн.		
	Вафлі «Артек»	Пряники «Новинка»	Печиво «Ромашка»		Вафлі «Артек»	Пряники «Новинка»	Печиво «Ромашка»
Сировина							
Борошно в. г.	272,3	534,7	510,07	25	6807,5	13367,5	12751,75
Патока		78,21		28		2189,88	
Цукор-пісок	435,66	369,59	316,0	25	10891,5	9239,75	7900
Молоко незбиране			51,01	20			1020,2
Меланж		17,22	102,01	120		2066,4	12241,2
Яйця курячі	87,83			50	4391,5		
Кондитерський жир	291,02			70	20371,4		
Маргарин		26,07		60		1564,2	
Масло вершкове			244,83	100			24483
Молоко сухе	24,32			60	1459,2		
Сіль	1,37			12	16,44		
Сода	1,37		1,02	30	41,1		30,6
Масло м'ятне		0,88		60		52,8	
Вуглеамонійна сіль		5,11		40		204,4	
Есенція	2,07		2,04	300	621		612
Есенція малинова				300			
Есенція мятна				300			
Порошок какао	26,93			110	2962,3		
Усього, грн.					47561,94	28684,93	59038,75
Усього, тис. грн.					47,56	28,68	59,039

Таблиця 8.6 Потреба та вартість допоміжних матеріалів на 1 т продукції

Найменування та одиниця вимірювання основних матеріалів, кг	Норма витрат на 1 т, кг			Планова ціна грн./кг матеріалів (без ПДВ)	Вартість ресурсів на 1 т продукції, грн		
	Вафлі «Артек»	Пряники «Новинка»	Печиво «Ромашка»		Вафлі «Артек»	Пряники «Новинка»	Печиво «Ромашка»
Допоміжні матеріали							
Етикетка писча	17,0			12	204		
Папір для застилення ГОСТ 283-86	0,6		0,6	13	7,8		7,8
Гумована стрічка	0,7	0,8	0,7	10	7	8	7
Підпергамент, пергамент ГОСТ 1341-91	19	8,4	17,0	14	266	117,6	238
Усього, грн.					484,8	125,6	252,8
Усього, тис. грн.					0,48	0,13	0,25

Таблиця 8.7 Потреба та вартість тари на 1 тону продукції

Найменування та одиниця тари	Норма витрат на 1 т, шт			Планова ціна грн./од. тари (без ПДВ)	Вартість ресурсів на 1 т продукції, грн		
	Вафлі «Артек»	Пряники «Новинка»	Печиво «Ромашка»		Вафлі «Артек»	Пряники «Новинка»	Печиво «Ромашка»
Тара							
Ящики з гофрованого картону №17	72			13	936		
Ящики з гофрованого картону №24		84		13		1092	
Ящики з гофрованого картону №23			167	13			2171
Усього, грн.					936	1092	2171
Усього, тис. грн.					0,94	1,09	2,17

8.5 Розрахунок вартість енергетичних ресурсів

Розраховуємо вартість енергетичних ресурсів які використовуються при виробництві кожного виду виробу, табл. 8.8.

Таблиця 8.8 Розрахунок вартості енергетичних ресурсів за 1 т

Найменування, одиниця виміру	Норма витрат на 1 т	Тариф за одиницю без ПДВ, грн.	Вартість, грн.
Електроенергія, кВт* год	4000,0	3,0	12000,0
Вода, м ³	3	37,5	112,5
Холод, Гкал	1,0	352,908	352,908
Пара, т	2,0	1810,16	3620,32
Всього, грн.			16085,73
Всього, тис. грн.			16,09

8.5.1 Розрахунок витрат на заробітну плату для калькуляції виконують по кожній лінії, а потім визначають зміну чисельності в цілому, табл. 8.9-8.13. Явочну чисельність обчислюють за формулою

$$Ч_{яв} = Ч_{рхПзмін} \text{ (п.2 хп.3 - таблиці)} \quad (8.6)$$

Число відпрацьованих людино-днів визначають множенням $Ч_{яв}$ (п.4) на 250 днів роботи підприємства. Середньооблікову чисельність (п.8) розраховують відношенням кількості відпрацьованих людино-днів на корисний фонд часу роботи одного робітника ($240дшв$) (п.7 / 240).

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.7 х 250 днів.

З 1.04.2024 р. мінімальна заробітна плата становить 8000 грн./міс. Додаткову заробітну плату розраховують тільки в строчці «Всього» в розмірі (30 %) від величини основної заробітної плати.

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

7.5.2 Розрахунок витрат за статтею «Експлуатація та утримання обладнання» 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 амортизаційних відрахувань (ΔA) розрахованих в розділі 8.3, з урахуванням частки даного виду продукції від підсумка.

8.5.3 Витрати за статтею «Загальновиробничі витрати» складають 50-80% від суми основної і додаткової заробітної плати.

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

8.5.5 Витрати за статтею «Адміністративні витрати» приймають в розмірі 60-80 % від суми основної та додаткової заробітної плати.

8.5.6 Витрати за статтею «Витрати на збут» приймають в розмірі 3% - 5% від величини виробничої собівартості.

Таблиця 8.9 Розрахунок витрат на заробітну плату виробництва вафель «Артек»

Вафлі «Артек»										
Найменування професії	Чисельність робочих на лінії	Число робочих змін у добу	Явоч на чисел . осіб/доб	Розряд	Змінна тарифна ставка	Число людино-днів за рік	Середньооблік чисельність, осіб	Основа зарплати, тис.грн	Додаткова з/п, тис.грн	Загальний фонд оплати, тис.грн
Тістоміс	1	2	2	2	200,0	500	2,08	104,0		
Оператор загортального автомата	1	2	2	3	208,0	500	2,08	108,16		
Оператор формуючого агрегату	1	2	2	3	208,0	500	2,08	108,16		
Пакувальни, маркувальник	1	2	2	1	200,0	500	2,08	104,0		
Бригадир	1	2	2	4	215,0	500	2,08	111,8		
Всього	5		10					536,12	160,84	696,96

Відрахування на соціальні заходи $696,96 * 0,22 = 153,33$ тис. грн.

Експлуатація та утримання обладнання

$696,96 * 0,6 + 2619,8 * 0,313 = 1238,17$ тис. грн.

Загальновиробничі витрати $696,96 * 0,6 = 418,17$ тис. грн.

Інші витрати $696,96 * 0,6 = 418,17$ тис. грн.

Адміністративні витрати $696,96 * 0,7 = 487,87$ тис. грн.

Таблиця 8.10 Розрахунок витрат на заробітну плату виробництва пряників «Новинка»

Пряники «Новинка»										
Найменування професії	Чисельність робочих на лінії	Число робочих змін у добу	Явочна чисел. осіб/доб	Ряд	Змінна тарифна ставка	Число людин-днів за рік	Середньооблік. чисельність, осіб	Основа зар. плата, тис.грн	Додаткова з/п, тис.грн	Загальний фонд оплати, тис. грн
Тістоміс	1	2	2	2	200,0	500	2,08	104,0		
Оператор загортального автомата	1	2	2	3	208,0	500	2,08	108,16		
Оператор формуючого агрегату	1	2	2	3	208,0	500	2,08	108,16		
Пакувальник, маркувальник	1	2	2	1	200,0	500	2,08	104,0		
Всього	4		8					424,32	127,29	551,61

Відрахування на соціальні заходи $551,61 * 0,22 = 121,35$ тис. грн.

Експлуатація та утримання обладнання

$551,61 * 0,6 + 2619,8 * 0,521 = 1695,88$ тис. грн.

Загальновиробничі витрати $551,61 * 0,6 = 330,97$ тис. грн.

Інші витрати $551,61 * 0,6 = 330,97$ тис. грн.

Адміністративні витрати $551,61 * 0,7 = 386,13$ тис. грн.

Таблиця 8.10 Розрахунок витрат на заробітну плату виробництва печиво «Ромашка»

Печиво «Ромашка»										
Найменування професії	Чисельність робочих на лінії	Число робочих змін у добу	Явочна чисел. осіб/доб	Розряд	Змінна тарифна ставка	Число люд. днів за рік	Середньооблік. чисельність, осіб	Основа зар. плата, тис.грн	Додаткова з/п, тис.грн	Загальний фонд оплати, тис. грн
Тістоміс	1	2	2	2	200,0	500	2,08	104,0		
Оператор загортального автомата	1	2	2	3	208,0	500	2,08	108,16		
Оператор формуючого агрегату	1	2	2	3	208,0	500	2,08	108,16		
Пакувальник, маркувальник	1	2	2	1	200,0	500	2,08	104,0		
Всього	4		8					424,32	127,29	551,61

Відрахування на соціальні заходи $551,61 * 0,22 = 121,35$ тис. грн.

Експлуатація та утримання обладнання

$551,61 * 0,6 + 2619,8 * 0,166 = 765,85$ тис. грн.

Загальновиробничі витрати $551,61 * 0,6 = 330,97$ тис. грн.

Інші витрати $551,61 * 0,6 = 330,97$ тис. грн.

Адміністративні витрати $551,61 * 0,7 = 386,13$ тис. грн.

8.5.7 Зміна величини собівартості (ΔC) після заходу, табл.8.11.

Таблиця 8.11 Повна собівартість продукції

Найменування виробу	Річний обсяг виробництва, тис.тонн	Собівартість 1 т продукції, тис. грн.	Собівартість всього обсягу тис. грн.
Вафлі «Артек»	750,0	72,52	54390,0
Пряники «Новинка»	1250,0	51,01	63762,5
Печиво «Ромашка»	400,0	86,9	34760,0
Усього	2400,0		152912,5

8.6 Розрахунок ефективності проекту

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

$$\Delta\Pi = \Delta\Pi\Pi - \Delta C$$

$$\Delta\Pi = 203000 - 152912,5 = 50087,5 \text{ тис. грн.}$$

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

$$\Delta\text{ЧП} = \Delta\Pi \times 0,82$$

$$\Delta\text{ЧП} = 50087,5 \times 0,82 = 41071,75 \text{ тис грн.}$$

Визначення економічної ефективності інвестицій на захід, що передбачається за проектом

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:

$$ГП_t = ЧП_t + A_t \quad (8.7)$$

де $ГП$ – 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:

$$ЧГП_t = \frac{ПП_t}{(1+a)^t} \quad (8.8)$$

де a – 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 IK .

Розрахунок показника проводять за формулою:

$$NPV = \sum_{t=1}^n ЧГП_t - IK \quad (8.9)$$

Проект приймається, якщо $NPV > 0$.

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

$$ІД = \frac{\sum_{t=1}^n ЧГП_t}{IK} \quad (8.10)$$

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:

$$Ток = IK / ЧГП_{сер} \quad (8.11)$$

Показник $Ток$ можна також визначити за даними першого року.

Таблиця 8.14 Розрахунок показників інвестиційної привабливості проекту

Показники	Період реалізації проекту, роки			Всього
	0	1	2	
Приріст чистого доходу, тис. грн.		203000	203000	

Приріст витрат, тис. грн, в т.ч.		152912,5	152912,5	
Амортизація обладнання і будови		2619,8	2619,8	
Інвестиційні кошти в проект, всього тис. грн.	50032,97			
Приріст прибутку до оподаткування, тис. грн.		50087,5	50087,5	
Податок на прибуток, тис.грн.		9015,75	9015,75	
Приріст чистого прибутку, тис.		41071,75	41071,75	
Приріст грошового потоку, тис. грн.		43691,55	43691,55	
Дисконтний множник (при 28 % ставки кредиту)		0,813	0,661	
ЧГП. тис. грн.		35521,23	28880,115	64401,34
Приріст ЧГП по відношенню до інвестицій		-14511,7	14368,367	
NPV, тис. грн.				14368,37
Середній ЧГП, тис. грн				32200,67
Період окупності Ток, рік				1,6
Індекс дохідності ІД				1,3

Формулювання висновків

Проведені розрахунки свідчать про доцільність та економічну обґрунтованість організації виробництва борошняних кондитерських виробів на кондитерському підприємстві в м. Городище. При розмірі інвестицій 50032,97 тис. грн. строк їх окупності становитиме 1,6 р., що менше нормативного строку 4...5 років, індекс дохідності 1,3 – перевищує 1.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

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

Таким чином, об'єм виробництва продукції становить 2400 т/рік. За рахунок випуску вафель, пряників та печива з натуральної сировини чистий прибуток становитиме 41071,75 тис.грн. Собівартість 1 т продукції менша ніж у конкурентів за рахунок введення нових технологій та прогресивного устаткування. Витрати на 1 грн вартості виробленої продукції в середньому становлять 75 коп. Це в свою чергу дає доволі високий показник рентабельності продукції – 26,9 %.

Доволі високий прибуток дозволить окупити капітальні інвестиції на будівництво та оснащення в межах нормативного періоду за 1,6 роки.

На основі проведених розрахунків техніко-економічних показників можна зробити висновок, що будівництво кондитерського підприємства у м. Городище економічно вигідне та доцільне.

Список використаної літератури

1. Dietary Guidelines for Americans, 2020: [Веб-сайт]. URL: <https://www.dietaryguidelines.gov/> (дата звернення: 05.04.24).
2. Функціональна їжа: Кондитерські вироби на борошняній основі як функціональне харчування: [Веб-сайт]. URL: https://www.researchgate.net/publication/350062975_Flour-Based_Confectionery_as_Functional_Food (дата звернення: 05.04.24).
3. Тенденції в галузі харчової науки та технологій: Потенційний вплив попиту на натуральні та безпечні продукти харчування на глобальну продовольчу безпеку: [Веб-сайт]. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S092422440900051X> (дата звернення: 06.04.24)
4. Включення функціональних інгредієнтів у харчові продукти: [Веб-сайт]. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0924224408001787> (дата звернення: 07.04.24).
5. Non-traditional ways of enriching flour and bread products based on local plant raw materials / Khashimova, N. et.al. // In BIO Web of Conferences. 2024. Vol. 486, p. 02024. 2. EDP Sciences.
6. Коркач Г.В., Іоргачова К.Г., Котузакі О.М. Модифікаційні властивості кондитерських борошняних виробів синбіотиком // Зернові продукти та комбікорми. 2020. 2№ 4. С. 20.
7. Zaikina M., Chebotareva K., Gurenko A. Innovative technology of flour confectionery products for therapeutic and preventive nutrition of patients with diabetes mellitus // In BIO Web of Conferences. 2021. Vol. 32, p. 03010. EDP Sciences.
8. The study of the possibility of using low-calorie foods in the technology of flour confectionery production // Kaluzhskikh A. et.al. // In BIO Web of Conferences. 2021. Vol. 32, p. 03012. EDP Sciences.

9. Flour from sunflower seed kernels in the production of flour confectionery // Tsykhanovska I. et.al. // In Bioconversion of Wastes to Value-added Products. 2023. pp. 129-167. CRC Press.
10. Prospects for use of new sources of dietary fibers in the technology of flour confectionery products // Samokhvalova O. et.al. // In BIO Web of Conferences. 2021. Vol. 30, p. 01017. EDP Sciences.
11. Confectionery products for therapeutic and preventive purpose with medicinal herbs Uzbekistan // Sanokulovich R. K. et.al. // Annals of the Romanian Society for Cell Biology. 2021. pp. 4126-4140.
12. Krystyjan M., Gumul D., Adamczyk G. The effect of milk thistle (*Silybum marianum* L.) fortification, rich in dietary fibre and antioxidants, on structure and physicochemical properties of biscuits // Applied Sciences. 2022. № 12. p. 23.
13. Qualitative properties of cookies enriched with berries pomace // Tarasevičienė Ž. et.al. // Food Science and Technology. 2020 Vol. 41, pp. 474-481.
14. Pulp from Colored Potatoes (*Solanum tuberosum* L.) as an Ingredient Enriching Dessert Cookies // Gumul D. et.al. // Foods. 2023. Vol. 12, p. 3735.
15. Печиво з низьким вмістом білка: пат. на винахід 94595 Україна: МПК: А21D 10/00, А21D 13/00 / Шидловська О. Б., Муляр О. А.; власник НУХТ. № u201404102; заявл. 16.04.2014; опубл. 25.11.2014, Бюл. № 22.
16. Пісочне печиво “сонечко”: пат. на винахід 89005 Україна: МПК: А21D 2/00/ Задорожня О.С., Гавриш А.В., Доценко В.Ф.; власник НУХТ. № u201312347; заявл. 21.10.2013; опубл. 10.04.2014, Бюл. № 7.
17. Спосіб виробництва заварних пряників: пат. на винахід 87902 Україна: МПК: А21D 15/00, А61К 36/02/ Іоргачова К.Г., Макарова О.В., Топораш І.Г., Рибалка О.І., Хвостенко К.В., Мирчевська К.Г.; власник ОНАХТ. № u201310214; заявл. 19.08.2013; опубл. 25.02.2014, Бюл. № 4.
18. Проектування підприємств кондитерської промисловості: Навчальний посібник / К.Г. Іоргачова, Л.В. Гордієнко, В.Ю. Толстих, Г.В. Коркач. – вид-во «Факт», Харків. - 2019. - 360 с.

19. Методичні вказівки до оформлення дипломного проекту бакалаврів спеціальності 181 «Харчові технології» освітньої програми «Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» денної і заочної форм навчання / Укладачі: К.Г. Іоргачова, д.т.н., проф., Л.В. Гордієнко, к.т.н., доц., Т.Є. Лебеденко, д.т.н., доц., В.Ю. Толстих, к.т.н., доц., О.В. Макарова, к.т.н., доц. – Одеса: ОНАХТ, 2019. – 26 с.
20. Основи автоматизованого проектування: лабораторні роботи в середовищі AutoCAD. Павловський, С. М. Основи автоматизованого проектування: лабораторні роботи в середовищі AutoCAD: навч. посіб. / С. М. Павловський, А. В. Бабков. — Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2021. — 598 с.
21. Харчові технології. Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів: навч. посіб. / О.В. Самохвалова, З.І. Кчерук, С.Г. Олійник та ін.; за ред. О.В. Самохвалової; Харків. держ. ун-т харчування та торгівлі. – Харків: ФОП Бровін О.В., 2019. – 284 с.
22. Петько В.Ф., Гапонюк О.І., Петько Є.В., Уляницький А.В. Технологічне устаткування хлібопекарського, макаронного і кондитерського виробництв: Підручник / за ред. О.І. Гапонюка. – К.: ЦУЛ, 2007. – 432 с.

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка
		1		Приймальна воронка	1	
		2		Шнек	1	
		3		Норія	1	
		4		Паровий калорифер	1	
		5		Сушарка	1	
		6		Дробарка	1	
		7		Вібросито	1	
		8		Роторний дозатор	1	
		9		Шнек	1	
		10		Рукавний фільтр	1	
		11		Вентилятор	1	
		12		Шнек	1	
		13		Норія	1	
		14		Шнек	1	
		15		Автоваги	1	
		16		Розподільний транспортер	1	
		17	ХЕ-160А	Силос	2	
		18		Датчик верхнього рівня	1	
		19		Підсилосний дозатор	1	
		20		Стрічковий транспортер	1	
		21		Датчик нижнього рівня	1	
		22		Норія	1	
		23		Виробнича ємність	1	
		24		Стрічковий дозатор	1	
		25		Молотковий млин	1	
		26		Збірник	1	
		27		Металеві баки	1	
		28	НШ-20К	Шестерний насос	7	
КРБ. ТЗПХ і КВ. 1.602-03.37.2						
Зм.	Кіл.	Арк.	№док	Підпис	Дата	
Здобувач	Щербина С.С.					Стадія
Консульт.	Котузаки О.М					Аркуш
Керівник	Котузаки О.М					1
Зав.каф.	Жигунов Д.О.					Аркушів
Специфікація						5
ОНТУ-2024 гр. ТЗХ-43а						

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка	
		29		Бак	1		
		30	<i>М - 193</i>	Плунжерний насос	3		
		31		Бункер	1		
		32		Просіювач	3		
		33		Повітродувний пристрій	1		
		34		Живильний пневмоустрій	1		
		35		Аерозольтранспорт	1		
		36		Підсилосні дозатори	3		
		37		Шнек	1		
		38	<i>А1-ХБУ-52</i>	Силоси	2		
		39		Бункер-розвантажувач	1		
		40		Порційні ваги	1		
		41		Виробничий бункер	1		
		42		Технологічний стіл	1		
		43		Овоскоп	1		
		44		Чотирикамерна ванна	1		
		45		Ніж з нержавіючої сталі	1		
		46		Технологічний стіл	1		
		47		Чаші	1		
		48		Ємності	2		
		49		Змішувач	2		
		50		Металеві ємності	1		
		51		Ванна	1		
		52		Відкриті ємності	1		
		53		Змішувальна машина	1		
		54		Фільтр	1		
		55		Бак	1		
		56		Відкритий кран	1		
		57		Відкритий кран	1		
		58		Порожня ємність	1		
		59		Вертушка	1		
				Специфікація			Арк.
Зм.	Кіл.	Арк	№док	Підпис	Дата	2	

Форм	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка	
		60		Закритий кран	1		
		61		Зливний кран	1		
		62		Відкритий кран	1		
		63		Закритий кран	1		
		64		Гнучкий шланг	1		
		65		Автоцистерна	1		
		66		Стіл	1		
		67		Ящик	1		
		68		Маслорізка	1		
		69		Приймач	1		
		70		Жиротопка	1		
		71		Виробнича ємність	1		
		72	Автоматизована установка для приготування вафельного тіста ТМА150	Виробничий бункер	1		
		73		Виробнича ємність	1		
		74		Виробнича ємність	1		
		75		Виробнича ємність	1		
		76		Виробнича ємність	1		
		77		Живильний насос	1		
		78		Живильний насос	1		
		79		Змішувач	1		
		80		Живильний насос	1		
		81		Живильний насос	1		
		82		Проміжний бак	1		
		83	Установка для приготування начинки СМА	Виробничий бункер	1		
		84		Виробнича ємність	1		
		85		Змішувач	1		
		86		Виробнича ємність	1		
		87		Виробнича ємність	1		
		88		Виробнича ємність	1		
		89		Виробнича ємність	1		
		90		Живильний насос	1		
		91		Проміжний бак	1		
			Специфікація				Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	3	

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка
		92		Бункер	1	
		93		Завантажувальна воронка	1	
		94	ФВС-150	Вовчок	1	
		95		Шнек	1	
		96		Проміжний бункер	1	
		97		Ємність на вагах	1	
		98		Водомірний бачок	1	
		99		Варильний котел з мішалкою	1	
		100		Ємність для зберігання	1	
		101	SWAKN 72 G	Піч	1	
		102		Охолоджувальний елеватор	1	
		103		Намазувальна машина	1	
		104		Охолоджувальна шафа	1	
		105		Різальна машина	1	
		106	K-467	Загортувальна машина	2	
		107		Стіл	3	
		108		Гофрокороби	3	
		109	ОМ	Машина-напівавтомат	3	
		110		Бункер на вагах	1	
		111	АВБ-100	Водомірний бачок	1	
		112		Ємність на вагах	1	
		113		Варильний котел	2	
		114		Бункер на вагах	1	
		115		Ємність на вагах	1	
		116		Ємність на вагах	1	
		117		Ємність на вагах	1	
		118		Ємність на вагах	1	
		119		Тістомісильна машина періодичної дії	1	
		120		Підкатна діжа	1	
		121	ШФП	Формувальна машина	1	
Специфікація						Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	4

