

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
харчоцентратів



КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

На тему: «Впровадження потоково-механізованої лінії ЛПК-700 по виробництву цукерок на кондитерському підприємстві в м. Берегове»

Здобувачки Номировської О.Г.
(прізвище, ініціали)

_____ 5 _____ курсу групи ЗТХП-52

Керівник: к.т.н., доц. Толстих В.Ю.
(посада, прізвище, ініціали)

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

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 03.06. _____ 2024 р., протокол № 13

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

Одеса – 2024 рік

Міністерство освіти і науки України
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедральна комплексна кваліфікаційна робота бакалавра на
тему:

«Розширення асортименту кондитерського підприємства в м. Бергове
шляхом впровадження сучасних потокових ліній»

Головний керівник роботи

к.т.н., доц. кафедри ТЗПХіКВ

(посада, кафедра)

(підпис)

Толстих В.Ю.

(прізвище, ініціали)

Тема індивідуальної роботи

Впровадження потоково-механізованої лінії ЛПК-700 по виробництву
цукерок на кондитерському підприємстві в м. Бергове

Керівник кваліфікаційної роботи

к.т.н., доц. кафедри ТЗПХіКВ

(посада, кафедра)

(підпис)

Толстих В.Ю.

(прізвище, ініціали)

Розробив

181- «Харчові технології», кафедра ТЗПХіКВ

(спеціальність, кафедра)

(підпис)

Номировська О.Г.

(прізвище, ініціали)

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ННІ Навчально-науковий технологічний інститут харчової промисловості ім. К.А. Богомаза

Кафедра Технології зернових продуктів, хліба і кондитерських виробів

Ступінь вищої освіти Бакалавр

Спеціальність 181 Харчові технології

Освітня програма Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТЗПХіКВ

Жигунов Д.О.

“ ” 2024 року

З А В Д А Н Н Я **НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

Номировській Олені Геннадіївні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Впровадження потоково-механізованої лінії ЛПК-700 по виробництву цукерок на кондитерському підприємстві в м. Березове.

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

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи 26 червня 2024 р.

3. Вихідні дані роботи

Завдання на кваліфікаційну роботу, методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи, нормативно-технічна документація, література за фахом

4. Перелік питань, які потрібно розробити

Стан проблеми і перспективи її вирішення, техніко-економічне обґрунтування роботи, технологічна частина, енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення, архітектурно-будівельна частина, охорона праці, охорона навколишнього середовища, техніко-економічні розрахунки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Генеральний план підприємства (1 аркуш), апаратурно-технологічні схеми зберігання і підготовки сировини (1 аркуш), апаратурно-технологічні схеми виробництва кондитерських виробів (2 аркуші), план виробничого корпусу з компонованням основного обладнання (1 аркуш).

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

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

7. Дата видачі завдання _____ 2024 р.

Керівник _____ Толстих В.Ю.

Завдання прийняв до виконання _____ Номировська О.Г.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Стан проблеми і перспективи її вирішення	01.04.-12.06.2024	виконано
2.	Техніко-економічне обґрунтування роботи	19.05.-9.06.2024	виконано
3.	Технологічна частина	21.03.-12.06.2024	виконано
4.	Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення	03.05.-05.05.2024	виконано
5.	Архітектурно-будівельна частина	14.05.-9.06.2024	виконано
6.	Графічна частина	30.04.-2.06.2024	виконано
7.	Охорона праці	09.05.-14.05.2024	виконано
8.	Охорона навколишнього середовища	14.05.-16.05.2024	виконано
9.	Техніко-економічні розрахунки роботи	20.05.- 30.05.2024	виконано
10.	Представлення на попередньому захисті	01.06.2024	виконано
11.	Оформлення роботи	02.06.2024	виконано
12.	Збір необхідних підписів	03.06.2024	виконано
13.	Рецензування	22.06.2024	виконано
14.	Захист на засіданні ЕК	26.06.2024	виконано

Здобувач-дипломник _____ Номировська О.Г.

Керівник роботи _____ к.т.н., доц. Толстих В.Ю.

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 Номировська О.Г.
ПІБ Підпис

Анотація

Анотація кваліфікаційної роботи на тему: "Впровадження потоково-механізованої лінії ЛПК-700 по виробництву цукерок на кондитерському підприємстві в м. Берегове".

Кваліфікаційна робота, метою якої є проектування цукеркового цеху кондитерського підприємства, складається з таких розділів:

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

Стан проблеми і перспективи її вирішення, у якому розглянуто характеристику об'єкта, літературний і патентний огляд стану і шляхів вирішення поставленої проблеми, мета і завдання проєкту.

Техніко-економічне обґрунтування проектування цукеркового цеху в місті Берегове, розглянуто ринок наявних кондитерських виробів і який існує дефіцит у даному регіоні. Розділ містить теоретичне обґрунтування і дослідження регіонального ринку кондитерських виробів, загальну характеристику об'єму попиту і можливостей ринку, вплив конкуренції та інших факторів.

Технологічна частина включає вибір і обґрунтування асортименту виробів, рецептури вибраного асортименту і технологічну характеристику сировини, продуктивний розрахунок сировини та 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.

Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення включає данні по опаленню, вентиляції і аспірації, кондиціонуванню повітря, водопостачання і каналізації, холодопостачання, електрозабезпеченню.

Характеристика технологічних об'єктів та комунікацій генерального плану підприємства містить опис генерального плану, конструктивні характеристики і інженерні системи будівлі, опис компонування обладнання.

Охорона праці спрямована на розробку безпечних умов виробництва і складається з ідентифікації небезпечних та шкідливих виробничих факторів, виділення та нормування чинників, які впливають на комфортні та безпечні умови праці, виявлення джерел виробничого шуму і вібрації, виділення і нормування показників освітлення робочої зони, електробезпеки при реалізації технології, пожежної безпеки, шляхів евакуації.

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

Техніко-економічні розрахунки визначаються відповідними показниками виробничо-господарської діяльності підприємства та терміном окупності витрат на будівництво цукеркового цеху кондитерського підприємства.

Кваліфікаційна робота містить:

Текстової частини – 105 стор.

Таблиць - 36

Графічних аркушів - 5 (формату А1)

Ключові слова: кондитерські вироби, помадні цукерки, пралінові маси, кремів маси, проектування, економічні показники.

ЗМІСТ

Вступ.....	
Розділ 1 Стан проблеми і перспективи її вирішення.....	
1.1 Характеристика об'єкту.....	
1.2 Літературний і патентний огляд стану і шляхів вирішення поставленої проблеми.....	
1.3 Мета і завдання роботи.....	
Розділ 2 Техніко-економічне обґрунтування.....	
Розділ 3 Технологічна частина.....	
3.1 Вибір і обґрунтування асортименту кондитерських виробів.....	
3.2 Рецептури обраного асортименту та технологічна характеристика сировини.....	
3.3 Продуктовий розрахунок сировини, напівфабрикатів зі сторони.....	
3.4 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва.....	
3.5 Розрахунок допоміжних матеріалів і тари.....	
3.6 Розрахунок складів.....	
3.7 Розрахунок і підбір технологічного обладнання.....	
3.8 Описання технологічних схем виробництва.....	
3.9 Технохімічний контроль виробництва.....	
Розділ 4 Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення.....	
4.1 Опалення.....	
4.2 Вентиляція та кондиціонування.....	
4.3 Водопостачання і каналізація.....	
4.4 Холодозабезпечення.....	
4.5 Електрозабезпечення.....	
Розділ 5 Архітектурно-будівельна частина.....	
5.1 Генеральний план забудови території.....	
5.2 Архітектурно-планувальні і конструктивні рішення.....	
5.3 Опис компонування обладнання.....	
Розділ 6 Охорона праці.....	
Розділ 7 Охорона навколишнього середовища.....	
Розділ 8 Техніко-економічні розрахунки.....	
Висновки та рекомендації.....	
Перелік джерел посилання.....	
Специфікація	

Кондитерська продукція в Україні виробляється в дуже широкому асортименті. Наявність високої конкуренції між провідними виробниками на внутрішньому ринку кондитерської продукції сприяє активізації інвестиційних процесів, спрямованих на розширення й введення в експлуатацію нових виробничих потужностей. Можливості здійснення інвестиційної діяльності українських промислових підприємств обмежені низькою рентабельністю продукції, що обумовлює жорсткі вимоги до обґрунтування необхідних обсягів виробничої потужності й відповідних інвестиційних ресурсів.

Кондитерські вироби відіграють велику роль у харчуванні людини, незважаючи на те, що вони не є продуктами повсякденної необхідності. Вони є доповненням до їжі, забезпечуючи потребу людини, головним чином, у вуглеводах і їх масова частка в добовому раціоні становить близько 8%. Кондитерські вироби характеризуються приємним смаком, тонким ароматом і привабливим зовнішнім виглядом. Асортимент виробів різноманітний і нараховує кілька тисяч найменувань, тому може задовольняти самі вимогливі смаки сучасної людини.

На сьогоднішній день кондитерський ринок України є привабливим та динамічно розвивається поряд з м'ясо-молочним, хлібопекарським та іншими сегментами харчової промисловості. Основна задача технологів полягає у виборі таких проектувальних схем і конструкцій, які б не тільки задовольняли вимогам сучасних технологічних процесів, але й сприяли б економічній витраті грошових і матеріальних ресурсів у промисловому будівництві. Велике значення надається зараз введенню прогресивних технологій виробництва кондитерських виробів з використанням вторинних молочних продуктів, продуктів переробки рослинної сировини.

Подальший розвиток кондитерського виробництва повинен бути направлений на більш швидке переоснащення виробництва, створення і введення нової техніки і прогресивних технологій, використання високопродуктивних потоково-механізованих і автоматизованих ліній з комп'ютерною технологією, широке введення у виробництво нетрадиційної сировини з метою економії дорогої імпортової, покращення якості

пакувальних матеріалів, розробка технологій кондитерських виробів для дитячого, лікувального та дієтичного харчування різних вікових груп, подовження терміну придатності кондитерських виробів за рахунок підвищення вимог до якості сировини, покращення технологій, обладнання.

Цукерки є одним з найпопулярніших кондитерських виробів серед населення нашої країни. З кожним роком виробництво їх модернізується. Виробництво цукерок відрізняється від інших груп виробів великим різноманіттям технологічних схем та асортиментом, який нараховує більш ніж 1000 найменувань.

В залежності від способу та якості оброблення цукеркових корпусів, цукерки можна поділити на дві групи: глазуровані та неглазувані. Також поверхня цукерок може бути обсипана цілком або частково дрібним цукром-піском, какао-порошком, вафельною та шоколадною крихтою, дробленим горіхом.

Корпусом цукерки можуть слугувати різні цукеркові маси: помадна, фруктова, молочна, желейна, пралінова, збивна, кремова, лікерна та ін.

Цукерки вироблені з двох або декількох цукеркових мас, називаються складними або комбінованими. У якості корпусів використовують також цукати, сухофрукти, горіхи, заспиртовані ягоди, фрукти і т.п.

Харчова цінність цукерок обумовлена високим вмістом засвоюваних вуглеводів, жирів і білків. Біологічна цінність характеризується високим вмістом калію, кальцію і фосфору, вітамінів групи В та різноманітних біологічно активних речовин.

РОЗДІЛ 1. СТАН ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ

1.1 Характеристика об'єкту.

Завданням кваліфікаційної роботи є проектування цукеркового цеху на кондитерському підприємстві у місті Берегове. Кондитерське підприємство буде випускати високоякісні цукеркові та карамельні кондитерські вироби з відносно невисокою ціновою політикою. Підприємство буде працювати у 2

зміни, 250 днів на рік. Потужність цукеркового цеху складає 6350 тон цукеркових виробів на рік.

Виробнича будівля проєктується триповерхова. На першому поверсі знаходиться підготовка сировини до виробництва, склади, експедиція, на другому – цукерковий цех, на третьому - карамельний цех.

Сітка колон 6х6 м і висота поверхів 6 м. При проєктуванні крок колон зроблений одного розміру для всієї будівлі.

У виробничому корпусі встановлено дві сходові клітини і два санвузла. Навантаження на 1 м² майданчика перекриття для виробничих і підсобних цехів не більше 1500 кг, для складів сировини, таропакувальних і допоміжних матеріалів, а також готової продукції – не більше 2000 кг. На фабриці ширина сходових маршів 1,4 м.

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

Кондитерські вироби користуються постійним попитом споживачів, але мають високу енергетичну цінність через підвищений вміст вуглеводів та жирів у складі. Тому актуальним є удосконалення технології та покращення складу кондитерських виробів з використанням нетрадиційних видів рослинної сировини, плодово-ягідної сировини, багатої мікро- і макроелементами, вітамінами, харчовими волокнами та зниження цукроємності виробів.

Найбільшу частку від загального об'єму виробництва цукерок складають помадні цукерки, які у своєму складі містять велику кількість цукру. Цукор у складі помадних цукерок відіграє роль структуроутворювача, що дає можливість одержати кристалічну структуру, характерну для помадних мас. Але згідно рекомендацій Всесвітньої організації охорони здоров'я вуглеводи в щоденному раціоні не повинні перевищувати 10% добової калорійності. Тому науковці постійно працюють над удосконаленням складу цукерок, підвищенням їх харчової цінності та зниженням цукроємності.

Помадна маса – це насичений цукровий розчин, який є пастоподібною або кремоподібною гетерогенною системою, що складається з твердої фази (кристали сахарози), рідкої фази (насичений розчин сахарози та глюкози/інвертного цукру) і газоподібної фази. Помадка використовується як наповнювач і як покриття для кондитерських, кондитерських і шоколадних виробів. Тому механічні властивості важливі як для оброблюваності, так і для сенсорних властивостей помадної маси. У дослідженні фермент інвертазу додавали в різних концентраціях (0,1–0,5%), щоб дослідити його вплив на текстурні та реологічні властивості помадної маси протягом періоду зберігання, а також на склад цукру. Після першого тижня зберігання твердість контрольного зразка знизилася з вихідного значення 221,1–69,24 г та 48,22 г за додавання 0,1 та 0,5 % ферменту. Позитивний ефект додавання інвертази до помадної маси також був відчутний при сенсорній оцінці. Таким чином, використання ферменту інвертази дозволило отримати продукт з бажаними якісними характеристиками. Результати цього дослідження підкреслили, що фермент інвертазу можна використовувати для пом'якшення продукту, покращуючи сенсорні характеристики та оброблюваність, а також зменшуючи або усуваючи кристалізацію сахарози, яка негативно впливає на параметри якості. Залежно від цільового призначення помадної маси можна оптимізувати концентрацію інвертази [1].

Автори Онофрійчук О.С., Кохан О.О. пропонують сахарозу повністю замінювати глюкозою при виготовленні неглазурованих помадних цукерок, що дозволить знизити цукроємність виробів. Желатин використовують в якості вологоутримуючої добавки та пюре ягід чорної смородини для покращення смаку та підвищення харчової цінності цукерок. Дослідники встановили необхідне співвідношення рецептурних компонентів та їх вплив на збереженість виробів впродовж нормованого терміну зберігання [2].

Дослідники удосконалили рецептуру вершково-збивних цукерок шляхом додавання фруктово-ягідної пасти. Його додавання поліпшує структурні характеристики цукеркових мас і фізіологічну цінність (збагачення некрохмалістими полісахаридами, вітаміном С, поліфенолами, органічними кислотами). Крім того, додавання фруктово-ягідної пасти надає

продукції оригінального смаку без використання синтетичних барвників та ароматизаторів.

Пропоновану плодово-ягідну пасту отримують при щадних температурах, що дозволяє зберегти біологічний потенціал сировини та характеризується міцною структурою з динамічною в'язкістю 498 Па•с. Внесення плодово-ягідної пасти у кількості до 10 % від маси рецептурної сировини покращує піноутворювальну здатність білкової маси в процесі збивання. Стійкість збитої білкової маси рівномірно підвищується за рахунок збільшення дозування добавки. Відзначено позитивний вплив фруктово-ягідної пасти на якісні показники готових кремово-збитих цукеркових мас. До вершково-збивних цукеркових мас рекомендується додавати фруктово-ягідну пасту в кількості 15 % від загальної кількості рецептурної сировини і при цьому зменшити дозування рецептурного агару на 40 %. Такі вироби набувають оригінальний бузковий колір, приємний йогуртовий смак і аромат червоної смородини. Значно покращується поживний склад продуктів – у 2 рази збільшується вміст некрохмальних полісахаридів; продукт збагачений вітаміном С і поліфенольними сполуками [3].

Дослідниками доведена доцільність внесення плодово-ягідних порошків в якості вологоутримуючих добавок до рецептури відливних помадних цукерок, що дає можливість запобігти передчасному процесу черствіння виробів під час їх зберігання. В якості таких добавок використовували дрібнодисперсний порошок з оболонки ягід чорної смородини та чорноплідної горобини. Вологоутримуючі добавки вносили на стадії темперування помадної маси, при цьому знижуючи рецептурну кількість цукру на 1, 2, 3%. В результаті проведених досліджень, автори рекомендують додавати ягідний порошок в кількості 2% від рецептурної кількості цукру при виготовленні неглазурованих помадних цукерок, що дасть можливість не застосовувати синтетичні ароматизатори і барвники і збільшити строк зберігання помадних цукерок завдяки внесенню вологоутримуючих добавок [4].

М'які цукерки в основному складаються з аморфної цукрової матриці з високою адгезивністю та когезійними характеристиками, яка утворюється

шляхом швидкого охолодження перенасиченого розчину цукру. Інтеграція помадної маси в м'які цукерки призводить до часткової перекристалізації аморфного цукру, так що дисперговані кристали цукру порушують безперервну аморфну фазу. Це знижує когезійність і створює коротку текстуру, яка відповідає за більш крихкий розрив. Остаточна обробка (наприклад, різання та пакування) зазвичай виконується при температурах від 25 до 45 °С і за короткий час. У дослідженні проаналізовано вплив температури та часу на термомеханічні властивості різних типів м'яких цукерок. Застосування принципу час-температура суперпозиції в експериментах з коливальним зсувом малої амплітуди призвело до створення основних кривих, які охоплювали частотне вікно до 105 рад/с, отже, шкала часу, актуальна для швидкої обробки. Відповідні коефіцієнти зсуву залежать від властивостей матеріалу, і основним фактором впливу є наявність кристалічної фази. Прості тести на проникнення та розтяг дають додаткову інформацію про поведінку матеріалу, особливо щодо впливу температури на адгезію та когезію. Результати дослідження підтверджують подальшу оптимізацію рецептур м'яких цукерок для забезпечення швидкої та безперешкодної обробки [5].

Різноманітні проблеми зі здоров'ям, пов'язані з вживанням звичайних цукерок, вимагають розробки сортів, які сприяють зміцненню здоров'я та містять фітохімічні добавки. Дослідники вивчали лікувальні властивості фінікової пальми та тамаринда в рецептурі цукерок на основі крохмалю, використовуючи метод поверхні відгуку для оптимізації виробництва. Змінні експериментального дизайну включають крохмаль (90–100%), фінікову пальму (0–10%) і тамаринд (0–10%), тоді як відповідями були функціональні, фітохімічні та антиоксидантні властивості. Результати реакції модифікації цукерок такі: рН (2,80–3,00), сира клітковина (4,41–6,43%), розчинний цукор (91,69–126,96%), загальна титрована кислотність (90,00–120,00%), загальна кількість фенолів (0,039–0,063) мг ГК/мл), загальні флавоноїди (0,0006–0,001 мг ОД/мл), вітамін С (0,362–0,516 мг/мл), активність поглинання гідроксильних радикалів (14,28–26,67%), 1,1-дифеніл-2-пікригідрозил (1,12–3,88%) і властивість відновлювати залізо (0,09–0,31 мг/мл).

Експерименти показали, що більшість поживних властивостей цукерок сприятливо підвищилися з додаванням м'якоті фінікової пальми та тамаринда та зменшенням вмісту крохмалю. Результати досліджень також виявили позитивний вплив м'якоті плодів фінікової пальми та тамаринда на функціональні, фітохімічні та антиоксидантні властивості цукерок на основі крохмалю, таким чином демонструючи можливість розробки цукерок на основі нутрицевтиків із більш корисним ефектом для здоров'я [6].

Дослідженнями Коркач Г.В. доведена можливість збагачення складу помадних цукерок, які користуються попитом особливо у дітей, лактулозою в кількості 5-10% до рецептурної кількості цукру. Лактулозу додають на стадії приготування помадного сиропу, застосовуючи іммобілізовані біфідобактерії, в кількості 4,5% від маси готових виробів [7].

У роботі Башти А.О. пропонується використання при виробництві помадних цукерок нової нетрадиційної сировини (підварки з ягід шовковиці, порошоків ягід дерези звичайної і журавлини, екстракту цикорію), що дасть змогу покращити зовнішній вигляд і смак цукерок та підвищити їх харчову цінність. Застосування нетрадиційної рослинної сировини в технології помадних цукерок дозволить покращити їх склад, збагатити біологічно-активними компонентами, розширити асортимент цукерок з оздоровчою направленістю [8].

Ягоди аронії та виноградні вижимки, побічний продукт виробництва вина, багаті антиоксидантами. Метою роботи було вивчити вплив порошоків і екстрактів ягід аронії та додавання виноградних вичавок на фізико-хімічні показники якості, мікробіологічну стабільність *in vitro* та антирадикальну активність помадних цукерок під час зберігання. Щоб отримати максимальну антиоксидантну активність екстрактів ягід аронії та виноградних вичавок, був використаний експериментальний дизайн Vox-Behnken для оптимізації методу екстракції за допомогою ультразвукової обробки. За 35 діб зберігання маса сухої частки всіх отриманих цукерок значно збільшилася, що свідчить про стабільність отриманих помадних цукерок у часі. Важливу роль відіграла антиоксидантна здатність використовуваної рослинної сировини, до хімічного складу якої входить ряд біологічно активних речовин, які

пригнічують розвиток мікроорганізмів і дозволяють стабілізувати помадні цукерки [9].

Відповідно до загальної тенденції заміни синтетичних добавок більш здоровими натуральними продуктами, це дослідження вивчає вплив різних концентрацій екстракту чорноплідної горобини, який замінює барвник кармоїзин у желейних цукерках. Також аналізуються колірні та антиоксидантні властивості вищезазначеного екстракту та їх зміни при різному рН і в присутності різних мінеральних солей з харчових продуктів. Фенольний вміст екстракту визначали за допомогою спектрофотометричних методів. В екстракті чорноплідної горобини виявлено високу концентрацію поліфенолів, близько 97% яких становлять флавоноїди. Катехін, епікатехін, ферулова кислота та її метиловий ефір, протокатехінова, галова та парагідроксибензойна кислоти були основними фенольними сполуками, ідентифікованими в екстракті. Загальна антиоксидантна активність знижувалася в кислому середовищі, а близькі до нейтральних і лужні значення рН не виявляли впливу на цей показник. Крім того, параметр зеленого/червоного кольору, насиченість і кут відтінку були покращені в найбільш кислих середовищах (рН 2,3 і 3,5).

Екстракт чорноплідної горобини виявився придатним для заміни барвника кармоїзину в желейних цукерках, оскільки фізико-хімічні та мікробіологічні властивості відповідають нормативним вимогам. Більше того, екстракт покращив антиоксидантні та сенсорні властивості желе у всіх досліджуваних концентраціях, а найкращий загальний сенсорний бал був отриманий для 1,5% екстракту. Після 5 і 50 днів зберігання мікробіологічні властивості були покращені в цукерках, приготованих з екстрактом чорноплідної горобини, порівняно з кармоїзином, оскільки загальна кількість життєздатних зареєстровано значне зниження [10].

Дослідниками Хомич Г.П., Ткач Н.І. проведено аналіз фракційних сполук вичавок з чорноплідної горобини і чорниці, що дало можливість підтвердити доцільність їх використання для збагачення продуктів харчування біологічно-активними компонентами. Дослідивши різні способи перероблення вичавок, автори рекомендують застосовувати екстрагування

вичавок водно-спиртовими розчинами, що дозволить застосовувати екстракти в якості замінників штучних барвників. А порошки, які отримують з вичавок плодово-ягідної сировини, можливо використовувати для виготовлення корпусів драже [11].

Авторами розроблено композицію цукерок «трюфельний» крем, збагачених поліненасиченими жирними кислотами ω -3 групи, антиоксидантами сезамолом і токоферолами та рослинними білками в засвоюваній формі. Цукерки кремові містять білково-жировий композит на основі насіння льону, кунжуту та соняшнику. Ці продукти можуть використовуватися як у повсякденному, так і в спеціальному харчуванні спортсменів, військовослужбовців, працівників важкої фізичної праці, дітей та молоді. Встановлено, що окислювальна стійкість модельної кремоподібної цукеркової маси підвищується зі збільшенням концентрації в ній білково-жирового композиту. Позитивний вплив рослинної добавки на параметри смаку, аромату та «ротового відчуття» підтверджено отриманою профілограмою параметрів органолептичного контролю якості дослідних зразків цукеркових мас з різним вмістом білково-жирового композиту. Таким чином, встановлено, що білково-жировий композит у складі цукерок покращує їх органолептичні та фізико-хімічні показники контролю якості, а також збільшує термін зберігання. Розробка дозволяє підвищити споживчу оцінку якості цукерок «трюфельний» крем і, відповідно, їх конкурентоспроможність [12].

1.3 Мета і завдання роботи.

Кваліфікаційна робота присвячена впровадженню технологій цукеркових виробів широкого асортименту та високої якості на кондитерському підприємстві в місті Берегове.

Метою роботи є впровадження потоково-механізованих ліній для виробництва пралінових цукерок "Алеко", кремових цукерок "Костер" та лінії ЛПК-700 для помадних відливних цукерок "Ластівка".

В рамках кваліфікаційної 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. Берегове є доцільною.

РОЗДІЛ 2. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

Галузь кондитерських виробів в Україні належить до галузей харчової промисловості та є найбільш розвиненою серед інших.

Ринок кондитерських виробів України представлений досить великою кількістю виробників з орієнтацією на споживачів з різними рівнями доходів. Основними виробниками кондитерських виробів в Україні є:

- кондитерська корпорація «Roshen» – безперечний лідер ринку кондитерської продукції. Вона існує з 1996 р. і її продукцію можна купити в США, Канаді, ОАЕ, Китаї, Японії, Алжирі, Ізраїлі, країнах ЄС. «Roshen» стабільно входить у топ-100 кондитерських компаній світу. Головний офіс корпорації розташований у м. Київ;

- «Конті» – входить у трійку лідерів українського ринку кондитерських виробів. Щомісяця на фабриках групи виробляється 17 тис. т продукції – близько 11 тис. т в Україні і 6 тис. т. Щорічно компанія експортує майже 30% виробленої продукції. Однією з візитних карток компанії є шоколадна цукерка «Джек»;

- «АВК» – на ринку України є лідером у категорії шоколадних цукерок. Експортує продукцію у більше, ніж 20 країн світу, серед яких Німеччина, Великобританія, Латвія та Ізраїль. До складу АВК входять три кондитерські фабрики, розташовані в Донецьку, Дніпропетровську і Луганську;

- корпорація «Бісквіт-Шоколад» – харківське підприємство. Компанія постачає продукцію більше, ніж у 20 країн світу з питомою вагою експорту близько 30%. Експортує продукцію в Казахстан, Киргизстан, Грузію, Азербайджан, Молдову, Латвію, Литву, Монголію, США, Канаду, Ізраїль, Німеччину;

- Житомирська кондитерська фабрика «Житомирські Ласощі» – входить до п'ятірки лідерів кондитерського ринку України. Продукція компанії успішно експортується в Німеччину, Ізраїль, Молдову, США, Естонію, Латвію, Азербайджан та ін. Вона розрахована на споживача з середнім та низьким рівнями доходу. Виробничі потужності розраховані на 80 тис. т продукції в рік;

- компанія «Nestle» – належить до найбільших компаній світу у сфері виробництва продуктів харчування. На українському кондитерському ринку вона представлена Львівською кондитерською фабрикою «Світоч»;

- ПАТ «Полтавакондитер» – має виробничі потужності більше 200 т продукції на добу. Експортує в Естонію та Грузію; - та ін.

На рис. 2.1. зображено сегментацію ринку кондитерських виробів України між виробниками. Таким чином підприємства «Roshen» та «Конті» займають по 25% усього ринку кондитерських виробів України, слідом за ними йдуть компанія «АВК» та «БісквітШоколад», які займають 15% і 12% ринку відповідно. Як бачимо з рис. 1, 50% ринку українських кондитерських виробів контролюють такі гіганти кондитерської промисловості як «Roshen» та «Конті». Споживачі люблять і довіряють торгівельній марці «Roshen». Вона асоціюється з домом і надійністю, а мережа фірмових магазинів «Roshen» розростається, як і асортимент продукції. Візитною картою торгівельної марки «Конті» є цукерка «Джек».

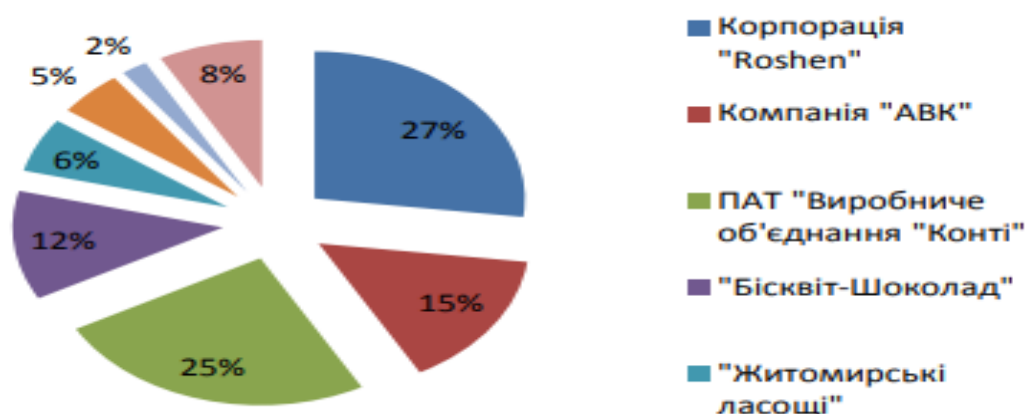


Рис. 2.1. Сегментація ринку кондитерських виробів за виробниками, %

На рис. 2.2. представлено випуск кондитерської продукції за 2017-2023р.р. за даними Державної служби статистики України. Як видно з рис. 2. 2, значні обсяги виробництва припадають на таку позицію як «печиво солодке». Дещо на нижчому рівні знаходяться шоколад та шоколадні цукерки, що пояснюється залежністю від імпортової сировини і відповідно коливання курсу валют. Стабільні темпи випуску мають фруктові желе,

карамелі, варені цукерки. Для їх виробництва використовується сировина власного походження.

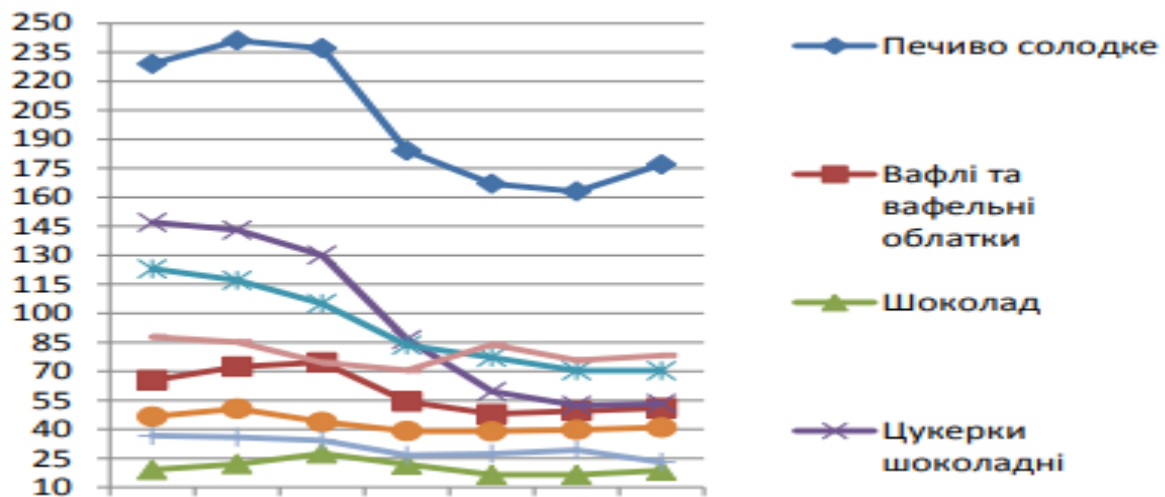


Рис. 2.2. Динаміка випуску кондитерської продукції, тис. т

Українські виробники майже повністю задовольняють потреби споживачів і активно експортують продукцію за межі України. Внаслідок чого доходи, одержані від експорту, перевищують витрати на імпорт продукції. Однак, низка факторів негативно впливає на розвиток галузі в цілому. Для збільшення обсягу реалізації слід розширювати українським виробникам ринки збуту. Азіатський регіон зараз є лідером по споживанню шоколаду. Висока щільність населення східних регіонів – ще один плюс для виробників. Якість української продукції висока, а всі марки активно перейняли отримання міжнародних сертифікатів якості. Проблемою українських товарів може стати лише зовнішній вигляд солодоців.

У дипломній роботі пропонується проєкт впровадження технології виробництва кондитерських виробів з наступним асортиментом: цукерки «Алеко», «Костер», «Ластівка».

РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1. Вибір і обґрунтування асортименту кондитерських виробів

Асортимент кондитерських виробів вибирається таким чином, щоб найповніше задовольнити попит населення на даний вид продукції з урахуванням традиційної, нетрадиційної і місцевої сировини.

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

$$q = (П \cdot n) / (200 \cdot a)$$

де q – змінна виробітка виробів цієї групи, кг;

$П$ – виробнича потужність підприємства, кг/рік;

N – питома вага даної групи виробів, %;

a – кількість робочих днів у році.

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

Виробнича потужність окремих груп виробів визначається по потужності основного технологічного обладнання на основі технічних норм продуктивності цього обладнання згідно Інструкції по визначенню виробничих потужностей підприємств кондитерської промисловості або на основі досягнень передових підприємств галузі. В залежності від виду кондитерських виробів визначається ведуче технологічне обладнання. Так, при вир.обництві цукерок і карамелі ведучим обладнанням являються карамелеформуєчі машини та цукерковідливочні агрегати.

У результаті визначення об'єму виробітки окремих сортів кондитерських виробів складається розгорнутий асортимент за кожним видом продукції.

Таблиця 3.1. Розгорнутий асортимент продукції, що виробляється

Найменування виробів	Виробітка				Вид загортки, фасування
	змінна, т	добова, т	річна		
			т	(%)	
Цукерки «Алеко»	5,5	11,0	2750,0	43,3	Загорнуті в перекрутку, вагові
Цукерки «Костер»	1,2	2,4	600,0	9,4	Загорнуті в затяжку, вагові

Цукерки «Ластівка»	6,0	12,0	3000,0	47,3	Загорнуті в перекрутку, вагові
Усього	12,7	25,4	6350,0	100	-

3.2. Рецептūra обраного асортименту та технологічна характеристика сировини

Рецептура № 28

Цукерки «Ластівка»

Глазуровані шоколадною глазур'ю цукерки продовгуватої прямокутної або овальної форми. Корпус - помада крем-брюле з додаванням цитрусової підварки. Цукерки загорнуті.

В 1 кг міститься загорнутих цукерок не менше 65 штук.

Вологість цукерок $7,0 \pm 2,0$ %.

Найменування сировини і напівфабрикатів	Масова частка СР, %	Витрати сировини, кг			
		на 1 т фази		на 1 т готової продукції	
		у натурі	у СР	у натурі	у СР
Рецептура цукерок					
Корпус	90,0	753,77	678,39	753,77	678,39
Шоколадна глазур	99,1	251,31	249,05	251,31	249,05
Усього	-	1005,08	927,44	1005,08	927,44
Вихід	92,28	1000,0	922,8	1000,0	922,8
Рецептура корпусу		на 753,77 кг			
Помада крем-брюле	90,0	963,22	866,90	726,05	653,45
Підварка мандаринова	69,0	32,26	22,26	24,32	16,78
Порошок какао	95,0	9,63	9,15	7,26	6,90
Масло вершкове	84,0	9,65	8,03	7,21	6,06
Есенція мандаринова	-	1,87	-	1,41	-
Усього	-	1016,54	906,34	766,25	683,19
Вихід	90,0	1000,0	900,0	753,77	678,39
Вологість $10,0 \pm 2,0$ %					
Рецептура помади крем-брюле		На 726,05			
Цукор-пісок	99,85	619,06	618,06	449,47	448,80
Молоко згущене	74,0	300,61	222,45	218,26	161,151

Патока	78,0	90,19	70,73	65,48	51,07
Усього	-	1009,86	910,93	733,21	661,38
Вихід	90,0	1000,0	900,0	726,05	653,45

Зведена рецептура

Найменування сировини	Масова частка СР, %	Витрати сировини, кг			
		за сумою фаз		на 1 т готової продукції (без загортувальних матеріалів)	
		у натурі	у СР	у натурі	у СР
Шоколадна глазур	99,1	251,31	249,05	253,5	251,2
Цукор-пісок	99,85	449,47	448,80	453,4	452,7
Молоко згущене	74,0	218,26	161,51	220,1	162,9
Патока	78,0	65,48	51,07	66,0	51,5
Підварка мандаринова	69,0	24,32	16,78	24,8	17,1
Порошок какао	95,0	7,26	6,90	7,4	7,0
Масло вершкове	84,0	7,21	6,06	7,3	6,1
Есенція мандаринова	-	1,41	-	1,4	-
Усього	-	1024,72	940,17	1033,9	948,5
Вихід	92,28	1000,0	922,8	1000,0	922,8

Рецептура №97

Цукерки «Костер»

Неглазуrowані цукерки куполоподібної форми, обсипані какао сумішшю. Корпус складається з шоколадно-кремової маси з додаванням сухих вершків. Цукерки загорнуті. В 1 кг міститься загорнутих цукерок не менш ніж 65 штук.

Назва сировини і напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		на 1 т фази		на 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
1	2	3	4	5	6
Рецептура готових цукерок з напівфабрикатів на 1т					
Корпус	98,8	966,79	955,19	966,79	955,19
Какао порошок	95,0	20,14	19,13	20,14	19,13
Цукрова пудра	99,85	20,17	20,14	20,17	20,14

Разом	-	1007,10	994,46	1007,10	994,46
Вихід	98,75	1000,0	987,5	1000,0	987,5
Рецептура напівфабрикату - корпус на 966,79 кг					
Шоколадний крем	98,7	911,65	899,80	881,38	869,92
Какао масло	100	42,08	42,08	40,68	40,68
Кокосове масло	100	56,10	56,10	54,24	54,24
Разом	-	1009,83	997,98	976,30	964,84
Вихід	98,8	1000,0	988,0	966,79	955,19
Вологість 1,2 (-0,5+1,0)%					
Рецептура напівфабрикату – шоколадний крем на 881,38 кг					
Цукрова пудра	99,85	528,78	527,99	466,06	465,36
Сухі вершки	96,0	207,26	198,97	182,68	175,37
Какао порошок	95,0	51,81	49,22	45,66	43,38
Какао масло	100	222,81	222,81	196,38	196,38
Ванілін	-	0,40	-	0,35	-
Разом	-	1009,06	998,99	889,37	880,49
Вихід	98,7	1000,0	987,0	881,38	869,92

Зведена рецептура

Назва сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		Витрата сировини по сумі фаз, кг		Загальна витрата сировини на 1 т незагорнутого зефіру, кг	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Цукрова пудра	99,85	486,23	485,50	488,3	487,6
Сухі вершки	96,0	182,68	175,37	183,4	176,1
Какао порошок	95,0	65,80	62,51	66,1	62,8
Какао масло	100	235,30	237,06	238,1	238,1
Кокосове масло	100	54,24	54,24	54,5	54,5
Ванілін	-	0,35	-	0,35	-
Разом	-	1024,60	1014,68	1030,75	1019,1
Вихід	98,75	1000,0	987,50	1000,0	987,5

Рецептура № 138

Цукерки «Алеко»

Глазуровані шоколадом цукерки овальної форми. Корпус складається з мигдально-шоколадного праліне. Цукерки загорнуті. В 1 кг міститься загорнутих цукерок не менш ніж 75 штук. Вологість 1,0±0,3%.

Назва сировини і напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		на 1 т фази		на 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
1	2	3	4	5	6
Рецептура цукерок					
Корпус	98,9	472,33	467,13	472,33	467,13
Шоколадна глазур	99,1	532,63	527,84	532,63	527,84
Разом	-	1004,96	994,97	1004,96	994,97
Вихід	99,0	1000,0	990,0	1000,0	990,0

Рецептура напівфабрикату - корпус			на 472,33 кг		
Цукрова пудра	99,85	447,56	446,89	211,40	211,08
Терте какао	97,4	187,20	182,33	88,42	86,12
Ядро мигдалю смажене	97,5	223,78	218,19	105,70	103,06
Масло кокосове	100,0	156,65	156,65	73,99	73,99
Ванілін	-	0,27	-	0,13	-
Разом	-	1015,46	1004,06	479,64	474,25
Вихід	98,9	1000,0	989,0	472,33	467,13

Зведена рецептура					
Назва сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		Витрата сировини по сумі фаз, кг		Загальна витрата сировини на 1 т незагорнутих цукерок, кг	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Шоколадна глазур	99,1	532,63	527,84	543,6	538,7
Цукрова пудра	99,85	211,40	211,08	215,7	215,4
Терте какао	97,4	88,42	86,12	90,2	87,9
Ядро мигдалю смажене	97,5	105,70	103,06	107,9	105,2
Кокосове масло	100,0	73,99	73,99	75,5	75,5
Ванілін	-	0,13	-	0,13	-
Разом	-	1012,27	1002,09	1033,03	1022,70
Вихід	99,0	1000,0	990,0	1000,0	990,0

Технологічна характеристика сировини

Цукор-пісок являє собою сипучий, з окремих кристалів, харчовий продукт. Для приготування кондитерських виробів застосовують цукор-пісок ДСТУ 4623-2006.

За органолептичними показниками цукор-пісок повинен задовольняти ряд вимог. За зовнішнім виглядом кристали цукру-піску повинні бути однорідної будови, з ясно вираженими гранями, сипучі, не липкі; без грудок не пробіленого 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.

Цукор-пісок повинен зберігатися у сухому приміщенні, з відносною вологістю повітря не більше 70%. При таких умовах термін зберігання цукру не обмежений. При безтарному зберіганні цукру, його вологість не повинна перевищувати 0,06%.

Цукрову пудру отримують подрібненням цукру піску. Розмір частинок залежить від виду напівфабрикату. Цукрова пудра - білого кольору, солодка на смак, у вигляді порошку. Вона повинна бути дрібного помелу і просіюватися через сито для усунення крупних частинок. Її готують з цукру - піску вологістю 0,15% шляхом подрібнення. З 1003 кг цукру-піску отримують 1000 кг цукрової пудри.

Какао терте є основним напівфабрикатом шоколадного виробництва, воно являє собою масу отриману після подрібнення обсмажених і очищених какаовелли від какао-бобів.

Какао терте на виробництві зберігають зазвичай при температурі вище плавлення какао масла. За цих умов воно має напіврідку консистенцію і являє собою розплавлене какао масло, в якому рівномірно розподілені частинки крохмалю та інших твердих речовин, що входять до складу какао-бобів. Тому при зберіганні його рекомендується перемішувати так, щоб запобігти розшаруванню, в результаті якого верхні шари можуть містити жиру дещо більше, ніж нижні. Какао терте випускається у вигляді стружки, крихти, а також у рідкому вигляді, якість повинна відповідати ДСТУ 5006:2008.

Гарантійний термін зберігання какао тертого в цих умовах 6 міс з дня вироблення.

Какао масло

Свіже какао масло має смак і аромат, властиві бобам, з яких воно отримано, без сторонніх присмаку і запаху; колір від світло-жовтого до кремового. Какао масло відрізняється складним хімічним составом. Основна частина масла складається із тригліцеридів. При різних температурах гліцериди какао-масла можуть знаходитися в одній з чотирьох форм. Найбільш тугоплавною та стабільною є β -форма.

При температурі 16-18 °С какао масло має тверду, ламку консистенцію. При охолодженні його обсяг зменшується. Ця властивість цінується при виробництві шоколаду, так як скорочення обсягу масла, що міститься в шоколаді, полегшує вибірку шоколаду з форм.

Температура повного розплавлення какао масла нижче температури людського тіла (32-35 °С), тому кондитерські вироби, що містять його, легко плавляться в роті, не залишаючи сального присмаку. Какао-масло повинне відповідати ДСТУ 5004:2008.

Зберігають какао масло в сухих, чистих, добре вентиляованих приміщеннях, що не мають сторонніх запахів, не заражених шкідниками комахи, какао-масло не повинне піддаватися впливу прямого сонячного світла. Термін зберігання 6 міс.

Вершкове масло

Його відносять до тваринних жирів і отримують шляхом збивання молочних вершків, яке веде до руйнування білкових оболонок навколо жирових кульок і агрегації жиру.

Відповідно зі стандартами масло вершкове підрозділяють на п'ять видів: несолоне, з додаванням солі, вологодське, аматорське, топлене. Перші два види в залежності від технології підрозділяються на солодко- і кисло-вершкове. При виготовленні кисло-вершкового масла використовують вершки попередньо квасять чистими культурами молочно-кислих бактерій. До складу вершкового масла входять приблизно 82,5% жиру, 1,1-білків, 0,5-лактози, 0,2- мінеральних речовин, не більше 16% води.

До масла вершкового згідно ДСТУ 4399:2005 пред'являють наступні вимоги: смак і запах – чисті без сторонніх відтінків; для вологодського – смак і аромат високо пастеризованих вершків; колір – від білого до світло – жовтого, однорідного по своїй масі; консистенція – при 10-12°C щільна, однорідна; поверхня в розрізі – суха.

Допускається наявність капелек вологи для всіх видів масла, крім вологодського. Поверхня топленого молока – м'яка, зерниста, в розтопленому вигляді топлене масло повинно бути прозорим, без осаду. Крім того в маслі нормується масова доля вологи і жиру, а для солоного – й солі (1-2%). Масло вершкове слід зберігати при температурі не вище 12°C.

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

Крохмальна патока являє собою солодкий, в'язкий, майже безбарвний сироп. Патоку отримують шляхом неповного гідролізу кукурудзяного або картопляного крохмалю. Гідроліз проводять розбавленими розчинами мінеральних кислот або ферментів.

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

Зберігають патоку в спеціальних стаціонарних сталевих цистернах, баках або бочках. При зберіганні бочки знаходяться на складі з температурою 12-14°C. Перед використанням у виробництво патоку для зниження в'язкості підігрівають до 40-50 °C і проціджують через сито з отворами не більше 3 мм. Нагрів патоки повинен бути мінімальний, так як при довгому нагріванні змінюється колір.

Глазур шоколадна являється напівфабрикатом, продукт переробки какао-бобів і цукру із введенням або без смакових і ароматичних речовин. В якості добавок в шоколадну глазур вводять сухе молоко (шоколадно-молочна глазур) або тертий горіх (шоколадно-горіхова глазур). Всі види глазури обов'язковою добавкою є ванільна есенція. З цілями зниження в'язкості в глазур додають фосфатидні концентрати. Шоколадна глазур виготовляється у вигляді: стружки, крихти, блоків, крапель 0,5см, також у рідкому вигляді. Упаковують в ящики, автоцистерни (жирова).

Масова частка вологи 0,5-1,3%, жиру 33,9-37,9%. Консистенція при температурі 16-18°C - тверда, при 40°C – текуча.

Ароматичні есенції

Харчові ароматичні есенції являють собою спиртові або водно-спиртові розчини суміші різних ароматичних речовин: синтетичних запашних речовин, ефірних масел, настоїв або екстрактів натуральної сировини. В залежності від складу сироватки поділяють на два види: есенції, виготовлені із синтетичних запашних речовин і ефірних масел і есенції, виготовлені із синтетичних запашних речовин, ефірних масел, сиропів, екстрактів або настоїв натуральної сировини. За органолептичними показниками ароматичні харчові есенції повинні відповідати наступним вимогам: зовнішній вигляд - прозора рідина, колір - відповідно до вимог для кожного найменування есенції. У всіх видах есенцій не допускається присутність миш'яку, міді і свинцю. Крім того, в есенціях нормуються концентрація спирту-розчинника в % по масі і вміст композиції запашних речовин в % по масі.

Молоко згущене отримують шляхом уварювання молока в вакуум-апаратах з додаванням або без додавання цукру. Воно широко застосовується при виготовленні багатьох кондитерських виробів. Крім цільного згущеного молока використовуються знежирене згущене молоко і згущені вершки, які отримують уваренням в вакуум-апаратах знежиреного молока і вершків.

Какао порошок – продукт подрібнення какао жмиху, який залишається після віджимання какао масла від какао тертого.

До какао порошку по органолептичним показникам висуваються наступні вимоги. Смак і аромат притаманний даному продукту без сторонніх присмаків і запахів. Зовнішній вигляд – порошок від світло-коричного до темно-коричневого кольору. Масова доля вологи – не більше 7,5%, масова доля жиру – не менше 9,0%. Гарантійний термін зберігання 6 місяців з дня виготовлення.

Горіх мигдалю

Для кондитерського виробництва використовується горіх солодкого мигдалю. Горіхи повинні бути повністю розвинений, без навколоплідника, рівномірної окраски, шкаралупа рівна, без тріщин. Горіх повинен бути властивого смаку, без по сторонніх смаків та запахів.

Маса гірких ядер не повинна перевищувати 3%. Мигдаль слід зберігати у безтарному вигляді в сухих, добре вентильованих приміщеннях, не маючих стороннього запаху. Температура при зберігання повинна знаходитись у межах від -15°C до +21 °C, без різких коливань, при вологості не вище 70%. Строк зберігання складає 12 місяців.

Ванілін – це речовина (4-окси-3-метоксибензальдегід), одержувана з гваякола і лигносульфонатів у вигляді кристалічного порошку білого або світло-жовтого кольору, що розчиняється у воді при 80 °C у співвідношенні 1:20 і в теплом 95 %-му етиловому спирті у співвідношенні 2:1. Упаковують ванілін в поліетиленові мішки, які поміщають в металеві банки з білої жерсті, по 0,25-5 кг, і герметизують. За органолептичними показниками ванілін повинен задовольняти наступні вимоги: зовнішній вигляд - кристалічний порошок, колір - від білого до світло-жовтого, запах - властивий, масова частка ваніліну повинна досягати не менше 99 %, золи - не більше 0,05 %.

Кокосова олія (ДСТУ 4562:2006) – це твердий рослинний жир білого кольору, який одержують екстракцією або гарячим пресуванням свіжої висушеної м'якоті (копри) кокосового горіха, у якій міститься 46...67% жиру. Перед екстракцією копру висушують. За кімнатної температури олія має мажучу консистенцію, близьку до консистенції топленого вершкового масла. У сирому вигляді має неприємний смак та солодкуватий запах. Кокосова олія

рафінована має сніжно-білий колір. За складом жирних кислот вона вміщує до 80% насичених жирних кислот.

Температура плавлення – 20...28°C, при 15...19°C олія має м'який стан. Температура застигання – 14...25°C. Кокосову олію використовують для виготовлення вафель, для заміни какао-олії, як твердий компонент жирової основи у кондитерських жирах.

3.3. Продуктовий розрахунок сировини, напівфабрикатів зі сторони

Основною сировиною в кондитерській промисловості є: цукор-пісок, патока, борошно, горіхи, какао-боби, фруктово-ягідне пюре, жири, молочні продукти, масло вершкове. Уся сировина, що постачається на кондитерські фабрики, повинна відповідати за якістю і пакуванням державним стандартам. Потреба фабрики в сировині визначається на підставі діючих рецептур на кондитерські вироби і заданого асортименту.

У технологічному розрахунку цукеркового і карамельного цехів необхідно зробити перерахунок готової продукції вибраного асортименту на незагорнуту. Такий перерахунок виконується для товарної вагової продукції з поштучним загортанням.

Кількість загортувальних матеріалів вибраного асортименту залежить від їх виду та розміру виробів, тобто кількості штук готових виробів в 1 кг.

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

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

$$H=3 \cdot B,$$

де 3 – змінна виробітка кондитерських виробів, кг;

B – витрати загортувальних матеріалів за зміну, кг.

Таблиця 3.2 Розрахунок на незагорнуту продукцію цукеркового цеху

Асортимент виробів	Змінна виробітка	Витрати загортувальних	Незагорнута продукція (Н)
--------------------	------------------	------------------------	---------------------------

	(3), кг	матеріалів (В)				
		на 1т готової продукції, кг	за зміну, кг	за зміну, кг	за добу, т	за рік, тис. т.
Цукерки «Ластівка»	6000,0	44,0	264,0	5736,0	11,47	2,87
Цукерки «Костер»	1200,0	96,0	115,2	1084,8	2,17	0,49
Цукерки «Алеко»	5500,0	44,0	242,0	5258,0	10,52	2,63

Продуктовий розрахунок сировини і напівфабрикатів зі сторони ведеться окремо для кожного цеху, а потім вноситься в загальну таблицю по усьому виробництву. Витрата основної та допоміжної сировини підраховується для кожного сорту виробів, а потім – по усій групі виробів, що виготовляються у цеху. Дані щодо витрати сировини на 1 т незагорнутої продукції містяться в уніфікованих рецептурах.

За нормами витрати сировини і напівфабрикатів, що надходять зі сторони, складається таблиця, де вказуються витрати сировини і напівфабрикатів, що надходять зі сторони, на змінну, добову і річну виробітку.

Потім складається зведена таблиця витрат сировини і напівфабрикатів, що надходять зі сторони, по кондитерській фабриці.

Таблиця 3.3. Розрахунок сировини і напівфабрикатів, що надходять зі сторони

Найменування виробів і змінна виробітка	Цукерки «Ластівка»		Цукерки «Костер»		Цукерки «Алеко»		Усього		
	на 1 т, кг	на 5,7 т, кг	на 1 т, кг	на 1,08т, кг	на 1 т, кг	на 5,3 т, кг	за зміну, кг	за добу, кг	за рік, т
Цукор	453,4	2584,4	489,77	528,95	216,35	1146,7	4260,05	8520,1	2130,03
Молоко згущене	220,1	1254,6	-	-	-	-	1254,6	2509,2	627,3
Масло вершкове	7,3	41,61	-	-	-	-	41,61	83,22	20,81
Патока	66,0	376,2	-	-	-	-	376,2	752,4	188,10
Підварка	24,8	141,36	-	-	-	-	141,36	282,72	70,68
Какао порошок	7,4	42,18	66,1	71,4	-	-	113,58	227,16	56,79
Есенція мандаринова	1,4	7,98	-	-	-	-	7,98	15,96	3,99

Ядро мигдалю сире	-	-	-	-	114,8	608,44	608,44	1216,9	304,22
Ванілін	-	-	0,35	0,38	0,13	0,69	1,07	2,14	0,535
Сухі вершки	-	-	183,4	165,06	-	-	165,06	330,12	82,53
Кокосове масло	-	-	54,5	58,86	75,5	400,15	459,01	918,02	229,51
Напівфабрикати зі сторони									
Шоколадна глазур	253,5	1444,9	-	-	543,6	2881,1	4325,9	8651,9	2162,9
Какао терте	-	-	-	-	90,2	478,1	478,1	956,2	239,03
Какао масло	-	-	238,1	257,15	-	-	257,15	514,3	128,58

3.4. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва

Цей розрахунок ведеться для того, щоб, знаючи змінні витрати напівфабрикатів власного виробництва, в подальшому визначити:

кількість необхідних напівфабрикатів для забезпечення поточності виробництва;

кількість обладнання, його марки для виробництва цього напівфабрикату;

ємкості для проміжного зберігання напівфабрикатів, марки насосів та інших транспортних засобів для переміщення напівфабрикатів.

До напівфабрикатів власного виробництва відносять:

в цукерковому виробництві - цукровий сироп, рецептурні суміші, цукеркові маси, корпуси цукерок.

Під час розрахунку напівфабрикатів власного виробництва необхідно керуватись основним принципом: розрахунок ведеться від готового виробу, маса якого в уніфікованій рецептурі завжди відома (1 т), через кінцевий напівфабрикат до початкового.

Основна частина напівфабрикатів власного виробництва розраховується шляхом перерахунку норм їх витрат на 1 т виробів, указаних у рецептурах. До них відносяться: карамельна, помадна маса, начинки, корпуси цукерок, шоколадна глазур та ін. Іноді в рецептурних довідниках не вказуються напівфабрикати власного виробництва, особливо де має місце зміна маси напівфабрикату в процесі уварювання, сушіння, випікання і т.д. При цих процесах маса продукту в сухих речовинах (СР) не змінюється, що

полегшує перерахунок маси кінцевого напівфабрикату в натурі на таку ж масу початкового напівфабрикату у натурі.

Маса початкового напівфабрикату в натурі визначається із залежності:

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

де $M_{п}$, $M_{к}$ - маса власне початкового і кінцевого напівфабрикатів, кг;

$C_{п}$, $C_{к}$ - кількість сухих речовин відповідно в початковому і кінцевому напівфабрикатах, %.

Таблиця 3.4. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для цукерок «Алеко»

№ п/п	Індекс	Найменування напівфабрикату	Масова частка СР, %	Використано напівфабрикатів	
				на 1 т готової продукції, кг	за зміну з розрахунку 5,3 т
1	к	Готовий виріб	99,0	1000,0	5300,00
	п	Корпус	98,9	472,33	2503,35
		Шоколадна глазур	99,1	532,63	2822,94
2	к	Корпус	98,9	472,33	2503,35
	п	Праліне з 1/3 кокосового масла	97,12	430,18	2279,95
		Кокосове масло 2/3	100,0	49,33	261,45
		Ванілін	-	0,13	0,69
3	к	Праліне з 1/3 кокосового масла	97,12	430,18	2279,95
	п	Цукрова пудра	99,85	211,40	1120,42
		Какао терте	97,4	88,42	468,63
		Ядро мигдалю смажене	97,5	105,70	560,21
		Кокосове масло	100,0	24,66	130,71
4	к	Цукрова пудра	99,85	211,40	1120,42
	п	Цукор-пісок	99,85	212,03	1123,78
5	к	Ядро мигдалю смажене подрібнене	97,5	105,70	560,21
	п	Ядро мигдалю сире	91,6	112,46	596,06

Для виготовлення 1т цукрової пудри необхідно 1003 кг цукру-піску, тоді як на виробництво 211,4 кг цукрової пудри необхідно:

$$M_{\text{цук}} = \frac{211,4 * 1003}{1000} = 212,03 \text{ кг}$$

Для виготовлення 1т ядро мигдалю смаженого подрібненого необхідно 1064 кг ядра мигдалю сирого, тоді як на виробництво 105,7 кг мигдалю смаженого подрібненого необхідно:

$$M_{\text{мигд}} = \frac{105,7 * 1064}{1000} = 112,46 \text{ кг}$$

Розрахунок масової частки СР ядро мигдалю сирого:

$$CP = \frac{97,5 * 105,7}{112,46} = 91,6\%$$

Таблиця 3.5. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для цукерок «Костер»

№ п/п	Індекс	Найменування напівфабрикату	Масова частка СР, %	Використано напівфабрикатів	
				на 1 т готової продукції, кг	за зміну з розрахунку 1,08 т
1	к	Готовий виріб	98,75	1000,0	1080,0
	п	Корпус	98,8	966,79	1044,13
		Какао порошок	95,0	20,14	21,75
		Цукрова пудра	99,85	20,17	21,78
2	к	Корпус	98,8	966,79	1044,13
	п	Шоколадний крем	98,7	887,38	958,37
		Какао масло	100	40,68	43,93
		Кокосове масло	100	54,24	58,58
3	к	Шоколадний крем	98,7	887,38	958,37
	п	Цукрова пудра	99,85	466,06	503,34
		Сухі вершки	96	182,68	197,29
		Какао порошок	95	45,66	49,31
		Какао масло	100	196,38	212,09
		Ванілін	-	0,35	0,38
4	к	Цукрова пудра	99,85	486,23	525,13
	п	Цукор-пісок	99,85	487,69	526,71

Для виготовлення 1т цукрової пудри необхідно 1003 кг цукру-піску, тоді як на виробництво 486,23 кг цукрової пудри необхідно:

$$M_{\text{цук}} = \frac{486,23 * 1003}{1000} = 487,69 \text{ кг}$$

Таблиця 3.6. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для цукерок «Ластівка»

№ з/п	Індекс	Найменування напівфабрикатів	Масова частка СР, %	Використано напівфабрикатів	
				на 1 т готової продукції, кг	за зміну з розрахунку 5,74 т, кг
1	к	Готовий виріб	92,28	1000,0	5740,0
	п	Корпус	90,0	753,77	4326,64
		Шоколадна глазур	99,1	251,31	1442,52
2	к	Корпус	90,0	753,77	4326,64
	п	Помада крем-брюле	90,0	726,05	4167,53
		Підварка мандаринова і апельсинова	69,0	24,32	139,59
		Порошок какао	95,0	7,26	41,67
		Масло вершкове	84,0	7,21	41,38
		Есенція мандаринова і апельсинова	-	1,41	8,09
3	к	Помада крем-брюле	90,0	726,05	4167,53
	п	Помадний сироп	88,0	742,55	4262,24
4	к	Помадний сироп	88,0	742,55	4262,24
	п	Рецептурна суміш	78,0	837,74	4808,63
		Цукор-пісок	99,85	449,47	2579,96
		Молоко згущене	74,0	218,26	1252,81
		Патока	78,0	65,48	375,86
		Вода	-	104,53	600,0

$$M_{п.с} = M_{п} * C_{п/Сп.с} = \frac{90,0 * 726,05}{88,0} = 742,55 \text{ кг}$$

$$M_{р.с} = M_{п.с} * C_{п.с/ Сп.с} = \frac{88,0 * 742,55}{78,0} = 837,74 \text{ кг}$$

$$M_{води} = 837,74 - (65,48 + 218,26 + 449,47) = 104,53 \text{ кг}$$

3.5. Розрахунок допоміжних матеріалів і тари

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

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

До допоміжних матеріалів у кондитерській промисловості відносяться: тальк, віск, парафін, загортувальні та пакувальні матеріали - етикетки, підгортка, пергамент, під пергамент, застиляльний папір, фольга, різні види полімерних плівок, картон та ін. Загортувальні та пакувальні матеріали кондитерських виробів вибирають залежно від виду, а також автоматів, на яких здійснюється загорткування («вперекрутку», «у носок» і т.д). Нормативні витрати цих матеріалів на 1 т готової продукції приймають згідно з Нормами технологічного проектування підприємств кондитерської промисловості.

Норми витрати нових видів пакувальних матеріалів, наприклад, комбінованих матеріалів, приймаються за фактичними даними підприємств. Ці дані можна отримати при проходженні практики або за рекламними матеріалами фірм-виробників.

Таблиця 3.7. Розрахунок витрат допоміжних матеріалів на виробництво

Найменування виробів і змінна виробітка	Цукерки «Алеко»		Цукерки «Костер»		Цукерки «Ластівка»		Усього		
	на 1 т, кг	на 5,3т, кг	на 1 т, кг	на 1,08 т, кг	на 1 т, кг	на 5,74 т, кг	за зміну, кг	за добу, кг	за рік, т
Фольга	12	63,6	37	33,3	12	68,88	165,78	331,56	82,89
Етикетка парафінова	21	111,3	49	44,1	21	120,54	275,94	551,88	137,97
Підгортка парафінова	11	58,3	-	-	11	63,14	121,44	242,88	60,72
Папір для застилання	1,0	5,3	1	0,9	1,0	5,74	11,94	23,88	5,97
Гумована стрічка	1,3	6,89	1,3	1,17	1,3	7,46	15,52	31,04	7,76
Підпергамент	-	-	7,7	6,93	-	-	6,93	13,86	3,46

Розрахунок витрат зовнішньої тари

Для зовнішньої упаковки в основному застосовується картонна тара двох типів: гофрований і гладкий картон. Крім того, іноді й літа паперова тара - крафт-мішки, пакети.

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

Таблиця 3.8. Розрахунок витрат тари

Найменування виробів і змінна виробітка	Цукерки «Алеко»		Цукерки «Костер»		Цукерки «Ластівка»		Усього					
	на 1 т, шт	на 5,5 т, шт	на 1 т, шт	на 1,2 т, шт	на 1 т, шт	на 6,0 т, шт	за зміну		за добу		за рік	
							шт	кг	шт	кг	тис. шт	тис. кг
Ящики з гофрованого картону №16 /ГОСТ 13512-91/	91	501	-	-	91	546	1047	523,5	2094	1047	523,5	261,75
Ящики з гофрованого картону №17 /ГОСТ 13512-91/	-	-	167	201	-	-	201	100,5	402	201	100,5	50,25

3.6. Розрахунок складського господарства

У результаті розрахунку складського господарства визначаються площі складів, необхідні для зберігання нормованих запасів сировини, таропакувальних матеріалів і готової продукції.

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

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

При виробництві кондитерських виробів застосовується велика кількість різноманітної сировини, що відрізняється за своїми фізико-

хімічними властивостями і вимагає різних режимів температури та вологості при зберіганні.

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

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

- склад основної сировини (цукор-пісок, борошно, крохмаль, горіхи, какао-боби, сіль, харчова сода, вуглекислий амоній), режими зберігання: $t=15...20$ °С, $\varphi=80$ добре провітрювані опалювальні приміщення;

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

- склад фруктово-ягідної сировини (фруктово-ягідні пюре, пульпи, підварки, припаси), режими зберігання: $t = 5...12$ °С, $\varphi = 80$ %. Пульпа (сульфітовані крупнонарізані або цілі плоди), пюре (протертий плодовий м'якуш) поступають на фабрику в бочках місткістю від 100 до 200 кг при вологості 90 %. Підварки при вологості 25-35 % затарені також у пластикові бочки тієї ж місткості, а припаси при вологості 25-40 % поступають на фабрику зазвичай у бляшаній тарі масою до 7 кг. Безтарна доставка пюре виконується при відстані до 300 км – автоцистернами, понад 300 км – залізничними цистернами;

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

Склади сировини мають бути ізольовані від виробничих приміщень.

Таблиця 3.9. Розрахунок необхідної складської площі для зберігання сировини

Сировина	Добова витрата, т	Норма зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа зберігання сировини на 1 м ² , т	Необхідна складська площа, м ²
Безтарне зберігання					
Цукор-пісок	8,52	15	127,8	безтарно	
Патока	0,75	45	33,75		
Ядро мигдалю сирого	1,22	60	73,2		
Молоко згущене	2,51	15	37,65		
Склад основної сировини					
Какао терте	0,96	30	28,8	0,79	36,45
Какао порошок	0,23	30	6,9	0,5	13,8
Сухі вершки	0,33	10	3,3	0,6	5,5
Усього					55,75
Склад фруктово-ягідної сировини					
Підварка цитрусова	0,283	60	16,98	0,75	22,64
Холодний склад					
Шоколадна глазур	8,65	15	129,75	0,79	164,24
Какао масло	0,514	15	7,71	0,75	10,28
Кокосове масло	0,92	26	23,92	0,75	31,89
Вершкове масло	0,083	15	1,25	0,75	1,66
Усього					208,07
Склад смакових і ароматичних речовин					
Есенція мандаринова	0,016	30	0,48	0,6	0,8
Ванілін	0,0021	30	0,063	0,6	0,11
Усього					0,91

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

Спосіб зберігання сировини (борошно, цукор-пісок, патока, жир, молоко, пюре та ін.), як правило, повинен бути безтарним, в окремих випадках допускається тарне зберігання.

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

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

Для зберігання шоколадних напівфабрикатів слід застосовувати температурні збірники.

Для зберігання згущеного молока треба використовувати закриті резервуари з нержавіючої сталі місткістю 6-10 т.

Для безтарного зберігання сипкої сировини застосовують в основному силоси серійного виробництва.

Таблиця 3.10. Розрахунок необхідних ємностей для безтарного зберігання сировини

Сировина	Підлягає зберіганню, т	Тип ємності	Об'єм ємності, м ³	Основні розміри ємності, м	Об'ємна маса сировини, т/м ³	Коефіцієнт заповнення	Місткість, т	Кількість ємностей	
								За розрахунок	Фактична
Цукор-пісок	127,8	ХЕ-160А	55,0	H=1,2 D=2,5	0,8	0,9	39,6	3,23	4
Патока	33,75	ССЄН-25-5-30	25,0	H=2,77 D=2,4	1,4	0,9	31,5	1,07	2
Ядро мигдалю сире	73,2	М-111	28,1	H=6,28 l=3,28 b=2,6	0,8	0,9	20,23	3,62	4
Молоко згущене	37,65	ССЄН-25-5-30	25,0	H=2,77 D=2,4	1,28	0,9	28,8	1,31	2

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

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

Складування таропакувальних матеріалів, за винятком матеріалів у рулонах, повинне виконуватись укрупненими одиницями – пакетами, сформованими на піддонах.

Таблиця 3.11. Розрахунок необхідної складської площі для зберігання допоміжних матеріалів і тари

Матеріал	Добова витрата, т	Норма зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Кількість вантажів на 1 м ² , т	Необхідна складська площа, м ²
Фольга ГОСТ 745-89	0,332	30	9,96	0,59	16,88
Етикетка парафінова	0,552	30	16,56	1,25	13,25
Підгортка парафінова	0,243	30	7,29	1,25	5,83
Папір для застилання ГОСТ 283-86	0,024	30	0,72	1,46	0,49
Гумована стрічка	0,031	30	0,93	0,72	1,29
Підпергамент ГОСТ 1341-91	0,014	30	0,42	1,5	0,28
Ящики з гофрованого картону №16/ГОСТ 13512-91/	1,047	30	31,41	0,345	91,04
Ящики з гофрованого картону №17/ГОСТ 13512-91/	0,201	30	6,03	0,345	17,48
Усього					146,54

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

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

Таблиця 3.12. 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 «Алеко»	11,0	5	55,0	0,77	71,43
Цукерки «Костер»	2,4	5	12,0	0,47	25,53

Цукерки «Ластівка»	12,0	5	60,0	0,77	77,92
Усього	25,4	-	127,0	-	174,88

3.7. Розрахунок і підбір технологічного устаткування

Підбір обладнання проводиться у відповідності з обраною технологічною схемою.

Відповідно асортименту проводиться підбір провідного технологічного обладнання, а інші види обладнання розраховуються з врахуванням кількості напівфабрикатів власного виробництва.

При розрахунку технологічного обладнання необхідно користуватися наступними матеріалами:

- обраною технологічною схемою виробництва;
- даними, одержаними при розрахунку напівфабрикатів власного виробництва;
- продуктивністю обраного обладнання (за каталогами, паспортами діючого обладнання та ін.).

При розрахунку технологічного обладнання, призначеного для одержання напівфабрикатів власного виробництва у готових виробках, необхідно враховувати наступне:

- підготовку сировини, а також одержання цукрово-патокових сиропів, протирання фруктового-ягідної сировини, підготовка, обжарювання, подрібнення горіхів, какао-бобів здійснюється виходячи із даних всього виробництва з урахуванням асортименту;
- одержання цукеркових, карамельних, желейних, пастильних та ін. мас проводиться окремо для кожного виду кондитерських виробів, тому розрахунок та підбір обладнання для одержання того чи іншого виду кондитерського виробу виконують також окремо для кожного виду виробу.

Таблиця 3.13. Підбір і розрахунок устаткування

Найменування	Змінна	Устаткування
--------------	--------	--------------

виробничих процесів	виробітка, кг	Найменування, завод-виробник	Продуктивність, кг/зм	З розрахунку	Прийняте	Коефіцієнт використання
Приготування цукерок «Алеко»						
Приготування цукрової пудри						
Зберігання цукру-піску	1123,78	Виробнича ємність	1200	0,93	1	0,9
Дозування цукру-піску	1123,78	Стрічковий дозатор	1500	0,75	1	0,8
Приготування цукрової пудри	1120,42	Молотковий млин 8-М	1500	0,75	1	0,8
Зберігання цукрової пудри	1120,42	Виробнича ємність	1200	0,93	1	0,9
Підготовка мигдалю до виробництва						
Переробка мигдалю	596,06	Очищувально-сортувальна машина А1-ХКМ	3000	0,19	1	0,2
Ошпарювання мигдалю	596,06	Варильний котел	1500	0,39	1	0,4
Очищення мигдалю	596,06	Очисна машина	2000	0,29	1	0,3
Сушіння мигдалю	560,21	Сушильна камера	1500	0,37	1	0,4
Подрібнення мигдалю	560,21	Трьохвалковий млин	1950	0,28	1	0,3
Приготування пралінової маси та цукерок						
Зберігання цукрової пудри	1120,42	Виробнича ємність	Потоково-механізована лінія ШПФ-22 6500	0,85	1	0,9
Зберігання какао тертого	468,63	Виробнича ємність				
Зберігання мигдалю	560,21	Виробнича ємність				
Зберігання кокосового масла	130,71	Виробнича ємність				
Дозування цукрової пудри	1120,42	Стрічковий дозатор				
Дозування какао тертого	468,63	Стрічковий дозатор				
Дозування мигдалю	560,21	Стрічковий дозатор				
Дозування кокосового масла	130,71	Плунжерний насос М-193				
Перемішування рецептурної	2279,95	Горизонтальний змішувач ШС				

суміші						
Транспортування суміші	2279,95	Шнековий транспортер				
Перетирання	2279,95	П'ятивалковий млин				
Транспортування суміші	2279,95	Плунжерний насос М-193				
Зберігання та дозування ваніліну	0,69	Дозатор А2-ЩДК				
Зберігання кокосового масла	261,45	Виробнича ємність				
Дозування кокосового масла	261,45	Плунжерний насос М-193				
Приготування маси	2503,35	Горизонтальний змішувач ШС				
Транспортування маси	2503,35	Шнековий транспортер				
Охолодження маси	2503,35	Трьохвалковий млин				
Транспортування маси	2503,35	Стрічковий транспортер				
Формування маси	2503,35	Формувальна машина ШПФ				
Охолодження маси	2503,35	Охолоджувальна шафа				
Формування цукерок	2503,35	Різальна машина				
Охолодження цукерок	2503,35	Охолоджувальна шафа				
Зберігання шоколад. глазури	2822,94	Виробнича ємність	Потоково-механізована лінія ШПФ-22 6500 0,85 1 0,9			
Дозування шоколадної глазури	2822,94	Плунжерний насос М-193				
Темперування шоколадної глазури	2822,94	Автоматична темперувальна машина ШТА				
Глазурування цукерок	5300,0	Глазурувальний агрегат: «Супер-80»				
Охолодження цукерок	5300,0	Охолоджувальна шафа-тунель				
Загортання цукерок	5300,0	Пакувальний автомат ЕУ-5	2340	2,3	4	0,6
Подача цукерок	5500,0	Скребокний транспортер	8000	0,68	1	0,7

Зважування цукерок	5500,0	Автоваги ГОМ-2	28800,0	0,19	1	0,2
Оклеювання коробів	501 кор.	Машина для упаковки та оклеювання коробів ОМ	1440 кор.	0,35	1	0,4
Приготування цукерок «Костер»						
Зберігання цукрової пудри	503,34	Виробнича ємність	Потоково-механізована лінія виробництва цукерок типу «Грюфелі» 1500 0,8 1 0,8			
Зберігання сухих вершків	197,29	Виробнича ємність				
Зберігання какао порошку	49,31	Виробнича ємність				
Зберігання какао масла	212,09	Виробнича ємність				
Зберігання та дозування ваніліну	0,38	Дозатор А2-ШДК				
Дозування цукрової пудри	503,34	Стрічковий дозатор				
Дозування сухих вершків	197,29	Стрічковий дозатор				
Дозування какао порошку	49,31	Стрічковий дозатор				
Дозування какао масло	212,09	Плунжерний насос М-193				
Перемішування рецептурної суміші	958,37	Горизонтальний змішувач ШС				
Транспортування суміші	958,37	Шнековий транспортер				
Перетирання суміші	958,37	П'ятивалковий млин				
Транспортування суміші	958,37	Стрічковий транспортер				
Зберігання какао масла	43,93	Виробнича ємність				
Зберігання кокосового масла	58,58	Виробнича ємність				
Дозування кокосового масла	58,58	Плунжерний насос М-193				
Дозування какао масло	43,93	Плунжерний насос М-193				
Перемішування маси	1044,13	Горизонтальний змішувач ШС				
Транспортування маси	1044,13	Шестеренний насос НШ-0,6К				
Охолодження	1044,13	Темперувальна				

маси		машина А2-ШТА	Потоково-механізована лінія виробництва цукерок типу «Трюфелі» 1500 0,8 1 0,8			
Транспортування маси	1044,13	Шестеренний насос НШ-0,6К				
Збивання маси	1044,13	Збивальна машина				
Відсаджування корпусів	1044,13	Відсаджувальна машина ШОК				
Транспортування корпусів	1044,13	Стрічковий транспортер				
Охолодження корпусів	1044,13	Охолоджувальна шафа				
Транспортування корпусів	1044,13	Відбірковий транспортер				
Зберігання цукрової пудри	21,78	Виробнича ємність				
Зберігання какао порошку	21,75	Виробнича ємність				
Дозування цукрової пудри	21,78	Стрічковий дозатор				
Дозування какао порошку	21,75	Стрічковий дозатор				
Обсипання корпусів	1080,0	Обкатний барабан				
Транспортування цукерок	1080,0	Збиральний транспортер				
Пакування цукерок	1080,0	Пакувальний автомат ЕФ-4	840,0	1,3	3	0,4
Подача цукерок	1200,0	Скребокний транспортер	8000	0,15	1	0,2
Зважування цукерок	1200,0	Автоваги ГОМ-2	28800	0,04	1	0,04
Оклеювання коробів	201 кор.	Машина для упаковки та оклеювання коробів ОМ	1440 кор.	0,14	1	0,1
Приготування цукерок «Ластівка»						
Приготування помади крем-брюле						
Зберігання цукру-піску	2579,96	Виробничий бункер				
Дозування цукру-піску	2579,96	Стрічковий транспортер				
Зберігання патоки	375,86	Виробнича ємність				
Дозування патоки	375,86	Плунжерний насос М-193				

Зберігання води	600,0	Виробнича ємність	Потоково-механізована лінія ЛПК-700 продуктивністю 7800 кг/зм
Дозування води	600,0	Плунжерний насос М-193	
Змішування компонентів	3555,82	Ваговий бак	
Зберігання згущеного молока	1252,81	Виробнича ємність	
Дозування згущеного молока	1252,81	Плунжерний насос М-193	
Зберігання масла вершкового	41,38	Виробнича ємність	
Дозування масла вершкового	41,38	Плунжерний насос М-193	
Підігрів рецептурної суміші	4808,63	Нагрівний агрегат ТБТ-100В	
Подача маси до буферного баку	4808,63	Шестерний насос-дозатор НШ –75К, КМЗ	
Зберігання маси	4808,63	Буферний бак	
Подача маси на уварювання	4808,63	Шестеренний насос-дозатор НШ –75К	
Уварювання маси	4808,63	Варильна колонка	
Охолодження маси	4262,24	Охолоджувальний барабан	
Збивання помадної маси	4262,24	Помадозбивальна установка	
Перемішування помади	4167,53	Змішувач «Контімікс»	
Зберігання помади	4167,53	Проміжна ємність	
Дозування помади у темперувальну машину	4167,53	Шестерний насос-дозатор НШ –75К	
Зберігання шоколадної глазури	1442,52	Виробнича ємність	
Дозування шоколадної глазури	1442,52	Плунжерний насос М-193	
Зберігання підварки	139,59	Виробничий бункер	
Дозування підварки	139,59	Шнековий транспортер	
Зберігання	41,67	Виробничий	

порошку какао		бункер	Потоково-механізована лінія ЛПК-700 продуктивністю 7800 кг/зм			
Дозування порошку какао	41,67	Шнековий транспортер				
Зберігання і дозування есенції	8,09	Дозатор А2-ШДК				
Перемішування помадних мас з добавками	4356,88	Темперувальна машина				
Відливання маси у форми	4356,88	Установка для формування цукерок «Вінклер і Дюннебір»				
Охолодження корпусів цукерок	4326,64	Охолоджуюча камера				
Подача корпусів на глазурування	4326,64	Сітчастий транспортер				
Темперування шоколадної глазури	1442,52	Автоматична темперувальна машина ШТА				
Подача шоколадної глазури	1442,52	Плунжерний насос М-193				
Глазурування і охолодження корпусів	5740,0	Глазурувальний агрегат «Супер-80»				
Подача цукерок на загортання	5740,0	Транспортер	6000,0	0,96	1	0,9
Загортання цукерок	5740,0	Загортальний автомат ЕУ-7	2736,0	2,1	3	0,7
Подача цукерок на зважування	6000,0	Скребковий транспортер	6500,0	0,92	1	0,9
Зважування цукерок	6000,0	Автоваги ГОМ-2	7800,0	0,77	1	0,8
Оклеювання коробів	546 кор.	Машина для упаковки та оклеювання коробів ОМ	1400 кор.	0,38	1	0,4

3.8 Опис технологічних схем виробництва

Схема безтарного зберігання цукру-піску

Якщо вологість цукру-піску вище 0,02-0,04 %, то при зберіганні в силосах він може злежуватися, що різко погіршує процес його розвантаження і транспортування. У цьому випадку перед завантаженням у силоси цукор-пісок підсушують.

Цукор-пісок з автоцукровозів вивантажується в приймальну воронку (1) з сіткою, що затримує великі шматки цукру, що злежалися, і сторонні домішки. Потім шнеком (2) подається в норію (3), звідки поступає у приймальну воронку дробарки (6), де невеликі шматки цукру, що злежалися, розбиваються. З дробарки цукор поступає на вібросито (7), звідки роторним дозатором (8) спрямовується в сушарку (5), у 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 у 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 підсилосних дозаторів (19) і транспортера (20) подається в норію (22) і далі поступає на виробництво.

Цукор-пісок, необхідний для приготування цукрової пудри, із виробничої ємності (23) стрічковим дозатором (24) поступає на подрібнення до молоткового млина (25). Цукор-пісок потрапляє в робочу зону млина, де захоплюється молотками ротора і подрібнюється від ударів молотків і ударів частинок одна об одну. Подрібнена цукрова пудра проходить через сітку з комірками діаметром 0,5 мм і поступає у збірник (26), звідки в необхідній кількості дозується на виробництво.

Схема безтарного зберігання згущеного молока

Установка дозволяє повністю механізувати прийом, зберігання та внутрішнє транспортування молочних продуктів. З автоцистерни (27) по гнучкому шлангу (33) насосом (29) молоко перекачується в ємність (32), яка має охолоджуючу сорочку. Температура холодної води, що поступає в сорочку, не повинна перевищувати 12-14 °С. Використана вода не зливається в каналізацію, а йде на технологічні потреби підприємства. Молоко за необхідності насосом (29) через зливний кран (30) подається на виробництво.

Порожню ємність (32) необхідно ретельно вимити. Спочатку при соплах, що обертаються, (31) (вертушка) з бака (28) насосом (29) через відкритий кран (38) під тиском подають теплу воду. Отримані замивні води через відкритий кран (30) направляють на виробництво для приготування сиропів і т. д. Для ретельного промивання ємності у баці (28) готують суміш із теплої води і миючих засобів. Миючий засіб розчиняють у воді шляхом циркуляційного перекачування суміші насосом (29) через відкритий кран (30) і промивають ємність (32). Зливні води перекачуються насосом (29) через відкритий кран (30) при закритому крані (30) у каналізацію.

Схема підготовки мигдалю

Мигдаль, що підлягає переробці, поступає в очищувально-сортувальну машину (34), де він очищується від пилу і сторонніх домішок, а далі - в ємності для безтарного зберігання (35). У міру необхідності мигдаль шнековим дозатором (36) подається у відкритий варильний котел (37) місткістю 60-150 л, який обладнано металевою сіткою для полегшення процесу вивантаження горіхів із котла. Туди ж дозується нагріта до температури 70-80 °С вода з мірного бачка (38). У гарячій воді мигдаль витримується 5-10 хв., поки шкірка вільно не відділятиметься від ядра. Опарений мигдаль вивантажують із котла у сітчасті лотки (39), обдають холодною водою для кращого відділення шкірки і відразу приступають до очищення від шкірки на очисній машині (40) з гумовими рифленими валками. Мигдаль, проходячи між валками, звільняється від шкірки, яка відноситься потоком повітря, що подається вентилятором назустріч руху мигдалю. Якщо окремі ядра виходять неочищеними від шкірки, вони очищуються вручну. При виході великої кількості неочищених ядер (більше 25 %) очищення повторюється, горіхи ще раз пропускають через очисну машину (40).

Очищений мигдаль зі збірника (41) стрічковим транспортером (43) направляється на сушіння в камеру (42), де температура досягає 60 °С. Сушіння мигдалю відбувається на металевих лотках шаром 2-3 см впродовж 6-8 год до масової частки вологи 8-12 % та 2-3 доби до масової частки вологи 4—5 %.

Висушений мигдаль остигає у візку з подвійним дном (44) і подається на зберігання у бункер (45). У міру необхідності шнековим дозатором мигдаль подається на подрібнювальне устаткування - тривалковий млин (46). Подрібнений мигдаль зі збірника з лопатним валом (47) шестеренним насосом (29) подається в темперуючий збірник (48), звідки насосом (29) направляється на виробництво.

Схема підготовки до виробництва вершкового масла

Масло вершкове поступає на виробництво в ящиках із гофрованого картону (50), які розпаковуються і укладаються на стіл 49, де масло зачищається, ріжеться на шматки і подається на маслорізку (51), за допомогою якої воно подрібнюється у стружку. Потім тонкі стружки масла через приймач (52) подаються у жиротопку (53), де вони плавляться до рідкого стану. Розтоплене масло зливається у виробничу ємність (54) і плунжерним насосом (55) дозується на виробництво.

Схема підготовки патоки до виробництва

Патока зливається з автомашин у металеві баки (56), 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 (29) подає патоку в бак (57), де вона нагрівається до температури близької до 50-55 °С, і плунжерним насосом (55) дозується в потрібній кількості на лінію виробництва.

Технологічна лінія виробництва цукерок «Алеко»

Процес приготування пралінових цукерок «Алеко» складається з наступних стадій: приготування пралінової маси, формування цукерок, охолодження, нарізання цукерок, глузування цукерок, пакування.

Приготування рецептурної суміші пралінової маси відбувається наступним чином. Спочатку сировину перемішують в горизонтальному змішувачі ШС (61), куди дозується цукрова пудра, какао терте та мигдаль смажений з виробничої ємності (58) стрічковими дозаторами (60), а 1/3 кокосового масла плунжерним насосом (55) з виробничої ємності (59).

Перемішування відбувається до однорідної маси, температурою 35-40°C, маса сухих речовин 97,12%.

Потім пралінову масу шнековим транспортером (62) подається до п'ятивалкового млина (63), де масу подрібнюють та консистенція стає з тістоподібної у порошкоподібну масу. Подрібнену масу температурою 35-45°C стрічковим транспортером (65) подають у другий горизонтальний змішувач ШС (66), туди ж подається дозатором А2-ШДК (64) ванілін, також з виробничої ємності (59) 2/3 кокосового масла, де відбувається процес розведення і отримується однорідна пластична маса.

Отримана однорідна пластична цукеркова маса шнековим транспортером (62) подається на додаткове охолодження у трьохвалкову машину (67), в середину валу подається охолоджена вода ($t=9...18^{\circ}\text{C}$). Для того, щоб пралінова маса добре формувалась, її необхідно охолоджувати в тонкому шарі до температури на 4...5°C вище температури застигання (кристалізації) суміші жирів, що входять в рецептуру. Маса для формування завантажується за допомогою стрічкового транспортера (68) в проміжний бункер, забезпечений мішалкою і водяною сорочкою для обігріву. Маса з букера направляється шнеком в приймач формуючої машини (69) на формування. Корпус шнека має водяну сорочку для підтримки потрібної температури.

Формуючий механізм машини забезпечений двома зубчастими валками і водяною сорочкою для обігріву. У нижній частині камери формуючого механізму в пази вставляються матриці чотирьох видів з отворами прямокутного або круглого перетину різних розмірів, а також для формування пласта. Маса випресовується на стрічку транспортера у вигляді джгутів. Джгути охолоджуються на транспортері з клейончастою стрічкою, що лежить на прогумованій транспортерній стрічці. Лінійні швидкості руху клейонки і стрічки однакові в охолоджуючій шафі (70).

Охолоджуюча шафа по висоті розділена на три канали. У верхньому каналі встановлені осьові вентилятори МЦ № 4 (1400 об/хв), охолоджуючі батареї і повітроводи. В середньому, робочому каналі по напрямних куточках і опорним роликам переміщуються прогумована і клейончаста

стрічки з охолоджувальною масою. У нижньому каналі по роликам йдуть холості гілки прогумованої і клейончастої стрічок. Нижній канал повністю ізольований від верхніх.

Після охолодження протягом 7...8 хв джгут температурою 32...35°C направляють на різання в різальну машину (71). Різальна машина служить для нарізання цукеркового джгута на окремі корпуси розміром 38x40x19 мм.

Далі пралінові корпуси подаються на охолодження в охолоджуючу шафу (72). Під час руху корпуси обдуваються повітрям з температурою 18...25°C. Після охолодження корпуси мають температуру 24...26°C.

Пралінові корпуси потім надходять на саморозклад, де рівномірно розподіляються рядами і надходять на стрічковий транспортер глазурувальної машини (73). Проходячи скрізь суцільний потік глазури, пралінові корпуси покривається шаром шоколаду. Температура пралінових корпусів повинна бути 24...26°C, а температура глазури 30...31°C. Глазуровані цукерки поступають по транспортеру (76) до охолоджувального тунелю (77) для повного охолодження глазури і закріплення структури.

Перед подачею до глазурувальної камери шоколадну глазур для попередження жирового посивіння темперують у темперувальній машині ШТА. Температура шоколадної глазури знижується з 40...45 °C до 30...35 °C, а потім поступово до 30...31°C. При цьому какао масло залишається тільки в стабільній β-формі, що запобігає жировому посивінню. З бункера (74) шестеренним насосом (29) перекачують до темперувальної машини ШТА (75), потім у воронку глазурувальної камери (73).

Глазуровані цукерки по стрічковому транспортеру надходять до загортувальних автоматів ЕУ-5 (78). Загорнуті цукерки по скребковому транспортері (79) подаються до проміжного збірника (80) звідки на ваги ГОМ-2 (81), зважуються і упаковуються в картонні ящики і обклеюються на оклеювальному агрегаті ОМ (82).

Технологічна лінія виробництва цукерок «Ластівка»

Приготування помади крем-брюле.

Машина «Кул-Хотмікс-200» працює наступним чином. У ваговий бак (86) подається цукор стрічковим транспортером (24) з бункера (83), вода ($t=40-50\text{ }^{\circ}\text{C}$) та патока ($t=40-45\text{ }^{\circ}\text{C}$) відповідно з ємностей (84, 85) плунжерними насосами (55). З вагового баку отримана суміш поступає в нагрівальний агрегат (91).

В малий резервуар (89) подається згущене молоко температурою $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ з ємності (87) та вершкове масло з ємності (88). Молочна суміш через відстійний бак (90) з подвійними стінами подається в нагрівальний агрегат (91), температура уварювання близько $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. 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 (92), 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 (93), випарного сепаратора (94) і далі перекачується на розбризгувальний жолоб через охолоджувальний барабан (95). Після попереднього охолодження сироп потрапляє в помадозбивальну установку (96), де під дією подальшого охолодження утворюється помадна маса, яка далі потрапляє в змішувач «Контімікс» (97). Молочна помада температурою $70-75\text{ }^{\circ}\text{C}$ подається через проміжну ємність (98) у темперувальну машину (102), куди також подається підварка мандаринова з ємності (99), порошок какао з бункера (100) та есенція мандаринова з дозатора А2-ШДК (101).

Добре перемішана і відтеперована маса поступає в головку (103) установки для відливання в жорсткі форми «Вінклер і Дюннебір» (105). Установка включає в себе камеру для вистійки і охолодження цукерок з температурою в охолоджувальній камері $4-6\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Конвеєр установки «Вінклер і Дюннебір» складається з двох ланцюгів формотримачів, виготовлених з полікарбону розміром $920\times 280\times 40$ мм, переміщується переривчастим рухом під відливальною головкою. У кожній рамі міститься 108 форм. Відливальна головка складається з бункера

і відливального механізму. Дозуючий механізм відливальної головки управляється комп'ютером.

Охолоджуюча камера (104) 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 (106), який надходить в глазурувальний агрегат.

Агрегат складається з саморозкладу (107) для розкладки корпусів, приймального транспортера, глазурувальної машини (108) і охолоджуючої шафи (109) 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 автоматизованій темперувальній машині ШТА.

Покриті глазурю цукерки переходять на стрічковий транспортер охолоджуючої шафи (109), де глазур при температурі 8-10 °С кристалізується і твердне. Стрічковим транспортером за допомогою напрямних цукерки надходять до загортальних автоматів ЕУ-7 (78), де загортаються в перекрутку.

Загорнуті цукерки відводяться від загортальних автоматів поперечними транспортерами на горизонтальний транспортер готової продукції. Після цього по проміжному скребковому транспортеру (79) цукерки поступають в бункер (80) над автовагами (81) і далі на упаковку в гофрокороби. Заклеювання клапанів коробок і обклеювання їх бандероллю здійснюється на автоматі ОМ (82).

Технологічна лінія виробництва цукерок «Костер»

Процес приготування цукерок «Костер» складається з наступних стадій: приготування кремової маси, темперування маси, збивання маси, формування корпусів, охолодження корпусів, обсіпання корпусів какао-порошком, пакування.

Спочатку готують порошкову масу, яку перемішують в горизонтальному змішувачі ШС (61). Куди з виробничих ємностей (110) дозують стрічковим дозатором (60) цукрову пудру, сухі вершки, какао порошок, а плунжерним насосом (55) з виробничої ємності (112) какао масло та дозатором А2-ШДК (111) ванілін. Масу перемішують до однорідної консистенції. Потім шнековим транспортером (62) масу подають до п'ятивалкового млина (63), де масу подрібнюють до порошкоподібної консистенції, до стадії подрібнення 94%.

Потім маса стрічковим транспортером (65) подається в горизонтальний змішувач ШС (66), куди з виробничих ємностей (113) також дозується кокосове та какао масло плунжерним насосом (55). Добре перемішуються всі компоненти, температура маси 40-45°C. Маса шестеренним насосом (31) подається до автоматичної темперуючої машини А2-ШТА (114). В процесі темперування температура маси знижується з 45...40°C до 28...27°C, при цьому в'язкість маси становить 10...12 кПа.

Маса з воронки надходить в шнек. Труба шнека розділена на три зони. В кінці кожної із зон встановлені терморегулятори для регулювання подачі води в трубу шнека в залежності від температури маси. У разі припинення відбору темперованої маси з машини маса повертається по зворотній трубі знову в воронку.

З машини А2-ШТА маса надходить в збивальну машину (115) по трубі з обігрівом. Збивальна машина являє собою коритоподібну ємність, що обігрівається водою, в якій обертаються назустріч один одному два вали з лопатями; призначення лопатей - збивання і пересування маси на виході з машини. Лопаті встановлені послідовно - дві лопаті під кутом 15° до осі валу, дві - по осі валу і т.д. Збивальна машина використовується для додання шоколадній масі пишної консистенції. Процес збивання триває 3...4 хв при температурі маси 28°C і забезпечує зниження щільності маси з 1,2 до 1,0 г/см³. Готова кремова маса повинна мати масову частку вологи (0,8 ± 0,3)%.

Збивальна машина встановлена так, що збита маса з вивантажувального отвору потрапляє в приймальну воронку відсаджувальної машини (116).

Відсаджувальна машина призначена для формування маси у вигляді корпусів куполоподібної форми, відсаджувальний механізм машини має чотири шнеки. Збита маса температурою 27...28°C з завантажувальної воронки надходить в шнеки, які безперервно подають її в пресувальну камеру. У нижній частині пресувальної камери є 12 отворів, через які відбувається формування маси. Отвори періодично перекриваються відтиною планкою.

Відсадження корпусів проводиться на стрічку транспортера, яка має переривчастий рух завдяки храповому механізму. На ділянці відсадження механізму стрічка в момент відсадки піднімається завдяки змонтованому під нею підіймальному столику. Підйом і опускання столика проводиться за допомогою системи важелів, кулачка і пружини від приводного валу. Відсажені корпуси цукерок на транспортері (118) надходять в холодильну камеру (117), змонтовану на станині відсаджувальної машини. В камеру протитоком подається повітря. Температура охолоджувального повітря 6... 8 °C; період охолодження 7хв.

Відбірковий транспортер (119) призначений для прийому корпусів з стрічки транспортера (118) охолоджуючої камери і передачі їх в обкатний барабан (120).

Корпуси цукерок з відбіркового транспортера, падаючи на вузький транспортер, який має більшу лінійну швидкість, надходять в обкатний барабан по одній - дві штуки, що дає можливість виробляти рівномірне покриття корпусів сумішшю какао-порошку з цукровою пудрою, яка виготовляється в змішувачі (122), куди подається цукрова пудра та какао-порошок з ємностей (110). Регулювання подачі суміші здійснюється заслінкою дозатора.

Корпуси з барабана за допомогою транспортера (121) направляються на загортування в автоматах ЕФ-4 (123). Загорнуті цукерки вивідним транспортером (124) та скребковим транспортером (79) подаються спочатку

в проміжний бункер (80), потім на зважування в автоматичні ваги (81) і на упаковку в гофрокороби, які обклеюються на обклеювальному автоматі ОМ (82).

3.9. Технохімічний контроль виробництва

Продукцію високої якості можна випустити тільки при дотриманні всіх технологічних режимів виробництва і оперативному виправленні всіх можливих відхилень. Для такого оперативного виправлення можливих відхилень від оптимального технологічного режиму потрібна постійна оперативна інформація про хід технологічного режиму. Таку інформацію дає служба технохімічного контролю на основі проведених систематичних аналізів і показань контрольно-вимірювальних приладів. Одним із головних завдань, що стоять перед службою технохімічного контролю, є контроль ходу технологічного процесу виробництва. Постійно перевіряють усі хімічні та фізичні зміни, що відбуваються в сировині і напівфабрикатах на всіх стадіях технологічного процесу. При цьому контролюються параметри технологічного процесу, такі як температура, тривалість обробки в окремих апаратах і т. п. Велике значення має контроль за точністю дозування окремих видів сировини і напівфабрикатів у відповідності з рецептурними нормами. Навіть не значні систематичні відхилення в дозуванні можуть значно вплинути на якість продукції, а також на економічні показники роботи підприємства. На кондитерських фабриках технохімічний контроль виробництва здійснюють центральна (виробнича) лабораторія і цехові лабораторії.

Таблиця 3.14. **Об'єкти та методи технохімічного контролю**

Об'єкти контролю	НТД на об'єкт контролю	Параметр, що контролюється	Методи контролю	НТД на метод контролю
Сировина				
Цукор-пісок	ДСТУ 4623-2006	Колір, смак, запах, чистота розчину Вологість	Органолептично Висушування	ДСТУ 4624:2006 ДСТУ 3659-97
Молоко згущене з цукром	ДСТУ 4274:2003	Вологість	Висушування	ГОСТ 30305.1-95
Какао порошок	ДСТУ 4391:2005	Колір, смак, запах, структура	Органолептично	ДСТУ 4391:2005

Есенції	ДСТУ 4910:2008	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	ДСТУ 4910:2008
Какао масло	ДСТУ 5004:2008	Смак, аромат, прозорість, консистенція	Органолептично	ДСТУ 5004:2008
Какао терте	ДСТУ 5006:2008	Смак, аромат, консистенція	Органолептично	ДСТУ 5006:2008
Шоколадна глазур	ДСТУ 4660:2006	Смак, аромат, колір, консистенція	Органолептично	ДСТУ 4660:2006
		Ступінь подрібнення	Метод Реутова	ГОСТ 5902-80
Молоко та вершки сухі	ДСТУ 4273:2015	Масова частка жиру	Бутирометричний	ГОСТ 29247-91
		Масова частка цукру	Йодометричний	ГОСТ 29248-91
		Мікробіологічн а чистота	Посів, мікроскопування	ГОСТ 9225-84
Ванілін	ДСТУ 1009:2005	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах	Органолептично	ДСТУ 1009:2005
Припаси і підварки	ДСТУ 3984-2000	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах	Органолептично	ДСТУ 3984-2000
Масло коров'яче	ДСТУ 4399:2005	Колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	ДСТУ4399: 2005
		Вологість	Висушування	ГОСТ 976- 81
Кокосова олія	ДСТУ 4562:2006	Колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	ДСТУ 4562:2006
		Вологість	Висушування	ГОСТ 976- 81
Ядро мигдалю	ДСТУ ЕСК ООН DDF- 06:2007	Зовнішній вигляд, колір, смак Наявність домішок	Органолептично	ДСТУ ЕСК ООН DDF- 06:2007
Напівфабрикати цукеркового виробництва				
Цукеркові маси: пралінова, кремова, помадна		Зовнішній вигляд, смак, запах, консистенція Вологість	Органолептично Висушування	ДСТУ 4910:2008
		Масова частка редукувальних речовин	Фотоколориметрично	ДСТУ 5059:2008

Готові вироби				
Цукерки	ДСТУ 4135:2014	Смак, аромат, колір, зовнішній вигляд, форма	Органолептично	ДСТУ 4683:2006
		Кількість штук в 1 кг.	Зважування	
		Кількість шоколадної глазури	Прямий або непрямий метод	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 палички	Посів. мікроскопування	ГОСТ 30518-97

РОЗДІЛ 4. ЕНЕРГЕТИЧНЕ ТА МАТЕРІАЛЬНО-РЕСУРСНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Проектування опалення, вентиляції, водопроводу і каналізації на кондитерській підприємстві ведеться з дотримання діючих норм та інструкцій для промислового будівництва, з урахуванням специфічних вимог кондитерського виробництва. Розрахунок зроблений з урахуванням будівельних норм і правил СНіП, санітарних норм і норм технологічного проектування кондитерської фабрики.

4.1 Опалення

У відповідності з нормами технологічного проектування підприємств кондитерської промисловості прийнята система опалення: для дрібних виробничих приміщень, водяна або парова низького тиску з гладкими трубами; для допоміжних будівель відповідно глави СНіП П92-7, водяна або парова низького тиску з нагрівальними приладами.

У холодну пору року в результаті різниці температур внутрішнього і зовнішнього повітря постійно відбуваються втрати тепла через огорожувальні конструкції будівлі. Система опалення повинна заповнювати ці втрати, підтримуючи в приміщеннях внутрішні температури, необхідні санітарними нормами.

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

Для кращої експлуатації та якісної регулювання тепловіддачі систем, проектом передбачається система опалення - вертикальна однотрубна з П-образним стояками, з нижнім розведенням, регульована. Опалення здійснюється нагрівальними приладами - конвекторами, в приміщеннях категорії «Б» і «В» - гладкими трубами. Огорожа нагрівальних приладів у приміщеннях категорії «Б», «В» виконано по серії 5904-3.

Для забезпечення регулювання систем опалення та теплопостачання калориферів встановлено вузол управління в теплопункті. Теплоносієм для потреб технологічного паропостачання, служить пар тиском 0,6 МПа, для приготування води на опалення, вентиляцію і кондиціонування відводиться пар тиском 0,6 МПа. Весь конденсат корпусу повертається в конденсатний бак, їх два, один резервний, від усіх споживачів пара - в станцію перекачування конденсату, яка знаходиться в теплопункті. Після баків конденсат повертається в котельню.

4.2 Вентиляція та кондиціонування

Вентиляція на кондитерських фабриках підрозділяється на виробничу,

санітарно-технічну місцеву та санітарно-технічну загальну.

Виробнича вентиляція на кондитерських фабриках служить:

1. Для подачі холодного повітря в охолоджуючі пристрої - охолоджуючі шафи для карамелі, цукерок і т.д.;
2. Для подачі теплого повітря у виробничі пристрої - сушарки та ін.
3. Для витяжки виробничих виділень - пари, пилу, продуктів горіння з пекарних камер.

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

Повітрообмін виробничих приміщень розраховані на асиміляцію шкідливих речовин, що виділяються від технологічного обладнання, а також надлишкового тепла від сонячної радіації з метою забезпечення нормованих метеорологічних умов в робочій зоні. У корпусі з виробництва кондитерських виробів запроектовано припливно-витяжна вентиляція, механічна і природна, розрахована на видалення надлишкового тепла, на компенсацію кількості повітря, що видаляється місцевими відсмоктувачами та забезпечення необхідних санітарних норм.

Для боротьби з борошняним і цукровим пилом у складах безтарного зберігання та при розмелюванні цукрової пудри передбачені відсмоктування і очищення запиленого повітря (аспірація) - система ЛС1. Для очищення запиленого повітря встановлені фільтри РІ-18МІ-30. Електроприводи фільтра запроектовані у вибухонебезпечному виконанні і сам вентилятор і двигун. Після очищення повітря у фільтрі, повітря викидається у верхні шари атмосфери. Тепло повітря, що видаляється системами витяжки, витяжної вентиляції і використовується для нагрівання зовнішнього повітря в системах вентиляції і повітряного опалення.

Кондиціонер повітря передбачається в загорткових, фасувальних і пакувальних відділеннях цукеркового, шоколадного і карамельного виробництва. У складах готової продукції слід передбачати охолодження повітря і підтримувати температуру 18-20 ° С, відносної вологості повітря - не вище 65%. Для підтримки цілорічних параметрів повітря за вимогами

технології слід передбачати кондиціонування у відділеннях какао порошку, обробки тортів і тістечок - температура 20-22 °С, відносної вологості повітря - не вище 60%.

Комфортне кондиціонування слід передбачати згідно СНіП 2.04.05-91.

4.3 Водопостачання і каналізація

Водопостачання підприємства здійснюється з міського водопроводу. На підприємстві вода розходиться на виробничі витрати; конденсатори холодильних установок; протипожежну безпеку; живлення котельні.

Якість води для технологічних та господарсько-питних потреб повинні задовольняти вимоги ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Норми якості».

Проектування водопроводу починається з визначення розрахункової витрати води, які знаходять по нормам споживання.

Витрату води на 1 тонну готової продукції слід приймати згідно нормам технологічного проектування для виготовлення цукерок – 7,5 м³.

Каналізація підприємства приєднується до міської каналізації. По характеру забруднення стічні води підприємства діляться на 2 види: умовно-чисті на забрудненні стоки (виробничі та господарчі).

До умовно-чистих відносяться відпрацьовані потоки води від машин та апаратів, що охолоджуються через сорочки та відпрацьовані від макроповітряних вакуум-насосів та варильних вакуум-апаратів.

До забруднених виробничими та господарськими стоками від мийних ванн, трапів, умивальників, пралень, душових, вбиралень.

При громадській системі умовно чисті та забрудненні стоки по єдиній дворовій мережі направляються в міську каналізацію.

4.4 Холодозабезпечення

Основними споживачами холоду на кондитерських фабриках є:

- холодильні камери для зберігання сировини, що швидко псується;
- камери і шафи для охолодження напівфабрикатів у процесі виробництва;
- установки для кондиціонування повітря.

Джерелами холоду на кондитерських фабриках являються централізовані холодильно-компресорні станції або автономні холодильні установки, які

розміщуються поблизу місць споживання. Для централізованого холодопостачання – аміачні компресори.

Для холодопостачання холодильних камер рекомендується передбачати автономні холодильні установки. Для холодопостачання інших споживачів рекомендуються системи централізованого холодопостачання з проміжним холодоносієм. При виборі холодильного агента необхідно враховувати можливість розміщення холодильної станції у відповідності з вимогами відповідних правил з техніки безпеки і максимального наближення джерела холоду споживачам.

В якості холодоносія рекомендується приймати водний розчин хлористого кальцію (розсіл), передбачаючи в проектах заходи зі зниження швидкості корозії трубопроводів та обладнання.

В системах охолодження з проміжним холодоносієм температуру розсолу рекомендується приймати рівній – 12 °С, для кондиціонування повітря застосовується водна система охолодження з температурою води + 5...+ 8 °С.

Число встановлених компресорів повинно бути не менше двох. Рекомендується передбачати резервний компресор для систем холодопостачання, що забезпечують підтримання технологічних режимів.

4.5 Електрозабезпечення

Підприємства будують переважно в містах і тому електроенергією живляться зазвичай від загальноміської високовольтної мережі через власну знижуючу трансформаторну підстанцію.

На кондитерських фабриках для силових ліній використовують трьохфазний струм напругою 380/220 В, для освітлювальної – 127 В.

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

Витрати електроенергії на підприємстві $E_{річ}$. (в кВт*год) за рік для підприємства:

$$E_{річ} = P_{річ} * N, \text{ кВт*год} \quad (4.1)$$

де $P_{річ}$ - потужність за рік, т;

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

для цукеркового виробництва – 100.

$$E_{\text{річ}} = 6350 * 100 = 635000 \text{ кВт/рік.}$$

РОЗДІЛ 5. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

5.1 Генеральний план забудови території

Генеральний план виконано у відповідності зі СНіП 11-89-90, СНіП 2.09.03-85, СН 245-71 і СНіП 2.05.02-85.

Генеральний план виконано в масштабі 1:200.

Всі приміщення, які має в своєму розпорядженні кондитерська фабрика, розділені на наступні групи: підсобно-виробничі приміщення, побутові приміщення, адміністративно-господарські приміщення, приміщення для енергетичного обладнання (котельня, трансформаторна, компресорна і т.д.), надвірні підбудови та споруди.

До виробничих приміщень відносять відділення підготовки сировини, цукерковий цех. Допоміжні приміщення - ремонтно-механічний, акумуляторний, будівничий цех, електро цех, котельня, склади сировини, готової продукції, а також тарне відділення.

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

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

Поблизу контрольно-пропускного пункту встановлені автоваги вантажопідйомністю до 30 т. При контрольно-пропускному пункті розташовані відділ кадрів та відділ збуту. З настанням темряви територія підприємства освітлюється.

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

Наявність пожежних резервуарів та систем пожежогасіння: на основній території передбачено 1 пожежний резервуар ємністю 250 м³. Для гасіння пожежі є спеціальні щити, обладнані протипожежним інвентарем, пожежні гідранти і вогнегасники.

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

Головні під'їзди, пішохідні доріжки, а також майданчики перед експедиціями і складами мають тверде покриття.

Водопровідні мережі фабричного водопроводу закріплені. На водопровідному кільці передбачені водонапірна башта, резервуари чистої води. На водопровідній мережі встановлені колодязі, обладнані пожежними підставками з гідрантами. Відстань між гідрантами 150 м.

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

Територія підприємства має пристрій для відведення атмосферних і поливальних вод.

Всі споруди на території розміщені згідно плану розміщення підприємства. Розміщення будівель та споруд на промисловому майданчику згідно до технологічних, санітарних та протипожежних норм. Об'ємне планувальне рішення дозволяє при подальшій експлуатації проводити модернізацію обладнання, покращання умов праці без великих капітальних витрат. Всі приміщення відповідають встановленим нормам проектування.

5.2. Архітектурно-планувальні і конструктивні рішення

Об'ємно-планувальні та конструктивні рішення виробничої будівлі прийнято з використанням уніфікованих габаритних схем і прогресивних будівельних конструкцій, трьохповерховою, виходячи з принципу максимально можливого блокування.

Сітка колон становить 6х6м в залежності від величини навантажень на перекриття, висота поверху 6,0 м.

У виробничому корпусі встановлено 2 сходові клітки, 2 ліфти і 6 санвузлів. Для панельних споруд товщина внутрішніх перегородок 200 мм.

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

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

5.3. Опис компонування обладнання

Загальний принцип планування кондитерського підприємства наступний: складські приміщення (склади сировини, готової продукції, таропакувальних матеріалів, матеріально-господарські та ін.) розміщені на першому поверсі, так як це спрощує механізацію вантажно-розвантажувальних робіт і дозволяє не обмежувати навантаження на одиницю складської площі; на першому поверсі розміщені так само ремонтно-механічні підстанції, експедиція.

Компонування обладнання в технологічну лінію у кондитерському цеху з виробництва цукерок забезпечує поточність технологічного процесу і зручний зв'язок між окремими приміщеннями і ділянками.

Всі стадії виробництва цукерок ведуться по горизонтальній схемі. Горизонтальна схема розпочинається з підготовки сировини, приготування напівфабрикатів, приготування цукеркових мас, формування цукерок, глазурування, закінчується охолодженням, пакуванням і зберіганням готових виробів.

Між технологічним обладнанням передбачені проходи і проїзди, які згідно санітарних норм дорівнюють не менше: проходи – 1,5 м, проїзди – 2,5 м. На підприємстві домінує раціональне та зручне розташування основного та допоміжного обладнання, все обладнання розміщене по потоковості виробництва. Потоки сировини та готової продукції не перехрещуються. Всі лінії максимально механізовані і автоматизовані.

При компонуванні технологічного обладнання в лінію були враховані і основні вимоги наукової організації праці. В цеху передбачені вільні проходи:

- один генеральний прохід по всій довжині цеху, шириною не менше 2м;
- поперечні проходи біля торцевих стін, шириною не менше 1,5м;
- проходи між повздовжніми рядами машин, а також між обладнанням та стінами не менше 1м;
- для обслуговування та ремонту обладнання навколо нього прохід не менше 800 мм;
- огорожа площадок висотою не менше 1000 мм.

У виробничу лінію на підприємстві входить обладнання, яке охоплює операції, починаючи з приготування цукеркових мас і закінчуючи виходом готової продукції з охолоджувальної шафи.

Цукерковий цех можна розділити на декілька відділень: сиропне, варильне, відділення для формування, загортки і упаковки цукерок; експедиції.

Сиропне відділення необхідно розташовувати поблизу основних споживачів сиропу ліній. Транспортування сиропу з сиропного відділення до варильних апаратів слід здійснювати по трубопроводах.

Варильне відділення, в якому готуються цукеркові маси, розташовуване поблизу відділення формування. Для приготування рецептурної суміші використовують горизонтальні змішувачі ШС, для уварювання мас використовуються змішувачі варильні колонки 33-А, для збивання помади – помадозбивальна машина. Для приготування пралінової та кремової мас встановлено змішувачі ШС та п'ятивалкові млини. Для пралінової маси тривалковий млин, а для кремової маси темперувальна машина А2-ШТА.

Подача маси до формуючих машин здійснюється по трубопроводах, що обігріваються.

Відстань між двома суміжними варильними апаратами повинна бути не менше 0,8 м, а при установці вакуум-апарата у формувальному відділенні необхідно відокремити гріючу частину апарату від вакуум-камери шляхом установки металевго екрану або перегородки. У варильному відділенні

передбачити ємкості для збору замивних вод з розрахунку 0,5 м³ на кожен вакуум-апарат.

Відділення для формування, загортки, упаковки цукерок. У цьому відділенні встановлені паровідокремлювачі, темперуючі машини для цукеркової маси, формуючі машини, устаткування для охолодження, автомати для загортання і пакування, і транспортуючі пристрої.

Встановлені потоково-механізована лінія ШПФ-22 для пралінових цукерок «Алеко», потоково-механізована лінія виробництва цукерок типу «Трюфелі» для цукерок «Костер», потоково-механізована лінія ЛПК-700 для помадних цукерок «Ластівка». Відстань між двома технологічними лініями при врахуванні ручних операцій повинна бути не менше 1,8 м, а без ручних операцій – 1 м.

Для глазування цукерок встановлено глазурувальний агрегат «Супер-80», для охолодження шоколадної глазури до заданої температури встановлена темперувальна машина ШТА. Транспортування глазурованих цукерок від глазурувального агрегату до загортувальних машин відбувається за допомогою розподільного транспортеру.

Площа пакувального відділення повинна складати 35-40% всієї площі цеху.

Експедиція. Розміри її повинні забезпечувати збереження готової продукції на протязі доби.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці – це система законодавчих актів та організаційних заходів соціального, технічного та економічного напрямку, забезпечуючи безпеку збереження здоров'я і працездатність людини в процесі праці.

Принципи державної політики в області охорони праці:

- постійне покращення умов праці;
- пріоритет життя та здоров'я працюючих;
- повна і персональна відповідальність керівника підприємства за безпечні умови праці;

- комплексне вирішення соціальних, економічних, політичних задач на основі національних програм.

В законі України “ Про охорону праці ” визначаються основні шляхи реалізації конституційного права громадян про охорону їх життя та здоров’я у процесі трудової діяльності. Закон також регулює відношення між власником і працівником з питань безпеки, гігієни праці і виробничого середовища і визначає порядок організації охорони праці в Україні. В законі України “Про охорону праці” виділено основні вимоги концепцій і рекомендацій Міжнародної організації праці про безпеку і гігієну праці, а також виробничого середовища, регулювання відношень з охорони праці в промислово розвинутих країнах.

Метою і завданням охорони праці є звести до мінімуму ймовірність нещасних випадків або захворювань працівників з одночасним забезпеченням умов для максимальної продуктивності праці, а також надати допомогу майбутньому спеціалісту до творчого вирішення проблем поліпшення умов праці на виробництві.

6.1 Аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів на підприємстві

НШВФ, які виникають у карамельному цеху наведено у табл. 6.1.

Таблиця 6.1. Характеристика та нормовані значення НШВФ

<i>№ з/п</i>	<i>Найменування небезпечних та шкідливих виробничих факторів</i>	<i>Нормоване значення</i>	<i>Норматив-ний акт</i>	<i>Джерело виникнення</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
1	Рухливі частини виробничого устаткування	-	ДНАОП 1.8. 10-1.14-97.	Вентилятор, п’ятивалковий млин
2	Рухомі машини і механізми	-	ДНАОП 1.8. 10-1.14-97.	Шнековий під’ємник, шнекові та стрічкові транспортери
3	Вироби, що пересуваються, заготовлі, матеріали	-	ДНАОП 1.8. 10-1.14-97.	Лотки з напівфабрикатами на піддонах

4	Підвищена запиленість і загазованість повітря робочої зони	Цукор – 10 мг/м ³	ДНАОП 1.8. 10-1.14-97.	При транспортуванні цукрової пудри
5	Підвищена температура поверхонь устаткування	45 °С	ДНАОП 1.8. 10-1.14-97.	ОЧ Д9-41А, паровий калорифер, сушарка для цукру піску, ШС ВИС-42ДК, ТМ М2-Т-250, РК РVW-2000
6	Підвищена або знижена температура повітря робочої зони	17-19 °С 20-22 °С	ДНАОП 1.8. 10-1.14-97.	Основні виробничі приміщення, відділення обсмажування горіхів
7	Підвищений рівень шуму на робочому місці	80 дБА 92Дб при частоті вібрації 63 Гц	ДСН 3.3.6.037-99.	Весь виробничий корпус, обладнання на всіх виробничих ділянках
8	Підвищений рівень вібрації		ДСН 3.3.6.037-99.	Розмельне відділення
9	Підвищена або знижена вологість повітря	60-40 %	ДНАОП 1.8. 10-1.14-97.	Відділення обсмажування горіхів
10	Підвищена або знижена рухливість повітря	0,2-0,3 м/с	ДНАОП 1.8. 10-1.14-97.	Весь виробничий корпус
11	Підвищене значення напруги в електричному ланцюзі, замикання якого може статися через тіло людини	380 В	ПУЕ 2009.	Виробничі ділянки з електрообладнанням

12	Підвищений рівень статичної електрики	-	ПУЕ 2009.	Накопичення зарядів на обладнанні та матеріалах
13	Відсутність або недолік природного світла	Не менше 1%	ДБН В.2.5-28-2006.	Склад тари та упаковки, склад зберігання готової продукції
14	Недостатня освітленість робочої зони	300 лк	ДБН В.2.5-28-2006.	-
15	Гострі кромки, задирки і шорсткість на поверхнях заготовок, інструментів	-	ДНАОП 1.8. 10-1.14-97.	Технологічні столи, дерев'яні лотки, технологічне обладнання
16	Розташування робочого місця на висоті 1,5 – 3 м відносно поверхні підлоги	-	-	Естакади
17	Хімічні небезпечні і шкідливі виробничі чинники: - подразнюючі - сенсibiliзуючі	ГДК для кислот 1-5мг/м ³ , для лугів – 0,5мг/м ³ ;	ДНАОП 55.0-1.02-96.	Миючі засоби та речовини дезінфекції
18	Патогенні мікроорганізми (віруси, бактерії тощо) і продукти їхньої життєдіяльності. Макроорганізми (таракани)	-	-	Неякісні харчові продукти, люди, повітря, відсутність вентиляційної сітки
19	Фізичні перевантаження (динамічні)	-	-	Фізична праця на заводі
20	Перенапруга аналізаторів	-	-	Зорових, слухових, аналізаторів нюху
21	Монотонність праці			Загортуючі автомати

		-	-	
22	Емоційні переважаня	-	-	Під час виконання робіт

6.2 Вимоги безпеки щодо розміщення виробничого обладнання та його обслуговування

На підприємстві все обладнання розміщується таким чином, щоб забезпечити поточність технологічного процесу і вільний доступ до нього з врахуванням того, що в цеху обмежена кількість площин.

Всі частини обладнання, що взаємодіють з продуктами, виготовлені з матеріалів, використання яких узгоджено з органами Держсанепіднагляду для використання в продовольчому машинобудівництві і харчовій промисловості.

Усі рухомі частини машин та апаратів мають огороження. Не дозволяється працювати зі знятими кришками. Необхідно слідкувати за попереджувальними звуками і світловими сигналами. Санітарну обробку устаткування потрібно здійснювати при знятій напрузі під керівництвом особи, відповідальної за санобробку.

Усе устаткування, що працює на електричному струмі, заземляють, тобто металеві частини устаткування сполучають із заземлювачами, прокладеними в ґрунті.

Все виробниче обладнання в цеху встановлене з урахуванням технічного обслуговування відповідно до вимог технічних умов:

– машини та агрегати необхідно закріплювати на міцних підставах щоб уникнути виробничого переміщення, вібрації і поштовхів. При розміщенні машин і агрегатів передбачена можливість зручного і безпечного обслуговування при огляді і поточному ремонті. Між устаткуванням, а також поміж устаткуванням та стінами - 0,8 м, а на постійних робочих місцях між ними - 1,4 м.

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

– пускові кнопки утопленого типу із відповідним зазначенням для кожної машини.

– рухомі деталі машини надійно огорожені в доступних місцях, що виключить можливість травмування обслуговуючого персоналу. Виступаючі кінці валів огорожені суцільними кожухами.

Передбачені наступні відстані між обладнанням, а також між обладнанням і стінами виробничої будівлі:

- Відстань між загортуючими автоматами - 0,8 м;
- Збірники, котли та змішувачі розміщені на відстані 0,8 м один від одного;
- Сходи - на відстані 0,8 м від інших стін;
- Майданчики, а також сходи, які ведуть до них огорожені поручнями висотою 1 м (0,7 м – естокади), що мають знизу суцільну бортову обшивку на висоті 0,15 м від перила майданчика.
- Відстань між найбільш виступаючих частинами варильних апаратів – не менше 0,8 м.
- Ширина проїздів для транспорту, який використовується в цеху, з урахуванням радіуса його повороту складає 2 м.
- Ширина проходів між устаткуванням у вибухопожежонебезпечних приміщеннях (варильне відділення) становить 1,5 м.

6.3 Забезпечення нормованих показників мікроклімату і чистоти повітря

Мікроклімат виробничих приміщень – це клімат внутрішнього середовища приміщень, який визначається сукупністю дій на організм людини температури.

Дія шкідливих виробничих факторів приводить до професійного захворювання, тому на підприємстві розроблені методи щодо їх усунення.

Працівники забезпечуються санітарним одягом і взуттям, спецодягом та засобами індивідуального захисту відповідно до діючих норм. Для забезпечення безпечної роботи працівників, а значить і високої їх продуктивності потрібно не перевищувати допустимі норми шуму та вібрації.

Для забезпечення нормованих показників мікроклімату і чистоти повітря в робочій зоні проектом передбачені наступні заходи:

- механізація і автоматизація виробничих процесів (виробництво цукерок - автоматизована лінія). Подача сировини для завантаження на лініях механізована.

- раціональна теплова ізоляція устаткування. Тепловиділяючі поверхні апаратів (варильні котли, темперувальні машини) і трубопроводи покриті ізоляцією, що виключає небезпеку опіків працюючих.

- раціональний режим праці й відпочинку (2 зміни по 8 годин, з перервою на обід).

- застосування засобів індивідуального захисту, так як: костюм або халат, фартух прогумований, рукавиці комбіновані, головний убір, тапочки або туфлі, навушники протишумові або вкладиші протишумові "Беруши".

Відповідно до категорії робіт, які виконуються, наводимо нормовані показники мікроклімату робочої зони у виробничому приміщенні, де реалізується технологічний процес (таблиця 6.2).

Таблиця 6.2. Нормування показників мікроклімату робочої зони

<i>№ з/п</i>	<i>Найменування виробничого приміщення</i>	<i>Період року</i>	<i>Категорія роботи, що виконується</i>	<i>Температура, °С</i>	<i>Відносна вологість, %</i>	<i>Швидкість руху повітря, м/с</i>
1	2	3	4	5	6	7
1	<u>Виробничі:</u> Варильне, обсмажувальне, пакувальне, фасувальне.	Холодний період	Середньої важкості II б	17-19	60-40	0,2
		Теплий період	Середньої важкості II б	20-22	60-40	0,3

У зв'язку з використанням у ході технологічного процесу дрібнодисперсної сировини, а саме цукрової пудри (розмельне відділення, просіювальне відділення), наводимо назву та гранично допустиму концентрацію (ГДК) шкідливих речовин (мг/м³), які можуть бути присутні у повітрі робочої зони. Результати представлені у таблиці 6.3.

Таблиця 6.3. Нормування вмісту шкідливих речовин у повітрі робочої зони

<i>№ з/п</i>	<i>Назва речовини</i>	<i>Величина ГДК мг/м³</i>
<i>1</i>	Цукровий пил	10,0

6.4 Забезпечення нормованих умов шуму і вібрації

Основним джерелом виробничого шуму і вібрації на підприємствах є основне та допоміжне технологічне обладнання.

Для забезпечення нормованих значень шуму і вібрації проектом передбачені організаційні і технічні заходи.

Основні організаційні заходи:

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

Основні технічні заходи:

- використання фундаментів і віброізоляторів (для вентиляторів); для віброактивного устаткування (для насосів використовують окремий фундамент);
- звукоізоляція (загортуючі автомати на лінії огорожені стіною);
- ізоляція віброактивного устаткування від технологічних комунікацій (використання гумових прокладок).
- використання глушників шуму;
- ЗІЗ - вкладиші, заглушки, навушники, антивібраційні рукавиці, спецвзуття, жилети, костюми.

Зони з рівнем звуку вище 80 дБА позначені знаками небезпеки.

6.5 Виділення і нормування показників освітлення робочої зони

Згідно ДБН В.2.5-28-2006 виробничі приміщення підприємств з виробництва кондитерських виробів повинні мати природне та штучне освітлення.

У більшості відділень цеху переважає природне бокове освітлення. На ділянках технологічного процесу, де природного освітлення недостатньо, додатково застосовується верхнє штучне освітлення. Отримані результати привести у вигляді таблиці 6.4.

Таблиця 6.4. Показники освітлення виробничих приміщень в залежності від розряду зорової роботи

<i>№ з/п</i>	<i>Виробниче приміщення</i>	<i>Вид освітлення</i>	<i>Найменший розмір об'єкта розрізнення, мм</i>	<i>Розряд та підрозряд зорової роботи</i>	<i>КПО, %</i>	<i>Освітленість, лк</i>
1	2	3	4	5	6	7
1	Кімната майстра	Штучне	Понад 0,3 до 0,5	1,2 – В	3,0	300
		Природне				
2	Лабораторія	Природне	Понад 0,3 До 0,5	1,2 – Б	3,0	300
		Штучне				
3	Склад тари та упаковки, склад готової продукції, холодний та ін. склади	Штучне	Більше 0,5	1,2 – В	2,0	150
4	Кімната слюсаря та механіка	Природне	Понад 0,3 до 0,5	1,2 – Б	3,0	300
		Штучне				
5	Кімната експедитора	Штучне	Більше 0,5	1,2 – В	0,5	150
		Природне				
6	Приміщення для підготовки цукру-піску	Природне	Понад 0,3 До 0,5	1,2 – Б	3,0	300
		Штучне				

7	Приміщення для підготовки горіхів	Природне	Більше 0,5	1,2- Б	0,5	150
		Штучне				
8	Основне виробниче приміщення	Природне	Більше 0,5	1,2- В	00,5	1150
		Штучне				

6.6 Заходи і засоби захисту працюючих від ураження електричним струмом

Виробничі та допоміжні приміщення з виробництва кондитерських виробів за умовами середовища і категорією з небезпеки ураження електрострумом наводяться у таблиці 6.5.

Таблиця 6.5. Категорія приміщень за чинниками виробничого середовища та з небезпеки ураження електричним струмом

№ з/п	Виробничі та допоміжні приміщення	Категорія приміщень за чинниками виробничого середовища	Категорія приміщень з небезпеки ураження електричним струмом
1	Відділення приготування цукеркових мас	Гарячі, вологі	2
2	Відділення підготовки цукру-піску	Сухі, запилені	1
3	Відділення приготування фруктової сировини	Гарячі, вологі	2
4	Відділення загортання та пакування	Сухі, запилені	1
5	Відділення підготовки горіхів	Гарячі, сухі	2
6	Лабораторія	Сухі	1
7	Кімната механіка та слюсаря, кімната майстра	Сухі	1

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

- ізоляцією струмопровідних частин (подвійна ізоляція);
- захисним автоматичним вимиканням живлення (аварійні вимикачі, пристрої захисного відключення);
- застосуванням знижених напруг 12-42 В в залежності від приміщення на виробництві та видами робіт;

- недоступністю струмоведучих частин (пакетні аварійні вимикачі; розміщення електродротів на висоті, недосяжній для ненавмисного доторкання до них різного роду пристосуваннями; прокладання електродротів по підлозі у металевих рукавах чи у просторі над підвісною стелею або заховання проводки у стінах);

- застосуванням написів, плакатів, засобів індивідуального захисту (діелектричних килимків) біля розподільчих щитів (біля щитових);

- захисним заземленням або зануленням конструкцій, що можуть виявитися під напругою.

6.7 Правила роботи з посудинами, що працюють під тиском

У цеху при виробництві карамелі, начинок використовують варильні колонки, які працюють під тиском. Існує ряд вимог щодо експлуатації посудин, які працюють під тиском:

- технічний нагляд та експлуатація посудин, що працюють під тиском не більше 0.7 кгс/кв.см, здійснюється відповідно до інструкцій, підтверджених власником;

Посудини повинні підлягати достроковим технічним оглядам:

- після ремонту з застосуванням зварювання або пайки окремих частин посудини, яка працює під тиском;

- якщо посудина перед пуском у роботу знаходиться у без дії понад один рік.

На кожній посудині після її встановлення повинні бути нанесені фарбою на видному місці або на спеціальній табличці:

- реєстраційний номер;

- номер позиції, що відповідає номеру за технологічною схемою;

- дозволений (робочий) тиск (Pr) МПа (кгс/кв.см), дата (місяць, рік) наступного внутрішнього огляду (ВО) та гідравлічного випробування (ГВ).

Таблиця 6.6. Періодичність технічного огляду посудин, цистерн, бочок, балонів, що знаходяться в експлуатації та не підлягають реєстрації в органах Держгірпромнагляду.

<i>Найменування</i>	<i>Зовнішній та внутрішній огляд</i>	<i>Гідравлічне випробування пробним тиском</i>
---------------------	--------------------------------------	--

Посудини, що працюють із середовищем, що викликає руйнування та фізико-хімічне перетворення матеріалу (корозія тощо) зі швидкістю понад 0,1 мм/рік	12 міс	8 років
--	--------	---------

6.8 Пожежна безпека

Визначення категорії приміщень з пожежовибухонебезпеки та класу можливих пожеж.

Виробничі та допоміжні приміщення за категорією з пожежовибухонебезпеки, класом можливих пожеж і класом зони з пожежовибухонебезпеки на підприємствах з виробництва кондитерських виробів наводяться у таблиці 6.7.

Таблиця 6.7. Категорії приміщень з пожежовибухонебезпеки та класу можливих пожеж

<i>№ з/п</i>	<i>Виробничі та допоміжні приміщення</i>	<i>Категорія приміщень з пожежовибухонебезпеки дод К</i>	<i>Клас пожежі</i>	<i>Клас зони з пожежовибухонебезпеки</i>
1	Відділення розмелу цукру-піску у цукрову пудру	Б	А,Е	22
2	Відділення приготування фруктово-ягідної сировини	Б	А,Е	22
3	Відділення загортання та пакування кондитерських виробів	В	А,Е	П – Па
4	Відділення обсмажування горіхових ядер, які містять у собі жири	Г	Е	-
5	Варильне відділення	Д	Е	-
6	Приміщення тарно-картонажного виробництва	В	А	22
7	Цехова лабораторія	В	А,Е	П - Па

Примітка. Умовні позначення

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

Вибухонебезпечна зона класу 22 – 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 вивільнитися шляхом витоку і формувати пилові утворення.

Категорії:

- А – горючі гази, легкозаймисті рідини з температурою спалаху не більше 28°C у такій кількості можуть утворювати вибухонебезпечні парогазові 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.

- Б – горючі пил або волокна, легкозаймисті рідини з температурою спалаху більше 28°C. Горючі вибухонебезпечні пилоповітряні або пароповітряні суміші, при запаленні яких розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні, що перевищує 5 кПа.

- В – 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.

- Д – негорючі речовини та матеріали в холодному стані.

Пожежна безпека виробництва у дипломному проекті забезпечується наступними заходами та засобами:

- передбачення блискавкозахисту будинків і споруд (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.

- передбачення наступних типів вогнегасників.

Таблиця 6.8. Види та кількість вогнегасників у робочих приміщеннях

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

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

Класи імовірної пожежі:

А – горіння твердих речовин;

В – горіння рідких речовин;

Д – горіння металів;

Е – горіння електрообладнання.

Вогнегасники розташовані біля входів шляхом навішування за допомогою кронштейнів на вертикальні конструкції на висоті 1,5 м від рівня підлоги до нижнього торця вогнегасника. Також вогнегасники розміщені в цеху біля варильного відділення та в лабораторії на вході.

Передбачення наступних систем пожежогасіння:

– внутрішня - від пожежних кранів, установлених на мережі внутрішнього протипожежного водопроводу. Кожен пожежний кран, передбачений проектом, укомплектований пожежним рукавом завдовжки 20 м і розміщений у вбудованих шафах, які знаходяться на висоті 1,35 м від підлоги. Внутрішні пожежні крани встановлюють в доступних місцях на міжповерхових площадках, сходових клітках, а також в цеху в місцях найбільшої концентрації пожежонебезпечного обладнання;

– зовнішня - від пожежних гідрантів, установлених на зовнішній мережі протипожежного водопостачання. Відстань між гідрантами становить 150 м.

Передбачені додаткові первинні засоби пожежогасіння: ящики з піском; бочки з водою; покривала з негорючого теплоізолюючого полотна; пожежні відра; совкові лопати; пожежний інструмент (гаки, лом, сокири тощо) на території фабрики.

6.9 Загальні вимоги до шляхів евакуації

Основними шляхами евакуації з будівель є магістральні (генеральні) проходи, коридори та сходи.

До вимог щодо шляхів евакуації відносимо:

- шляхи евакуації проводимо виключно по генеральним проходам;

- план поверху передбачає головний вхід(вихід) та пожежні сходи, а також один запасний вихід;

- при виявленні пожежі (вибуху) намагаємося самостійно погасити пожежу, якщо не вдається - покидаємо "гарячу зону" по шляхам евакуації;

- перед тим, як залишити зону пожежі, сповіщаємо про пожежу (вибух) пожежників.

План евакуації розміщений на видному місці, у основного виходу з цеху. План евакуації підписаний розробником. Узгоджений з працівниками, начальником ДПД і затверджений директором фабрики. Шляхи евакуації забезпечуються евакуаційним освітленням (передбачені лампи розжарювання).

Відстань від найбільш віддаленого робочого місця до найближчого евакуаційного виходу назовні або на сходову клітку встановлюються залежно від категорії виробництв з пожежею та вибухонебезпечності та інших факторів.

Для забезпечення евакуації працівників з приміщень передбачено наявність у будівлях і приміщеннях шляхів евакуації і виходів. З кожного приміщення, з кожного поверху та з будівлі передбачено 2 евакуаційних виходи, розташованих з протилежних сторін сходових клітин. Мінімальна ширина дверей 0,8 м і проходів 1 м, коридорів 1,4 м.

РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Екологізація виробництва – це процес втілення систем технічних, управлінських, організаційних та інших рішень, які дають можливість підвищити ефективність використання природних ресурсів, покращити чи зберегти якість природного середовища на локальному, регіональному і глобальному рівнях.

Під екологізацією технологій розуміють розробку і втілення у виробництво таких технологій, які при максимальному отриманні продукції високої якості забезпечили б збереження екологічної рівноваги в оточуючому середовищі і природному круговороті речовин і енергії, не допускали забруднення середовища перебування. Основу екологізації складають розробка і втілення маловідходних, енерго- і ресурсозберігаючих технологій, як очистка відпрацьованого повітря і стічних вод.

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

Під час виробництва цукеркових виробів виникає необхідність у вирішенні питання охорони водних ресурсів і атмосферного повітря.

Атмосфера – газова оболонка Землі. Найбільш важливий для життя приземний шар має постійний газовий склад, який перевищує 99 %. Перемінними компонентами такого повітря являються мікрогази: диоксид і оксид вуглецю, озон, оксиди сірки і азоту, метан, аміак, а також пари води та ін. Перемінні мікрогази мають як природне так і антропогенне походження.

Внесення в атмосферу, як і в будь-яке інше середовище, нових, нехарактерних для неї агентів чи перевищення природного середнього багаторічного рівня цих агентів в середовищі називається забрудненням. Викиди шкідливих речовин в атмосферу досягають великої величини.

Підприємства харчової промисловості, хоча і в меншій мірі, ніж заводи хімічної, металургійної та інших галузей промисловості, також викидають в атмосферу забруднюючі речовини.

Викиди промислових підприємств поділяються на неорганізовані і організовані. Неорганізовані викиди – це викиди газів, парів, пилу і стічних вод, які утворюються в результаті нещільностей в апаратах, установках,

трубопроводах, комунікаціях, через віконні і дверні пройми, особливо при відкритих процесах завантаження, вивантаження продуктів, при погано організованому транспортуванні і складуванні матеріалів, хімікатів, відходів виробництва, що пиляться і виділяють гази. Особливо небезпечні для повітряного середовища і водоймищ викиди рідких і газоподібних речовин, які утворюються при порушенні технологічних процесів, при неполадках і по інших причинах.

Організовані викиди – це викиди, які відводять від місць їх утворення системою повітроводів, газоходів (димові труби, шахти, вентиляційні системи, місцеві витяжні системи від технологічного обладнання).

Викиди в атмосферу харчовими підприємствами можна розділити на наступні групи:

- викиди, що супроводжуються при виділенні енергії і теплоти в результаті використання транспортних засобів з двигунами внутрішнього згоряння;

- викиди, що супроводжують основні технологічні процеси;
- викиди цехів по переробці вторинних матеріальних ресурсів;
- викиди допоміжних цехів і виробництв.

До шкідливих організованих викидів крім викидів із котельні відносять технологічні викиди: пил (борошняний, цукровий), окиси азоту і окис вуглецю, які поступають в атмосферу із печей. При спалюванні мазуту утворюється окис вуглецю, діоксид вуглецю, аміак. Видалення цих газів здійснюється аспірацією, ефективність - 95%.

У просіюючому відділенні при транспортуванні цукру утворюється органічний пил. Очищення повітря від нього проводиться методом фільтрації через рукавні фільтри ФВ-30 і ФВ-90. Ефективність очищення до 99%. Очищення повітря від викидів органічного пилу здійснюється за допомогою циклонів ЦН-15у, ЦН-24, які встановлені на силосах.

У відповідності з системою законодавчих актів розроблені і здійснюються на практиці заходи по охороні і захисту повітряного басейну. Комплекс захисних заходів по попередженню забруднень атмосфери включає архітектурно-планувальні, конструкторсько-технологічні заходи, розсіювання

викидів забруднюючих речовин через високі димові труби, очистку вентиляційного повітря і технологічних газів перед викиданням в атмосферу.

Однією із важливих екологічних проблем є охорона водних ресурсів.

На підприємстві вода використовується на миття сировини, теплову обробку і охолодження сировини, напівфабрикатів та елементів технологічного обладнання. Вода входить до складу продуктів у вигляді сиропів та інше. Вода також постачається на миття технологічного обладнання і на господарсько-питні потреби.

Вода, яка використовується для пиття та на виготовлення продукції повинна відповідати вимогам ДСТУ 7525:2014 “Вода питна”. Фізичні властивості води характеризуються її температурою, яка коливається в межах 0-28 °С. Вода повинна бути прозорою, допускається жовтуватий відтінок.

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

Виробничі стічні води кондитерського цеху забруднені зваженими речовинами, жирами, розчинними органічними домішками. Ці води підлягають біологічному очищенню, як правило с побутовими водами міста.

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

РОЗДІЛ 8. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ

8.1. Планування інвестиційних витрат (вкладень)

Інвестиційні витрати ІК включають:

- витрати K_1 на будівництво нового об'єкта (розширення виробництва);
- витрати K_2 на придбання нового обладнання;

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

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

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

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

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

Π - кількість поверхів.

З технологічної частини нам відомо що площа будівництва $1728 m^2$.

$K_{уд}$ приймають на рівні \$300...400 і переводять у гривні за діючим курсом. Прийmemo $K_{уд} = \$300$, тоді вартість 1 кв. м становитиме $300 * 40,0 = 12000$ грн. і

$$K_1 = 1728 * 12000 * 3 = 62208000 \text{ грн.} = 62208 \text{ тис. грн.}$$

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

$$K_1 = 62208 / 2 = 31104 \text{ тис. грн}$$

в т.ч. ПДВ 5184 тис. грн.

Вартість будівництва без ПДВ 25920 тис. грн.

Витрати на придбання нового обладнання K_2 розраховують за формулою:

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

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

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

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

Для визначення K_2 складемо табл. 8.1

Таблиця 8.1. Кошторис витрат на придбання обладнання

№	Найменування обладнання, марка	Кількість одиниць, шт	Ціна з ПДВ одиницю, тис. грн	Вартість , тис.грн
1	Механізована поточна лінія для	1	2000	2000

	виготовлення пралінових цукерок ШПФ-22			
2	Потоково-механізована лінія ЛПК-700	1	2000	2000
3	Потоково-механізована лінія для виробництва куполоподібних цукерок типу «Трюфелі»,	1	2000	2000
	Всього витрат на придбання обладнання			6000
4	Монтаж нового обладнання (15 % від вартості нового обладнання);			900
5	Транспортно-заготівельні витрати (5% від вартості нового обладнання);			300
	Капітальні вкладення на обладнання			7200
	В т.ч.ПДВ			1200
	Капітальні вкладення на обладнання без ПДВ			6000

Отже, $K_{2\text{ з пдв}} = 7200$ тис. грн.

в т ч. ПДВ = 1200 тис.грн.

$K_{2\text{ без пдв}} = 6000$ тис. грн.

Витрати на поповнення власних обігових коштів K_3 обчислюють за формулою

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

де K_{oc} - витрати на поповнення власних обігових коштів для випуску продукції;

Для нової будови формула для K_{oc} має вигляд

$$K_{oc} = \text{ТП} / K_{об} \quad (8.4)$$

ТП - обсяг продукції у вартісному вираженні;

$K_{об}$ – коефіцієнт оборотності оборотних коштів;

K_{oc} приймають на рівні 8...20 залежно від масштабів виробництва. Для обчислення K_{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. 2.3 і 8.2 про:

-плановий асортимент, необхідність на ринку якого визначено маркетинговими дослідженнями;

-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.

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

Таблиця 8.2. Розрахунок річного обсягу виробництва у вартісному виразі

Найменування виробу	Річний обсяг виробництва, тонн	Оптова ціна підприємства, (без ПДВ), тис. грн./т	Вартість (ТП) річного обсягу продукції, тис. грн.
Цукерки «Алеко»	2750,0		
Цукерки «Костер»	600,0		
Цукерки«Ластівка»	3000,0		
Усього	6350,0		

Дані табл. 8.3 дозволяють оцінити розмір необхідних обігових коштів.

8.3. Планування витрат

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

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

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

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

Амортизаційні нарахування (знос) обчислюють за формулою:

$$\Delta A = \sum_{i=1}^K \frac{Нам_i}{100\%} * \Delta ОВФ, \quad (8.5)$$

де ΔA - додаткові амортизаційні нарахування;

Нам - норма амортизації по відповідному виду обладнання у %.

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

З обладнання А обл. = $6000,0 * 20\% / 100\% = 1200$ тис грн.

З будівлі А буд. = $25920 * 5\% / 100\% = 1296$ тис грн.

А = $1200 + 1296 = 2416$ тис. грн.

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

Дисконтувати грошові потоки будемо за ставкою дисконту 24 %.

Зміни поточних експлуатаційних витрат відображають в калькуляціях, на продукцію впровадження інвестиційного проекту.

Таблиця 8.3. Калькуляція собівартості запланованого річного обсягу продукції

Найменування статей витрат	Обсяг випуску продукції					
	на 1 т, тис.грн	на річний обсяг т. виробництва, тис.грн	на 1 т, тис.грн	на річний обсяг виробництва, тис.грн	на 1 т, тис.грн	на річний обсяг виробництва, тис.грн
	Цукерки «Алеко»		Цукерки «Костер»		Цукерки «Ластівка»	
		2750		600		3000
Сировина, матеріали, тара	260,99	717727,18	417,09	250251,79	99,75	299241,15
Енергетичні ресурси	5,52	15180,00	5,52	3312,00	5,52	16560,00
Заробітна плата основна	0,62	1715,50	2,86	1715,50	0,57	1715,50
Заробітна плата	0,12	343,10	0,57	343,10	0,11	343,10

додаткова						
Відрахування на соціальні заходи	0,16	452,89	0,75	452,89	0,15	452,89
Затрати на утримання та експлуатацію обладнання	0,37	1029,30	1,72	1029,30	0,34	1029,30
Амортизація	0,40	1091,20	1,82	1091,20	0,36	1091,20
Загальновиробничі витрати	0,37	1029,30	1,72	1029,30	0,34	1029,30
Інші витрати	0,37	1029,30	1,72	1029,30	0,34	1029,30
Виробнича собівартість	268,94	739597,77	433,76	260254,38	107,50	322491,74
Адміністративні витрати	0,45	1235,16	2,06	1235,16	0,41	1235,16
Витрати на збут	8,07	22187,93	13,01	7807,63	3,22	9674,75
Повна собівартість	277,46	763020,86	448,83	269297,17	111,13	333401,65
Всього						1365719,68

8.4. Розрахунок вартості сировини, допоміжних матеріалів і тари на

1 т

Таблиця 8.4. Потреба та вартість сировини, основних матеріалів продукції

Найменування та одиниця вимірювання	Витрати , кг/т	Планова ціна од., грн/кг	Вартість продукції, тис.грн
Цукерки "Ластівка"			
Сировина:			
Шоколадна глазур	253,5	115	29,1525
Цукор-пісок	453,4	28	12,6952
Молоко згущене	220,1	130	28,613
Патока	66,0	100	6,6
Підварка мандаринова	24,8	210	5,208
Порошок какао	7,4	233	1,7242
Масло вершкове	7,3	430	3,139
Есенція мандаринова	1,4	2160	3,024
Допоміжні матеріали			0
Фольга	12	48,2	0,5784
Етикетка парафінова	21	38,2	0,8022
Підгортка парафінова	11	28,2	0,3102
Папір для застилання	1,0	28,2	0,0282

Гумована стрічка	1,3	63,5	0,08255
Тара			0
Ящики з гофрованого картону №16 /ГОСТ 13512-91/	91	85,6	7,7896
Усього			99,74705

Таблиця 8.5. Потреба та вартість сировини, основних матеріалів продукції

Найменування та одиниця вимірювання	Витрати , кг/т	Планова ціна од., грн/кг	Вартість продукції, тис.грн
Цукерки «Костер»			
Сировина:			
Цукрова пудра	488,3	75	36,6225
Сухі вершки	183,4	290	53,186
Какао порошок	66,1	233,32	15,422452
Какао масло	238,1	1150	273,815
Кокосове масло	54,5	304	16,568
Ванілін	0,35	165	0,05775
Допоміжні матеріали			
Фольга	37	48,2	1,7834
Етикетка парафінова	49	38,2	1,8718
Папір для застилення	1	28,2	0,0282
Гумована стрічка	1,3	28,2	0,03666
Підпергамент	7,7	63,5	0,48895
Тара			0
Ящики з гофрованого картону №17 /ГОСТ 13512-91/	201	85,6	17,2056
Усього			417,086312

Таблиця 8.6. Потреба та вартість сировини, основних матеріалів продукції

Найменування та одиниця вимірювання	Витрати , кг/т	Планова ціна од., грн/кг	Вартість продукції, тис.грн
Цукерки «Алеко»			
Сировина:			
Шоколадна глазур	543,6	115	62,514
Цукрова пудра	215,7	75	16,1775
Терте какао	90,2	1038	93,6276

Ядро мигдалю смажене	107,9	520	56,108
Кокосове масло	75,5	304	22,952
Ванілін	0,13	165	0,02145
Допоміжні матеріали			0
Фольга	12	48,2	0,5784
Етикетка парафінова	21	38,2	0,8022
Підгортка парафінова	11	28,2	0,3102
Папір для застилання	1,0	28,2	0,0282
Гумована стрічка	1,3	63,5	0,08255
Тара			0
Ящики з гофрованого картону №16 /ГОСТ 13512-91/	91	85,6	7,7896
Усього			260,9917

8.5. Розрахунок вартість енергетичних ресурсів

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

Таблиця 8.7. 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	450,0	3,2	1440,0
Вода, м ³	3	35,36	106,08
Холод, Гкал	1,0	352,908	352,908
Пара, т	2,0	1810,16	3620,32
Всього, грн.			5519,308
Всього, тис. грн.			5,52

8.5.1. Розрахунок витрат на заробітну плату для калькуляції виконують по кожній лінії, а потім визначають зміну чисельності в цілому.

Явочну чисельність обчислюють за формулою

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

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

Основну заробітну плату робітників кожної категорії визначають множенням середньооблікової чисельності на відповідну тарифну ставку і на фонд часу роботи підприємства, тобто п. 8 х п.7 х 250 днів.

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

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

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

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

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

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

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

Таблиця 8.8. Розрахунок витрат на заробітну плату виробництва

Найменування професії	Чисельність робочих на лінії	Число поточних змін	Явочна чисельність	Розряд	Змінна тарифна ставка	Число людино-днів	Середньооблікова чисельність	Основна з/пл, тис. грн	Додаткова з/пл, тис. грн
Рецептурник	1	2	2	3	300	730	2	438	
Технолог-кондитер	1	2	2	4	375	730	2	547,5	
Укладальник-пакувальник	1	2	2	1	200	730	2	292	
Кондитер	1	2	2	3	300	730	2	438	
Усього	4		8					1715,5	343,1

Таблиця 8.9. Розрахунок витрат на заробітну плату виробництва

Найменування професії	Чисельність робочих на лінії	Число поточних змін	Явочна чисельність	Розряд	Змінна тарифна ставка	Число людино-днів	Середньооблікова чисельність	Основна з/пл, тис. грн	Додаткова з/пл, тис. грн
Рецептурник	1	2	2	3	300	730	2	438	
Технолог-	1	2	2	4	375	730	2	547,5	

кондитер									
Укладальник-пакувальник	1	2	2	1	200	730	2	292	
Кондитер	1	2	2	3	300	730	2	438	
Усього	4		8					1715,5	343,1

Таблиця 8.10. Розрахунок витрат на заробітну плату виробництва

Найменування професії	Чисельність робочих на лінії	Число поточних змін	Явочна чисельність	Розряд	Змінна тарифна ставка	Число людино-днів	Середньооблікова чисельність	Основна з/пл, тис. грн	Додаткова з/пл., тис. грн
Рецептурник	1	2	2	3	300	730	2	438	
Технолог-кондитер	1	2	2	4	375	730	2	547,5	
Укладальник-пакувальник	1	2	2	1	200	730	2	292	
Кондитер	1	2	2	3	300	730	2	438	
Усього	4		8					1715,5	343,1

8.6. Розрахунок ефективності проекту

Приріст прибутку П від впровадження проекту визначають як різницю між приростом товарної продукції ТП і зміною собівартості продукції С

$$П = ТП - С$$

Чистий прибуток визначають за мінусом податку на прибуток (18 % у теперішній час)

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 обо-

ротних коштів. Для розрахунку показника необхідно визначити розмір приведеного чистого грошового потоку від проекту і порівняти його з розміром інвестованого капіталу.

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

$$ГП_t = ЧП_t + A_t \quad (8.7)$$

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

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

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

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

де a – реальна ставка дисконтування грошових сум.

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

Розрахунок показника проводять за формулою:

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

Проект приймається, якщо $NPV > 0$.

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

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

З формули випливає, що індекс дохідності є відношенням приведених грошових надходжень до приведених до початку реалізації інвестиційного проекту інвестицій.

Проект приймається, якщо індекс дохідності перевищує 1.

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

$$Ток = IK / ЧГП_{сер} \quad (8.11)$$

Показник Ток можна також визначити за даними першого року.

Таблиця 8.11. **Розрахунок показників інвестиційної привабливості проекту**

Показники	Період реалізації проекту, роки				
	1	2	3	4	5
Товарна продукція, тис. грн.	1502291,65	1502291,65	1502291,65	1502291,65	1502291,65
Витрати, тис.грн., в т.ч.	1365719,68	1365719,68	1365719,68	1365719,68	1365719,68
Амортизація	3273,60	3273,60	3273,60	3273,60	3273,60
Інвестиційні кошти в проект, всього тис. грн.	115380,65				
Прибуток до оподаткування, тис. грн.	136571,97	136571,97	136571,97	136571,97	136571,97
Податок на прибуток , тис.грн.	24582,95	24582,95	24582,95	24582,95	24582,95
Чистий прибуток, тис.	111989,01	111989,01	111989,01	111989,01	111989,01
Грошовий потік, тис.грн	115262,61	115262,61	115262,61	115262,61	115262,61
Коефіцієнт дисконтування	1,24	1,54	1,91	2,36	2,90
ЧГП, тис. грн.	92953,72	74845,85	60346,92	48840,09	39745,73
Сумарний грошовий потік, тис. грн.	92953,72	167799,57	228146,49	276986,58	316732,31
Приріст ЧГП по відношенню до інвестицій	-22426,93	52418,93	112765,85	161605,94	201351,67
NPV, тис. грн.	52418,93				
Середній ЧГП, тис. грн.	63346,46				
Період окупності Ток, рік	1,03				
Індекс доходності ІД	1,45				

Проведені розрахунки свідчать про економічну доцільність проекту. При розмірі інвестицій 115380,65 грн. строк їх окупності становитиме 1,03, індекс доходності інвестицій на другому році проекту дорівнює 1,45.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

У даній кваліфікаційній роботі спроектовані потоково-механізовані лінії, які є ефективними, доцільними та економічно обґрунтованими до впровадження у виробництво цукеркового цеху на кондитерському підприємстві в м. Берегове. Асортимент цукерок складається з наступних видів: цукерки «Алеко», цукерки «Костер», цукерки «Ластівка». Були проведені технологічні розрахунки, які включають вибір і обґрунтування асортименту кондитерських виробів, рецептури обраного асортименту та технологічну характеристику сировини, продуктовий розрахунок сировини, напівфабрикатів зі сторони, розрахунок напівфабрикатів власного виробництва, розрахунок допоміжних матеріалів і тари, розрахунок складів, розрахунок і підбір технологічного обладнання, опис виробництва, технохімічний контроль виробництва, охорона праці спрямована на розробку безпечних умов виробництва та охорона навколишнього середовища.

Запропоновані технології виробництва цукерок є сучасними і не потребують багато ресурсів та людської праці, що вигідно позначається на собівартості продукції. Вибраний асортимент цукерок користується великим попитом у населення, завдяки якості та невисокій вартості цукерок.

Проведений маркетинговий аналіз ринку свідчить, що проектування кондитерського підприємства в м. Берегове є доцільним, так як у регіоні спостерігається дефіцит високоякісних кондитерських виробів. У результаті проведення економічних розрахунків було визначено, що проєкт окупається за 1,03 роки, отже, є економічно вигідним.

Список джерел посилання

1. Ozge Ozcan, Rusen Metin Yildirim, Omer Said Toker, Nurcanan Akbas, Gorkem Ozulku & Mustafa Yaman. The effect of invertase concentration on quality parameters of fondant. *Journal of Food Science Technology* (2019), Volume 56, pages 4242–4250.
2. Онофрійчук О.С., Кохан О.О., Хомічак Л.М. Використання глюкози в технології виробництва неглазурованих помадних цукерок / *Продовольчі ресурси*, 2020. - №14. – С. 145-156.
3. Zagorulko, A., Shydakova-Kamieniuka, O., Kasabova, K., Zahorulko, A., Budnyk, N., Kholobtseva, I., ... & Shkلياiev, O. (2023). Substantiating the technology of cream-whipped candy masses with the addition of berry and fruit paste. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2023. Vol. 3, Issue 11 (123). P. 50-59. DOI: 10.15587/1729-4061.2023. 279287
4. Гавва, О. О. Використання ягідного порошку в технології відливних помадкових цукерок / О. О. Гавва, А. М. Дорохович // *Хлібопекарська і кондитерська промисловість України*. – 2009. – № 6. – С. 42–44.
5. Schmidt, C., Bornmann, R., Schuldt, S., Schneider, Y., & Rohm, H. (2018). Thermo-mechanical properties of soft candy: Application of time-temperature superposition to mimic response at high deformation rates. *Food biophysics*, 2018. - Volume 13, pages 11–17.
6. Olugbenga O. Oluwasina, Blessing Femi Demehin, Olugbenga Olufemi Awolu, Festus O. Igbe. Optimization of starch-based candy supplemented with date palm (*Phoenix dactylifera*) and tamarind (*Tamarindus indica* L.). *Arabian Journal of Chemistry*. - Volume 13, Issue 11, November 2020, Pages 8039-8050.
7. Патент на корисну модель 77558 Україна, МПК (2013.01) A23G 3/00. Спосіб виробництва помадних цукерок / Коркач Г. В., Киртока І. О. - № u201206905; опубл. 25.02.2013, Бюл. № 4.

8. Башта, А. О. Розроблення способу отримання помадних цукерок оздоровчої дії / А. О. Башта, Н. П. Івчук, О. В. Башта // *International Scientific Journal Acta Universitatis Pontica Euxinus Special Edition*. – 2017. – Vol. 1. – P. 48–53.
9. Ocsana-ileana, Opris et al. Fondant candies enriched with antioxidants from aronia berries and grape marc. *Revista de Chimie*, 2020. - 2(71), P. 74-79.
10. Ghendov-Mosanu, A., Cristea, E., Sturza, R. et al. Synthetic dye's substitution with chokeberry extract in jelly candies. *J Food Sci Technol* 57, 4383–4394 (2020). <https://doi.org/10.1007/s13197-020-04475-6>
11. Хомич Г.П., Ткач Н.І. Використання відходів дикорослої сировини у кондитерському виробництві. *Харчова наука і технологія*, 2014. - № 1 (52). – С. 31-37.
12. Bochkarev, S., Cherevichna, N., Petik, I., Belinska, A., Varankina, O., Zakhozhyi, O. & Shyroкова, O. (2017). Development and research candies with increased biological value with protein-fat composite. *EUREKA: Life Sciences*, (6), 16-21.
13. Проектування підприємств кондитерської промисловості: Навчальний посібник / К.Г. Іоргачова, Л.В. Гордієнко, В.Ю. Толстих, Г.В. Коркач. – вид-во «Факт», Харків. - 2019. - 360 с.
14. Кондитерські вироби. Збірник нормативних документів. – К., Держстандарт України, 2001.
15. ДНАОП 1.8.10-1.14-97 Правила безпеки для кондитерського виробництва
16. Технологія кондитерських і хлібобулочних виробів: навч. Посібник / Г.М. Лисюк, О.В. Самохвалова, З.І. Кучерук, О.М. Постнова, С.Г. Олійник, М.В. Артамонова, О.В, Неміріч, О.Т.Старчаєнко; Під ред. Г.М. Лисюк. – Харків: ХДУХТ, 2007. – 412 с.
17. Технологічне устаткування хлібопекарського, макаронного і кондитерського виробництва: підручник / В.Ф. Петько, О.І. Гапонюк, Є.В. Петько, А.В. Ульяницький; за ред. О.І. Гапонюка. – Київ: ЦУЛ, 2007. – 432 с.

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кі. л.	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	ШД	Шнек	1	
	10		Рукавний фільтр	1	
	11		Вентилятор	1	
	12		Горизонтальний шнек	1	
	13		Норія	1	
	14		Шнек	1	
	15		Автоваги	1	
	16		Розподільний транспорт	1	
	17	ХЕ-160А	Силос	4	
	18		Датчики верхнього рівня	4	
	19		Транспортер	1	
	20		Підсилосні дозатори	4	
	21		Датчики нижнього рівня	4	
	22		Норія	1	
	23		Виробнича ємність	1	
	24		Стрічковий дозатор	1	
	25	8-М	Молотковий млин	1	
	26		Збірник	1	
	27		Автоцистерна	1	
	28		Бак	1	
	29	НШ-20К	Шестеренний насос	13	

КРБ.ТЗПХіКВ.1.602-03.40.1

3	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Специфікація	Літ	Арк	Аркушів
	Розроб.	НомировськаО					1	4
	Перевір.	Толстих В.Ю.				ОНТУ - 2024 каф. ТЗПХіКВ гр. ЗТХП-52		
	Н.контр.	Толстих В.Ю.						
	Консульт.	Толстих В.Ю.						
	Затверд.	Жигунов Д.О.						

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кіл	Примітка
		95		Охолоджувальний барабан	1	
		96		Помадозбивальна установка	1	
		97	Контімікс	Змішувач	1	
		98		Ємність	1	
		99		Ємність	1	
		100		Бункер	1	
		101	A2-ЩДК	Дозатор рідких компонентів	1	
		102		Темперувальна машина	1	
		103		Відливна голівка	1	
		104		Охолоджуюча камера	1	
		105	«Вінклер і Дюннебір»	Установка для відливання	1	
		106		Сітчастий транспортер	1	
		107		Саморозклад	1	
		108	«Супер-80»	Глазурувальна машина	1	
		109		Охолоджуюча шафа	1	
		110		Виробнича ємність	3	
		111	A2-ЩДК	Дозатор рідких компонентів	1	
		112		Ємність	1	
		113		Ємність виробнича	2	
		114	A2-ШТА	Автоматична темперуючи машина	1	
		115		Збивальна машина	1	
		116	ШОК	Відсаджувальна машина	1	
		117		Охолоджувальна камера	1	
		118		Транспортер	1	
		119		Відбірний транспортер	1	
		120		Обкатний барабан	1	
		121		Транспортер	1	
		122		Змішувач	1	
		123	ЕФ-4	Загортувальний автомат	3	
		124		Вивідний транспортер	1	
						Лист
						4
3	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	КРБ.ТЗПХіКВ.1.602-03.40.1	

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Примітка
--------	------	------	------------	--------------	------	----------

	62		Шнековий транспортер	3	
	63		П'ятивалковий млин	2	
	64	А2-ЩДК	Дозатор рідких компонентів	1	
	65		Стрічковий транспортер	1	
	66	ШС	Лопатевий змішувач	2	
	67		Тривалковий млин	1	
	68		Стрічковий транспортер	1	
	69	ШПФ	Формувальна машина	1	
	70		Охолоджувальна шафа	1	
	71		Машина для нарізання корпусів	1	
	72		Охолоджувальна шафа	1	
	73	«Супер-80»	Глазурувальна машина	2	
	74		Бункер	1	
	75	ШТА	Темперувальна машина	1	
	76		Стрічковий транспортер	1	
	77		Охолоджувальний тунель	1	
	78	ЕУ-5	Загортувальний автомат	7	
	79		Скребокний транспортер	3	
	80		Бункер	3	
	81	ГОМ-2	Автоматичні ваги	3	
	82	ОМ	Обандеролювальна машина	3	
	83		Бункер	1	
	84		Ємність	1	
	85		Ємність	1	
	86		Ваговий бак	1	
	87		Ємність	1	
	88		Ємність	1	
	89		Малий резервуар	1	
	90		Відстійний бак	1	
	91		Нагрівальний агрегат	1	
	92		Буферний бак	1	
	93	ТБЦФ-400	Варильна колонка	1	
	94		Випарний сепаратор	1	
					Лист
					3
Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	

КРБ.ТЗПХіКВ.1.602-03.40.1

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Примітка
		30		Кран	6	
		31		Вертушка	1	
		32		Ємність	1	
		33		Гнучкий шланг	1	
		34		Очищувально-сортувальна машина	2	
		35		Ємність безтарного зберігання	4	
		36	ЩД	Шнековий дозатор	5	
		37	27-А	Відкритий варильний котел	1	
		38		Мірний бак	1	
		39		Котел з сітчастими лотками	1	
		40		Очисна машина	1	
		41		Збірник	1	
		42		Сушильна камера	1	
		43		Стрічковий транспортер	1	
		44		Візок	1	
		45		Бункер	1	
		46		Тривалковий млин	1	
		47		Збірник з лопатним валом	1	
		48		Темперуючий збірник	1	
		49		Виробничий стіл	1	
		50		Гофрований ящик	1	
		51		Маслорізка	1	
		52		Приймач	1	
		53		Жиротопка	1	
		54		Виробнича ємність	1	
		55	М-193	Плунжерний насос-дозатор	13	
		56		Бак металевий	1	
		57		Бак з обігрівом	1	
		58		Виробнича ємність	3	
		59		Виробнича ємність	2	
		60		Стрічковий дозатор	9	
		61	ШС	Горизонтальний змішувач	2	
						Лист
						2
Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	КРБ.ТЗПХіКВ.1.602-03.40.1	

