

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 Проектування потоково-механізованої лінії для виробництва
вафельних цукерок на кондитерському підприємстві в
м. Глухів

Здобувачки: Бородій А.В.

4 курсу ТЗХ-43а групи

Керівник: к.т.н., доц. Гордієнко Л.В.

Консультанти: к.т.н., доц. Гордієнко Л.В.

к.е.н., доц. Карпінська Г.В.

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 03.06.2024 р., протокол № 13.

Завідувач кафедри ТЗПХ і КВ

(назва кафедри)

(підпис)

Дмитро ЖИГУНОВ

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса – 2024 рік

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 Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри ТЗПХіКВ

Жигунов Д.О.

“ ” 2024 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА**

Бородій Анні Володимирівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проектування потоково-механізованої лінії для виробництва вафельних цукерок на кондитерському підприємстві в м. Глухі

Затверджена наказом ОНТУ від “19” жовтня 2023 року наказ № 602-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи 15 червня 2024 р.

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

4. Перелік питань, які потрібно розробити

Вступ, стан проблеми та 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)
Апаратурно-технологічні схеми зберігання і підготовки сировини та виробництва кондитерських виробів (3 аркуші ф. А1), план виробничого корпусу з компонованням основного обладнання (1 аркуш ф. А1), генеральний план підприємства (1 аркуш ф. А1)

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

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

7. Дата видачі завдання 19 жовтня 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Стан проблеми та перспективи її вирішення	06.03.2024	виконано
2.	Техніко-економічне обґрунтування проєкту	17.02.2024	виконано
3.	Технологічна частина	25.03.2024	виконано
4.	Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення	01.04.2024	виконано
5.	Архітектурно-будівельна частина	08.04.2024	виконано
6.	Графічна частина	20.04.2024	виконано
7.	Охорона праці	01.05.2024	виконано
8.	Охорона навколишнього середовища	05.05.2024	виконано
9.	Техніко-економічні розрахунки	17.05.2024	виконано
10.	Оформлення кваліфікаційної роботи	29.05.2024	виконано
11.	Представлення на попередньому захисті	01.06.2024	виконано
12.	Збір необхідних підписів	07.06.2024	виконано
13.	Рецензування	10.06.2024	виконано
14.	Захист на засіданні ЕК	19.06.2024	виконано

Здобувач-дипломник Бородій А.В. (ПІБ)

Керівник роботи Гордієнко Л.В. (ПІБ)

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

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

Здобувач-дипломник Бородій А.В.
ПІБ Підпис

АНОТАЦІЯ

кваліфікаційної роботи на тему: «**Проектування потоково-механізованої лінії для виробництва вафельних цукерок на кондитерському підприємстві в м. Глухів**»

Кваліфікаційна робота складається з таких розділів:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Кваліфікаційна робота містить:

Текстової частини – 93 стор.

Таблиць - 36

Графічних аркушів - 5, формат А1.

Ключові слова: кондитерська галузь, сировина, цукерки, вафлі, напівфабрикати, виробництво.

ЗМІСТ

Вступ	Стор. 7
1.СТАН ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ	8
1.1. Характеристика об'єкту	8
1.2. Літературний і патентний огляд стану і шляхів вирішення поставленої проблеми	8
1.3. Мета і завдання проекту	13
2. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ	14
3.ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	18
3.1. Вибір і обґрунтування асортименту кондитерських виробів	18
3.2.Рецептури обраного асортименту та технологічна характеристика сировини	18
3.3. Продуктовий розрахунок сировини, напівфабрикатів зі сторони	26
3.4. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва	28
3.5. Розрахунок допоміжних матеріалів і тари	32
3.6. Розрахунок складського господарства	33
3.7. Розрахунок і підбір технологічного обладнання	36
3.8. Опис технологічних схем виробництва	41
3.9. Технохімічний контроль виробництва	50
4. ЕНЕРГЕТИЧНЕ ТА МАТЕРІАЛЬНО-РЕСУРСНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	53
4.1. Опалення	53
4.2. Вентиляція та кондиціонування	53
4.3. Водопостачання і каналізація	54
4.4. Холодозабезпечення	55
4.5. Електрозабезпечення	56
5. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА	57
5.1. Генеральний план забудови території	57
5.2.Архітектурно-планувальні і конструктивні рішення	58
5.3.Опис компонування обладнання	59
6.ОХОРОНА ПРАЦІ	61
7.ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	74
8. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ	76
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ	89
Перелік джерел і посилання	90
Специфікація	

					КРБ.ТЗПХ і КВ.1.602-03.35.1				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Здобувач	Бородій А.В.				Проектування потоково-механізованої лінії для виробництва вафельних цукерок на кондитерському підприємстві в м. Глухів. Пояснювальна записка	Стадія	Аркуш	Аркушів	
Консульт.	Гордієнко Л.В.						6	93	
Н. контр.	Гордієнко Л.В.					ОНТУ – 2024 Каф. ТЗПХ і КВ Гр. ТЗХ-43а			
Керівник	Гордієнко Л.В.								
Зав. Каф.	Жигунов Д.О.								
					6				

Вступ

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

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

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

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

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

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

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

1.СТАН ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ

1.1 Характеристика об'єкту

Кваліфікаційною роботою передбачається будівництво кондитерського підприємства у м. Глухів. Підприємство складається з 3-х поверхів. На першому поверсі відбуватиметься підготовка сировини та напівфабрикатів до виробництва. Також тут будуть розташовані склади для зберігання основної сировини, холодний склад, склад смакових і ароматичних речовин, склад допоміжних матеріалів, тари та готової продукції.

На другому поверсі розміститься цукерковий цех, де буде встановлено: комплексно-механізовану лінію ЛПК-700 для виробництва помадних цукерок «Вечір»; потоково-механізовану лінію для виробництва цукерок "Грильяж в шоколаді"; лінію з виготовлення вафельних цукерок «Червона шапочка».

На третьому поверсі буде обладнано пастило-мармеладний цех.

В рамках проєкту передбачено: сітку колон 6х6 метрів у виробничому корпусі; висоту поверхів 4,8 метрів; довжину виробничої будівлі 77 метрів (згідно з будівельними нормами); ширину будівлі 24 метри; товщину внутрішніх перегородок з цегли 250 мм; товщину стін 510 мм; 2 сходові клітки, 2 ліфти та 6 санвузлів.

1.2 Літературний і патентний огляд стану і шляхів вирішення поставленої проблеми

Виробництво цукеркових виробів - це важлива галузь харчової промисловості, яка забезпечує людей смачними та поживними продуктами. Ця галузь постійно розвивається, впроваджуючи нові технології та рецепти, щоб задовольнити зростаючі потреби споживачів.

В Україні виробництво цукеркових виробів має давню історію. У країні є багато відомих кондитерських фабрик, які виробляють широкий асортимент цукерок. Однак, в останні роки українська кондитерська промисловість стикається з низкою проблем, таких як:

- висока вартість сировини: ціни на сировину, такі як какао, цукор та молоко, значно зросли в останні роки. Це призвело до зростання цін на цукерки та зниження рентабельності виробництва.

- низький рівень державної підтримки: уряд України не надає значної підтримки кондитерській промисловості. Це ускладнює модернізацію виробництва та вихід на нові ринки.

- конкуренція з боку імпоротної продукції: на український ринок імпортується багато цукерок з інших країн. Це ускладнює українським виробникам цукерок конкурувати за ціною та якістю [3].

Основні тенденції розвитку цукеркового виробництва :

-зростання попиту на преміальні цукерки: споживачі все частіше готові платити більше за якісні цукерки, зроблені з натуральних інгредієнтів. Це призводить до зростання популярності крафтових цукерок та цукерок ручної роботи.

-зростання популярності веганських та безглютенових цукерок: все більше людей дотримуються дієт, які виключають певні продукти харчування, такі як тваринні продукти та глютен. Це призводить до зростання попиту на веганські та безглютенові цукерки.

-персоналізація цукерок: споживачі хочуть мати можливість персоналізувати свої цукерки, вибираючи з різних інгредієнтів та смаків. Це призводить до зростання популярності онлайн-магазинів цукерок, які пропонують широкий вибір варіантів налаштування.

-використання нових технологій: виробники цукерок використовують нові технології, щоб покращити якість своїх продуктів та скоротити час виробництва. Це включає в себе використання 3D-друку, робототехніки та штучного інтелекту [4].

Саме тому науковці Національного університету харчових технологій [5] провели дослідження, щоб з'ясувати вплив цукрів – фруктози та глюкози – на виробництво неглазурованих цукерок кристалічної структури. Фруктоза та глюкоза – це моноцукри, які є важливими джерелами енергії для організму.

Кондитерські вироби з цими моноцукрами можуть бути корисними для дітей, дорослих з високими фізичними навантаженнями (спортсмени, шахтарі, металурги) та людей з високою інтенсивністю праці.

Дослідження показало, що заміна сахарози фруктозою та глюкозою не суттєво впливає на технологічні операції виробництва неглазурованих цукерок. Можливо отримати неглазуровані цукерки кристалічної структури без застосування традиційного цукру – сахарози. Це відкриває нові можливості для розробки кондитерських виробів з покращеними харчовими властивостями; створення продуктів, які підходять для людей з різними потребами.

У роботі Дорожинської О.С. та Кохан О.О. [6] досліджується склад кристалів твердої фази помадної маси, в якій частина цукру білого замінена полідекстрозою.

Методом мікроскопії було встановлено, що розроблені зразки цукерок мають високу якість. Це пов'язано з високим вмістом дрібних кристалів сахарози в твердій фазі помади.

Автори Геренчук А. та Барта Д. [7] розробили рецептуру фруктово-грильяхних цукерок, які містять відходи крафтового виробництва олій (знежирене насіння гарбуза, кунжуту та льону (макухи)), сухофрукти (родзинки, чорнослив, журавлину), цукор, лимонний сік та воду. Ці цукерки мають відмінні органолептичні властивості, високий вміст білків (11,75%), високий вміст харчових волокон (7,25%), зменшений вміст ліпідів (на 8,35%) порівняно з цукерками, виготовленими з натуральної сировини (не знежиреного насіння), стабільні фізико-хімічні та мікробіологічні показники протягом 3 місяців зберігання при 6°C. Завдяки цим характеристикам, фруктово-грильяхні цукерки з макухи можна рекомендувати для виготовлення в закладах ресторанного господарства та у крафтових кондитерських. Цукерки мають високу поживну цінність й економну собівартість за рахунок використання дешевого знежиреного насіння (макухи). Це робить їх привабливим продуктом як для споживачів, так і для виробників.

У дослідженні індійських науковців з коледжу харчових технологій [8] розроблено технологію стандартизації процесу приготування бурякових цукерок. Свіжий буряк і готові цукерки досліджували на хімічні та органолептичні властивості. Свіжий сирий буряк очищають від шкірки, нарізають кубиками, бланшують на парі і готують сироп з використанням цукру, сукралози та сорбіту в різних пропорціях, готовий сироп використовують для приготування цукеркових мас. Готові цукерки володіють гарними органолептичними властивостями та відносяться до виробів з функціональними властивостями.

Насіння чіа (*Salvia hispanica*) – це цінна добавка для харчових продуктів. Воно містить біологічно цінні білки, ω -3 жирні кислоти, харчові волокна, мінеральні речовини, вітаміни та інші важливі нутрієнти, необхідні для організму людини. У 2009 році Європейський парламент схвалив чіа як новий продукт харчування. Це сталося завдяки його широкому спектру корисних властивостей та гіпоалергенності. Саме тому викладачі Харківського державного університету харчування та торгівлі розробили технологію кремово-збивних цукерок з використанням насіння чіа [9]. Ця технологія передбачає використання цілого насіння чіа (40% від маси сухого альбуміну) та подрібненого насіння чіа (40% від маси жиру). Ціле насіння додається після попередньої гідратації на стадії отримання пінної маси. Подрібнене насіння додається на стадії отримання емульсійного напівфабрикату. Використання насіння чіа в цій технології дозволяє подовжити термін зберігання цукерок. Це робить чіа перспективним інгредієнтом для виробництва кремово-збивних цукерок.

У наступному дослідженні індійськими вченими [10] були використані відходи сирих/незрілих місцевих манго для приготування високопоживних фруктових цукерок як функціональної їжі. Сиру м'якоть манго змішували з різною концентрацією желатину, пектину, коричневого цукру (гуру) і цукру, щоб отримати цукерку з жувальною текстурою. Цукерку аналізували на її біологічно активні компоненти та загальну прийнятність під час зберігання в умовах

навколишнього середовища. Значне зниження загального вмісту фенолів (від 98,92 до 95,17 GAE/100 г), антиоксидантної активності від (16,64 до 15,57 %), аскорбінової кислоти (від 31,47 до 26,31 мг/100 г) і загального вмісту флавоноїдів (від 15,31 до 14,69 мг катехіну/100 г) сирі мангової цукерки спостерігався під час періоду зберігання 90 днів. Сенсорна оцінка сирих мангових цукерок показала, що цукерки, приготовлені з використанням 4 г желатину, 3 г пектину та 40 г цукру, отримали найкращі результати щодо загальної прийнятності. Таким чином, фруктові цукерки з манго з насиченим смаком сирого/незрілого манго можуть стати дуже прийнятним кондитерським виробом, який подобається майже всім віковим групам як перекус для швидкого отримання енергії, тим самим додаючи економічну цінність і покращуючи використання відходів манго.

Мета роботи авторів Ріверо Р., Арчаїна Д, Соса Н. та Шебор К. [11] полягала в тому, щоб розробити сенсорно прийнятні альтернативні желатинові цукерки на фруктовій основі без додавання вільних цукрів і з покращеним харчовим профілем. Було розроблено дві желатинові цукерки, що містять апельсиновий (АС) і малиновий (МС) соки як джерело кольору, смаку та біоактивних сполук. Екстракт прополісу був доданий як джерело поліфенолів і як природний консервант. Розроблені цукерки мали текстурні характеристики, характерні для комерційних продуктів. Сенсорні дослідження показали, що обидва склади можуть бути чудовою альтернативою для людей, які шукають нові варіанти менш калорійних цукерок. Цукерки продемонстрували потенційні функціональні властивості та були мікробіологічно стабільними протягом 90 днів при 25 °С.

Дослідження Тая Х. Л. [12] спрямоване на розробку функціональних желейних цукерок, збагачених кальцієм і вітаміном С, з використанням ключових інгредієнтів – порошку яєчної шкаралупи (ПЯШ) і концентрату рожевої гуави. Незважаючи на визнаний вміст кальцію в яєчній шкаралупі, його недостатнє використання в харчових продуктах вимагає стратегій збагачення для підвищення сприйняття споживачами. Підготовка передбачала кип'ятіння

суміші інгредієнтів для створення цукеркового сиропу, до якого ПЯШ додавався через подрібнення та просіювання. Згодом сироп формували та піддавали заморожуванню протягом щонайменше 3 годин перед аналізом. Отримані цукерки (з ПЯШ) демонструють приблизний склад 34,61% вологи, 11,18% білка, 0,54% жиру, 0,44% клітковини, 2,33% золи та 50,91% вуглеводів. Примітно, що функціональні цукерки, збагачені ПЯШ, продемонстрували значне збільшення вмісту кальцію та вітаміну С, досягаючи 262 мг кальцію/100 г та 91,46 мг аскорбінової кислоти/100 г відповідно. Розроблені цукерки продемонстрували антиоксидантні властивості з активністю поглинання радикалів 52,52%. Крім того, сенсорну якість і загальну прийнятність оцінювали 40 експертів за допомогою 7-бальної гедонічної шкали. Сенсорні результати показали загальний бал прийнятності 5,90 із 7 з індексом прийнятності 84% для цукерок з ПЯШ, що вказує на задовільний смак і схвалення споживачів. Таким чином, це дослідження підкреслює потенціал функціональних інгредієнтів, таких як порошок яєчної шкаралупи, для покращення харчування, а також підкреслює роль цукерок як засобу для харчових добавок.

1.3 Мета і завдання проєкту

Дана кваліфікаційна робота присвячена налагодженню виробництва цукеркових виробів на кондитерському підприємстві в місті Глухів.

Метою роботи є впровадження поточно-механізованих ліній для виробництва цукерок трьох видів: "Вечір", "Грильж в шоколаді" та "Червона шапочка".

В рамках роботи були 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 результаті роботи було зроблено висновок про те, що організація виробництва цукеркових виробів на кондитерському підприємстві в м. Глухів є доцільною.

2. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ

Ринок цукерок в Україні є одним з найбільших сегментів кондитерської промисловості, з обсягом виробництва близько 120 000 тонн на рік. Проте війна в Україні негативно вплинула на ринок цукерок. Через руйнування виробничих потужностей, порушення ланцюгів постачання та зниження купівельної спроможності населення, обсяг виробництва цукерок в 2022 році скоротився на 10% в порівнянні з 2021 роком. Незважаючи на воєнні дії, очікується, що ринок цукерок в Україні поступово відновиться в найближчі роки. Прогнозується [13], що до 2026 року ринок цукерок в Україні досягне 1,5 мільярда доларів США. Цьому зростанню сприяють декілька факторів, включаючи зростаючий дохід на душу населення, зростаюча урбанізація та зміна способу життя людей.

На ринку цукерок в Україні представлені як місцеві, так і міжнародні виробники. До основних конкурентів належать:

- місцеві виробники: Roshen, Konti, AVK;
- міжнародні виробники: Nestle, Mars, Mondelez International, Ferrero.

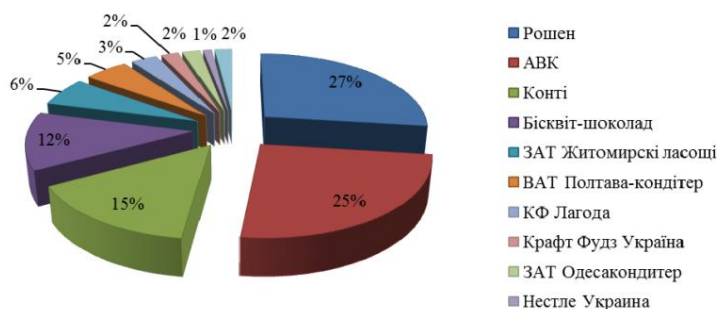
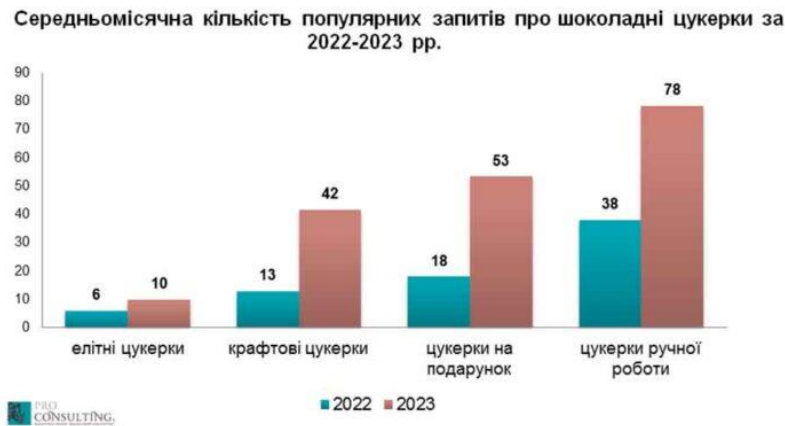


Рис. 2.1 - Доля кондитерського ринку України по виробникам

Серед найпопулярніших запитів серед українців є “цукерки ручної роботи”. За перше півріччя 2023 року кількість запитів по всім категоріям майже зрівнялась із загальною кількістю за попередній рік, що може свідчити про популяризацію шоколадних цукерок.



Джерело: Google ADS, оцінка Pro-Consulting

Рис. 2.2 – Середньомісячна кількість популярних запитів про шоколадні цукерки за 2022-2023 рр.

Основним видом діяльності на виробництві в м. Глухів Сумської обл. є випуск кондитерських виробів.

При будівництві цукеркового цеху планується реалізація продукції у всі регіони країни. На кондитерській фабриці в м. Глухів передбачається випуск наступних видів кондитерських виробів: цукерок «Вечір», «Червона шапочка» і «Грильяж в шоколаді».

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

- Скласти вагому конкуренцію існуючим підприємствам;
- Скорочення часу обороту;
- Розширення клієнтурної бази.

Метою проєкту є розробка ліній виробництва кондитерських виробів.

Таким чином, план необхідних заходів виглядає таким чином:

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

Аналіз споживання та попиту на продукцію виконують на основі даних про:

– чисельність населення ($Ч_n$) в регіоні, що проживає постійно в регіоні за статистичною інформацією;

– перспективну чисельність населення ($Ч_p$), яка розраховується за формулою:

$$Ч_p = Ч_n \left(1 + \frac{K_n}{100\%}\right)^t = 1068 \times \left(1 + \frac{0,16}{100\%}\right)^5 = 1076,6 \text{ (тис. осіб)}$$

$$Ч_n = 1068000 \text{ осіб.}$$

де K_n – середньорічний коефіцієнт приросту населення;

t – період прогнозу, який приймають на рівні 3...5 років. Приймаємо 5 років.

– додаткове споживання іншими категоріями громадян (y % до величини споживання населення);

– експорт в інші регіони та країни (y % до величини споживання населенням).

Усі розрахунки здійснюються в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Попит на кондитерські вироби в регіоні

Споживачі продукції	Розрахунки потреби в конкретному виді продукції (згідно проєкту)	Значення, тис. тон
Потреба (Π) населення регіону в продукції за асортиментом.	$\Pi = \sum_{i=1}^K \text{норма}_i \times Ч_n = 10,95 \times 1076,6 / 1000$ K – кількість видів асортименту; норма_i – середня норма споживання на душу населення i-го виду асортименту продукції	11,78
1. Попит населення на продукцію з урахуванням споживчої здатності населення (доходів, можливостей, вподобань, смаку, традицій, тощо).	$\text{Попит} = \Pi \times \frac{\% \text{попиту}}{100\%} = 11,78 \times (70/100)$ (% попиту може складати від 60% до 100%)	8,25
2. Споживання іншими категоріями громадян, що тимчасово перебувають в регіоні.	$\Pi_{\text{дінш.}} = \Pi \times \frac{8\%}{100\%} = 11,78 \times (8/100)$	0,94
3. Експорт	$\text{Експорт} = \Pi \times \frac{40\%}{100\%} = 11,78 \times (40/100)$	29,45
ВСЬОГО	п.1 + п. 2 + п. 3	50,42

Таблиця 2.2 – Структура наповнення ринку

№ з/п	Постачальники продукції	Потужність (М) тис. тон	K _i – інтегральний коефіцієнт використання потужності	Обсяг виготовленої продукції, або обсяг поставок
1	Універсальні чи спеціалізовані фабрики, що виготовляють продукцію даного асортименту	2,5	0,6	1,5
2	Приватні фірми, що виготовляють аналогічну продукцію	0,3	0,9	0,27
3	Цеха хлібо заводів або інших неспеціалізованих підприємств	0,9	0,6	0,54
4	Поставки з інших регіонів України та країн	3,5	0,5	1,75
	Всього (п.1 + п.2 + п.3 + п.4)	-	-	4,06

Величина дефіциту визначається як різниця між сумарним значенням попиту за табл. 2.1 та сумарним значенням обсягів виробництва та поставок за табл. 2.2. Якщо ця величина більше нуля, то приймається рішення про будівництво, розширення або реконструкцію підприємства, якщо менше нуля, то про технічне переоснащення.

Отже, дефіцит складає:

$$\Delta \text{ОП} = 50,42 - 4,06 = 46,36 \text{ тис.т}$$

Таким чином, будівництво цукеркового цеху на виробництві в м. Глухів, потужністю 4,55 тис. т на рік з перспективою росту попиту доцільно.

3. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1. Вибір і обґрунтування асортименту кондитерських виробів

Виходячи із завдання на кваліфікаційний проєкт та асортименту визначається змінна, добова і річна виробітка кондитерських виробів. На підприємствах кондитерської галузі при розрахунку добової виробітки приймається згідно з Нормами технологічного проектування підприємств кондитерської промисловості 2-змінна робота з кількістю робочих днів в році, рівною 250 [14]. Спочатку складається асортимент за видами кондитерських виробів, дані заносяться в табл. 3.1.

Таблиця 3.1. – Асортимент за видами виробів

Найменування виду виробу	Кількість робочих днів у році	Кількість змін за добу	Виробітка			
			Змінна, т	Добова, т	Річна	
					т	(%)
Цукеркові	250	2	9,1	18,2	4550,0	100,0

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

Таблиця 3.2 – Розгорнутий асортимент продукції, що виготовляється

Найменування виробів	Виробітка				Вид загортки, фасування
	змінна, т	добова, т	річна		
			т	%	
Цукерки «Вечір»	5,5	11,0	2750,0	60,4	В перекрутку
Цукерки «Червона шапочка»	2,4	4,8	1200,0	26,4	В носок
Цукерки «Грильж у шоколаді»	1,2	2,4	600,0	13,2	В носок
Усього	9,1	18,2	4550,0	100,0	—

3.2. Рецептури обраного асортименту та технологічна характеристика сировини

У кваліфікаційному проєкті приводяться уніфіковані рецептури заданого асортименту (таблиця 3.3, 3.4, 3.5), що використовується для подальших розрахунків, і технологічна характеристика сировини з основними її функціонально-технологічними властивостями [14].

Таблиця 3.3.

Рецептура № 10

Цукерки «Вечір»

КРБ.ТЗПХіКВ.1.602-03.35.1

Арк.

18

Глазуровані шоколадом цукерки прямокутної або овальної форми. Корпус – помада крем-брюле з додаванням шоколадної маси. Цукерки загорнуті.

В 1 кг міститься загорнутих цукерок не менше 65 штук. Вологість цукерок $7,7 \pm 2,0\%$.

Найменування сировини і напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин СР, %	Витрати сировини, кг			
		на 1 т напівфабрикату		на напівфабрикат для 1 т незагорнутої продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Рецептура цукерок		на 1 т			
Корпус	90,0	753,98	678,58	753,98	678,58
Шоколадна глазур	99,1	251,31	249,05	251,31	249,05
Всього	–	1005,29	927,63	1005,29	927,63
Вихід	92,3	1000,0	923,0	1000,0	923,0
Рецептура корпусу		на 753,98 кг			
Помада крем-брюле	90,0	592,48	533,23	446,72	402,05
Помада цукрова	91,0	197,49	179,72	148,90	135,50
Шоколадна глазур	99,1	167,89	166,38	126,59	125,45
Вершки сухі	94,0	9,89	9,30	7,46	7,01
Какао порошок	95,0	19,17	18,78	14,91	14,16
Спирт	–	23,7	–	17,87	–
Коньяк	–	29,62	–	22,33	–
Ванільна есенція	–	2,97	–	2,24	–
Усього	–	1043,81	907,41	787,02	684,17
Вихід Вологість 10,0±2,0%	90,0	1000,0	900,0	753,98	678,58
Рецептура помади крем-брюле		на 446,72 кг			
Цукор пісок	99,85	497,93	497,18	222,42	222,08
Молоко згущене	74,0	405,97	300,42	181,38	134,22
Патока	78,0	54,13	42,22	24,18	18,86
Масло вершкове	84,0	87,96	73,89	39,30	33,01
Усього	–	1045,99	913,71	467,27	408,17
Вихід	90,0	1000,0	900,0	446,72	402,05
Рецептура цукрової помади		на 148,90 кг			
Цукор пісок	99,85	836,99	835,73	124,63	124,44
Патока	78,0	104,63	81,61	15,58	12,15
Усього	–	941,62	917,34	140,21	136,39
Вихід	91,0	1000,0	910,0	148,90	135,50

Зведена рецептура

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини			
		по сумі напівфабрикатів для 1 т незагорнутої продукції		на 1 т готової продукції (без загортувальних матеріалів), кг	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Шоколадна глазур	99,1	377,90	374,50	382,0	378,6
Цукор пісок	99,85	347,04	346,52	350,8	350,3
Патока	78,0	39,76	31,01	40,1	31,3
Молоко згущене	74,0	181,38	134,22	183,2	135,6
Масло вершкове	84,0	39,30	33,01	39,8	33,4
Порошок какао	95,0	14,91	14,16	15,1	14,3
Вершки сухі	94,0	7,01	7,01	7,6	7,1
Спирт	—	17,87	—	18,1	—
Коньяк	—	22,33	—	22,6	—
Ванільна есенція	—	1,24	—	2,3	—
Усього	—	1050,19	940,43	1061,6	950,6
Вихід	92,3	1000,0	923,0	1000,0	923,0

Таблиця 3.4

Рецептура №179

Цукерки «Червона шапочка»

Глазуровані шоколадом цукерки продовгуватої прямокутної форми. Корпус – праліне з арахісу між двома шарами вафель. Цукерки загорнуті.

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

Найменування сировини і напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин СР, %	Витрати сировини, кг			
		на 1 т напівфабрикату		на напівфабрикат для 1 т незагорнутої продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Рецептура цукерок		на 1 т			
Корпус	90,0	603,02	596,99	603,02	596,99
Шоколадна глазур	99,1	402,01	398,39	402,01	398,39
Усього	—	1005,03	995,38	1005,03	995,38
Вихід	99,04	1000,0	990,4	1000,0	990,4
Рецептура корпусу		на 603,02 кг			
Праліне з арахісу	99,2	901,84	894,63	543,83	539,48
Вафлі	95,5	108,22	103,35	65,26	62,32
Усього	—	1010,06	997,98	609,09	601,80
Вихід	99,0	1000,0	990,0	603,02	596,99
Рецептура праліне		на 543,83 кг			

Ядра арахісу смаженого з цукром	99,1	855,24	847,54	465,11	460,92
Масло какао	100,0	159,57	159,57	86,78	86,78
Ванілін	—	0,43	—	0,23	—
Усього	—	1015,24	1007,11	552,12	547,70
Вихід	99,2	1000,0	992,0	543,83	539,48
Вологість 0,8±0,3%					
Рецептура арахісу смаженого з цукром на 465,11 кг					
Ядра арахісу смажені	97,5	336,81	328,39	156,65	152,73
Цукор-пісок	99,85	673,63	672,62	313,31	312,84
Усього	—	1010,44	1001,01	469,96	465,57
Вихід	99,1	1000,0	991,0	465,11	460,92

Зведена рецептура

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини			
		по сумі напівфабрикатів для 1 т незагорнутої продукції		на 1 т готової продукції (без загортувальних матеріалів), кг	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Шоколадна глазур	99,1	402,01	398,39	405,5	401,9
Цукор пісок	99,85	313,31	312,84	316,1	315,6
Ядро арахісу смажене	97,5	156,65	152,73	158,1	154,1
Масло какао	100,0	86,78	86,78	87,6	87,6
Вафлі	95,5	65,26	62,32	65,9	62,9
Ванілін	—	0,23	—	0,23	—
Усього	—	1024,24	1013,06	1033,43	1022,1
Вихід	99,04	1000,0	990,4	1000,0	990,4

Таблиця 3.5

Рецептура №201

Цукерки «Грильяж в шоколаді»

Глазуровані шоколадом цукерки продовгуватої прямокутної або продовгуватої прямокутної форми. Корпус грильяжний. Цукерки загорнуті.

В 1 кг міститься загорнутих цукерок не менше 65 штуки. Вологість цукерок 1,0±0,3 %.

Найменування сировини і напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин СР, %	Витрати сировини, кг			
		на 1 т напівфабрикату		на напівфабрикат для 1 т незагорнутої продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Рецептура цукерок		на 1 т			
Корпус	99,0	703,52	696,48	703,52	696,48
Шоколадна глазур	99,1	301,51	298,80	301,51	298,80

Усього	–	1005,03	995,28	1005,03	995,28
Вихід	99,03	1000,0	990,3	1000,0	990,3
Рецептура корпусу		на 703,52 кг			
Цукор-пісок	99,85	668,80	667,80	470,51	469,80
Ядра горіха ліщинного смаженого, дробленого	97,5	334,40	326,04	235,26	229,38
Масло вершкове	84,0	13,38	11,24	9,41	7,90
Ванілін	–	0,27	–	0,19	–
Усього	–	1016,85	1005,08	715,37	707,08
Вихід	99,0	1000,0	990,0	703,52	696,48

Зведена рецептура

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини			
		по сумі напівфабрикатів для 1 т незагорнутої продукції		на 1 т готової продукції (без загортувальних матеріалів), кг	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Шоколадна глазур	99,1	301,51	298,80	306,4	303,4
Цукор пісок	99,85	470,51	469,80	478,0	477,3
Ядра горіха ліщинного смажене дроблене	97,5	235,26	229,38	239,1	233,1
Масло вершкове	84,0	9,41	7,90	9,5	8,0
Ванілін	–	0,19	–	0,2	–
Усього	–	1016,88	1005,88	1033,2	1022,0
Вихід	99,03	1000,0	990,3	1000,0	990,3

Технологічна характеристика сировини

Цукор пісок – це основний вид сировини в кондитерській промисловості. Цукор є хорошим консервуючим засобом.

Сировиною для отримання цукру служать рослини – цукровий буряк, цукровий очерет, цукрове сорго, цукрова кукурудза, цукровий клен, цукрова пальма, ріжкове дерево [15].

На вигляд кристали цукру-піску повинні бути однорідної будови, з ясно вираженими гранями, сипкі, неліпкі; без грудок непробіленого цукру і без сторонніх домішок; колір цукру-піску білий з блиском; смак солодкий, без стороннього присмаку, кристали не мають запаху ні в сухому вигляді, ні у водному розчині; розчинність у воді повна, розчин прозорий [16].

Ванільна есенція та ванілін – є одним з найпопулярніших ароматів, який кондитери додають у кондитерські вироби [17].

Ванілін (ваніляль) – це органічна речовина, біла, іноді з жовтуватим відтінком, порошкоподібна маса, сформована позбавленими кольору дрібними голчастими кристалами. Володіє насиченим приємним ванільним запахом, що забезпечується ефірною олією, і характерним гірким смаком. Для зберігання підходить сухе місце, захищене від проникнення світла, з відносною вологістю повітря – до 70 % і при температурному режимі – до 25 °С [18].

Шоколадна глазур – використовується для глазурування шоколадно-вафельних тортів і інших виробів. Шоколадна глазур є подрібненою масою тертого какао з цукровою пудрою і маслом какао. Перед використанням розігрівають шоколад з маслом какао відносно 4:1 при температурі 33–34°С. Глазурування проводиться при температурі кувертюра 30–31°С [19].

Молоко згущене – це концентрований висококалорійний молочний продукт, одержаний зі свіжого молока і вершків шляхом згущення та консервування його цукром або стерилізацією. Для виробництва згущеного молока використовують молоко коров'яче незбиране та знежирене, молоко сухе, вершки, маслянку (залишається при виробництві масла), цукор та лактозу (молочний цукор), воду [20].

Масло вершкове – це концентрат молочних жирів, що отримується з молока. Жирність звичайного вершкового масла становить від 78 до 82,5%, топленого - практично 99% [21].

Масло вершкове — має специфічний притаманний йому смак, запах та пластичну консистенцію за температури (12±2)°С, з вмістом молочного жиру не меншим ніж 61,5%, що становить однорідну емульсію типу «вода в жирі» [22].

Какао порошок – це тонкоподрібнений продукт з какао жмиха. Фасують какао-порошок у пачки і банки масою нетто не більш як 250г, а для підприємств громадського харчування - у пакети паперові чи з полімерних плівок масою нетто до 5 кг. Масова частка вологи обмежена до 7,5%. Ступінь подрібнення, що визначається після просіювання на шовковому ситі № 38 і на металевому № 016 не повинна перевищувати 1,5%. Дисперсність какао-порошку повинна становити не менш 90% [23].

Сухі вершки – харчовий продукт, що виробляється з незбираного коров'ячого молока, що складається з молочного жиру і має специфічний смак, запах, хорошу розчинність. У теперішній час одержують цей продукт сепаруванням молока. Залежно від термічної обробки вершки бувають пастеризовані і стерилізовані. Пастеризовані вершки випускають з таким вмістом жиру: 8, 10, 20 і 35 %. Пастеризацію вершків з вмістом жиру 8 і 10 % проводять при температурі 80°C, а 20 і 35 % — при 87° С [24].

Спирт – це суміш етанолу високої концентрації та води. Під час виробництва продукт ретельно очищається від небажаних добавок. Завдяки цьому має м'який смак та ненав'язливий аромат. З цього продукту роблять алкогольні напої різної міцності. За фізико-хімічними властивостями харчовий етанол є прозорою рідиною з ледь помітним ароматом. Він належить до групи легкозаймистих речовин [25].

Коньяк – міцний алкогольний напій із своєрідним букетом і смаком, приготовлений шляхом тривалої видержки коньячного спирту в дубових бочках. Коньячний спирт одержують перегонкою молодих виноградних вин. При тривалому зберіганні завдяки комплексним перетворенням смак спирту стає м'яким, букет – приємних тонів старого коньяку, колір – інтенсивно жовтий. Залежно від строків видержки коньяки ділять на ординарні, марочні і колекційні. Вони випускаються трьо-, чотирьо-, і п'ятизірковими з відповідним строком видержки і вмістом спирту 40, 41 і 42%об. За органолептичними показниками коньяки повинні бути прозорими з блиском, без осаду і сторонніх включень; від золотистого до світло - коричневого кольору з золотистим відтінком; мати характерні для коньяку відповідного типу смак і букет, без стороннього присмаку і запаху. Зберігати коньяки треба у приміщеннях при температурі не нижче +5 °С [26].

Патока – натуральний підсолоджувач, продукт переробки крохмалевмісної сировини. Густа, тягуча, дуже в'язка, безбарвна, з ледь жовтуватим відтінком солодка речовина. Залежно від тривалості процесу гідролізу одержують крохмальну патоку із різним вмістом цукрів і різного

призначення: 30-34 % карамельну низькозацукровану, 34-44 % карамельну, 44-50 % глюкозну високозацукровану. Зазвичай, патоку різного вуглеводного складу виробляють із вмістом сухих речовин 78%, з них цукрів 30-60%. Зберігають патоку при температурі 8-12°C і відносній вологості повітря 70 % до 10 днів. При більш низькій температурі зберігання патока гусне, втрачає текучість. Перед використанням її нагрівають до 40-50 °C для зменшення в'язкості й проціджують через сито [27].

Масло какао – жир, який вилучають із зерен плодів шоколадного дерева (какао дерева), білувато-жовтого кольору, має тверду і ламку консистенцію при кімнатній температурі, характерний запах. При температурі 16-18°C масло за консистенцією тверде та ламке. Температура плавлення 32-35°C. При 40 °C масло прозоре. Колір від світло-жовтого до коричневого. При звичайному екстрагуванні какао-масла з цільних какао-бобів кількість какао-жиру оболонки становить 0,74% від загальної кількості какао-масла [28].

Ядра горіха ліщинного та арахіс. Завдяки низькому вмісту вологи їх можна додавати в темний або молочний шоколад, їх аромат добре поєднується з шоколадом за смаком (особливо у обсмажених горіхів) і зменшує солодкість шоколаду.

Ліщинний горіх часто використовують як інгредієнт шоколадних плиток і батончиків. Обсмажування сприяє усуненню неприємного присмаку в злегка підмоклих горіхах, що виникає іноді при зберіганні їх в сирому вигляді. При зберіганні горіхів, які пройшли повний цикл обсмажування, слід перешкоджати доступу до них повітря, так як в протилежному випадку досить швидко виникає згіркlostі.

Арахіс – ці горіхи повинні зберігатися в сухих, чистих, вентильованих приміщеннях, що не мають стороннього запаху і не заражених шкідниками приміщеннях, при температурі від -15 до +20 °C (без різких коливань) і відносній вологості повітря не більше 70 % [29].

Вафлі – вироби, які випускають у вигляді тонких, легких, пористих листів або фігур, що прошаровані начинкою або без неї. Вафлі більшості груп

характеризуються високою енергетичною цінністю (500-560 ккал/100 г), завдяки значному вмісту жирів і вуглеводів - 53-56 %. Винятком є вафлі з фруктовим начинкою - без жиру, багаті на вуглеводи - 71-89 % і з пониженою енергетичною цінністю - 298-359 ккал/100 г. Для отримання вафельних листів належної якості необхідно використати пшеничне борошно, що містить 25-32 % слабкої клейковини [30].

3.3. Продуктовий розрахунок сировини, напівфабрикатів зі сторони

Потреба фабрики в сировині визначається на підставі діючих рецептур на кондитерські вироби і заданого асортименту. У технологічному розрахунку цукеркового цеху робляться перерахунки готової продукції вибраного асортименту на незагорнуту. Кількість загортальних матеріалів вибраного асортименту залежить від їх виду та розміру виробів, тобто кількості штук готових виробів в 1 кг [14].

Для цукерок «Вечір», загорнутих у перекрутку, витрата загортувальних матеріалів (на 1 т) складається з фольги – 12,0 кг, етикетки парафінованої – 21,0 кг, підгортки парафінованої – 11,0 кг і становить 44,0 кг/т; для цукерок «Червона шапочка» – етикетки писчої – 45,0 кг, фольги -14,0 кг, підгортки парафінованої – 13,0 кг, становить 72 кг/т; для цукерок «Грильж в шоколаді» – етикетки писчої – 34,0 кг, фольги -11,0 кг, підгортки парафінованої – 11,0 кг, становить 56 кг/т.

Таблиця 3.6. – Розрахунок на незагорнуту продукцію цукеркового цеху

Асортимент виробів	Змінна виробітка, кг	Витрати загортувальних матеріалів		Незагорнута продукція		
		На 1 т готової продукції, кг	За зміну, кг	За зміну, кг	За добу, т	За рік, тис. т
Цукерки «Вечір»	5500,0	44,0	242,0	5258,0	10,52	2,63
Цукерки «Червона шапочка»	2400,0	72,0	172,8	2227,2	4,45	1,11
Цукерки «Грильж у шоколаді»	1200,0	56,0	67,2	1132,8	2,27	0,57
Усього	9100,0	172,0	482,0	8618,0	17,24	4,31

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

$$H = 3 - B$$

де 3 - змінна виробітка кондитерських виробів, кг;

B - витрати заготувальних матеріалів в зміну, кг

$$H_1 = 5500,0 - 242,0 = 5258,0 \text{ (кг/зм)}$$

$$H_2 = 2400,0 - 172,8 = 2227,2 \text{ (кг/зм)}$$

$$H_3 = 1200,0 - 67,2 = 1132,8 \text{ (кг/зм)}$$

За нормами витрати сировини і напівфабрикатів, що надходять зі сторони, складається табл. 3.7, де вказуються витрати сировини і напівфабрикатів, що надходять зі сторони, на змінну, добову і річну виробітку. Змінна виробітка цукерок «Вечір», «Червона шапочка» і «Грильяз у шоколаді» приводиться без заготувальних матеріалів [14].

Таблиця 3.7 – Витрати сировини і напівфабрикатів, що надходять зі сторони

Найменування сировини та напівфабрикатів зі сторони	Цукерки «Вечір»		Цукерки «Червона шапочка»		Цукерки «Грильяз в шоколаді»		Всього		
	На 1 т, кг	На 5,3 т, кг	На 1 т, кг	На 2,23 т, кг	На 1 т, кг	На 1,13 т, кг	За зміну, кг	За добу, кг	За рік, т
Сировина:									
Цукор пісок	350,8	1859,24	316,1	703,9	478,0	540,1	3103,2	6206,5	1551,6
Патока	40,1	212,53	—	—	—	—	212,53	425,06	106,3
Молоко згущене	183,2	970,96	—	—	—	—	970,96	1941,9	485,5
Масло вершкове	39,8	210,94	—	—	9,5	10,74	221,7	443,4	110,8
Сухі вершки	7,6	40,28	—	—	—	—	40,28	80,56	20,14
Спирт	18,1	95,93	—	—	—	—	95,93	191,86	47,96
Коньяк	22,6	119,78	—	—	—	—	119,78	239,6	59,9
Ядра арахісу (сирі)	—	—	166,7	371,74	—	—	371,74	743,5	185,9
Ядра горіху ліщинного (сирі)	—	—	—	—	251,73	284,5	284,5	568,91	142,23
Ванілін	—	—	0,23	0,51	0,2	0,23	0,74	1,48	0,37
Ванільна есенція	2,3	12,2	—	—	—	—	12,2	24,4	6,1
Какао порошок	15,1	80,03	—	—	—	—	80,03	160,06	40,02
Напівфабрикати зі сторони:									
Шоколадна глазур	382,0	2024,6	405,5	904,27	306,4	346,23	3275,1	6550,2	1637,6

Масло какао	–	–	87,6	195,35	–	–	195,35	390,7	97,7
Вафлі	–	–	65,9	146,96	–	–	146,96	293,92	73,5

3.4.Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва

Розрахунок напівфабрикатів для виробництва цукерок виконують на 1 т готової продукції і на змінну виробітку незагорнутої продукції, отримані дані заносять в таблиці 3.8, 3.9, 3.10 [14].

Таблиця 3.8 – Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для цукерок «Вечір»

№ з/п	І н д е к с	Найменування напівфабрикату	Масова частка сухих речовин, %	Використано напівфабрикатів	
				на 1 т готової продукції, кг	на зміну із розрахунку 5,3 т, кг
1	к	Готовий виріб	92,3	1000,0	5300,0
	п	Корпус	90,0	753,98	3996,09
		Шоколадна глазур	99,1	251,31	1331,94
2	к	Корпус	90,0	753,98	3996,09
	п	Помада крем-брюле	90,0	446,72	2367,62
		Помада цукрова	91,0	148,90	789,17
		Шоколадна глазур	99,1	126,59	670,93
		Вершки сухі	94,0	7,46	39,54
		Какао порошок	95,0	14,91	79,02
		Спирт	–	17,87	94,71
		Коньяк	–	22,33	118,35
		Ванільна есенція	–	2,24	11,87
3	к	Помада крем-брюле	90,0	446,72	2367,62
	п	Помадний сироп	88,0	456,9	2421,57
4	к	Помадний сироп	88,0	456,9	2421,57
	п	Рецептурна суміш:	78,0	515,5	2732,15
		Цукор пісок	99,85	222,42	1178,83
		Молоко згущене	74,0	181,38	961,31
		Патока	78,0	24,18	128,15
		Масло вершкове	84,0	39,30	208,29
		Вода	–	48,22	255,57
5	к	Цукрова помада	91,0	148,9	789,17
	п	Помадний сироп	89,0	152,25	806,93

6	к	Помадний сироп	89,0	152,25	806,93
	п	Рецептурна суміш:	79,0	171,53	909,11
		Цукор пісок	99,85	124,63	660,54
		Патока	78,0	15,58	82,57
		Вода	—	31,32	166,0

Виходячи з технологічних особливостей отримання помадного сиропу, приймають масову частку СР сиропу за 88,0 %.

$$M_{п.с.} = \frac{M_{п.} \times C_{п.}}{C_{п.с.}} = \frac{90,0 \times 446,72}{88,0} = 456,9 \text{ (кг)}$$

Розраховують кількість рецептурної суміші для помадного сиропу на 1 т готової продукції (кг). Виходячи з технологічних особливостей отримання рецептурної суміші для помадного сиропу, приймають масову частку СР суміші за 78,0 %.

$$M_{р.с.} = \frac{M_{п.с.} \times C_{п.с.}}{C_{р.с.}} = \frac{88,0 \times 456,9}{78,0} = 515,5 \text{ (кг)}$$

Розраховують кількість води на 1 т готової продукції (кг):

$$M_{в.} = M_{р.с.} - (M_{пат.} + M_{зг.мол.} + M_{цук.} + M_{м.в.}) = \\ = 515,5 - (24,18 + 181,38 + 222,42 + 39,3) = 48,22 \text{ (кг)}$$

Виходячи з технологічних особливостей отримання помадного сиропу для цукрової помади, приймають масову частку СР сиропу за 89,0 %.

$$M_{п.с.} = \frac{M_{п.} \times C_{п.}}{C_{п.с.}} = \frac{91,0 \times 148,9}{89,0} = 152,25 \text{ (кг)}$$

Розраховують кількість рецептурної суміші для помадного сиропу на 1 т готової продукції (кг). Виходячи з технологічних особливостей отримання рецептурної суміші для помадного сиропу, приймають масову частку СР суміші за 79,0 %.

$$M_{р.с.} = \frac{M_{п.с.} \times C_{п.с.}}{C_{р.с.}} = \frac{89,0 \times 152,25}{79,0} = 171,53 \text{ (кг)}$$

Розраховують кількість води на 1 т готової продукції (кг):

$$M_{в.} = M_{р.с.} - (M_{пат.} + M_{цук.}) = \\ = 171,53 - (15,58 + 124,63) = 31,32 \text{ (кг)}$$

Таблиця 3.9 – Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для цукерок «Червона шапочка»

№ з/п	І н д е к с	Найменування напівфабрикату	Масова частка сухих речовин, %	Використано напівфабрикатів	
				на 1 т готової продукції, кг	на зміну із розрахунку 2,23 т, кг
1	к	Готовий виріб	99,04	1000,0	2300,0
	п	Корпус	99,0	603,02	1344,73
		Шоколадна глазур	99,1	405,5	904,27
2	к	Корпус	99,0	603,02	1344,73
	п	Праліне з арахісу	99,2	543,83	1212,74
		Вафлі	95,5	65,9	145,96
3	к	Праліне з арахісу з 1/3 масла какао	97,5	494,04	1101,71
	п	2/3 масла какао	100,0	57,85	129,01
		Ванілін	–	0,23	0,51
4	к	Праліне з арахісу з 1/3 масла какао	97,5	494,04	1101,71
	п	Ядра арахісу смажені з цукром	99,1	465,11	1037,2
		Масло какао 1/3	100,0	28,93	64,51
5	к	Ядра арахісу смажені з цукром	99,1	465,11	1037,2
	п	Ядра арахісу смажені	97,5	156,65	349,33
		Цукор- пісок	99,85	313,31	698,68
6	к	Ядра арахісу смажені	97,5	156,65	349,33
	п	Ядра арахісу сирі	91,62	166,7	371,74

Враховуючи постадійне введення масла какао в праліне, розраховують кількість 2/3 масла какао (кг):

$$M_{\frac{2}{3} \text{ м.к.}} = \frac{86,78}{3} \times 2 = 57,85 \text{ (кг)}$$

Залишок какао-масла (1/3) на 1 т готової продукції складає (кг):

$$M_{\frac{1}{3} \text{ м.к.}} = 86,78 - 57,85 = 28,93 \text{ (кг)}$$

Розраховується кількість праліне з 1/3 масла какао, необхідну для виготовлення 1 т готової продукції (кг):

$$M_{\text{п.1} \setminus \frac{3}{3} \text{ м.к.}} = 465,11 + 28,93 + 0,23 = 494,04 \text{ (кг)}$$

Розраховують масову частку СР праліне з 1/3 масла какао (%):

$$99,2 \times 543,83 = \text{СР} \times 494,04 + 100,0 \times 57,85$$

$$CP = \frac{99,2 \times 543,83 - 100,0 \times 57,85}{494,04} = 97,5 (\%)$$

Розраховується кількість ядер арахісу сирого, необхідного для отримання арахісу смаженого тертого на 1 т готової продукції (кг). Відповідно до норм витрат для виготовлення 1000 кг ядра арахісу смаженого тертого, необхідно 1064,0 кг ядра арахісу сирого, тоді як для виготовлення 156,65 кг ядра арахісу смаженого тертого необхідно:

$$M_{\text{ар.сир.}} = \frac{156,65 \times 1064,0}{1000} = 166,7 (\text{кг})$$

Розрахуємо масову частку CP ядра арахісу сирого (%):

$$CP_{\text{ар.сир.}} = \frac{M_{\text{ар.см.}} \times C_{\text{ар.см.}}}{M_{\text{ар.сир.}}} = \frac{156,65 \times 97,5}{166,7} = 91,62 (\%)$$

Таблиця 3.10 – Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для цукерок «Грильяж в шоколаді»

№ з/п	І н д е к с	Найменування напівфабрикату	Масова частка сухих речовин, %	Використано напівфабрикатів	
				на 1 т готової продукції, кг	на зміну із розрахунку 1,13 т, кг
1	к	Готовий виріб	99,03	1000,0	1130,0
	п	Корпус	99,0	703,52	794,98
		Шоколадна глазур	99,1	301,51	340,71
2	к	Корпус	99,0	703,52	794,98
	п	Цукор-пісок	99,85	470,51	531,68
		Ядра горіху ліщинного смаженого дробленого	97,5	235,26	265,84
		Масло вершкове	84,0	9,41	10,64
		Ванілін	–	0,2	0,23
3	к	Ядра горіху ліщинного смаженого дробленого	97,5	235,26	265,84
	п	Ядра горіху ліщинного сирі	91,12	251,73	284,5

Розраховується кількість ядер горіху ліщинного сирого, необхідного для отримання горіху ліщинного смаженого дробленого на 1 т готової продукції (кг). Відповідно до норм витрат для виготовлення 1000 кг ядра арахісу смаженого тертого, необхідно 1070,0 кг горіху ліщинного сирого, тоді як для виготовлення 235,26 кг ядер горіху ліщинного смаженого дроблених необхідно:

$$M_{\text{г.л.сир.}} = \frac{235,26 \times 1070,0}{1000} = 251,73 (\text{кг})$$

Розрахуємо масову частку СР ядра горіху ліщинного сирого (%):

$$C_{P_{ар.сир.}} = \frac{M_{Г.л.см.} \times C_{Г.л.см.}}{M_{Г.л.сир.}} = \frac{235,26 \times 97,5}{251,73} = 91,12 (\%)$$

3.5. Розрахунок допоміжних матеріалів і тари

До допоміжних матеріалів в кондитерській промисловості відносяться тальк, віск, парафін, загортальні і пакувальні матеріали - етикетки, підгортка, пергамент, підпергамент, застиляльний папір, фольга та ін. Загортальні і пакувальні матеріали кондитерських виробів вибирають залежно від виду, автоматів, на яких здійснюється загортання ("в перекрутку", "в носок" і т.д.).

Розраховуються потреби цехів в допоміжних матеріалах на зміну, на добу, на рік (таблиця 3.11). Отримані результати використовуються при розрахунку площі складу для зберігання нормативного запасу допоміжних матеріалів [14].

Таблиця 3.11 – Розрахунок витрат допоміжних матеріалів для цукерок «Вечір», «Червона шапочка» та «Грильяж в шоколаді»

Матеріал	Цукерки «Вечір»		Цукерки «Червона шапочка»		Цукерки «Грильяж в шоколаді»		Всього		
	На 1 т, кг	На 5,3 т, кг	На 1 т, кг	На 2,23 т, кг	На 1 т, кг	На 1,13 т, кг	За зміну, кг	За добу, кг	За рік, т
Підгортка парафінована	11,0	58,3	13,0	28,9	11,0	14,3	101,5	203,0	50,75
Фольга ГОСТ 745-89	12,0	63,6	14,0	31,22	11,0	14,3	109,12	214,24	54,56
Етикетка писча	–	–	45,0	100,4	34,0	38,4	138,8	277,6	69,4
Етикетка парафінована	21,0	111,3	–	–	–	–	111,3	222,6	55,7
Папір для застилення ГОСТ 283-86	1,0	5,3	1,0	2,23	1,0	1,13	8,66	17,32	4,33
Гумована стрічка	1,3	6,9	1,3	2,9	1,3	1,47	11,27	22,54	5,64

Розрахунок витрат зовнішньої тари

Найбільш поширений вид зовнішньої тари для кондитерських виробів - ящик (короб) з гофрованого картону, в який укладається загорнута або незагорнута продукція (вагова), або заздалегідь фасована в коробочки, пачки або прозорі контейнери з полімерного матеріалу (штучна продукція) [14].

Розрахунок витрат тари зводиться в таблицю 3.12.

Таблиця 3.12 – Розрахунок витрат тари для цукерок «Вечір», «Червона шапочка» та «Грильяж в шоколаді»

Тара	Цукерки «Вечір»		Цукерки «Червона шапочка»		Цукерки «Грильяж в шоколаді»		Всього					
	На 1 т, шт.	На 5,5 т, шт.	На 1 т, шт.	На 2,4 т, шт.	На 1 т, шт.	На 1,2 т, шт.	За зміну		За добу		За рік	
							Шт.	кг	Шт.	кг	Тис. шт.	т
Ящики з гофрованого картону № 16 (ГОСТ 13512-91)	91	501	125	300	125	150	951	475,5	1902	951	475,5	237,8

Визначаючи потрібну кількість гофрокоробів (кг), треба приймати середню масу одного короба 0,5 кг. Запаси усіх таропакувальних матеріалів і заготівок передбачаються у розмірі місячної потреби. Запаси готової тари в складах при виробничих цехах приймаються у розмірі 2-добової потреби виробництва [14].

3.6. Розрахунок складського господарства

На підставі даних про потребу цеху в сировині (табл. 3.7), напівфабрикатах (табл. 3.8, 3.9, 3.10), допоміжних матеріалах і тарі (табл. 3.11, 3.12) приступають до розрахунку складського господарства. Склади сировини мають бути ізольовані від виробничих приміщень.

Результати розрахунку представляють у вигляді таблиці 3.13 [14].

Таблиця 3.13 - Розрахунок необхідної складської площі для зберігання сировини

Сировина	Добова витрати, т	Норма зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Кількість сировини на 1 м ² , т	Необхідна складська площа, м ²
Безтарне зберігання					
Цукор-пісок	6,2	15	93,0	Безтарно	
Патока	0,43	45	19,35	Безтарно	
Молоко згущене	1,94	15	29,1	Безтарно	
Ядра арахісу	0,74	60	44,4	Безтарно	
Ядра горіху ліщинного	0,57	60	34,2	Безтарно	

Склад основної сировини					
Шоколадна глазур	6,55	30	196,5	0,79	248,73
Порошок какао	0,16	30	4,8	0,50	9,6
Вершки сухі	0,08	10	0,8	0,6	1,34
Вафлі	0,3	3	0,9	0,88	1,03
Усього					260,7
Холодний склад					
Масло вершкове	0,44	3	1,32	1,05	1,26
Масло какао	0,4	3	1,2	1,40	0,86
Усього					2,12
Склад смакових і ароматичних речовин					
Спирт	0,19	30	5,7	0,8	7,13
Коньяк	0,24	30	7,2	0,8	9,0
Ванільна есенція	0,024	30	0,72	0,6	1,2
Ванілін	0,0015	60	0,09	1,57	0,057
Усього					17,4

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

Доставка цукру-піску і борошна виконується при відстані до 300 км спеціалізованим транспортом, при відстані понад 300 км – у спеціальних залізничних вагонах.

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

Для зберігання шоколадних напівфабрикатів слід застосовувати температурні збірники. Для зберігання згущеного молока треба використовувати закриті резервуари з нержавіючої сталі місткістю 6–10 т.

Розрахунок складів для безтарного зберігання сировини зводиться до визначення кількості ємностей для його зберігання, отримані дані представляють у вигляді таблиці 3.14 [14].

Таблиця 3.14 - Розрахунок необхідних ємностей для безтарного зберігання сировини

Сировина	Підлягає зберіганню, т	Тип ємності	Об'єм ємності, м ³	Основні розміри ємності	Об'ємна маса сировини (густина), т/м ³	Коефіцієнт заповнення ємності	Місткість, т	Кількість ємностей, шт.
----------	------------------------	-------------	-------------------------------	-------------------------	---	-------------------------------	--------------	-------------------------

								За розрахунком	Фактична
Цукор-пісок	93,0	ХЕ-160А	55,2	Ø=2,5; Н=11,9	1,6	0,8	70,6	1,32	2
Патока	19,35	РЭ-10	10,3	Ø=2,3; Н=2,9	1,4	0,9	12,9	1,5	2
Молоко згущене	29,1	ССЭН-20-5-30	20,0	Ø=2,4; Н=2,8	1,3	0,9	23,4	1,24	2
Ядра арахісу	44,4	М-118	57,8	Ø=1,8; Н=7,2	0,56	0,8	25,9	1,71	2
Ядра горіху ліщинного	34,2	М-118	57,8	Ø=1,8; Н=7,2	0,56	0,8	25,9	1,32	2

Площа складу таропакувальних матеріалів визначається з розрахунку 30-добового запасу з урахуванням норм укладання кількості вантажів (т) на 1 м² площі (таблиця 3.15.). Отримані дані представляють у вигляді таблиці 3.15 [14].

Таблиця 3.15. - Розрахунок необхідної складської площі для зберігання допоміжних матеріалів і тари

Матеріали	Добова витрата, т	Норма зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Кількість вантажів на 1 м ² , т	Необхідна складська площа, м ²
Підгортка парафінована	0,2	30	6,0	1,25	4,8
Фольга ГОСТ 745-89	0,21	30	6,3	0,59	10,68
Папір для застилання ГОСТ 283-86	0,02	30	0,6	1,46	0,41
Етикетка писча	0,3	30	9,0	0,46	19,6
Етикетка парафінована	0,22	30	6,6	1,25	5,28
Гумована стрічка	0,023	30	0,69	0,59	1,17
Ящики з гофрованого картону № 16 (ГОСТ 13512-91)	0,95	30	28,5	0,345	82,61
Усього					123,82

Таблиця 3.16 - Розрахунок необхідної складської площі для зберігання готової продукції

Найменування продукції	Добова виробітка, т	Норма зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Кількість продукції на 1 м ² , т	Необхідна складська площа, м ²
Цукерки «Вечір»	11,0	5	55,0	0,77	71,43

Цукерки «Червона шапочка»	4,8	5	24,0	0,8	30,0
Цукерки «Грильяж в шоколаді»	2,4	5	12,0	0,8	15,0
Всього	18,2	–	91,0	–	116,43

Тривалість зберігання готової продукції на кондитерських підприємствах складає 5 діб для виробів з тривалим терміном зберігання [14].

3.7. Розрахунок і підбір технологічного обладнання

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

Потоково-механізовані лінії для виробництва заданих груп кондитерських виробів вибираються при технологічних розрахунках, але не входить устаткування для завершальних стадій – загортальні, пакувальні автомати, обандеролювальні машини. Вибір устаткування для стадій завершального етапу проводиться за його технічними характеристиками, а необхідна кількість встановлюється розрахунком [14].

Таблиця 3.17. – Підбір і розрахунок устаткування для цукеркового цеху

Найменування виробничих процесів	Змінна виробітка, кг	Устаткування				
		Найменування, завод-виробник	Продуктивність, кг/зм	З розрахунку	Прийняте	Коефіцієнт використання
Цукерки «Вечір»						
Приготування цукрової помади						
Зберігання та дозування цукру-піску	660,54	Ємність на вагах	Технологічний комплекс ШПА з плівковим апаратом-кристалізатором продуктивністю 1170 кг/зм			
Зберігання та дозування патоки	82,57	Ємність на вагах				
Зберігання та дозування води	166,0	Ємність на вагах				
Змішування компонентів, уварювання рецептурної суміші	909,11	Варильний котел				
Дозування помадного сиропу	806,93	Шестерний насос-дозатор НШ –75К, КМЗ				
Зберігання помадного сиропу	806,93	Збірник				

Дозування помадного сиропу	806,93	Плунжерний насос М-193, БМЗ	
Уварювання сиропу	806,93	Змієвиковий підігрівач	
Дозування сиропу	806,93	Шестерний насос-дозатор НШ –75К, КМЗ	
Отримання цукрової помади	789,17	Плівковий апарат-кристалізатор	
Дозування помади	789,17	Шестерний насос-дозатор НШ –75К, КМЗ	
Темперування помади	789,17	Темперувальний збірник	
Дозування помади у темперувальну машину	789,17	Шестерний насос-дозатор НШ –75К, КМЗ	
Приготування помади крем-брюле			
Зберігання цукру-піску	1178,83	Виробничий бункер	Лінія ЛПК-700 продуктивністю 5500 кг/зм
Дозування цукру-піску	1178,83	Стрічковий транспортер	
Зберігання патоки	128,15	Виробнича ємність	
Дозування патоки	128,15	Плунжерний насос М-193, БМЗ	
Зберігання води	255,57	Виробнича ємність	
Дозування води	255,57	Плунжерний насос М-193, БМЗ	
Змішування компонентів	1562,55	Ваговий бак	
Зберігання згущеного молока	961,33	Виробнича ємність	
Дозування згущеного молока	961,33	Плунжерний насос М-193, БМЗ	
Зберігання масла вершкового	208,29	Виробнича ємність	
Дозування масла вершкового	208,29	Плунжерний насос М-193, БМЗ	
Зберігання молочної суміші	1169,62	Малий резервуар	
Зберігання молочної суміші	1169,62	Відстійний бак	
Підігрів рецептурної суміші	2732,15	Нагрівний агрегат ТБТ-100В	
Подача маси до буферного баку	2732,15	Шестерний насос-дозатор НШ –75К, КМЗ	
Зберігання маси	2732,15	Буферний бак	
Подача маси на уварювання	2732,15	Шестерний насос-дозатор НШ –75К, КМЗ	
Уварювання маси	2732,15	Варильна колонка	
Охолодження маси	2421,57	Охолоджувальний барабан	

Збивання помадної маси	2421,57	Помадозбивальна установка				
Перемішування помади	2367,62	Змішувач «Контімікс»				
Зберігання помади	2367,62	Проміжна ємність				
Дозування помади у темперувальну машину	2367,62	Шестерний насос-дозатор НШ –75К, КМЗ				
Зберігання шоколадної глазури	670,93	Виробнича ємність				
Дозування шоколадної глазури	670,93	Плунжерний насос М-193, БМЗ				
Зберігання сухих вершків	39,54	Виробничий бункер				
Дозування сухих вершків	39,54	Шнековий транспортер				
Зберігання порошку какао	79,02	Виробничий бункер				
Дозування порошку какао	79,02	Шнековий транспортер				
Зберігання і дозування спирту	94,71	Дозатор А2-ШДК, БМЗ				
Зберігання і дозування коньяку	118,35	Дозатор А2-ШДК, БМЗ				
Зберігання і дозування есенції	11,87	Дозатор А2-ШДК, БМЗ				
Перемішування помадних мас з добавками	3996,09	Темперувальна машина				
Відливання маси у форми	3996,09	Установка для формування цукерок «Вінклер і Дюннебір»				
Охолодження корпусів цукерок	3996,09	Охолоджуюча камера				
Подача корпусів на глазурування	3996,09	Сітчастий транспортер				
Підготовка корпусів до глазурування	3996,09	Саморозклад				
Темперування шоколадної глазури	1331,94	Автоматична темперувальна машина ШТА				
Дозування шоколадної глазури	1331,94	Плунжерний насос М-193, БМЗ				
Глазурування і охолодження корпусів	5300,0	Глазурувальний агрегат «Супер-80», ХМЗ				
Подача цукерок на загортання	5300,0	Вібророзподілювач	6000,0	0,88	1	0,9
Загортання цукерок	5300,0	Загортальний автомат ЕУ-7	2736,0	1,9	3	0,6

Подача загорнутих цукерок на скребковий транспортер	5500,0	Транспортер	6000,0	0,91	1	0,9
Подача цукерок на зважування	5500,0	Скребковий транспортер	6000,0	0,91	1	0,9
Зважування цукерок	5500,0	Автоваги ГОМ-2	28080,0	0,19	1	0,2
Оклеювання коробів	501кор.	Машина напівавтомат ОМ	1400 кор.	0,36	1	0,4
Цукерки «Червона шапочка»						
Зберігання арахісу	1037,2	Виробничий бункер	1300,0	0,79	1	0,8
Дозування арахісу	1037,2	Шнековий дозатор	1300,0	0,79	1	0,8
Зберігання масла какао	193,52	Виробнича ємність з підігрівом	230,0	0,83	1	0,8
Дозування 1/3 масла какао	64,51	2-х плунжерний насос АНВ-120	1950,0	0,01	1	0,1
Змішування компонентів	1101,71	Змішувач безперервної дії ВНИИКП	3900,0	0,28	1	0,3
Подача маси на вальцювання	1101,71	Шнековий транспортер	1300,0	0,85	1	0,9
Подрібнення маси	1101,71	П'ятивалковий млин	1300,0	0,85	1	0,9
Подача маси на обминку	1101,71	Стрічковий транспортер	1300,0	0,85	1	0,9
Дозування 2/3 масла какао	129,01	2-х плунжерний насос АНВ-120	1950,0	0,06	1	0,1
Дозування і зберігання ваніліну	0,51	Дозатор А2-ШДК, БМЗ	1,0	0,51	1	0,5
Розведення і відминання горіхового праліне	1212,74	Темперувальна машина ТМ-250	1550,0	0,78	1	0,8
Подача вафельних пластів на виробництво	145,96	Вагонетка	200,0	0,73	1	0,7
Дозування пралінової маси	1212,74	Шестерний насос-дозатор НШ –75К, КМЗ	1500,0	0,8	1	0,8
Розмазування пралі нової маси на вафельні листи	1344,73	Машина для намазування вафель «Нагема»	4680,0	0,28	1	0,3
Охолодження пластів	1344,73	Охолоджуюча башня RAPIDO	4800,0	0,28	1	0,3
Різання пластів	1344,73	Струнна різальна машина	1950,0	0,68	1	0,7
Підготовка корпусів до глазурування	1344,73	Саморозклад	1500,0	0,89	1	0,9
Темперування шоколадної глазури	904,27	Автоматична темперувальна машина ШТА	975,0	0,92	1	0,9
Дозування шоколадної глазури	904,27	Плунжерний насос М-193, БМЗ	1000,0	0,9	1	0,9
Глазурування і охолодження корпусів	2300,0	Глазурувальний агрегат «Супер – 42», ХЗМ	3120,0	0,73	1	0,7
Подача цукерок на загортання	2300,0	Вібророзподілювач	2500,0	0,92	1	0,9

Загортання виробів	2300,0	Загортувальний автомат ЕФ-2 «Nagema»	797,9	2,8	3	0,9
Подача загорнутих цукерок на скребковий транспортер	2400,0	Транспортер	2600,0	0,92	1	0,9
Транспортування виробів на пакування	2400,0	Скребковий транспортер	2600,0	0,92	1	0,9
Зважування виробів	2400,0	Автоваги ГОМ-2	28080,0	0,08	1	0,1
Оклеювання коробів	300 кор.	Машина напівавтомат ОМ	1400 кор.	0,21	1	0,2
Цукерки «Грильяж в шоколаді»						
Зберігання цукру-піску	531,68	Виробничий бункер	Потоково-механізована лінія виробництва цукерок «Грильяж в шоколаді» продуктивністю 1200 кг/зм			
Дозування цукру-піску	531,68	Шнековий транспортер				
Розплавлення цукру-піску	531,68	Плівковий апарат				
Зберігання горіхів	265,84	Виробничий бункер				
Дозування горіхів	265,84	Шнековий транспортер				
Зберігання масла вершкового	10,64	Виробнича ємність				
Дозування масла вершкового	10,64	Плунжерний насос М-193, БМЗ				
Зберігання і дозування ваніліну	0,23	Дозатор А2-ІІДК, БМЗ				
Змішування рецептурної суміші	808,39	Змішувач				
Охолодження маси, формування пласта	808,39	Охолоджуюча машина				
Подача пласта на різання	808,39	Транспотер				
Різання маси	794,98	Різальна машина				
Охолодження маси	794,98	Охолоджувальний апарат				
Підготовка корпусів до глазурування	794,98	Саморозклад				
Темперування шоколадної глазури	340,71	Автоматична темперувальна машина ШТА				
Дозування шоколадної глазури	340,71	Плунжерний насос М-193, БМЗ				
Глазурування і охолодження корпусів	1130,0	Глазурувальний агрегат «Супер-42», ХЗМ				
Подача цукерок на загортання	1130,0	Вібророзподільувач	1500,0	0,75	1	0,8
Загортання цукерок	1130,0	Загортувальний автомат ЕФ-2 «Nagema»	792,0	1,4	2	0,7
Подача загорнутих цукерок на скребковий транспортер	1200,0	Транспортер	1500,0	0,8	1	0,8
Подача цукерок на зважування	1200,0	Скребковий транспортер	1500,0	0,8	1	0,8
Зважування цукерок	1200,0	Автоваги ГОМ-2	28080,0	0,04	1	0,1
Оклеювання коробів	150 кор.	Машина напівавтомат ОМ	1400 кор.	0,1	1	0,1

3.8. Опис технологічних схем виробництва

Безтарне зберігання і підготовка цукру-піску до виробництва.

Цукор-пісок з автоцукровозів завантажують у приймальну воронку 1 з сіткою, що затримує великі шматки цукру, і сторонні предмети. Далі цукор-пісок шнеком 2 і норію 3, звідки поступає у приймальну воронку дробарки 6, де розбиваються більш дрібні злежалі шматки цукру. З дробарки цукор поступає на 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 °С. 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 із виробничої ємності 23 стрічковим дозатором 24.

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%.

Підготовка патоки до виробництва.

Патока зливається з автомашин у металеві баки 25, що мають спеціальні відділення, у яких розташовані змішувачі з парою. Патока, що заповнює відділення, нагрівається до температури, при якій вона стає менш в'язкою, і її можна перекачувати насосом. Шестеренний насос 26 подає патоку в бак 27, де вона нагрівається до температури близької до 50-55°C, і насосом 28 дозується в потрібній кількості на лінію виробництва.

Підготовка масла вершкового до виробництва.

Масло вершкове поступає на виробництво в ящиках із гофрованого картону 30, які розпаковуються і укладаються на стіл 29, де масло зачищається,

ріжеться на шматки і подається на маслорізку 31, за допомогою якої воно подрібнюється в стружку. Потім тонкі стружки масла через приймач 32 подаються у жиротопку 33, де вони плавляться до рідкого стану. Розтоплене масло зливають у виробничу ємність 34 і плунжерним насосом 28 дозується на виробництво.

Підготовка шоколадної глазури до виробництва.

Шоколадна глазур завантажується в темперувальну машину МТ-250 35, де відбувається розтоплення глазури. Підготовлена глазур подається з темперувальної машини шестерним насосом 26 в автоматичну темперувальну машину ШТА 36. Процес темперування глазури відбувається безперервно з метою запобігання відокремлення жиру і цукру на поверхні готових виробів (кондитерське посивіння), при температурі 36-40°C та постійному енергійному перемішуванні. Після темперування глазур за допомогою плунжерного насосу 28 подається на виробництво.

Процентний вміст глазури має відповідати рецептурному +1-2% (визначення за ГОСТ 5870-90 ваговим методам, лабораторія).

Підготовка арахісу, смаженого з цукром до виробництва.

Горіхи поступають в очищувально-сортувальну машину 37, де їх очищують від різних забруднень і домішок. Потім горіхи поступають у ємності для безтарного зберігання 38, звідки у міру необхідності дозуються шнековим дозатором 39 на обсмажування у циліндричний обсмажувальний апарат 40. Температура обсмажування 140-145°C, вологість обсмажених горіхів становить 2-3%.

У процесі обсмажування ядер відбуваються складні фізико-хімічні зміни: зменшується кількість розчинних азотистих речовин і тіаміну, кількість летких кислот, а під впливом високої температури в результаті біохімічних реакцій з'являються приємний смак і аромат. Температура ядер горіхів після обсмажування дорівнює 120-125°C. Обсмажені горіхи збираються у нижній частині апарату 41 і далі остигають у візку з подвійним дном 42 до температури 44-45°C.

Обсмажені й охолоджені горіхи зберігаються у бункері 43 і по мірі необхідності шнековим дозатором 39 подаються на обжарювання з цукром у відкритий варильний котел з мішалкою 44, куди також подається цукор-пісок з виробничого бункеру 45 шнековим дозатором 46. Після обсмажування з цукром горіхова маса остигає у візку з подвійним дном 42 до температури 44-45°C. Після остигання горіхова маса зберігається у бункері 47 і у міру необхідності шнековим дозатором 39 подається на подрібнююче устаткування - тривалковий млин 48. У результаті подрібнення розриваються клітини зерен горіхів і масло, що витікає з них, робить продукт рідким і текучим, тому продукт зі збірника 49 з лопатним валом шестеренним насосом 26 подається в темперувальний збірник 50, звідки насосом 26 направляється на виробництво.

Схема безтарного зберігання молока згущеного

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

З автоцистерни 61 по гнучкому шлангу 60 насосом 26 згущене молоко перекачується до ємності 54, 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 26 через зливний кран 57 подається на виробництво.

Порожню ємність 54 необхідно ретельно вимити. Спочатку при соплах, що обертаються, 55 з бака 52 насосом 26 через відкритий кран 53 під тиском подають теплу воду. Отримані змивні води через відкритий кран 58 направляють на виробництво для приготування сиропів і т. д. Для ретельного промивання ємності у баці 51 готують суміш із теплої води і миючих засобів. Миючий засіб розчиняють у воді шляхом циркуляційного перекачування суміші насосом 26 через відкритий кран 52 і промивають ємність 54. Зливні води перекачуються насосом 26 через відкритий кран 59 при закритому крані 56 у каналізацію.

Підготовка горіха ліщинного смаженого дробленого до виробництва.

Горіхи поступають в очищувально-сортувальну машину 37, де їх очищують від різних забруднень і домішок. Потім горіхи поступають у ємності для безтарного зберігання 38 звідки у міру необхідності дозуються шнековим дозатором 39 на обсмажування у циліндричний обсмажувальний апарат 40. Температура обсмажування 140-145°C, вологість обсмажених горіхів становить 2-3%.

У процесі обсмажування ядер відбуваються складні фізико-хімічні зміни: зменшується кількість розчинних азотистих речовин і тіаміну, кількість летких кислот, а під впливом високої температури в результаті біохімічних реакцій з'являються приємний смак і аромат. Температура ядер горіхів після обсмажування дорівнює 120-125°C. Обсмажені горіхи збираються у нижній частині апарату 41 і далі остигають у візку з подвійним дном 42 до температури 44-45°C.

Після остигання горіхова маса зберігається у бункері 43 і у міру необхідності шнековим дозатором 39 подається на подрібнююче устаткування - тривалковий млин 62. Подрібнені горіхи зі збірника 49 з лопатним валом шнеком 63 подаються в збірник 50, звідки направляються на виробництво.

Технологічна лінія виробництва цукерок «Вечір»

Приготування цукрової помади

Технологічний комплекс ШПА з плівковим апаратом-кристалізатором працює в такий спосіб. У відкритий варильний котел 68 дозується цукор-пісок, патока та вода з ємностей 64, 65, 66 на вагах 67 відповідно. У котлі готують помадний сироп і уварюють його до вологості 11 %, після чого його фільтрують і зливають у приймальний збірник 69. Зі збірника сироп плунжерним насосом-дозатором 28 перекачують через змієвиковий підігрівач 70, який призначений для додаткового уварювання сиропу і при необхідності для розчинення кристалів цукру, які можуть утворитися в клапанній коробці плунжерного насоса.

З підігрівача сироп надходить у плівковий апарат- кристалізатор 71. При обертанні диска-розподільника киплячий сироп, стікаючи вниз, рівномірно розподіляється по внутрішній охолоджувальній поверхні теплообміну і

потрапляє під дію скребків роторного пристрою, що швидко обертаються. Охолодження сиропу в тонкому шарі та інтенсивне його перемішування сприяють кристалізації сиропу та одержанню помади дрібнокристалічної структури.

Охолодженню сиропу сприяє також вентиляторний ефект від скребків, що обертаються, в результаті чого повітря засмоктується через вихідний отвір для помади. Доторкаючись до плівки продукту, що стікає, повітря додатково охолоджує її і разом з вторинною парою виводиться через паровідокремлювач, розташований у верхній частині кристалізатора.

Помада, що витікає з кристалізатора, надходить у темперувальний збірник 72 з температурою 70...85 °С і по мірі необхідності дозується шестерним насосом 26 у темперувальну машину 96.

Приготування помади крем-брюле

Машина «Кул-Хотмікс-200» працює наступним чином. У ваговий бак 76 подається цукор-пісок стрічковим транспортером 24 з бункера 73, вода ($t=40-50\text{ }^{\circ}\text{C}$) та патока ($t=40-45\text{ }^{\circ}\text{C}$) відповідно з ємностей 74, 75 плунжерними насосами 28. З вагового баку отримана суміш поступає в нагрівальний агрегат 81.

В малий резервуар 79 подається згущене молоко температурою 40 °С з ємності 77 та вершкове масло з ємності 78. Молочна суміш через відстійний бак 80 з подвійними стінами подається в нагрівальний агрегат 81, температура уварювання близько 100 °С. Розрядження створюється для попередження потемніння молока в котлі при високій температурі. Молочна суміш уварюється до вмісту сухих речовин 88% і за допомогою стиснутого повітря перекачується в буферний бак 82, який має подвійну стінку та оснащений скребковим змішувальним приладом.

З буферного баку суміш потрапляє на подальшу обробку в установку ТБЦФ-400, яка складається з варильної колонки 83, випарного сепаратора 84 і далі перекачується на розбризгувальний жолоб через охолоджувальний барабан 85. Після попереднього охолодження сироп потрапляє в помадозбивальну установку 86, де під дією подальшого охолодження утворюється помадна маса,

яка далі потрапляє в змішувач «Контімікс» 87. Молочна помада температурою 70-75 °С подається через проміжну ємність 88 у темперувальну машину 96, куди також подається цукрова помада з темперувального збірника 72, шоколадна глазур з ємності 89, сухі вершки та порошок какао з бункерів 90, 91 відповідно та спирт, коньяк і есенція з ємностей 92, 93,94 відповідно за допомогою дозаторів А2-ШДК 95.

Добре перемішана і відтемперована маса поступає в головку 98 установки для відливання в жорсткі форми «Вінклер і Дюннебір» 97. Установка включає в себе камеру для вистійки і охолодження цукерок з температурою в охолоджувальній камері 4-6 °С.

Конвеєр установки «Вінклер і Дюннебір» складається з двох ланцюгів формотримачів, виготовлених з полікарбону розміром 920х280х40 мм, переміщується переривчастим рухом під відливальною головою. У кожній рамі міститься 108 форм. Відливальна головка складається з бункера і відливального механізму. Дозуючий механізм відливальної головки управляється комп'ютером.

Охолоджуюча камера 99 складається з двох частин, тривалість вистійки 17,3 хв. З охолоджувальної камери корпуси цукерок виходять з температурою 22-24°С, звідки надходять в камеру вибірки корпусів. Корпуси з силіконових форм виштовхуються з допомогою товкачів і укладаються правильними рядами на сітчастий транспортер 100, який надходить в глазурувальний агрегат.

Агрегат складається з саморозкладу 101 для розкладки корпусів, приймального транспортера, глазурувальної машини 102 і охолоджуючої шафи 103 з транспортером всередині. Корпуси цукерок укладаються поздовжніми рядами. Приймальний стрічковий транспортер передає їх на сітчастий транспортер глазурувальної машини, де вони покриваються шаром глазури. Температура в машині підтримується близько 30 °С. Глазур попередньо темперується в автоматичній темперувальній машині ШТА 36.

Покриті глазур'ю цукерки переходять на стрічковий транспортер охолоджуючої шафи, де глазур при температурі 8-10 °С кристалізується і

твердне. Віброділювачем 104 за допомогою напрямних 106 цукерки надходять до загортальних автоматів ЕУ-7 105, де загортаються в перекутку.

Загорнуті цукерки відводяться від загортальних автоматів поперечними транспортерами на горизонтальний транспортер готової продукції 107. Після цього по проміжному скребковому транспортеру 108 цукерки поступають на автоваги 109 і далі на упаковку в гофрокороби. Заклеювання клапанів коробок 110 і обклеювання їх бандероллю здійснюється на автоматі 111.

Технологічна лінія виробництва цукерок «Грильяж в шоколаді»

Цукор-пісок з бункера 112 безперервно подають в верхню частину вертикального плівкового апарату 113. Потрапляючи в щілину між гарячими стінками і ротором, який швидко обертається, кристали цукру-піску плавляться. скребки при обертанні зчищають розплав, який збирається в нижній конусній частині, звідки виходить безперервним потоком. Плавлення цукру-піску в тонкому шарі дозволяє прискорити процес в порівнянні з плавленням в котлах в 20-25 разів і отримати розплав цукру-піску більш світлих тонів і кращої якості. У верхній частині плівкового апарату підтримується температура 140°C, в середній частині 200-215°C, в нижній 160°C. Розплав цукру-піску-це аморфна речовина червоно-коричневого кольору зі специфічним смаком і ароматом. Крім сахарози в розплаві містяться продукти її розпаду-ангідриди цукрів, продукти конденсації, оксиметилфурфурол, органічні кислоти, фарбувальні і гумінові речовини. Вони обумовлюють аромат, смак і колір розплаву. Накопичення в розплаві продуктів розпаду сахарози залежить від часу і температури нагрівання.

З плівкового апарату розплав цукру-піску при температурі 160...170°C надходить в змішувач безперервної дії 117, в який дозується горіхова крупка з бункера 114, вершкове масло з ємності 115 та ванілін з ємності 116 дозатором А2-ШДК 95 .

Змішування компонентів проводять при температурі 150...160°C. Для підтримки необхідної температури змішувач забезпечений паровою сорочкою.

Готова грильяжна маса при температурі 120...140°C, представляє собою текучу в'язку рідину, вона безперервно подається на охолодження в

олоджувальну машину 118, що представляє собою круглий металевий стіл з жолобом, який крутиться. Жолоб охолоджується водою. Над жолобом встановлені три валка 119, що охолоджуються з внутрішньої поверхні водою, які служать для охолодження і попереднього формування пласта. Зазор між дном жолоби і поверхнею валків регулюється від 2 до 10 мм.

Маса, безперервно виходячи з змішувача, захоплюється столом, який обертається, і просувається по жолобу разом з ним. Після другого валка маса з поверхні охолоджується додатково повітрям, яке подається вентилятором. Перед третім валком пласт маси шириною 288 мм підгинається спеціальним пристроєм і його ширина стає 150 мм. Після третього валка нескінченний пласт товщиною 8..10 мм розрізається на окремі шматки довжиною 30...40 см і направляється на додаткове охолодження на транспортер 120 до температури 80...85°C, після чого ріжеться пристроєм 121 на окремі вироби, які охолоджуються в охолоджувальному апараті 122 до температури 35..40°C. Охолоджені корпуси цукерок надходять до глазурувального агрегату.

Агрегат складається з саморозкладу 123 для розкладки корпусів, приймального транспортера, глазурувальної машини 124 і охолоджуючої шафи 125 з транспортером всередині. Корпуси цукерок укладаються поздовжніми рядами. Приймальний стрічковий транспортер передає їх на сітчастий транспортер глазурувальної машини, де вони покриваються шаром глазури. Температура в машині підтримується близько 30°C. Глазур попередньо темперується в автоматичній темперувальній машині ШТА 36. Вібродіподілювачем 104 за допомогою розподільного конвеєра 126 цукерки надходять до загортувальних автоматів ЕФ-2 127, де загортаються в носок.

Загорнуті цукерки відводяться від загортувальних автоматів поперечними транспортерами на горизонтальний транспортер готової продукції. Після цього по проміжному скребковому транспортеру 108 цукерки поступають на автоваги 109 і далі на упаковку в гофрокороби. Заклеювання клапанів коробок 110 і обклеювання їх бандероллю здійснюється на автоматі 111.

Технологічна лінія виробництва цукерок «Червона шапочка»

Пралінову масу готують в змішувачі 131, куди дозуються рецептурні компоненти: горіх обсмажений з цукром з виробничого бункеру 128 шнековим дозатором 46; 1/3 масло какао - з виробничої ємності 129 2-х плунжерним насосом-дозатором 130. Після цього для рівномірного і тонкого подрібнення отриману масу за допомогою шнекового транспортера 132 подають на п'ятивалковий млин 133, де двічі вальцюють. Провальцьована маса має ступінь подрібнення 94% та містить 26,5-27% жиру.

В темперувальній машині 135 при температурі 40...45°C проводять перемішування провальцьованої пралінової маси з додаванням 2/3 масла какао, яке надходить з виробничої ємності 129. Маса вимішується протягом 25-30 хв до температури 34...40°C. В'язкість готової маси повинна бути від 12 до 13 Па·с. За 10-15 хв до закінчення операції додають есенцію, яка подається з ємності 136 дозатором А2-ШДК 95. Відтемперовану масу шестерним насосом 26 перекачують в воронку намазуючої машини 139.

Вафельні листи поступають до цукеркового цеху на вагоненках 137, звідки укладаються на транспортер.

Формування корпусів включає: розмазування праліне по поверхні вафельних листів, охолодження і різання пластів. Відтемперовану пралінову масу за допомогою насоса безперервно завантажують в воронку машини 139, а на транспортер укладають вафельні листи, які надходять під її намазуючий механізм. На вафельний лист намазується праліне, потім накладається ще один лист, так утворюється вафельний пласт.

Далі пласт проходить під пресуючим транспортером 140 і виходить до штабелеру 141, який складає штабеля з трьох пластів.

Готові вафельні пласти охолоджуються у охолоджуючій башні 142 при температурі повітря 10-12°C, охолодження повітря здійснюється від фреоновієї установки. Тривалість охолодження 15-20 хв. За цей час начинка твердне і на виході з холодильної шафи вафельний пласт за допомогою стрічкового транспортера відправляється на різання в струнну різальну машину 143. Вироби потрапляють під

ніж, який розрізає їх на окремі корпуси. Далі корпуси цукерок прямують до глазурувального агрегату.

Агрегат складається з саморозкладу 123 для розкладки корпусів, приймального транспортера, глазурувальної машини 124 і охолоджуючої шафи 125 з транспортером всередині. Корпуси цукерок укладаються поздовжніми рядами. Приймальний стрічковий транспортер передає їх на сітчастий транспортер глазурувальної машини, де вони покриваються шаром глазури. Температура в машині підтримується близько 30 °С. Глазур попередньо темперується в автоматичній темперувальній машині ШТА 36. Вібродіподілювачем 104 за допомогою розподільного конвеєра 126 цукерки надходять до загортувальних автоматів ЕФ-2 127, де загортаються в носок.

Загорнуті цукерки відводяться від загортувальних автоматів поперечними транспортерами на горизонтальний транспортер готової продукції. Після цього по проміжному скребковому транспортеру 108 цукерки поступають на автоваги 109 і далі на упаковку в гофрокороби. Заклеювання клапанів коробок 110 і обклеювання їх бандероллю здійснюється на автоматі 111.

3.9. Технохімічний контроль виробництва

У кондитерській промисловості основними об'єктами стандартизації є сировина, кондитерські вироби, методи випробувань, терміни і визначення, правила пакування, маркування, зберігання готових виробів [14].

Таблиця 3.18 - Об'єкти та методи технохімічного контролю

Об'єкти контролю	НТД на об'єкт контролю	Параметри, що контролюються	Методи контролю	НТД на метод контролю
Сировина				
Цукор-пісок	ДСТУ 4623:2023	Колір, смак, запах, чистота розчину Вологість	Органолептично Висушування	ДСТУ 4623:2023 ДСТУ 3659:2023
Патока крохмальна	ДСТУ 4498:2005	Колір, смак, запах, консистенція Вміст сухих речовин	Органолептично Рефрактометрично	ГОСТ 5194-91 ГОСТ 5194-91

Масло коров'яче	ДСТУ 4399:2005	Колір, смак, запах, консистенція Вологість	Органолептично Висушування	ДСТУ 4399:2005 ГОСТ 976- 81
Молоко згущене з цукром	ДСТУ 6063:2008	Вологість	Висушування	ГОСТ 30305.1-95
Молоко та вершки сухі	ДСТУ 4273:2015	Масова частка жиру Мікробіологічна чистота	Бутирометричний Посів, мікроскопування	ГОСТ 29247- 91 ГОСТ 9225- 84
Арахіс	ДСТУ 4822:2007	Вологість	Висушування	ДСТУ 4910:2008
Какао порошок	ДСТУ 4391:2017	Колір, смак, запах, структура	Органолептично	ДСТУ 4391:2017
Ядро ліщини	ДСТУ 8298:2015	Зовнішній вигляд, колір, смак Наявність домішок	Органолептично	ДСТУ 8298:2015
Ванілін	ДСТУ 1009:2005	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах	Органолептично	ДСТУ 1009:2005
Есенції	ДСТУ 4910:2008	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	ДСТУ 4910:2008
Спирт етиловий	ДСТУ 4181:2003	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	ДСТУ 4181:2003
Коньяк	ДСТУ 4700:2006	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	ДСТУ 4700:2006

Напівфабрикати

Напівфабрикати шоколадного виробництва:

Масло какао	ДСТУ 5004:2008	Смак, аромат, прозорість, консистенція	Органолептично	ДСТУ 5004:2008
Шоколадна глазур	ДСТУ 4660:2017	Смак, аромат, колір, консистенція	Органолептично	ДСТУ 4660:2017
		Ступінь подрібнення	Метод Реутова	ГОСТ 5902- 80

Напівфабрикати цукеркового виробництва:

Цукеркові маси: помадна, фруктова,	—	Зовнішній вигляд, смак, запах, консистенція Вологість Масова	Органолептично Висушування	ДСТУ 4910:2008 ДСТУ 5059:2008
--	---	---	-----------------------------------	--

молочна, лікерна, збивна		частка редукувальних речовин	Фотокалориметрично	
Готові вироби				
Вафлі	ДСТУ 4033:2018	Зовнішній вигляд, смак, колір, форма, запах, структура	Органолептично	ДСТУ 4033:2018
Цукерки	ДСТУ 4135:2014	Смак, аромат, колір, зовнішній вигляд, форма	Органолептично	ДСТУ 4683:2006
		Кількість штук в 1 кг.	Зважування	–
		Кількість шоколадної глазури	Прямий або непрямий метод	ГОСТ 5897- 90
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	Посів, мікроскопування	ГОСТ 30518-97

4. ЕНЕРГЕТИЧНЕ ТА МАТЕРІАЛЬНО-РЕСУРСНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

4.1. Опалення

Як теплоносії у системах опалювання і вентиляції застосовують гарячу воду з параметрами згідно з СНП 2.04.05-91. Опалювання приймається водяне з місцевими нагрівальними приладами - однотрубне.

У холодну пору року в результаті різниці температур внутрішнього і зовнішнього повітря постійно відбуваються витрати тепла через огорожувальні конструкції будівлі. Система опалювання заповнює ці втрати, підтримуючи в приміщеннях внутрішні температури, встановлені санітарними нормами. Внутрішні розрахункові температури повітря допоміжних приміщень приймаються згідно зі СНП 2.09.04-87.

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

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

4.2. Вентиляція і кондиціонування

Вентиляція допоміжних будівель і приміщень відповідає СНП 2.09.04-87.

Комфортне кондиціонування повітря передбачено для забезпечення нормованої чистоти і метеорологічних умов у повітрі робочої зони приміщення згідно зі СНП 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.

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

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

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

4.3. Водопостачання і каналізація

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

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

Каналізація

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

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

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

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

Дворова мережа каналізації проєктується з азбестоцементних або керамзитних труб відповідних діаметрів, і укладаються з нахилом не менше 0,007...0,008 на глибину нижче за лінію промерзання ґрунту. Для відведення поверхні стічних вод з території підприємства запроєктована дощова каналізація із залізобетонних (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 тризмінній роботі компресорної станції незалежно від кількості робочих компресорів.

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

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

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

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

4.5 Електрозабезпечення

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

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

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

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

де $P_{річ}$ - потужність за рік, т

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

Для цукеркового виробництва -180 ;

$$E_{річ} = 4550 \cdot 180 = 890000 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

5. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

5.1. Генеральний план забудови території

Генеральний план виконаний відповідно до СНіП II-89-80, СНіП 2.09.03-85, СНіП 2.05.07-91, ДБН В.2.3-4-2007, ДСТУ Б А.2.4-2:2009.

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 типа автотранспорту.

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

Генеральний план виконаний в масштабі 1:500.

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

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

Відстань між будівлями і спорудами при будівництві підприємства відповідає вимогам СНіП II -89-90.

Водопровідні мережі водопроводу закільцьовані. На водопровідному кільці передбачені водонапірна башта, резервуари чистої води для зберігання і проти напірного запасу. На водопровідній мережі встановлені колодязі, обладнані пожежними підставками з гідрантами. Відстань між гідрантами 150 м.

Територія санітарно-захисної зони облаштована й озеленена. З боку санітарної території передбачена смуга деревно-чагарникових насаджень шириною 50 м.

Для поливу зелених насаджень на території передбачені поливальні крани, а також спеціальні колодязі з поливальними кранами.

5.2. Архітектурно-планувальні і конструктивні рішення

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

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

Колони каркаса збірні залізобетонні квадратного поперечного перетину 400х400 мм. Для упирання ригелів на колонах передбачені консолі у напрямі впоперек будівлі.

Ригелі типу II з прямокутним поперечним перетином 300х800мм укладають на консолі колон, жорстко сполучаючи їх з консолями зваркою заставних деталей і арматури з подальшим замоноличуванням стіни цементним розчином.

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.

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 увесь персонал, що безпосередньо має доступ до сировини, напівфабрикатів і готової продукції.

5.3. Опис компонування обладнання

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

На початку проводиться укрупнене планування.

Виробництво цукерок

Цех з виробництва цукерок оснащений обладнанням для виробництва помадних глазурованих цукерок, грильяжних в шоколаді та глазурованих пралінових цукерок між двома шарами вафель. На кондитерському підприємстві передбачені відділи для виробництва високоякісних цукерок роздрібного асортименту.

Варильний відділ розташовується якомога ближче до формувального відділу.

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

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

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

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

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

Для приготування цукрової помадної маси встановлено технологічний комплекс ШПА з плівковим апаратом-кристалізатором та для помади крем-брюле - автоматизована станція фірми «Ter Braak» приготування помадних цукеркових мас.

Для приготування пралінової маси встановлено змішувальну машину та п'ятивалковий млин.

Для приготування грильяжної маси встановлено плівковий апарат та змішувач безперервної дії.

Формування помадних корпусів цукерок проводиться на установці для формування цукерок «Вінклер і Дюннебір»; пралінові цукерки між двома слоями вафель та грильяжні цукерки формуються на струнній різальній машині.

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

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

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

Відстань між виступаючими частинами загортувальних машин дорівнює:

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

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

6. ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1. Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів на підприємстві

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

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

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

№ з/п	Найменування небезпечних та шкідливих виробничих факторів	Джерело або місце виникнення	Нормоване значення	Нормативний акт
1	2	3	4	5
9	Недостатність природнього світла	Робочі місця	КПО не менше 1%	ДБН В2.5-28-2006
10	Недостатня освітленість робочої зони	Робочі місця	400 лк	НПАОП 15.8.-1.14-97
11	Розташування робочого місця на висоті 1,5-3 м щодо поверхні землі (підлоги)	Естокада	-	НПАОП 15.8.-1.14-97
Хімічні фактори				
12	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				
13	Патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси і тощо) і продукти їхньої життєдіяльності	При порушенні санітарного стану	-	-
Психофізіологічні фактори				
14	Фізичні перевантаження (статичні і динамічні)	Статичні – на ділянці загортуючих автоматів, динамічні – під час всього виробництва	Робота середньої важкості Па і Пб	ДСН 3.3.6.042-99
15	Перенапруга аналізаторів: зорових, слухових, аналізаторів нюху	Фізична праця на будь-якій ділянці виробництва	-	-
16	Монотонність праці	На усіх робочих місцях	-	-
17	Емоційні перевантаження	Конфлікти	-	-

6.2. Забезпечення нормованих показників мікроклімату і чистоти повітря

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

- раціональне розміщення устаткування;
- механізація і автоматизація виробничих процесів;
- раціональна теплова ізоляція устаткування: тепловиділяючі поверхні апаратів (варильні котли, темпермашини) і трубопроводи покриті ізоляцією, що виключає небезпеку опіків працюючих;
- герметизація устаткування (технологічне обладнання, просіювач для цукру);
- раціональне опалення: у приміщеннях, де присутній цукровий пил як нагрівальні прилади застосовують гладкі труби, в інших виробничих та складських приміщеннях – радіатори з гладкою поверхнею. Не розташовують теплопровідні труби близько обладнання, яке має температуру понад 105 градусів, на відстані 0,1 м;
- вентиляція виробничих приміщень: діюча вентиляція (провітрювання) з природним збуджуванням відбувається за рахунок вікон і прорізів. Припливне повітря подається безпосередньо у приміщення з постійним перебуванням в них людей. Постійні робочі місця, розташовані на відстані менше 3 м від зовнішніх дверей і 6 м від воріт, і 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
Цукеркове виробництво						
Виробництво цукерок з помадними корпусами						
1.	Відділення варіння цукрового молочного та помадного сиропів, розпушення браку	Холодний період	Середньої важкості Па	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Па	21-23	40-60	0,3
2.	Відділення підготування помадних мас	Холодний період	Середньої важкості Па	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Па	21-23	40-60	0,3
3.	Формувальне відділення	Холодний період	Середньої важкості Па	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Па	21-23	40-60	0,3
Виробництво цукерок з корпусами на основі праліне						
4.	Очищувально-сортувальне відділення	Холодний період	Середньої важкості Пб	17-19	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Пб	20-22	40-60	0,3
5.	Обжарювальне відділення	Холодний період	Середньої важкості Па	18-20	40-60	0,2

		Теплий період	Середньої важкості Іа	20-22	40-60	0,3
6.	Відділення приготування горіхових мас: розтирання смажених ядер	Холодний період	Середньої важкості Іб	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Іб	21-23	40-60	0,3
7.	Змішування розтертих ядер з добавками, розтирання, обминання, темперування	Холодний період	Середньої важкості Іа	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Іа	21-23	40-60	0,3
8.	Формувальне відділення	Холодний період	Середньої важкості Іа	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Іа	21-23	40-60	0,3
9.	Відділення глазурування	Холодний період	Середньої важкості Іб	21-23	40-60	0,1
		Теплий період	Середньої важкості Іб	22-24	40-60	0,2
10	Загортувальне відділення	Холодний період	Середньої важкості Іа	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Іа	21-23	40-60	0,3
11	Пакувальне відділення	Холодний період	Середньої важкості Іа	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Іа	21-23	40-60	0,3
8.	Відділення миття	Холодний період	Середньої важкості Іб	17-19	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Іб	20-22	40-60	0,3

6.3. Забезпечення нормованих значень шуму і вібрації

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

Основні організаційні заходи:

- експлуатація устаткування відповідно до вимог його паспорта і проведення своєчасних профілактичних ремонтів;
- розміщення шумного устаткування в окремих приміщеннях;
- дистанційне керування устаткуванням;
- застосування засобів індивідуального захисту від шуму і вібрації (зовнішні і внутрішні антифони, протишумні каски, навушники, м'які шоломи, беруши);
- проведення санітарно-профілактичних заходів (раціональний режим праці і відпочинку, медогляди).
- Основні технічні заходи:
- використання фундаментів і віброізоляторів для віброактивного устаткування (для насосів використовують окремий фундамент);
- звукоізоляція;
- ізоляція віброактивного устаткування від технологічних комунікацій(використання гумових прокладок).
- використання глушників шуму (при необхідності використовують ЗІЗ - вкладиші, заглушки, навушники, антивібраційні рукавиці, спецвзуття, жилети, костюми).

Зони з рівнем звуку вище 80 дБА позначені знаками небезпеки.

6.4. Забезпечення нормованих показників освітлення

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

Природне освітлення.

Природне освітлення виробничих приміщень здійснюється сонячним світлом через світлові прорізи (вікна) в зовнішніх стінах. Обладнання,

передбачене в 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 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. Правила роботи з посудинами, що працюють під тиском

Посудини підлягають достроковим технічним оглядам:

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

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

6.7. Пожежовибухобезпека технологічного обладнання і процесів

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

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

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

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 гази, рідини, тверді речовини, які спалюються як паливо.

Д – негорючі речовини та матеріали в холодному стані.

Клас зони з пожежовибухонебезпеки:

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

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

Пожежонебезпечна зона класу П-III - 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 витоку 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.

Для цукеркового цеху обираємо наступні засоби пожежогасіння:

- пожежні сповіщувачі: телефон, ручний пожежний сповіщувач, електро-тумблери;
- вогнегасник : кран пожежний, переносний вогнегасник порошковий, водяний та водопінний.

6.8. Шляхи евакуації

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

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

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

Двері на шляхах евакуації повинні відчинятися назовні.

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

7. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

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

Заходи зменшення забруднення повітряного середовища

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

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

Для зменшення забруднення зовнішньої повітряного середовища, зокрема опалювальними установками, доцільно замінювати малі установки шляхом розвитку централізованого теплопостачання. Для уловлювання зважених часток широко застосовують різні пиловідокремлювачі. Найбільш поширений з них - циклон. Для підвищення ефективності пилоочистки застосовують також гідроциклони, в яких внутрішня поверхня змочується водою. Поширеним видом пиловловлювачів є і тканинні (рукавні) фільтри. У них пил затримується на ворсистій тканині при проходженні через неї газопилового потоку. Для видалення пилу, на ворсистій тканині, її періодично струшують або продувають повітрям. Для очищення технологічних і вентиляційних викидів від шкідливих газів і парів застосовують адсорбенти (фільтри: активоване вугілля, селікогель, окис амонію).

Для зменшення концентрації шкідливих речовин, що виділяються промисловими підприємствами, по території встановлюють санітарно-захисні зони. Вони призначені для захисту прилеглих територій від речовини з неприємним запахом, зниження рівня ультразвуку, шуму, електромагнітних хвиль, джерелом яких може бути підприємство. Територію санітарно-захисних зон належить озеленювати.

Заходи зменшення забруднення водного середовища

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

Очищення стічних вод від забруднення проводиться в системах каналізації перед скиданням їх у водойми або перед випуском їх з підприємства. Залежно від джерел, у великих містах влаштовується кілька каналізаційних систем і очисних споруд. Очищення стічних вод здійснюється механічним, хімічним, біологічним і фізико-хімічними методами.

На промислових підприємствах встановлюються норми водоспоживання та водовідведення. Ці норми встановлюються для кожного апарату, операції, одиницею зміни може служити операція, час в залежності від конкретних умов виробництва. Норми встановлюються з урахуванням певних виробничих умов, тобто з урахуванням кліматичних, конструктивних, технологічних і організаційних особливостей вироблення продукції, що впливають на розміри водоспоживання і водовідведення. Будь-яка зміна виробництва, пов'язана зі зміною водного режиму, вимагає коригування норм водоспоживання та водовідведення. Розроблені норми повинні враховувати всі особливості свого виробництва (кліматичні умови, особливості технології, якість води вододжерела, наявність обладнання для обробки води, якість сировини і т.д.). На кожному підприємстві повинні бути встановлені і затверджені норми, дійсні для умов даного конкретного підприємства.

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:

$$K_1 = P * K_{уд} * n$$

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

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

n - кількість поверхів.

З технологічної частини нам відомо що будівництво має 77 м в довжину та 24 м в ширину, 3 поверхи. Отже, площа будівництва $1848 m^2$.

$K_{уд}$ 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

$$K_1 = 1848 * 11850 * 3 = 65696400 \text{ грн.} = 65696,4 \text{ тис. грн.}$$

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

$$K_1 = 65696,4 / 2 = 32848,2 \text{ тис. грн}$$

в т.ч. ПДВ 5474,7 тис. грн.

Вартість будівництва без ПДВ 27373,5 тис. грн.

Витрати на придбання нового обладнання K_2 розраховують за формулою:

$$K_2 = K_{об} + 3tr + 3м$$

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

$3tr$ - транспортно-заготівельні витрати (3-5% від вартості нового обладнання);

$3м$ - 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

№ п/п	Найменування обладнання, марка	Кількість одиниць, шт.	Ціна за одиницю, грн.	Вартість, тис. грн.
1	Потоково-механізована лінія виробництва цукерок «Грильяж в шоколаді»	1	450000,0	450,00
2	Технологічний комплекс ШПА з плівковим апаратом кристалізатором	1	15000,0	15,00
3	Поточно – механізована лінія ЛПК-700	1	600000,0	600,00
4	Лінія для виробництва вафельних цукерок	1	850000,0	850,00
5	Загортуюча машина марки ЕФ-2	5	68000,0	340,00
6	Загортуюча машина марки ЕУ-7	3	4666,0	140,00
7	Обандеолуюча машина ОМ	3	30000,0	90,00
Всього			2017666	2935,00
8	Монтаж нового обладнання (15 % від вартості нового обладнання);			440,25
9	Транспортно-заготівельні витрати (5% від вартості нового обладнання);			146,75
10	Капітальні вкладення на обладнання			3522,00
	В т.ч.ПДВ			587,00
	Капітальні вкладення на обладнання без ПДВ			2935,00

Отже, $K_2 \text{ з пдв} = 3522 \text{ тис. грн.}$

в т ч. ПДВ = 587 тис.грн.

$K_2 \text{ без пдв} = 2935 \text{ тис. грн.}$

Витрати на поповнення власних обігових коштів K_3 обчислюють за формулою

$$K_3 = \Delta K_{\text{ос}} + \text{ПДВ обл.} + \text{ПДВ буд.}$$

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

$$\Delta K_{\text{ос}} = \Delta \text{ТП} / K_{\text{ос}}$$

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

$K_{\text{ос}}$ – коефіцієнт оборотності оборотних коштів;

$K_{\text{ос}}$ приймають на рівні 8...20 залежно від масштабів виробництва. Для

обчислення ΔK_{oc} 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. 1.3 і 5.2 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, %
Цукерки «Грильяж в шоколаді»	Потоково-механізована лінія виробництва цукерок «Грильяж в шоколаді»	1,2	500	1	600,0	13,2
Цукерки «Вечір»	Поточно – механізована лінія ЛПК-700	5,5	500	1	2750,0	60,4
Цукерки «Червона шапочка»	Лінія для виробництва вафельних цукерок	2,4	500	1	1200,0	26,4
Усього		9,1			4550,0	100,0

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.
Цукерки «Вечір»	2750	130000	357500
Цукерки «Червона шапочка»	1200	140000	168000

Цукерки «Грильяж в шоколаді»	600	180000	108000
Усього	4550		633500

Дані табл. 8.3 дозволяють оцінити розмір необхідних обігових коштів за формулою. Прийmemo $K_{oc} = 20$.

$$\Delta K_{oc} = 633500 / 20 = 31675 \text{ тис. грн.}$$

$$K_3 = 31675 + 5474,7 + 587 = 37736,7 \text{ тис. грн.}$$

8.3. Планування джерел для реалізації інвестиційного проекту

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:

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

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 закуповують, за нормами амортизації у 5 % і 20 % відповідно.

$$З \text{ обладнання } A_{обл.} = 2935 * 20\% / 100\% = 587,0 \text{ тис грн.}$$

$$З \text{ будівлі } A_{буд.} = 27373,5 * 5\% / 100\% = 1368,67 \text{ тис грн.}$$

$$A = 587 + 1368,67 = 1955,67 \text{ тис. грн.}$$

Як правило, величини амортизаційних відрахувань недостатньо, тому підприємству необхідно залучити позикові кошти, взяти кредит в банку під певний відсоток річних (в сучасних умовах від 28% 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 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.

$$K_{\text{заг}} = 27373,5 + 2935 + 37736,7 = 68045,2 \text{ тис. грн.}$$

Сума кредиту дорівнює 68045,2 тис грн.

8.4. Планування поточних витрат

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					
		Цукерки «Вечір»		Цукерки «Червона шапочка»		Цукерки «Грильяж в шоколаді»	
		на 1 тонну, тис.грн	на весь обсяг виробництва, тис. грн. 2750 т	на 1 тонну, тис.грн	на весь обсяг виробництва, тис. грн. 1200 т	на 1 тонну, тис.грн.	на весь обсяг виробництва, тис. грн. 600 т
1	Сировина	112,903	310483,25	121,997	146396	99,081	59448,6
2	Допоміжні матеріали	1,759	4837,25	3,009	3610,8	2,379	1427,4
3	Тара	0,683	1878,25	0,937	1124,4	0,937	562,2

4	Енергетичні ресурси (електр., пара. холодна вода, паливо)	1,94	5335	1,94	2328	1,94	1164
5	Заробітна плата основна		536,12		536,12		536,12
6	Заробітна плата додаткова		160,83		160,83		160,83
7	Відрахування на соціальні заходи		153,33		153,33		153,33
8	Затрати на утримання та експлуатацію обладнан-ня, в т.ч амортизація		1611,13		926,64		672,4
9	Загальновиробничі витрати		696,95		696,95		696,95
10	Інші витрати		418,17		418,17		418,17
Виробнича собівартість		118,58	326110,3	130,29	156351,2	108,73	65240
11	Адміністративні витрати		487,87		487,87		487,87
12	Витрати на збут		9783,31		4690,54		1957,2
Повна собівартість		122,32	336381,5	134,61	161529,6	112,81	67685,07

8.4.1. 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 тонну продукції

Найменуван ня 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.		
	Цукерк и «Вечір »	Цукерк и «Черво на шапоч ка»	Цукерки «Грилья ж в шоколад і»		Цукерки «Вечір»	Цукерки «Червона шапочка»	Цукерки «Грилья ж в шоколад і»
Сировина							
Цукор-пісок	350,8	316,1	478,0	21,0	7366,8	6638,1	10038,0
Патока	40,1			25,0	1002,5		
Згущене молоко	183,2			65,0	11908		
Вершкове масло	39,8		9,5	100,0	3980,0		950,0
Сухі вершки	7,6			200,0	1520		
Спирт	18,1			13,0	235,3		
Коньяк	22,6			300,0	6780,0		
Ядра арахісу		166,7		100,0		16670,0	
Ядра ліщини			251,73	100,0			25173,0
Ванілін		0,23	0,2	300,0		69,0	60,0

Ванільна есенція	2,3			300,0	690,0		
Порошок какао	15,1			200,0	3020,0		
Шоколадна глазур	382,0	405,5	7,9	200,0	76400,0	81100,0	1580,0
Масло какао		87,6	306,4	200,0		17520,0	61280,0
Усього, грн					112903,0	121997,0	99081,0
Усього, тис.грн					112,903	121,997	99,081

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 од. сировини (без ПДВ) грн./кг	Вартість ресурсів на 1 т продукції, тис. грн.		
	Цукерки «Вечір»	Цукерки «Червона шапочка»	Цукерки «Грильяж в шоколаді»		Цукерки «Вечір»	Цукерки «Червона шапочка»	Цукерки «Грильяж в шоколаді»
Допоміжні матеріали							
Підгортка парафінована	11,0	13,0	11,0	55,0	605,0	715,0	605,0
Фольга ГОСТ 745-89	12,0	14,0	11,0	45,0	540,0	630,0	495,0
Етикетка писча		45,0	34,0	35,0		1575,0	1190,0
Етикетка парафінована	21,0			25,0	525,0		
Папір для застигання ГОСТ 283-86	1,0	1,0	1,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Гумована стрічка	1,3	1,3	1,3	30,0	39,0	39,0	39,0
Усього, грн					1759,0	3009,0	2379,0
Усього, тис.грн					1,759	3,009	2,379

Таблиця 8.7. Потреба та вартість тари на 1 тону продукції

Найменування та одиниця тари, кг	Норма витрат на 1 т, кг			Планова ціна од. сировини (без ПДВ) грн./кг	Вартість ресурсів на 1 т продукції, тис. грн.		
	Цукерки «Вечір»	Цукерки «Червона шапочка»	Цукерки «Грильяж в шоколаді»		Цукерки «Вечір»	Цукерки «Червона шапочка»	Цукерки «Грильяж в шоколаді»
Тара							

Ящики ³ гофрованого картону ГОСТ 13512- 91 № 16	91,0	125,0	125,0	7,5	682,5	937,5	937,5
Усього, грн.					682,5	937,5	937,5
Усього, тис. грн.					0,683	0,937	0,937

8.4.2. Розрахуємо 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	400,0	2,7	1080,0
Вода, м ³	7,0	14,133	98,93
Холод, Гкал	1,0	352,908	352,91
Пара, т	1,0	410,16	410,16
Всього, грн.			1941,99
Всього, тис. грн.			1,94

8.4.3. 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

$$Ч_{яв} = Ч_{рх} П_{змін} \text{ (п.2 хп.3 - таблиці)}$$

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

8.4.4. 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 (ДА) розрахованих в розділі 8.3, з урахуванням частки даного виду продукції від підсумка.

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

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

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

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

Враховуючи, що для всіх 3-х ліній необхідна однакова кількість робітників, розрахунок витрат заробітної плати розраховуємо для всіх 3-х ліній однаково.

Таблиця 8.9. Розрахунок витрат на заробітну плату виробництва цукерок

<i>Цукерки</i>										
Найменування професії	Чисельність робочих на лінії	Число робочих змін у добу	Явочна чисел. осіб/доб	Ряд	Змінна тарифна ставка	Число людей на лінії за рік	Середньооблік. чисельність, осіб	Основна зарплата, тис.грн	Додаткова з/п, тис. грн	Загальний фонд оплати, тис. грн
Вагар	1	2	2	2	202,0	500	2,08	105,04		
Оператор загортального автомата	1	2	2	3	207,0	500	2,08	107,64		

Оператор формулюючого агрегату	1	2	2	3	207,0	500	2,08	107,64		
Пакувальник, маркувальник	1	2	2	1	205,0	500	2,08	106,60		
Бригадир	1	2	2	4	220,0	500	2,08	109,20		
Всього	5		10					536,12	160,83	696,95

Відрахування на соціальні заходи $696,95 \cdot 0,22 = 153,33$ тис. грн.

Експлуатація та утримання обладнання

$696,95 \cdot 0,6 + 1955,67 \cdot 0,61 = 1611,13$ тис. грн.

$696,95 \cdot 0,6 + 1955,67 \cdot 0,26 = 926,64$ тис. грн.

$696,95 \cdot 0,6 + 1955,67 \cdot 0,13 = 672,4$ тис. грн.

Загальновиробничі витрати $696,95 \cdot 0,6 = 418,17$ тис. грн.

Інші витрати $696,95 \cdot 0,6 = 418,17$ тис. грн.

Адміністративні витрати $696,95 \cdot 0,7 = 487,87$ тис. грн.

8.4.9. Зміна величини собівартості (ДС) після заходу, табл. 8.10.

Таблиця 8.10. Повна собівартість продукції

Найменування виробу	Річний обсяг виробництва, тонн	Собівартість 1 т продукції, тис. грн.	Собівартість всього обсягу тис. грн.
Цукерки «Вечір»	600,0	121,73	73392
Цукерки «Червона шапочка»	2750,0	133,84	370177,5
Цукерки «Грильяж в шоколаді»	1200,0	113,03	135372
Усього	4550,0		578941,5

8.5 Визначення економічного ефекту від впровадження інвестиційного заходу, прибутку та чистого прибутку

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

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

$$\Delta\Pi = 633500 - 578941,5 = 54558,5 \text{ тис. грн.}$$

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

$$\Delta Ч\Pi = \Delta\Pi \cdot 0,82$$

$$\Delta Ч\Pi = 54558,5 \cdot 0,82 = 44737,97 \text{ тис. грн.}$$

8.6 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:

$$ГП_t = ЧП_t + A_t$$

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:

$$ЧГП_t = \frac{ГП_t}{(1+\alpha)^t}$$

де α – реальна ставка дисконтування грошових сум.

Чиста поточна вартість проекту NPV дозволяє отримати найбільш узагальнену характеристику результату інвестування. Під чистою поточною вартістю проекту розуміють різницю між сумою приведених чистих грошових потоків і сумою інвестованого капіталу ІК.

Розрахунок показника проводять за формулою:

$$NPV = \sum_{t=1}^n ЧГП_t - ІК$$

Проект приймається, якщо $NPV > 0$.

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

$$ІД = \frac{\sum_{t=1}^n ЧГП_t}{ІК}$$

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:

$$\text{Ток} = ІК / \text{ЧГП сер}$$

Показник Ток можна також визначити за даними першого року.

Таблиця 8.14. Розрахунок показників інвестиційної привабливості проекту

Показники	Період реалізації проекту, роки			<i>Всього</i>
	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	
Приріст чистого доходу, тис. грн.		633500	633500	
Приріст витрат, тис. грн, в т.ч.		578941,5	578941,5	
Амортизація обладнання і будови		1955,675	1955,675	
Інвестиційні кошти в проект, всього тис. грн.	68045,2			
Приріст прибутку до оподаткування, тис. грн.		54558,5	54558,5	
Податок на прибуток, тис.грн.		9820,53	9820,53	
Приріст чистого прибутку, тис.		44737,97	44737,97	
Приріст грошового потоку ,тис. грн.		46693,65	46693,645	
Дисконтний множник (при 28 % ставки кредиту)		0,813	0,661	
ЧГП. тис. грн.		37961,93	30864,499	68826,43
Приріст ЧГП по відношенню до інвестицій		-30083,3	781,23	
NPV , тис. гри.				781,23
Середній ЧГП, тис. грн				34413,22
Період окупності Ток, рік				1,97
Індекс дохідності ІД				1,01

8.7 Формулювання висновків

Проведені розрахунки свідчать про доцільність та економічну обґрунтованість будування цеху і впровадження у виробництво цукеркової

продукції на підприємстві у м. Глухів. При розмірі інвестицій 68045,2 тис. грн. строк їх окупності становитиме 1,97 р., що менше нормативного строку 4...5 років, індекс дохідності 1,01 – перевищує 1.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

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

Таким чином, об'єм виробництва продукції становить 4550 т/рік. За рахунок випуску якісних цукерок різних видів, з натуральної сировини чистий прибуток становитиме 44737,97 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 91 коп. Це в свою чергу дає доволі високий показник рентабельності продукції – 7,7 %.

Доволі високий прибуток дозволить окупити капітальні інвестиції на будівництво та оснащення в межах нормативного періоду за 1,9 роки.

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

Перелік джерел і посилання

- 1.Юзепчук К. О. Стан та перспективи розвитку кондитерської галузі в Україні.// Наук. пр./ Житом. держ. техн. Універ. Житомир, 2016.
- 2.Ukr.net:[інтернет-портал]. Київ, 2016. URL: <https://koloro.ua/ua/blog/issledovaniya/Analiz-ukrainskogo-rynka-konfet.html> (дата звернення 11.02.2024).
3. Воронін А. (2019). Проблеми та перспективи розвитку кондитерської галузі України. Вісник соціально-економічних досліджень, (2-3 (70-71)), 198-207.
4. Тенденції розвитку світового ринку цукеркових виробів.URL: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/confectionery-market-industry> (дата звернення 11.04.2024).
5. Кохан О.О., Онофрійчук О.С., Ткаченко С.В. Дослідження впливу фруктози і глюкози на технологічні операції виробництва неглазурованих помадних цукерок. Продовольчі ресурси. 2018. №11. С. 93-102.
6. Дорожинська, О. С. Дослідження впливу полідекстрази на кристалічність помадних цукерок зі зниженим цукровмістом / О. С. Дорожинська, О. О. Кохан // Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі : матеріали Міжнародної спеціалізованої науково-практичної конференції, 21 вересня 2023 р., м. Київ. – Київ : НУХТ, 2023. – С. 109–110.
7. Геречук А., Барта Д. Використання вторинної сировини олійного виробництва в технології фруктово-грильяжних цукерок. Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. 2024. С. 26-27.
8. Sakhare K. S., Sawate A. R., Kshirsagar R. B., & Taur A. T. (2019). Studies on technology development, organoleptic evaluation and proximate composition of beetroot candy by using different sweeteners. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 8(2), 766-769.
9. Шидакова-Каменюка О.Г., Шкляєв О.М., Рогова А.Л. Мікробіологічна безпека кремово-збивних цукерок з насінням чіа. Харчові технології. 2019. №4. С. 234-242.
10. Kamboj S., Bandral J. D., Sood M., & Gupta N. (2023). Utilization of waste unripe mango for preparation of candy with enhanced bioactive and mineral composition. Indian Journal of Ecology, 50(5), 1569-1574.

11. Rivero R., Archaina D., Sosa N., & Schebor C. (2021). Development and characterization of two gelatin candies with alternative sweeteners and fruit bioactive compounds. LWT, 141, 110894.

12. Tay H. L. (2024). Development of Guava Jelly Candy Fortified with Eggshell Powder (Doctoral dissertation, Tunku Abdul Rahman University of Management and Technology). URL: <https://eprints.tarc.edu.my/27450/> (дата звернення 15.04.2024).

13. Statista. [Веб-сайт]. URL: <https://www.statista.com/> (дата звернення 15.04.2024).

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

15. Цукор, виробництво, 09. лют. 2016. [Веб-сайт]. URL: <https://studfile.net/preview/5152538/> (дата звернення 12.02.2023)

16. Кириченко Л. С. Крохмаль, цукор, мед та кондитерські вироби: Підручник для студентів вищих навч. закладів, які навчаються за освітньо-професійною програмою бакалавра з напрямку «Торгівля» / Л. С. Кириченко. — К. : КНТЕУ, 2006. — 359с.

17. Ваніль. Київ, 2015. 03. Бер. [Веб-сайт]. URL: <https://spiceryshop.com.ua/content/enciclopedia/vanil> (дата звернення 12.02.2023)

18. Особливості одержання та широке застосування ваніліну. Львів, 2020. 15 жовт. URL: <https://www.systopt.com.ua/article-vanylyn-chto-yeto-takoe-sostav-poleznye-svoystva> (дата звернення 12.02.2024)

19. Сировина та напівфабрикати для кондитерських виробів. Глазур. Київ, 2017. 30 груд. URL: https://allreferat.com.ua/uk/harchyvannya_tehnologii_prugotyvannya_sprav/kontrolnaya/4271/page/4 (дата звернення 12.02.2024)

20. Товарознавча характеристика борошна, цукру, яєць, масла, згущеного молока. Молоко згущене. С.5. Київ, 2018. URL: https://allref.com.ua/uk/skachaty/Tovaroznavcha_harakteristika_boroshna_cukru_yay_es_masla_zgushenogo_moloka00?page=5 (дата звернення 13.02.2024)

21. Вершкове масло: все, що ви хотіли про нього знати. Київ, 2015. URL: <https://skmarket.kiev.ua/uk/news/verskove-maslo-vse-so-vi-hotili-pro-nogo-znati> (дата звернення 13.02.2024)

22. Товарознавча характеристика борошна, цукру, яєць, масла, згущеного молока. Масло вершкове. С.4. Київ, 2018. URL: https://allref.com.ua/uk/skachaty/Tovarovnavcha_harakteristika_boroshna_cukru_yay_es-masla_zgushenogo_moloka00?page=4(дата звернення 13.02.2024)

23. Сирохман І.В., Лозова Т.М. Товарознавство цукру, меду, кондитерських виробів: Підручник.— 2-е видання, перероблене та доповнене. - К.: Центр учбової літератури, 2017.-616 с. С.312

24. Сухі вершки // kmbp.com.ua: офіційний сайт ПрАТ «Калинівський машинобудівний завод». 2011-2023. URL: <https://kmbp.com.ua/produksiya/rishennia-dlia-molochnoi-promyslovosti/kompleksni-rishennya/virobnitstvo-sukhikh-molochnikh-produktiv/285-sukhi-vershki> (дата звернення 13.02.2024)

25. Спирт харчовий: характеристики та особливості. Кременчук, 2022. URL: <https://www.05366.com.ua/news/3419031/spirt-harcovij-harakteristiki-ta-osoblivosti> (дата звернення 13.02.2024)

26. Товарознавча характеристика алкогольних напоїв: коньяків. Київ, 2016. URL: <https://studfile.net/preview/5118232/page:5/> (дата звернення 13.02.2024)

27. uk.wikipedia: [інтернет-портал]. 18 вер. 2021. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B0> (дата звернення 13.02.2024)

28. Одержання какао-масла і какао порошку. Київ, 2018. 05. Груд. [Веб-сайт]. URL: <https://studfile.net/preview/7350504/page:9/> (дата звернення 13.02.2024)

29. Горіхи. Київ, 2014. 03. Лист. [Веб-сайт]. URL: <https://uk.baker-group.net/raw-materials-and-semi-finished-products/raw-materials-and-ingredients/nuts.html#ftnref2> (дата звернення 13.02.2024)

30. Сирохман І.В., Лозова Т.М. Товарознавство цукру, меду, кондитерських виробів: Підручник.— 2-е видання, перероблене та доповнене. - К.: Центр учбової літератури, 2017. - 616 с. С.488

31. 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.

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

33. 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.

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	3				
		25		Металеві баки	1				
		26	НШ-20К	Насос	18				
		27		Бак	2				
		28	М-193	Плунжерний насос	10				
				КРБ.ТЗПХіКВ.1.602-03.35.1					
Зм.	Кіл.	Арк.	Недок				Підпис	Дата	
Здобувач		Бородій А.В.				Специфікація	Стадія	Аркуш	Аркушів
Консульт.		Гордієнко Л.В						1	5
Керівник		Гордієнко Л.В.					ОНТУ-2024 гр.ТЗХ-43а		
Зав.каф.		Жигунов Д.О.							

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка	
		29		Стіл	1		
		30		Гофроящики	-		
		31		Маслорізка	1		
		32		Приймач	1		
		33		Жиротопка	1		
		34		Виробнича ємність	1		
		35	МТ-250	Темперувальна машина	3		
		36	ШТА	Автоматична температурна машина	3		
		37		Очищувально-сортувальна машина	2		
		38		Ємності для зберігання	4		
		39		Шнековий дозатор	5		
		40		Циліндричний обсмажувальний апарат	2		
		41		Нижня частина апарату	2		
		42		Візок з подвійним дном	3		
		43		Бункер	2		
		44		Відкритий варильний котел	1		
		45		Виробничий бункер	1		
		46		Шнековий дозатор	4		
		47		Бункер	1		
		48		Тривалковий млин	1		
		49		Збірник з лопатним валом	2		
		50		Темперувальний збірник	2		
		51		Бак	1		
		52		Кран	1		
		53		Кран	1		
		54		Ємність	2		
		55		Вертушка	1		
		56		Кран	1		
		57		Зливний кран	1		
		58		Кран	1		
		59		Кран	1		
				Специфікація			Арк.
Зм.	Кіл.	Арк	Їддок				Підпис

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування			Кільк.	Примітка
		60		Гнучкий шланг			1	
		61		Автоцистерна			1	
		62		Тривалковий млин			1	
		63		Шнек			1	
		64		Ємність на вагах			1	
		65		Ємність на вагах			1	
		66		Ємність на вагах			1	
		67		Ваги			1	
		68	Комплекс ШПА	Варильний котел			1	
		69		Збірник			1	
		70		Змієвиковий підігрівач			1	
		71		Плівковий апарат-кристалізатор			1	
		72		Темперувальний збірник			1	
		73		Виробничий бункер			1	
		74		Виробнича ємність			1	
		75		Виробнича ємність			1	
		76		Ваговий бак			1	
		77		Виробнича ємність			1	
		78		Виробнича ємність			1	
		79		Малий резервуар			1	
		80		Відстійний бак			1	
		81	ТБТ-100В	Нагрівальний агрегат			1	
		82		Буферний бак			1	
		83		Варильна колонка			1	
		84		Випарний сепаратор			1	
		85		Охолоджувальний барабан			1	
		86		Помадозбивальна установка			1	
		87	Контімікс	Змішувач			1	
		88		Проміжна ємність			1	
		89		Виробнича ємність			1	
		90		Виробничий бункер			1	
							Специфікація	
Зм.	Кіл.	Арк	№ док	Підпис	Дата			3

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка	
		91		Виробничий бункер	1		
		92		Виробнича ємність	1		
		93		Виробнича ємність	1		
		94		Виробнича ємність	1		
		95	A2-ШДК	Дозатор рідких компонентів	5		
		96		Темперувальна машина	1		
		97	Вінклер і Дюнебір	Установка для формування цукерок	1		
		98		Виливна головка	1		
		99		Охолоджуюча камера	1		
		100		Сітчастий транспортер	1		
		101	Агрегат Супер -80	Саморозклад	1		
		102		Глазурувальна машина	1		
		103		Охолоджуюча шафа	1		
		104		Вібророзподілювач	3		
		105	ЕУ-3	Загортувальні автомати	3		
		106		Направні	1		
		107		Транспортер готової продукції	1		
		108		Скребковий транспортер	3		
		109	ГОМ	Автоваги	3		
		110		Короби	-		
		111	ОМ	Обандеролююча машина	3		
		112		Виробничий бункер	1		
		113		Плівковий апарат	1		
		114		Виробничий бункер	1		
		115		Виробнича ємність	1		
		116		Виробнича ємність	1		
		117		Змішувач	1		
		118		Охолоджуюча машина	1		
		119		Валки	1		
		120		Транспортер	1		
		121		Різальна машина	1		
				Специфікація			Арк.
Зм.	Кіл.	Арк	№ док	Підпис	Дата	4	

[illegible]