



ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

на тему Будівництво кондитерського підприємства по випуску пастило-мармеладних виробів в м. Пирятин (варіант №2)

(назва кваліфікаційної роботи згідно наказу ОНТУ)

Здобувачки

Рингач О.М.

(прізвище, ініціали)

V курсу ЗТХП-52 групи

Керівник

доц. Гордієнко Л.В.

(посада, прізвище та ініціали)

Консультанти: доц. Карпінська Г.В.

(посада, прізвище та ініціали)

_____ (посада, прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 12 червня 2023 р., протокол № 11.

Завідувач кафедри

ТЗПХіКВ

Дмитро ЖИГУНОВ

(назва кафедри)

(підпис)

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет Технології зерна і зернового бізнесу
Кафедра Технології зернових продуктів, хліба і кондитерських виробів
Ступінь вищої освіти Бакалавр
Спеціальність 181 Харчові технології
Освітня програма Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри ТЗПХіКВ
Жигунов Д.О.
“ ” 2023 року

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

Рингач Ольги Миколаївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Будівництво кондитерського підприємства по випуску пастило-мармеладних виробів в м. Пирятин (варіант №2).

затверджена наказом ОНТУ від “23” лютого 2023 року №080-03

2. Термін задачі здобувачем закінченої роботи 20 червня 2023 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 компонуванням 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. Гордієнко Л.В.		
2. ТЕО роботи	Доц. Карпінська Г.В.		
3. Технологічна частина	Доц. Гордієнко Л.В.		
4. Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення	Доц. Гордієнко Л.В.		
5. Архітектурно-будівельна частина	Доц. Гордієнко Л.В.		
6. Охорона праці	Доц. Гордієнко Л.В.		
7. Охорона навколишнього середовища	Доц. Гордієнко Л.В.		
8. Техніко-економічні розрахунки	Доц. Карпінська Г.В.		

7. Дата видачі завдання _____ 2022 р.

Керівник _____ Гордієнко Л.В.

Завдання прийняв до виконання _____ Рингач О.М.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Стан проблеми і перспективи її вирішення	07.03.2023 р.	виконано
2.	Техніко-економічне обґрунтування роботи	17.03.2023 р.	виконано
3.	Технологічна частина	25.03.2023 р.	виконано
4.	Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення	01.04.2023 р.	виконано
5.	Архітектурно-будівельна частина	08.04.2023 р.	виконано
6.	Графічна частина	15.04.2023 р.	виконано
7.	Охорона праці	25.04.2023 р.	виконано
8.	Охорона навколишнього середовища	15.05.2023 р.	виконано
9.	Техніко-економічні розрахунки роботи	17.05.2023 р.	виконано
10.	Представлення на попередньому захисті	25.05.2023 р.	виконано
11.	Оформлення роботи	04.06.2023 р.	виконано
12.	Збір необхідних підписів	16.06.2023 р.	виконано
13.	Рецензування	19.06.2023 р.	виконано
14.	Захист на засіданні ЕК	23.06.2023 р.	виконано

Здобувач-дипломник _____ Рингач О.М.

Керівник роботи _____ Гордієнко Л.В.

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 _____ Рингач О.М. _____

ПІБ

Підпис

Анотація

Анотація кваліфікаційної роботи на тему "Будівництво кондитерського підприємства по випуску пастило-мармеладних виробів в м. Пирятин (варіант №2)".

Кваліфікаційна робота, метою якої є будівництво кондитерського підприємства по випуску пастило-мармеладних виробів, 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 роботи, визначення техніко-технологічного способу вирішення поставленої проблеми.

Техніко-економічне обґрунтування будівництва пастило-мармеладного підприємства в місті Пирятин, 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, продуктовий 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, холодопостачанню, 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 кондитерського підприємства по випуску пастило-мармеладних виробів.

Кваліфікаційна робота містить:

Текстової частини – 89 стор.

Таблиць - 30

Графічних аркушів - 5 (формату А1)

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 Рецептuri 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	

Вступ

Кондитерські вироби - це харчові продукти, які володіють переважно солодким смаком та відрізняються за складом, консистенцією, структурою, ароматом та формою. Кондитерські вироби мають високу енергетичну цінність і засвоюваність, володіють приємним смаком та ароматом, привабливим зовнішнім виглядом. Багато з них можуть тривалий час зберігатися. Для їх виготовлення використовуються різноманітні види сировини, застосовуються різні механічні та термічні способи обробки.

Кондитерська галузь, де працює 170 тисяч фахівців, – одна з найрозвиненіших у харчовій промисловості нашої країни. Найбільшими виробниками кондитерських виробів в Україні є компанії: Roshen, ЗАТ «АВК», ЛКФ «Світоч», ЗАТ «Крафт Фудз Україна». Загальний обсяг виробництва становить понад 1 млн. продукції на рік, що дає змогу не лише повністю забезпечити потреби внутрішнього ринку, а й експортувати її у значних обсягах за кордон.

Кондитерська промисловість належить до галузі, що динамічно розвивається як в Україні, так і в усьому світі. Кондитерський ринок є одним з найпривабливіших у харчовій промисловості, а кондитерські вироби традиційно популярними серед українських споживачів. Загальний обсяг виробництва кондитерських виробів складає близько 3% ВВП країни. Ринок кондитерської продукції умовно ділиться на три основних сегменти: цукристі, борошняні і шоколадні вироби. Лівову частку в структурі ринку кондитерських виробів займає сегмент борошняних (42%), це можна пояснити тим, що продукція цього сегменту є порівняно недорогою і більш доступною для споживача.

Пастильні вироби одержують збиванням увареного фруктово-ягідного пюре з цукром та яєчним білком і змішуванням з желюючими речовинами. Вони мають піноподібну структуру, зміцнену желюючими речовинами. Піни представляють собою дисперсну систему, що складається з пухірців, заповнених переважно повітрям і відділених одна від другої тонкими плівками дисперсійного середовища. В пастильних виробах дисперсною фазою є повітря,

а дисперсійним середовищем - цукрово-фруктово-білковий золь, що може переходити в гель. Для утворення піни потрібна відповідна в'язкість вихідного розчину і низький поверхневий натяг на межі розділення фаз рідина - повітря.

Зефір — продукт, отриманий збиванням суміші фруктово-ягідного пюре з цукром і яєчним білком. Збита маса змішується з агаровим сиропом або мармеладною масою. У якості добавок при виробництві зефіру застосовуються харчові кислоти, есенції, барвники. Зефір формується методом відсаджування у вигляді виробів різноманітної форми, частіше за все у вигляді напівкулі. Зефір виробляється на агарі, пектині, фурцелларані і желатині.

Розділ 1. СТАН ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ

1.1 Характеристика об'єкту

Кваліфікаційною роботою передбачене будівництво нового кондитерського підприємства по випуску пастило-мармеладних виробів в м. Пирятин. Виробнича будівля побудована двоповерховою. Об'ємно-планувальні і конструктивні рішення виробничих будівель прийнято з використанням уніфікованих габаритних схем і прогресивних будівельних конструкцій, одноповерхових і багатоповерхових будівель, виходячи з принципу максимально можливого блокування. Сітка колони прийнята 6×6 м. У виробничому корпусі встановлено 2 сходові клітки, 2 ліфти і 4 санвузли. Будівельними нормами довжина виробничих будівель не обмежується, в даній роботі становить 72 м.

Навантаження на 1 м² майданчика перекриття прийнято для виробничих і підсобних цехів 1500 кг, для складів сировини, таропакування і допоміжних матеріалів, а також готової продукції – 2000 кг. Побутові приміщення розраховано на весь виробничий персонал, безпосередньо дотичний з сировиною, напівфабрикатами та готовою продукцією.

Компонування складається в розміщенні і взаємному зв'язуванні всіх виробничих, підсобних, адміністративно-побутових і складських приміщень.

Виробничий корпус триповерховий.

- 1 поверх – підготовка сировини до виробництва, склади сировини і готової продукції;

- 2 поверх – пастило-мармеладний цех.

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

Ринок кондитерських виробів відноситься до найрозвиненіших галузей харчової промисловості України, яка характеризується високою конкуренцією серед виробників, а також наявністю експортованої продукції іноземних компаній, що обумовлює широкий асортимент виробів на полицях магазинів. Кондитерський ринок України має найбільшу стабільність у порівнянні з іншими галузями харчової промисловості, також він найменш вразливий відносно

негативних економічних спадів як в Україні так і світових. Лідери кондитерської галузі підвищують об'єми експорту, тоді як середні та невеликі підприємства в основному забезпечують продукцією внутрішній ринок і мають середній ціновий сегмент. Також необхідно відмітити, що українськими виробниками виготовляється порівняно невеликий об'єм мармеладу, збивних виробів, пастили, маршмелоу тощо. Тому відсоток імпортованих виробів у даному сегменті достатньо високий, але все таки не перевищує об'ємів внутрішнього виробництва. Найбільший відсоток імпортованих збивних кондитерських виробів завозиться до України з Туреччини, особливо це стосується східних солодоців – лукуму, рахат-лукуму, пахлави та ін. Також значна кількість продукції високої якості імпортується з Польщі та Німеччини, що дає можливість наситити ринок та розширити асортимент кондитерських виробів [1].

Кондитерська галузь постійно видозмінюється та розвивається. Насамперед, удосконалюються технологічні лінії виробництва кондитерської продукції, що дозволяє в автоматичному режимі поєднувати складні процеси в одному технологічному потоці. Це дало змогу випускати складні види продукції, що поєднують в собі два або декілька напівфабрикатів. Постійно урізноманітнюється сировинна база, використовуються нетрадиційні види харчових добавок, що дає змогу розширити асортимент продукції, підвищити харчову цінність та надати їй лікувально-профілактичних властивостей.

Кондитерськими підприємствами України випускається широкий асортимент мармеладних виробів, серед яких основний відсоток припадає на желейний мармелад, завдяки простоті його приготування, гарному зовнішньому вигляду та приємному смаку і аромату. Особливою популярністю мармеладні вироби користуються серед дітей. Але аналіз його хімічного складу показав, що він містить велику кількість вуглеводів і недостатню кількість корисних для дитячого організму складових. Желейний мармелад може також містити у своєму складі штучні барвники, ароматизатори, дешеві драглеутворювачі, що може завдати шкоди організму, який розвивається. Особливо це небезпечно для

дітей і підлітків, може викликати алергічні реакції та розлади кишково-шлункового тракту.

У прогресивних країнах світу починають змінюватись підходи до образу життя й створення харчової продукції, в тому числі кондитерських виробів, і до основних вимог їх якості входить корисність харчової продукції для здоров'я. У групі мармеладних виробів безпідставно забутий фруктовий мармелад. Його виробництво пов'язано із високими вимогами до яблучного пюре, що є основною сировиною рецептур. Збалансованість за кислотністю, вмістом пектину водорозчинного, його драглеутворювальною здатністю дозволяє використовувати лише окремі сорти яблук для виробництва пюре. Занепад сільського виробництва, консервної промисловості, значно скоротив об'єми яблучного пюре з високою драглеутворювальною здатністю, що закономірно відобразилось на випуску фруктових мармеладів.

Використання пюре інших видів фруктів і ягід в традиційних технологіях мармеладних виробів доволі обмежений. Сливе і абрикосове використовувалось для виробництва пату, інші види – як додаткова смакова сировина для розширення асортименту. Саме тому для кондитерської промисловості пріоритетним завданням є удосконалення технологій виробів оздоровчого спрямування, покращення їх хімічного складу шляхом збагачення біологічно активними речовинами, незамінними амінокислотами [2].

Найбільш улюблені та доступні для споживачів ласощі – це зефір, пастила, лукум. Вони випускаються в широкому асортименті і класифікуються в залежності від виду драглеутворювача (на агарі, яблучному або цитрусовому пектині, на желатині), в залежності від форми виробів (у вигляді фруктів, лимонних та апельсинових часточок, фігур тварин та ін.), з різною поверхнею, обсипаною цукром, покритою глянцем або глазур'ю.

Промисловістю випускаються різні види зефіру, що можуть складатись з декількох видів зефірних мас, з начинками і без. Поверхня зефіру може оздоблюватись мармеладом, кокосовою стружкою, шоколадною або жирною глазур'ю та ін. Використання порівняно низьких температурних режимів при виробництві зефірних та пастильних мас дає можливість збагачувати ці вироби

корисними нетрадиційними добавками, підвищувати їх харчову цінність та надавати оздоровчих властивостей.

Авторами встановлено результати впливу харчової добавки «Магнетофуд» на показники якості збитих кондитерських виробів за технологією біло-рожевого зефіру (органолептичні показники, густина, механічна міцність, ефективна в'язкість та об'ємна кінетика при зберіганні). Встановлено, що введення добавки «Магнетофуд» до дослідних зразків біло-рожевого зефіру (на агарі та пектині) у кількості від 0,1 % до 0,2 % до маси рецептурної суміші порівняно з контролем покращує структуру, консистенцію та зовнішній вигляд збитих виробів; функція розподілу повітряних бульбашок за діаметром вузька і симетрична, діаметр $d = (45 \dots 50) 10^{-3}$ м є основним фактором, що свідчить про стабілізуючу дію наночастинок харчової добавки «Магнетофуд».

Доведено, що зі збільшенням масової частки харчової добавки «Магнетофуд» збільшується у порівнянні з контролем в біло-рожевому зефірі - міцність пінної структури в 1,1-1,2 рази і ефективна в'язкість зефірної маси в 1,35-1,55 рази, що позитивно позначається на текстурі продукту і подовженні термінів збереження свіжості готової продукції. Визначено раціональний вміст добавки «Магнетофуд» у рецептурі зефіру біло-рожевого – 0,15 % до маси рецептурної суміші. Визнано перспективність використання «Магнетофуд» як покращувача та стабілізатора поліфазних піноподібних структур [3].

Удосконалено технологію виробництва зефіру шляхом заміни частини цукру в рецептурі нетрадиційними добавками - цикорлактом та ламіданом. Зефір, розроблений за удосконаленою технологією, має підвищену біологічну цінність, завдяки збагаченню незамінними білками, мінеральними речовинами, в тому числі йодом. Так, зниження цукроємності зефіру та продовжені строки зберігання дозволяють рекомендувати даний виріб людям, які піклуються про своє здоров'я та ведуть здоровий спосіб життя [4].

Розроблено технологію пастильних виробів з підвищеною харчовою цінністю та заміною у їх складі цукру-піску на рослинний цукор. Авторами запропоновано додавати до рецептури пастильних виробів комплекс рослинних інгредієнтів, що складається з рослинного цукру - фруктози та рослинних

кріопорошків. Кріопорошки виготовлені з сировини, що пройшла сертифікацію, без використання хімічних стабілізаторів. Особливістю виробництва кріопорошків є високий вміст біологічно активних речовин, під час кріомеханічної обробки зберігається до 95% корисних речовин вихідної сировини. Внесення кріопорошків дозволяє покращити структурно–механічні та фізико–хімічні показники пастильних виробів, підвищити їх харчову цінність, виключити з рецептури синтетичні барвники та ароматизатори [5].

Розроблено рецептуру зефіру оздоровчого призначення, який містить окрім традиційних рецептурних компонентів пюре фізалісу, калини, терену. Використання даної нетрадиційної сировини при виготовленні зефіру дає можливість розширити асортимент збивних виробів оздоровчої направленості. Додавання пюре терену, фізалісу та калини при виробництві зефіру дозволяє покращити його склад, підвищити вміст біологічно-активних речовин, які при традиційній технології містяться в незначних кількостях. Флавоноїди рослинної сировини найкраще поєднуються в організмі з вуглеводними продуктами, а прості цукри, що містяться в застосовуваних видах пюре, мають властивість одразу поступати в кров і насичувати її антиоксидантами. Використання в технології зефіру пюре калини, терену і фізалісу дає можливість отримати збивні вироби оздоровчої направленості з приємним смаком та ароматом, підвищеною харчовою цінністю, які мають антиоксидантні та радіопротекторні властивості [6].

Було проведено дослідження впливу різних білкових продуктів і підсолоджувачів на стабільність і органолептичні властивості білкової піни. З яєчного білка та підсолоджувачів готували збивні вироби. Яєчний білок виготовляли в наступних формах: сирий рідкий яєчний білок, пастеризований рідкий яєчний білок, рідкий яєчний білок, оброблений при 55°C протягом 24 годин, і висушений розпиленням порошок яєчного білка. Використовували три різних підсолоджувачі: сахарозу, фруктозно-глюкозний сироп і фруктоолігосахаридний сироп. Оцінювали стійкість при зберіганні, твердість, адгезійність на основі аналізу профілю текстури та органолептичні властивості пін. Криві потоку сировини також визначали за допомогою ротаційного

віскозиметра. Результати показали, що сахароза серед підсолоджувачів і порошок яєчного білка серед продуктів з яєчного білка є найбільш придатними для виробництва білкової піни та підвищення її стабільності. Однак застосування рідкого яєчного білку, термічно обробленого при низькій температурі, також виявилось можливим для виготовлення стабільної піни з яєчного білка для кондитерської промисловості [7].

Науковцями НУХТ розроблено нові пектиновмісні овочеві пюре на основі морквяної, гарбузової сировини, що дасть можливість збагачувати кондитерські вироби водорозчинним низькоетерифікованим пектином, харчовими волокнами та біологічно-активними речовинами.

Зокрема, використання гарбузового пюре при виробництві кондитерських виробів дозволить покращити травлення та вивести зайвий холестерин з організму. Пюре з моркви - багате джерело вуглеводів, біологічно активних речовин та мінеральних сполук, вітамінів. Їжу з його вмістом радять вживати хворим із зниженою функцією щитовидної залози. У ході практичних досліджень встановлено, що експериментальні зразки пюре мають органолептичні показники відповідні вихідній сировині. До того ж жовто-гарячий колір морквяного і гарбузового пюре буде надавати яскравого забарвлення готовим напівфабрикатам, що виключає додавання штучних барвників, які можуть згубно позначатися на організмі людини [8].

Авторами удосконалено технологію виробництва фруктово-ягідного мармеладу "Айвово-морквяний" підвищеної біологічної цінності, з оригінальним смаком і ароматом, завдяки використанню пюре з плодів айви японської і пюре з моркви сорту "Нантська". Використання цих добавок дозволить надати мармеладу привабливого зовнішнього вигляду та збагатити біологічно активними речовинами (вітаміном С, β -каротином, мінеральними речовинами), що підвищить попит споживачів на данні вироби.

Застосування в якості нетрадиційної рослинної сировини плодів японської айви та коренеплодів моркви при виготовленні мармеладу дасть можливість підвищити біологічну цінність виробів, покращити їх органолептичні показники та розширити асортимент мармеладних виробів оздоровчої направленості [9].

Цінною сировиною для виробництва кондитерської продукції лікувально-профілактичного призначення можуть стати продукти переробки топінамбуру і концентрованого ананасового соку. Метою досліджень було вивчення утворення драглів желейних мас при виготовленні пастили, отриманої на основі пектину з використанням пюре топінамбура і концентрованого ананасового соку.

Найбільшу пластичну міцність - 21,0 кПа мають маси, в яких яблучне пюре повністю замінювали на пюре топінамбура, таким чином, значення пластичної міцності пюре топінамбура не виходить за межі довірчого інтервалу, отриманого розрахунковим шляхом. Отже, в якості функціональної добавки при виробництві пастильних виробів можна використовувати пюре з топінамбура і концентрованого ананасового соку [10].

Китайськими вченими було запатентовано спосіб використання олії насіння півонії та олії камелії у виробництві желейних цукерок. Їх метою було урізноманітнити смакові якості виробів, котрі мають незвичний, приємний смак, а також краще всмоктування поживних речовин, котрі розкладаються у шлунку. Вчені зазначили, що олія камелії містить жирні ненасичені кислоти, фітостероли, котрі знижують холестерин в крові; олія дозволяє уповільнити розвиток пухлин, зволожує шкіру, покращує пам'ять [11].

1.3 Мета і завдання роботи

Основною метою роботи є впровадження технологій пастило-мармеладних виробів на кондитерському підприємстві в м. Пирятин з впровадженням потоково-механізованих ліній по виготовленню мармеладу «Яблучний формовий», зефіру «Сніжок» та пастили «Ванільної». У відповідності з поставленою метою вирішуються наступні задачі:

- 1) Обґрунтування асортименту кондитерських виробів.
- 2) Підбір рецептур обраного асортименту та технологічна характеристика сировини.
- 3) Продуктовий розрахунок сировини, напівфабрикатів зі сторони.
- 4) Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва.
- 5) Розрахунок витрат допоміжних матеріалів і тари.

- 6) Розрахунок складів для зберігання тари, сировини і готової продукції.
- 7) Розрахунок і підбір обладнання.
- 8) Підбір технологічних схем, які будуть максимально автоматизовані, дозволять виготовляти вироби високої якості та забезпечать виробництво заданого асортименту.
- 9) Опис технохімічного контролю виробництва.
- 10) Техніко – економічне обґрунтування вибору асортименту та рецептури цукеркових виробів.
- 11) Постачання електроенергії, води, тепла, пари, холоду, палива тощо.
- 12) Визначення заходів з охорони навколишнього середовища, опис проблеми техніки безпеки і пожежонебезпеки і заходів для їх попередження.
- 13) Проведення розрахунку економічної ефективності будівництва.

Розділ 2. ТЕХНІКО - ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

Кондитерський ринок в Україні в 2020-2021 роках був досить динамічним і відчував вплив різних факторів. Ось деякі особливості ринку кондитерських виробів за цей період:

1. Зростання попиту: Загалом, споживання кондитерських виробів в Україні зростало. Це було пов'язано з підвищенням рівня життя та зростанням доходів населення. Більшість українців вважають кондитерські вироби частиною повсякденного харчування або вживають їх у якості десерту.

2. Популярність натуральних та органічних продуктів: Серед споживачів зростала популярність натуральних, органічних та здорових кондитерських виробів. Це стало суперечкою до традиційних виробників, які пропонували велику кількість цукру та штучних добавок.

3. Розвиток ринку онлайн-торгівлі: Внаслідок пандемії COVID-19 зросла популярність онлайн-торгівлі, в тому числі і кондитерськими виробами. Багато компаній почали активно працювати над розвитком своїх онлайн-магазинів та доставкою продукції безпосередньо до клієнтів.

4. Зростання конкуренції: Кондитерський ринок став досить конкурентним, оскільки з'явилося багато нових брендів та малих підприємств, які пропонували свої унікальні вироби. Бренди зробили акцент на інновації, дизайн та упаковку продуктів, щоб привернути увагу споживачів.

5. Експорт та імпорт: Україна активно експортує кондитерські вироби, особливо до країн Європи та СНД. Імпорт також залишається важливим, оскільки споживачі в Україні популярні продукти з-за кордону.

6. Вплив пандемії COVID-19: Пандемія значно вплинула на кондитерський ринок. Спочатку були складнощі з постачанням сировини та логістикою. Також було помітне зниження споживання кондитерських виробів на початку пандемії через зменшення прибутків населення та обмеження у діяльності громадських закладів.

В цілому, кондитерський ринок в Україні у 2020-2021 роках проявив певну стійкість та здатність до адаптації до нових умов. Важливою тенденцією стало

зростання попиту на якісні та здорові продукти, а також розвиток онлайн-торгівлі.

Україна має кілька виробників зефіру, мармеладу та пастили. Одним із найвідоміших виробників є компанія "Рудь", яка виробляє різноманітні види цих солодошів. Вона має широкий асортимент продукції і є лідером на ринку кондитерських виробів в Україні.

Іншим популярним виробником є компанія "Харківська фабрика зефіру", яка спеціалізується на виробництві зефіру різних смаків і форм. Вони використовують як класичні рецепти, так і створюють власні оригінальні смаки.

Також варто зазначити компанію "Київський кондитер", яка пропонує різні види мармеладу та пастили. Вони виробляють продукцію з використанням якісних інгредієнтів і дотримуються традиційних рецептів.

Зокрема, українські виробники зефіру, мармеладу та пастили також представлені різними місцевими кондитерськими фабриками та підприємствами, які виробляють ці солодоші під власними торговими марками.

Даний сегмент характеризується високим рівнем конкуренції, насиченістю, присутністю великих іноземних компаній, що обумовлює широкий асортимент продукції. Великі кондитерські компанії працюють здебільшого на зовнішні ринки та постійно нарощують експорт, а малі та середні підприємства – працюють на внутрішній ринок України. Також слід зазначити, що на внутрішньому ринку України ще не так багато підприємств, що виробляють продукцію з аерованими масами, желе, мармелад, пастилу, маршмелоу тощо, український кондитерський ринок більш спрямований на виробництво виробів з шоколаду, різних видів печива тощо. Тому обсяги імпорту продукції в досліджуваному сегменті досить високі, однак все ж значно нижчі за виробництво.

Основними факторами впливу на ринок кондитерських виробів з взбитими масами є:

- ціна на сировину (як вітчизняну, так і імпорту);
- споживчі настрої та вподобання;
- присутність міжнародних компаній на ринку України;

- наявність товарів-замінників;
- купівельна спроможність населення;
- поява нових технологій в галузі.

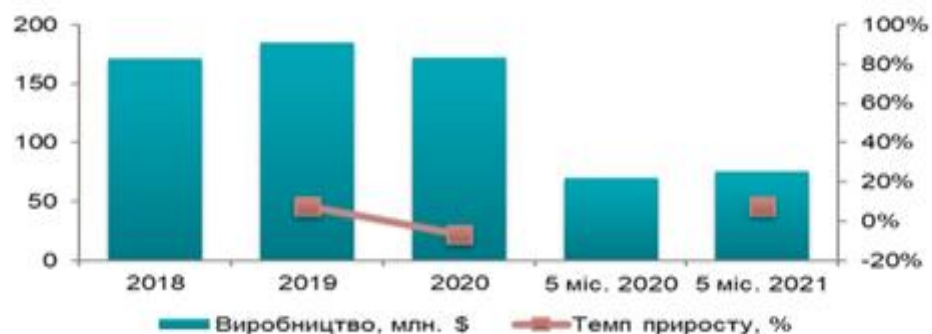
Даний ринок характеризується тим, що потребує постійного оновлення асортименту продукції, за рахунок нового оздоблення, смакових поєднань тощо.

На даний момент на ринку відіграє вагомую роль і упаковка продукції, тому що перед вживанням продукції, покупець спочатку повинен зацікавитися продуктом, для цього і потрібен правильний і цікавий дизайн упаковки: його естетична грамотність, новизна, візуальне сприйняття тощо. Трендом на ринку є впровадження екологічної упаковки, так як в Україні, як і в світі в цілому, почався процес глобального захисту природи, і кожен розуміє значимість екологічності упаковки в світі.

Одним із ключових трендів розвитку і зростання світових продажів цієї категорії є впровадження інноваційних продуктів з новими смаками, ароматами, текстурами, формами і упаковками.

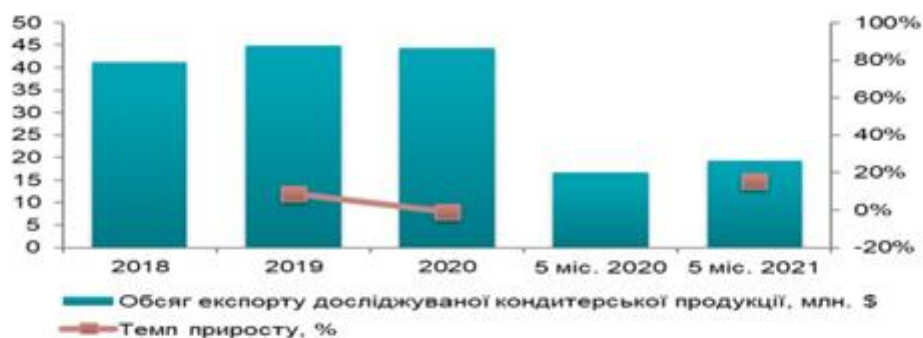
Ще одним важливим світовим трендом, що впливає на всю кондитерську галузь і на вироби з цукру зокрема, є тренд до здорового способу життя. Він є найбільш сильним у розвинених країнах з високим рівнем доходів. Цей тренд стримує зростання кондитерської продукції з цукру в розвинених країнах і переміщує фокус на країни, що розвиваються, насамперед, Азіатсько-Тихоокеанського регіону і Близького Сходу.

Динаміка виробництва досліджуваної продукції в Україні в 2018-5 міс. 2021 рр., в грошовому вираженні, млн. \$



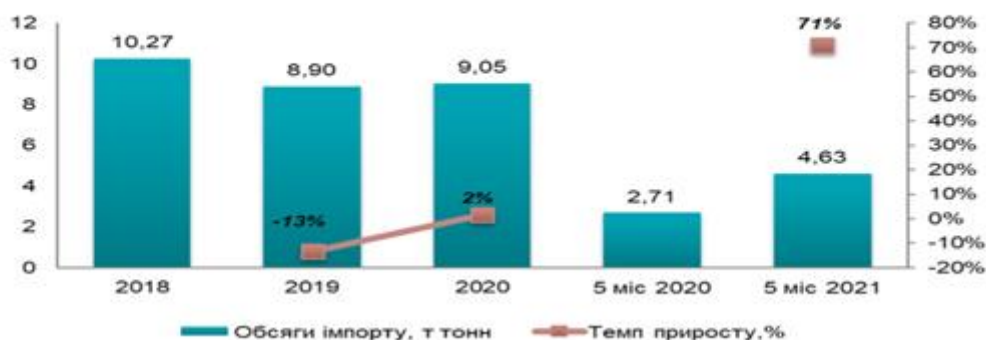
Джерело: за даними Державної служби статистики України, звітності підприємств, оцінка Pro-Consulting

Динаміка експорту кондитерських виробів зі взбитими масами з України в 2018- 5 міс.2021 рр, грошове вираження, млн. дол. США



Джерело: за даними Державної служби статистики України, Митної служби України, оцінка Pro-Consulting

Динаміка імпорту кондитерських виробів зі взбитими масами в Україну в 2018- 5 міс.2021 рр, натуральні вираження, тис. т



Структура пошукових запитів у категорії кондитерських виробів з взбитими (аерованими) масами в Україні за період з січня 2018 по травень 2021



Джерело: за даними Google Ads

Ринок кондитерських виробів з аерованими та желейними масами в Україні, як і весь ринок кондитерської продукції, активно розвивається, орієнтується як на місцевого споживача, так і на закордонного. На ринку також присутня імпортна продукція, однак вона програє за ціною, а за якістю часто є рівноцінною українським солодоцям.

У 2020 році ринок опинився під впливом пандемії COVID-19: падіння виробництва частково компенсувалося нарощенням обсягів імпорту. Зі

зниженням обсягів виробництва дещо впали і обсяги експорту. Однак перші 5 місяців 2021 року показують, що галузь почала відновлення в порівнянні з карантинним 2020 роком.

Основні оператори ринку – українські виробники кондитерської продукції. Найбільші з них також реалізують свою продукцію на закордонних ринках, а деякі також займаються імпортом кондитерської продукції.

Обсяги експорту досліджуваної продукції є вищими, ніж обсяги імпорту.

Пошукові інтернет-запити, які найбільше цікавили споживачів у досліджуваній період, - це пастила, маршмеллоу, мармелад.

Найближчим часом ринок продовжить своє відновлення після впливу карантинних обмежень, а також інтенсифікує своє зростання зі зростанням купівельної спроможності населення. Стримуючим фактором буде зростання популярності звичок корисного харчування серед споживачів, однак це створює перспективний напрям для виробників – здорові солодоці.

Розділ 3. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

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

Вихідні матеріали для технологічного розрахунку такі:

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

3.1. Вибір і обґрунтування асортименту кондитерських виробів

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

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

$$q = \Pi \cdot n / 200 \cdot a;$$

де q – змінна виробітка виробів цієї групи, кг;

Π – 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.

Залежно від виду кондитерських виробів, визначається провідне технологічне устаткування. Так, при виробництві пастило-мармеладних виробів провідним устаткуванням є відливальні та відсаджувальні агрегати.

У результаті визначення об'єму виробітки окремих сортів кондитерських виробів складається розгорнутий асортимент за видом продукції, а дані заносяться в таблицю 3.1.

Таблиця 3.1 - Розгорнутий асортимент продукції, що виготовляється

Найменування виробів	Виробітка				Вид загортки, фасування
	змінна, т	добова, т	річна		
			т	(%)	
Мармелад яблучний формовий	2,2	4,4	1100,0	29,7	Ваговий
Зефір «Сніжок»	2,8	5,6	1400,0	37,8	Ваговий
Пастила «Ванільна»	2,4	4,8	1200,0	32,5	Вагова
Усього	7,4	14,8	3700,0	100	-

3.2. Рецептури обраного асортименту та технологічна характеристика сировини

Рецептура Зефір «Сніжок»

Форма виробів - округлі фігури з рифленою поверхнею, склеєні з двох половинок. Поверхня обсипана цукровою пудрою.

В 1 кг міститься не менше 32 штук. Вологість 17 ± 1 %.

Найменування сировини	Сухі речовини, %	Витрати сировини			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Корпус	80,0	1006,13	804,90	1006,13	804,9
Цукрова пудра	99,85	29,75	29,70	29,75	29,70
Разом	-	1035,88	834,60	1035,88	834,60
Вихід	83,0	1000,0	830,00	1000,0	830,0

Вологість 20% ($\pm 3\%$)

Найменування сировини	Сухі речовини, %	Витрати сировини			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Рецептура корпусу			На 1006,13 кг		
Цукор пісок	99,85	320,88	320,40	322,85	322,36
Пюре яблучне	10,0	386,10	38,61	388,47	38,85
Білок яєчний	12,0	64,25	7,71	64,64	7,76
Сироп з агаром	85,0	534,73	454,52	538,0	457,30
Кислота молоч	40,0	8,75	3,50	8,80	3,52
Есенція м'ятна	-	0,32	-	0,32	-
Разом	-	1315,09	824,74	1323,14	829,79
Вихід	80,0	1000,0	800,0	1006,13	804,9

Зведена рецептура

Рецептура сиропу з агаром			На 538,0 кг		
Цукор пісок	99,85	644,02	643,05	346,48	345,96
Патока	78,0	257,91	201,17	138,76	108,23
Агар	85,0	15,88	13,50	8,54	7,26
Разом	-	917,81	857,72	493,78	461,45
Вихід	85,0	1000,0	850,0	538,0	457,30

Найменування сировини	Сухі речовини, %	Витрати сировини			
		По сумі фаз, кг		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Цукрова пудра	99,85	29,75	29,70	29,9	29,8
Цукор - пісок	99,85	669,33	668,32	672,1	671,1
Патока	78,0	138,76	108,23	139,4	108,7
Пюре яблучне	10,0	388,47	38,85	390,0	39,0
Білок яєчний	12,0	64,64	7,76	65,0	7,8
Агар	85,0	8,54	7,26	8,6	7,3
Кислота молоч	40,0	8,80	3,52	9,0	3,6
Есенція м'ятна	-	0,32	-	0,32	-
Разом	-	1308,67	863,64	1314,38	867,3
Вихід	83,0	1000,0	830,00	1000,0	830,0

Пастила «Ванільна»

Форма виробу – прямокутні бруски, обсіпані цукровою пудрою. Випускають ваговою або розфасованою. Вологість 15% (+3%; -1%)

Найменування сировини і напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрата сировини, кг			
		на 1 т фази		на 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Рецептура пастили					
Пастила без пудри	83,0	972,36	807,10	972,36	807,10
Цукрова пудра	99,85	45,90	45,80	45,90	45,80
Всього	-	1018,26	852,90	1018,26	852,90
Вихід	85,0	1000,0	850,0	1000,0	850,0

Найменування сировини і напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрата сировини, кг			
		на 1 т фази		на 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Рецептура пастили без пудри					
на 972,36					
Цукор-пісок	99,85	455,31	454,63	442,73	442,07
Пюре яблучне	10,0	661,80	66,18	643,50	64,35
Сироп з агаром	79,0	391,94	309,63	381,10	301,07
Білок яечний	12,0	23,92	2,87	23,26	2,80
Есенція ванільна	-	0,62	-	0,60	-
Всього	-	1562,14	860,43	1518,95	836,66
Вихід	83,0	1000,0	830,0	972,36	807,10

Вологість 17% (+3%; -1%)

Рецептура сиропу з агаром					
на 381,10 кг					
Цукор-пісок	99,85	564,45	563,60	215,11	214,80
Патока	78,0	282,23	220,14	107,56	83,90
Агар	85,0	15,68	13,33	5,97	5,07
Всього	-	862,36	797,07	328,64	303,77
Вихід	79,0	1000,0	790,0	381,10	301,07

Зведена рецептура

Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %	Витрата сировини по сумі фаз, кг		Загальний витрата сировини на 1 т готової продукції, кг	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Цукор-пісок	99,85	657,84	656,87	660,1	659,1
Цукрова пудра	99,85	45,90	45,80	46,1	46,0
Патока	78,0	107,56	83,90	107,9	84,2
Пюре яблучне	10,0	643,50	64,35	646,0	64,6
Білок яечний	12,0	23,26	2,80	23,3	2,8
Агар	85,0	5,97	5,07	6,0	5,1
Есенція ванільна	-	0,60	-	0,6	-
Всього	-	1512,39	885,16	1517,8	888,2
Вихід	85,0	1000,0	850,0	1000,0	850,0

Рецептура Мармелад яблучний формовий

Форма виробів – невеликі фігурки різної форми. Випускається у вигляді суміші не менше трьох видів різного кольору і смаку. Випускається ваговим або розфасованим. В 1 кг міститься не менше 57 шт. Вологість 21% (+3%; -1%)

Найменування сировини	Сухі речовини, %	Витрати сировини на 1 т готової продукції, кг	
		В натурі	В сухих речовинах
Цукор - пісок	99,85	693,5	692,5
Патока	78,0	31,0	24,2
Пюре яблучне	10,0	865,0	86,5
Есенція фруктово - ягідна	-	0,4	-
Есенція ванільна	-	0,25	-
Барвники різні	-	0,4	-
Кислота молочна	40,0	5,25	2,1
Разом	-	1595,8	805,3
Вихід	79,0	1000,0	790,0

Технологічна характеристики сировини:

Цукор - основний вид сировини в кондитерському виробництві. Його застосовують для виготовлення майже всіх видів кондитерських виробів: карамелі, різних видів цукерок, мармеладу, драже, шоколаду, ірису, борошняних кондитерських виробів та інших. Крім того, цукор є добрим консервуючим засобом і застосовується як консервант при виготовленні кондитерських фруктово-ягідних напівфабрикатів.

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

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

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

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

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

Зазвичай патока містить близько 0.5% зольних речовин. Зберігають в спеціальних стаціонарних сталевих цистернах, баках або бочках. При зберіганні бочки знаходяться в складі з температурою 12-14°C. Перед використанням у виробництво патоку для зниження в'язкості підігрівають до 40-50°C і проціджують через сито з отворами не більше 3 мм.

Пюре - найбільш поширений вид фруктово-ягідної сировини, використовуваного в кондитерській промисловості. Пюре являє собою плодове протерту м'якоть. При протиранні плодова м'якоть подрібнюється і від неї відокремлюються неїстівні частини плода (плодоніжка, насіння та ін.)

Пюре є напівфабрикатом, зручним для зберігання та транспортування. Воно добре змішується з цукром та іншими компонентами рецептури. Пюре готують з плодів або ягід одного виду: яблук, айви, аличі, брусниці, вишні, груші, кизилу, полуниці, журавлини, малини, обліпихи, абрикосів, персиків, горобини, чорної смородини і тд.

Пюре консервують діоксидом сірки, бензойною або сорбіною кислотою. Зберігають пюре, консервоване хімічними консервантами, в чистих сухих бочках добре вентиляованих складів при температурі 0-20 °С і відносній вологості повітря не вище 75%. На кондитерських фабриках широко застосовують безтратно зберігання пюре в спеціальних ємностях.

Консервоване пюре можна виробляти і іншими способами: сушкою, заморожуванням, стерилізацією. На багатьох кондитерських фабриках пюре зберігають в металевих ємностях.

Білок яєчний - яйця зберігають окремо від інших продуктів при температурі від 0 до 20 С та відносній вологості повітря 85-88%: столові — від 8 до 25 діб; миті — не більше 12 діб.

В промислових холодильниках яйця зберігають при температурі від -2 до 0С і відносній вологості повітря 85-88% не більше 90 діб. Обробка яєць перед пуском їх в виробництво повинна проводитися відповідно до «Санітарних правил по устрою та утриманню хлібопекарських підприємств». При переробці великої кількості яєць їх обробляють в окремому приміщенні, обладнаному трисекційними ваннами і столами, що мають спеціальні пристосування (особливі ножі) для биття яєць.

Для знезараження яйця, розтарені в окремому приміщенні, поміщають в сітчасті ящики або відра і ретельно промивають водою.

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

Агар – видобувається з морських водоростей виду Анфельція, Гелідіум і ін. Ці водорості ростуть в прибережних водах Білого моря і Тихого океану.

Агар в чистому вигляді майже не розчиняється в холодній воді, але набухає в ній. При набуханні одна частина сухого агару пов'язує 4-10 частин води. У гарячій воді при кип'ятінні агар розчиняється майже повністю. При охолодженні розчинів агару, утворюється студень. Більш міцний студень з дуже характерним склоподібним зламом виходить при вмісті в розчині 0,3-1,0% агару.

Кислоти надають несприятливу дію на агар. При нагріванні розчинів агару, що містять кислоту, агар в результаті того, що відбувається гідроліз втрачає драглеутворюючі властивості. Руйнування драглеутворюючої здібності агару посилюється при нагріванні до 60-70°C і вище.

Точка застигання 1% -ного агарного студню, що містить 60-70% цукру - близько 40°C. З використанням агару в кондитерській промисловості надзвичайно важливі його драглеутворююча здатність і ступінь очищення. Агар і його водні розчини не повинні мати стороннього запаху, смаку і темного забарвлення.

Агар упаковують в дерев'яні або фанерні ящики, викладені щільним папером, або в картонні коробки. Зберігати його потрібно в сухому, добре провітрюваному складі, без різких коливань температури і при відносній вологості Повітря не більше 80%. Термін зберігання 1 рік.

Харчові кислоти застосовуються для надання кондитерським виробам і напівфабрикатам кислого смаку, який відповідає фруктам і ягодам. Дозування кислот в кондитерських виробках складає 0,7...1,1% до маси продукту.

Молочна кислота – прозора рідина без помутніння і осаду. Смак кислий, без стороннього присмаку. Запах – слабкий, специфічний для молочної кислоти, без неприємного запаху летучих кислот.

3.3. Продуктовий розрахунок сировини, напівфабрикатів зі сторони

Основною сировиною в кондитерській промисловості є: цукор – пісок, патока, борошно, горіхи, какао – боби, фруктові – 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.

Продуктовий розрахунок сировини і напівфабрикатів зі сторони ведеться окремо для кожного цеху, а потім вноситься в загальну таблицю по усьому

виробництві. Витрати основної та допоміжної сировини підраховується для певного виробу, що виготовляється у цеху.

За нормами витрати сировини і напівфабрикатів, що надходить зі сторони, складається таблиця 3.2., де вказуються витрати сировини і напівфабрикатів, що надходять зі сторони, на змінну, добову і річну виробітку. У таблицю 3.2. не вносяться напівфабрикати власного виробництва, наприклад, інвертний сироп, пудра цукрова і ванільна та ін.

Таблиця 3.2 – Витрати сировини і напівфабрикатів, що надходять зі сторони

Найменування виробів і змінна виробітка	Зефір «Сніжок»		Мармелад яблучний формовий		Пастила «Ванільна»		Усього		
	на 1 т, кг	На 2,8 т, кг	на 1 т, кг	На 2,2 т, кг	На 1 т, кг	На 2,4 т, кг	за зміну, кг	за добу, кг	за рік, т
Цукор - пісок	702,09	1965,8	693,5	1525,7	706,34	1695,22	5186,72	10373,4	2593,36
Патока	139,4	390,32	31,0	68,2	107,9	258,96	717,5	1435,0	358,74
Пюре яблучне	390,0	1092,0	865,0	1903,0	646,0	1550,4	4545,4	9090,8	2272,7
Білок яечний	65,0	182,0	-	-	23,3	55,92	237,92	475,84	118,96
Агар	8,6	24,08	-	-	6,0	14,4	38,48	76,96	19,24
Есенція фруктово-ягідна	-	-	0,4	0,88	-	-	0,88	1,76	0,44
Есенція ванільна	-	-	0,25	0,55	0,6	1,44	1,99	3,98	0,99
Барвники різні	-	-	0,4	0,88	-	-	0,88	1,76	0,44
Есенція м'ятна	0,32	0,89	-	-	-	-	0,89	1,78	0,44
Кислота молочна	9,0	25,2	5,25	11,55	-	-	11,55	23,1	5,77

3.4. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва

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

До напівфабрикатів власного виробництва у пастило-мармеладному виробництві відносяться: рецептурні суміші (яблучно-пектинова суміш), агаро-

цукрово-патокові сиропи, мармеладні, пастильні, зефірні маси, відформовані вироби до сушіння або вистоювання, цукрова пудра, ущільнене пюре та ін.

Основна частина напівфабрикатів власного виробництва розраховується шляхом перерахунку норм їх витрат на 1 т виробів, указаних у рецептурах.

Таблиця 3.3 - Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва зефіру «Сніжок»

№	Індекс	Найменування напівфабрикатів	Вміст сухих речовин	Використано напівфабрикатів	
				На 1 т, кг	На 2,8 т, кг
1	к	Готовий виріб	83,0	1000,0	2800,0
	п	Зефір без цукрової пудри	80,0	1006,13	2817,16
		Цукрова пудра	99,85	29,75	83,3
2	к	Зефір без цукрової пудри	80,0	1006,13	2817,16
	п	Зефірна маса до сушіння	72,0	1117,92	3130,18
3	к	Зефірна маса до сушіння	72,0	1117,92	3130,18
	п	Цукор - пісок	99,85	322,85	903,98
		Пюре яблучне ущільнене	16,0	242,79	679,82
		Білок яєчний	12,0	64,64	180,99
		Сироп з агаром	85,0	538,0	1506,4
		Кислота молочна	40,0	8,80	24,64
		Есенція м'ятна	-	0,32	0,89
4	к	Сироп з агаром	85,0	538,0	1506,4
	п	Рецептурна суміш:	75,0	609,73	1707,25
		Цукор - пісок	99,85	346,48	970,14
		Патока	78,0	138,76	388,53
		Агар	85,0	8,54	23,91
		Вода	-	115,95	324,66
5	к	Пюре яблучне ущільнене	16,0	242,79	679,82
	п	Пюре яблучне	10,0	388,47	1087,72

Кількість зефірної маси до сушіння на 1 т готової продукції:

$$M_{з.м.} = M_{з.} * C_{з.} / C_{з.м.} = 80,0 * 1006,13 / 72 = 1117,92 \text{ кг}$$

Кількість рецептурної суміші для сиропу на 1 т готової продукції:

$$M_{р.с.} = M_{с.} * C_{с.} / C_{р.с.} = 85,0 * 538,0 / 75,0 = 609,73 \text{ кг}$$

Кількість води, необхідної для виготовлення рецептурної суміші:

$$M_{в.} = M_{р.с.} - (M_{ц.} + M_{п.} + M_{а.}) = 609,73 - (346,48 + 138,76 + 8,54) = 115,95 \text{ кг}$$

Кількість ущільненого пюре на 1 т готової продукції:

$$M_{у.п.} = M_{п.} * C_{п.} / C_{у.п.} = 10,0 * 388,47 / 16 = 242,79 \text{ кг}$$

Таблиця 3.4 - Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва мармеладу «Яблучний формовий»

№	Індекс	Найменування напівфабрикатів	Вміст сухих речовин	Використано напівфабрикатів	
				На 1т, кг	На 2,2 т, кг
1	к	Мармелад	79,0	1000,0	2200,0
	п	Мармеладна маса	71,0	1112,7	2447,94
2	к	Мармеладна маса	71,0	1112,7	2447,94
	п	Мармеладна маса без добавок	71,2	1106,4	2434,08
		Есенція ванільна	-	0,25	0,55
		Есенція фруктово - ягідна	-	0,4	0,88
		Барвники різні	-	0,4	0,88
		Кислота молочна	40,0	5,25	11,55
3	к	Мармеладна маса без добавок	71,2	1106,4	2434,08
	п	Рецептурна суміш:	49,4	1589,5	3496,9
		Цукор - пісок	99,85	693,5	1525,7
		Патока	78,0	31,0	68,2
		Пюре яблучне	10,0	865,0	1903,0

Кількість мармеладної маси на 1 т готової продукції:

$$M_{м.м.} = M_{м.} * C_{м.} / C_{м.м.} = 1000 * 79 / 71 = 1112,7 \text{ кг}$$

Кількість мармеладної маси без добавок на 1 т готової продукції:

$$M_{м.б.д.} = M_{мм} - M_{д} = 1112,7 - 6,3 = 1106,4 \text{ кг}$$

Масова частка СР мармеладної маси без добавок:

$$СР_{м.б/д} = (M_{м.} * C_{м.}) - (M_{д.} * C_{д.}) / M_{м.б/д} = (1112,7 * 71,0) - (5,25 * 40) / 1106,4 = 71,2\%$$

Таблиця 3.5. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для пастили «Ванільна»

№ з/п	Індекс	Найменування напівфабрикату	Масова частка СР, %	Використано напівфабрикатів	
				На 1 т готової продукції, кг	За зміну з розрахунку 2,4 т, кг
1	к	Готовий виріб	85,0	1000,0	2400,0
	п	Пастила без пудри	83,0	972,36	2333,7
		Цукрова пудра	99,85	45,90	110,16
2	к	Пастила без пудри	83,0	972,36	2333,7
	п	Пастильна маса до сушіння	68,0	1186,85	2848,4
3	к	Пастильна маса до сушіння	68,0	1186,85	2848,4
	п	Цукор-пісок	99,85	442,73	1062,6
		Пюре яблучне ущільнене	16,0	402,1	965,0
		Сироп з агаром	79,0	381,10	914,7
		Білок яєчний	12,0	23,26	55,9
		Есенція ванільна	-	0,60	1,4
4	к	Сироп з агаром	79,0	381,10	914,7
	п	Рецептурна суміш:	75,0	401,42	963,4
		Цукор-пісок	99,85	215,11	516,3
		Патока	78,0	107,56	258,1
		Агар	85,0	5,97	14,3
		Вода	-	72,78	174,67
5	к	Пюре яблучне ущільнене	16,0	402,1	965,0
	п	Пюре яблучне	10,0	643,50	1544,4
6	к	Цукрова пудра	99,85	45,90	110,1
	п	Цукор-пісок	99,85	46,03	110,4

Кількість пастильної маси до сушіння на 1 т готової продукції:

$$M_{з.м.} = M_{з.} * C_{з.} / C_{з.м.} = 83,0 * 972,36 / 68 = 1186,85 \text{ кг}$$

Кількість рецептурної суміші для сиропу на 1 т готової продукції:

$$M_{р.с.} = M_{с.} * C_{с.} / C_{р.с.} = 79,0 * 381,10 / 75,0 = 401,42 \text{ кг}$$

Кількість води, необхідної для виготовлення рецептурної суміші:

$$M_{в.} = M_{р.с.} - (M_{ц.} + M_{п.} + M_{а.}) = 401,42 - (215,11 + 107,56 + 5,97) = 72,78 \text{ кг}$$

Кількість ущільненого пюре на 1 т готової продукції:

$$M_{у.п.} = M_{п.} * C_{п.} / C_{у.п.} = 10,0 * 643,50 / 16 = 402,1 \text{ кг}$$

Кількість цукрової пудри:

$$M_{ц.п.} = 46,03 * 1003 / 1000 = 45,90 \text{ кг.}$$

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 відносять: тальк, віск, парафін, загортальні та пакувальні матеріали – етикетки, підгортка, пергамент, під пергамент, папір для застилання, фольга, різні види полімерних плівок, картон та ін. Загортальні та пакувальні матеріали кондитерських виробів вибирають залежно від виду, а також автоматів, на яких здійснюється загортання. Нормативні витрати цих матеріалів на 1 т готової продукції приймають згідно з Нормами технологічного проектування підприємств кондитерської промисловості.

Розраховують потреби цехів у допоміжних матеріалах на зміну, на добу, на рік. Отримані результати використовують при розрахунку площі складу для зберігання нормативного припасу допоміжних матеріалів.

Таблиця 3.6 - Розрахунок витрат допоміжних матеріалів для пастило-мармеладного цеху

Матеріал	Зефір «Сніжок»		Мармелад «Яблучний формовий»		Пастила «Ванільна»		Усього		
	на 1 т, кг	на 2,8 т, кг	на 1 т, кг	на 2,2 т, кг	на 1 т, кг	на 2,4 т, кг	за зміну, кг	за добу, кг	за рік, т
Папір парафіновий	10,0	28,0	6,0	13,2	10,0	24,0	65,2	130,4	32,60
Гумована стрічка	3,3	9,24	3,0	6,6	3,3	7,92	23,76	47,52	11,88

Розрахунок витрат зовнішньої тари

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

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

Таблиця 3.7 - Розрахунок витрат тари для пастило–мармеладного цеху

Матеріал	Зефір «Сніжок»		Мармелад Яблучний формовий		Пастила «Ванільна»		Усього					
	на 1 т, шт	на 2,8 т, шт	на 1 т, шт	на 2,2 т, шт	на 1 т, шт	на 2,4 т, шт	за зміну,		за добу,		за рік,	
							шт	кг	шт	кг	тис. шт	т
Ящики з гофрованого картону №12 (ГОСТ 13512-91)	334	936	-	-	334	802	1738	869,0	3476	1738,0	869	434,5
Ящики з гофрованого картону №11 (ГОСТ 13512-91)	-	-	250	550	-	-	550	275,0	1100	550,0	275	137,5

3.6. Розрахунок складів

На підставі даних про потребу підприємства в сировині, напівфабрикатах, допоміжних матеріалах і тарі приступають до розрахунку складського господарства. У результаті такого розрахунку визначаються площі складів, необхідні для зберігання нормованих припасів 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.

Припаси сировини на складах кондитерських підприємств потрібні для забезпечення безперебійного випуску кондитерських виробів у заданій кількості й асортименті. Недостатні припаси 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, борошна, патоки, жиру, молочних продуктів, фруктових – ягідної сировини, какао – бобів і горіхових ядер, смакових та ароматичних речовин, продуктів і напівфабрикатів, які швидко псуються.

Розрахунок складських площ для зберігання сировини починають із визначення нормованих припасів, що підлягають збереженню на складі, шляхом множення добової витрати кожного виду сировини на нормативний термін зберігання. Результати розрахунку подають у вигляді таблиці 3.8.

Таблиця 3.8 - Розрахунок необхідної складської площі для зберігання сировини

Сировина	Добова витрата, т	Норма зберігання, діб	Підлягає зберіганню, т	Кількість сировини на 1 м ² , т	Необхідна складська площа м ²
Безтарне зберігання					
Цукор-пісок	10,37	15	155,55	безтарне зберігання	
Патока	1,43	45	64,35	безтарне зберігання	
Пюре яблучне	9,09	200	1818,0	безтарне зберігання	
Холодний склад					
Білок яєчний	0,47	15	7,05	0,68	10,37
Склад основної сировини					
Агар	0,077	30	2,31	0,58	3,98
Склад смакових і ароматичних речовин					
Кислота молочна	0,023	30	0,69	1,18	0,58
Барвники	0,00176	30	0,053	0,6	0,088
Есенція фруктових - ягідна	0,00176	30	0,053	0,6	0,088
Есенція ванільна	0,0039	30	0,117	0,6	0,195

Есенція мятна	0,00178	30	0,053	0,6	0,089
Усього					1,04

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, молоко, жир, 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.

Розрахунок складів для безтарного зберігання сировини зводиться до визначення кількості ємностей для її зберігання, отримані дані представляють у вигляді таблиці 3.9.

Таблиця 3.9. - Розрахунок необхідних ємностей для безтарного зберігання сировини

Сировина	Підлягає зберіганню, т	Тип ємності	Об'єм ємності, м ³	Основні розміри ємності (висота, діаметр), м	Об'ємна маса сировини / густина, т / м ³	Коефіцієнт заповнення ємності	Місткість, т	Кількість ємностей, шт.	
								За розрахунком	Фактична
Цукор-пісок	155,55	XE-160A	55,2	D=2,5 h=11,8	0,8	0,9	39,74	3,91	4
Патока	64,35	B-694	20,0	l=2,95 d=6,39 h=2,63	1,4	0,85	23,8	2,7	3
Пюре яблучне	1818,0	ССЭН-25-5-30	25,0	l=6 d=2,4 h=2,77	1,02	0,9	22,95	79,2	80

Місткість ємностей розраховується шляхом множення 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.

Таблиця 3.10 - 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
Гумована стрічка	0,047	30	1,41	0,72	1,96
Папір парафіновий	0,130	30	3,9	1,25	3,12
Ящики з гофрованого картону №11 (ГОСТ 13512-91)	0,55	30	16,5	0,345	47,83
Ящики з гофрованого картону №12 (ГОСТ 13512-91)	1,74	30	52,2	0,345	151,3
Усього					204,21

При розрахунку складу готової продукції кондитерської фабрики виходять із таких даних: кількості продукції, що випускається виробничими цехами, норм зберігання й укладання готової продукції в пакет і штабель на 1 м² площі з урахуванням проїздів. Отримані дані представляють у вигляді в таблиці 3.11.

Таблиця 3.11 - 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
Зефір «Сніжок»	5,6	5	28,0	0,47	59,6
Мармелад яблучний формовий	4,4	5	22,0	0,47	46,81
Пастила «Ванільна»	4,8	5	24,0	0,47	51,1
Усього					157,51

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

Висота складу готової продукції при зберіганні у штабелях – 4,8-6,0 м. при складі потрібна експедиція для штучного і контейнерного відвантаження ящиків

з готовою продукцією. Площа експедиції має бути не більше 20% площі складу готової продукції, але не менше 50 м² кожна.

Склад повинен проектуватися з відвантажувальною рампою і навісом для відвантаження готової продукції автомобільним транспортом. Ширина рампи повинна бути не менше 4,5 м, висота – 1,2 м згідно зі СНіП 2.11.10-85.

3.7. Розрахунок і підбір технологічного обладнання

Підбір обладнання здійснюється відповідно до обраної технологічної схеми. Згідно з асортиментом проводиться підбір ведучого технологічного обладнання, а інші види обладнання розраховуються з урахуванням кількості переробляються напівфабрикатів власного виробництва.

При розрахунку технологічного обладнання слід користуватися наступними матеріалами: обраної технологічної схеми виробництва; даними, отриманими при розрахунку напівфабрикатів власного виробництва; продуктивність вибраного обладнання.

При виборі технологічної схеми виробництва кондитерських виробів важливо передбачати використання новітньої техніки як вітчизняного, так і імпортного виробництва. Остаточне вибране обладнання уточнюється по кожному виробництву окремо і дані вносяться до таблиці 3.12.

Таблиця 3.12 - Розрахунок і підбір технологічного обладнання

Найменування виробничих процесів	Змінна виробітка, кг	Устаткування				
		Найменування, завод виробник	Продуктивність, кг/зм	З розрахунку	Прийняте	Коефіцієнт використання
1	2	3	4	5	6	7
Напівфабрикати для зефіру «Сніжок»						
Сироп з агаром						
Зберігання цукру - піску	970,14	Бункер власної конструкції	1000,0	0,97	1	0,9
Дозування цукру - піску	970,14	Стрічковий дозатор СД	1000,0	0,97	1	0,9
Зберігання патоки	388,53	Виробнича ємність	500,0	0,78	1	0,8
Дозування патоки	388,53	Плунжерний насос М-193, Барський машино-будівний завод	500,0	0,78	1	0,8
Зберігання агару	23,91	Виробнича ємність	30,0	0,79	1	0,8

Дозування агару	23,91	Плунжерний насос М-193, Барський машино-будівний завод	100,0	0,24	1	0,2
Зберігання та дозування води	324,66	Автоматичний водомірний бачок	350,0	0,92	1	0,9
Уварювання рецептурної суміші	1707,25	Сферичний вакуум – апарат 31 - А	2000,0	0,85	1	0,9
Зберігання сиропу з агаром	1506,4	Проміжний бак	2000,0	0,75	1	0,8
Дозування сиропу з агаром	1506,4	Шестеренний насос	2000,0	0,75	1	0,8
Підготовка яблучного пюре						
Зберігання яблучного пюре	1087,72	Виробнича ємність	1100,0	0,98	1	0,9
Дозування яблучного пюре	1087,72	Шестеренний насос	1500,0	0,72	1	0,7
Десульфитація яблучного пюре	1087,72	Шнековий ошпарювач	7500,0	0,14	1	0,1
Протирання яблучного пюре	1087,72	Протирочна машина КПУ-М	1500,0	0,72	1	0,7
Ущільнення яблучного пюре	1087,72	Варильний котел Д9-41А	1500,0	0,72	1	0,7
Дозування ущільненого яблучного пюре	679,82	Шестеренний насос НШ-10К	1000,0	0,68	1	0,7
Зефір «Сніжок»						
Зберігання яблучного пюре	679,82	Виробничий збірник	700,0	0,97	1	0,9
Дозування яблучного пюре	679,82	Плунжерний насос М-193, Барський машино-будівний завод	700,0	0,97	1	0,9
Зберігання яєчного білка	180,99	Виробнича ємність	200,0	0,90	1	0,9
Дозування білка	180,99	Плунжерний насос М-193, Барський машино-будівний завод	200,0	0,90	1	0,9
Зберігання сиропу з агаром	1506,4	Виробнича ємність	1600,0	0,94	1	0,9
Дозування сиропу з агаром	1506,4	Плунжерний насос М-193, Барський	1600,0	0,94	1	0,9

		машино-будівний завод				
Зберігання цукру-піску	903,98	Виробничий бункер	1000,0	0,90	1	0,9
Дозування цукру-піску	903,98	Дозувальний пристрій	1000,0	0,90	1	0,9
Приготування зефірної маси під тиском	3130,18	Змішувач – емульсатор відцентровий роторний	Агрегат ШЗД – 1 для безперервного приготування зефірної маси під тиском Потужність 2880 кг/зм			
Відсадка зефіру	3130,18	Зефіровідсаджувальна машина К-33	3200,0	0,98	1	0,9
Висушування зефіру	3130,18	Тунельна сушарка	4200,0	0,74	1	0,7
Обсипання зефіру цукровою пудрою	2800,0	Транспортер для обсипання	3000,0	0,93	1	0,9
Зважування та пакування	2800,0	Стіл для пакування	-	-	2	-
Обандеролювання гофрокоробів	936 шт.	Машина напівавтомат ОМ	1440 шт.	0,67	1	0,7
Мармелад яблучний формовий						
Підготовка яблучного пюре	1903,0	Змішувач	Механізована потокова лінія виробництва формового яблучного мармеладу А2-ШЛЖ Потужність 2200,0 кг/зм			
Дозування яблучного пюре	1903,0	Шестерний насос				
Підготовка цукру піску	1525,7	Бункер виробничий				
Дозування цукру піску	1525,7	Ковшовий елеватор				
Підготовка патоки	68,2	Виробнича ємність				
Дозування патоки	68,2	Мірний бачок				
Змішування рецептурної суміші	3496,9	Змішувач				
Дозування рецептурної суміші	3496,9	Шестерний насос				
Фільтрування рецептурної суміші	3496,9	Фільтр				
Нагрівання суміші до кипіння	3496,9	Варильний котел з мішалкою				
Дозування суміші	3496,9	Плунжерний насос				

Безвакуумне уварювання суміші	3496,9	Трикамерний варильний апарат				
Темперування увареної маси	2432,08	Темперуюча машина				
Дозування увареної маси	2434,08	Плунжерний насос М-193, Барський машинобудівний завод				
Зберігання і дозування есенцій	1,43	Дозатор				
Зберігання і дозування молочної кислоти	11,55	Дозатор				
Зберігання і дозування барвника	0,88	Дозатор				
Відливання готової маси	2447,94	Відливальна машина				
Охолодження відформованого мармеладу	2447,94	Охолоджувальна камера				
Виймання з форм	2447,94	Пневматичний механізм				
Підсушування мармеладу	2447,94	Сушарка				
Охолодження мармеладу	2200	Охолоджу-вальна камера				
Подача на пакування	2200	Укладальний транспортер	2300	0,73	1	0,7
Зважування	2200	Стіл технологічний	-	-	2	-
Обандеролювання гофрокоробів	550 шт.	Машина напівавтомат ОМ	1440 шт.	0,38	1	0,4

Пастила «Ванільна»

Найменування виробничих процесів	Змінна виробітка, кг	Устаткування				
		Найменування завод-виробник	Продуктивність, кг/зм	З розрахунку	Прийняте	Коефіцієнт використання
Приготування цукрово-агаро-патокового сиропу для пастили						
Зберігання цукру-піску	516,3	Бункер власної конструкції	600,0	0,86	1	0,9
Зберігання патоки	258,1	Збірник з обігрівом	300,0	0,86	1	0,9
Дозування патоки	258,1	Плунжерний насос М-193	300,0	0,86	1	0,9
Зберігання води	174,67	Збірник власної конструкції	200,0	0,87	1	0,9

Дозування води	174,67	Плунжерний насос М-193	500,0	0,35	1	0,3
Зберігання агару	14,3	Збірник власної конструкції	20,0	0,71	1	0,7
Дозування агару	14,3	Плунжерний насос М-193	350,0	0,04	1	0,1
Змішування рецептурної суміші	963,4	Змішувач	4000,0	0,24	1	0,2
Перекачування рецептурної суміші	963,4	Насос НШ-20К-шестерний	1000,0	0,96	1	0,9
Уварювання рецептурної суміші	963,4	Варильна колонка 33-А-5	4000,0	0,24	1	0,2
Перекачування сиропу	914,7	Плунжерний насос М-193	1500,0	0,61	1	0,6
Зберігання сиропу	914,7	Виробнича ємність власної конструкції	1000,0	0,91	1	0,9
Дозування сиропу в збивальний агрегат	914,7	Плунжерний насос М-193	1000,0	0,91	1	0,9
Приготування пастильної маси						
Зберігання цукру-піску	1062,6	Виробничий бункер власної конструкції	1100,0	0,96	1	0,9
Дозування цукру-піску	1062,6	Стрічковий дозатор	2000,0	0,53	1	0,5
Зберігання пюре	965,0	Збірник власної конструкції	1000,0	0,96	1	0,9
Дозування пюре	965,0	Плунжерний насос М-193	1000,0	0,96	1	0,9
Зберігання яєчного білка	55,9	Збірник власної конструкції	100,0	0,56	1	0,6
Дозування яєчного білка	55,9	Плунжерний насос М-193	100,0	0,56	1	0,6
Зберігання і дозування ванільної есенції	1,4	Дозатор А2-ШДК	5,0	0,28	1	0,3
Одержання пастильної маси	2848,4	Збивальний агрегат безперервної дії К-18	5000,0	0,57	1	0,6
Формування пастильної маси	2848,4	Механізм для розливання пастили	Агрегат для безлоткового відливання та вистоювання пастили Продуктивність 5000 кг/зм			
Структурування пастили	2848,4	Камера желювання				
	2848,4	Камера інфрачервоного випромінювання				
Сушіння пастили	2400,0	Тунельна сушарка	4720,0	0,51	1	0,5
Різання пастили	2400,0	Шестистрічкова пастилорізальна машина	5000,0	0,48	1	0,5
Опудрювання	2400,0	Машина для опудрювання	3900,0	0,62	1	0,6
Зважування і пакування пастили	2400,0	Ваги технічні	—	—	2	—
Укладання в гофрокороби	2400,0	Стіл технологічний	—	—	2	—

Оклеювання коробів	802 шт.	Машина напівавтомат ОМ	1440 шт.	0,56	1	0,6
--------------------	---------	---------------------------	-------------	------	---	-----

3.8. Описання технологічних схем виробництва

Вибір і побудова технологічних схем визначаються такими чинниками: асортимент продукції, режимом роботи підприємства, видами сировини та її якістю, включенням нетрадиційної і місцевої сировини, підвищенням якості готової продукції, інтенсифікацією процесу виробництва продукції і т. д.

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

Технологічні схеми виробництва кондитерських виробів складаються з низки технологічних процесів усередині стадії, які можуть бути проведені за різними варіантами.

Схема безтарного зберігання цукру–піску з проміжним підсушуванням

Цукор-пісок з автоцукровозів вивантажується в приймальну воронку 1 з сіткою, що затримує великі шматки цукру, що злежалися, і домішки. Потім шнеком 2 подається в норію 3, звідки поступає у приймальну воронку дробарки 6, де невеликі шматки цукру 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°C. 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 17 поступає на зберігання до силосів 18. Силоси обладнані датчиками верхнього 16 і нижнього 21 рівнів. З силосів цукор-пісок за допомогою підсилосних дозаторів 19 і транспортера 20 подається в норію 22, у виробничу ємність 23 та поступає на виробництво.

Цукор-пісок, необхідний для приготування цукрової пудри, із виробничої ємності 23 дозатором 9 поступає на подрібнення до молоткового млина 32. 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 23, звідки в необхідній кількості дозується на виробництво.

Безтарне зберігання яблучного пюре та підготовка його до виробництва

З автомашин 24 пульпа поступає в резервуари 25, призначені для зберігання фруктової пульпи, звідки пульпа шестеренним насосом 26 подається в десульфитатор 27. Тут фруктово-ягідні заготовки розміщують і пропарюють, завдяки чому з них видаляється оксид сірки (SO_2), що утворюється в результаті розкладу сірчаної кислоти, яка використовується в якості консерванту. Десульфитовані заготовки передаються в подрібнювач 28, а звідти насосом на перетиральну машину 29.

Перетертий плодовий м'якіш (пюре) насосом подається в збірник 30 з лопатним валом, обертання якого запобігає розшаруванню сировини. Далі пюре подається в збірники-накопичувачі 31, звідки плунжерними насосами-дозаторами дозується в змішувач 33 на купажування (змішування різних партій пюре для отримання однорідної маси необхідної кислотності і драглеутворюючої здатності). Підготовлене пюре із збірника 34 шестерним насосом подається на повторне перетирання в перетиральній машині 35 для більш тонкого подрібнення плодового м'якуша. Потім пюре із виробничих ємностей 36, у необхідній кількості плунжерними насосами дозується на виробництво.

Частина яблучного пюре, що необхідне для приготування зефіру і пастили, подається у варильний котел 37, де ущільнюється, тобто уварюється до вмісту сухих речовин 16%, і насосом подається у збірник 38 і дозується на виробництво.

Схема підготовки агару до виробництва

Сухий агар із бункера 39 розподіляється дозуючим пристроєм 40 в лотки з сітчастим дном. Лотки шарнірно сполучені з транспортером 41, який, повільно рухаючись, занурює лотки з агаром у ванни 42 з холодною проточною водою (10-25 °C). При цьому ванни розташовані одна над другою, що значно економить виробничі площі цеху. Тривалість процесу (1-3 год) залежить від температури води, крупності часток і кольору агару. При цьому відбувається набрякання агару, і він поглинає 400-600 % води до первинної маси. Набряклий агар подається у виробничу ємність 43, проходить через дозуючий пристрій подається на розчинення у воді 44, потім шестеренним насосом дозується у збірник 45 і подається на виробництво.

Безтарне зберігання патоки та підготовка до виробництва

Патока зливається з автомашин 46 в металеві баки 47, що мають спеціальні відділення, в яких розташовані змішувачі з паром. Патока, що заповнює відділення, нагрівається до температури, при якій вона стає менш в'язкою і її можна перекачувати насосом. Шестеренний насос 26 подає патоку в бак 48, де вона нагрівається до температури близько до 50-55°C, і плунжерним насосом 49 дозується в потрібній кількості на лінію виробництва.

Підготовка до виробництва яєць курячих

Яйця курячі з не ушкодженою шкаралупою перед використанням перевіряються на свіжість за допомогою овоскопа 50, встановленого на технологічному столі 51. Овоскоп – це дерев'яний пристрій із гніздами для яєць у верхній кришці й електричною лампою усередині.

Далі яйця поступають на санітарну обробку. Вони очищаються від стружки, соломи й укладаються в решета для обробки у чотирикамерній ванні 52. У першій камері ванни яйця промивають у теплій воді протягом 5-10 хв, а при сильному забрудненні шкаралупи миють волосяними щітками.

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

Після обробки яйця розбивають на ножах із нержавіючої сталі 53, укріплених на підставках на виробничому столі 54. Виливають вміст у спеціальні чаші 55 місткістю не більше п'яти яєць і визначають їх придатність до вживання за запахом і відсутністю частинок шкаралупи. Далі відділяють жовток від білка і переливають у ємності 56 через сито з нержавіючого металу з комірками діаметром не більше 3 мм. Після білкова маса перемішується у змішувачі 57 і насосом 26 подається на виробництво.

Приготування сиропу з агаром

Із бункерів 58, 59, 60, 61 подається агар, патока, цукор–пісок і вода відповідно у сферичний вакуум – апарат 62. При уварюванні агаро – цукрово – патокового сиропу агар розчиняють у воді, кількість якої не перевищує 80% від маси цукру. Уварюють сироп при тиску 0,3 МПа до вмісту сухих речовин 85%. При досягненні вмісту 85% сухих речовин вносять патоку і перемішують.

Готовий сироп з агаром подають у бункер 63 і дозують на виробництво.

Технологічна схема виробництва мармеладу «Яблучного формового»

В змішувач 68 згідно рецептури загрузається цукор, пюре, патока. Цукор – пісок перед загрузкою в змішувач просіюється, пропускається через магнітні

уловлювачі і ковшовим елеватором подається в бункер 65 автовагів 64. Патока подається з мірного бачка 66 та пюре з бункера 67.

Із змішувача цукрово–яблучна суміш шестеренним насосом 26 через фільтр 69 подається в варильний котел 70 з мішалкою, де доводиться до кипіння.

Далі плунжерним насосом 49 суміш подається в безперервно діючий трикамерний варильний апарат 71 на безвакуумне уварювання. З варильного апарата уварена маса поступає в паровідділювач 72. Кінцева вологість мармеладної маси 30 – 32%, температура маси на виході 106 – 107°C. Уварена маса з паровідділювача поступає в темперувальну машину 73, а звідти плунжерним насосом – дозатором 49 у відливальну голівку 76 відливальної машини. В змішувач 75 додається есенція, харчові барвники і кислота. Змішувачів усього 4, відливальна голівка також розділена на 4 секції, що дозволяє відливати мармелад 4 кольорів.

Відливальна машина має ланцюговий пластинчастий конвеєр 78, в отвори металічних пластин вмонтовано по 4 ряди форм, відштампованих з нержавіючої сталі. Дозуючий механізм заливає масу в отвори форм рухомого конвеєра. Верхня вітка транспортера проходить після заливки форм через охолоджуючу камеру 74 з вентилятором і холодильною батареєю, де проходить желювання і структуроутворення мармеладної маси. Форми з конвеєра переходять потім в нижню частину машини, нагріваються від змійовика і підходять до механізму 77 вибірки мармеладу. При нагріванні форм плавиться і поверхня виробів, яка стикається з металом.

Витягнення з форм здійснюється пневматично. Лотки з мармеладом конвеєром 79 подаються в сушарку 80. Сушка призначена для безперервної сушки і охолодження мармеладу. Під час підйому вверх лотки обдуваються гарячим повітрям, яке подається вентиляторами 81 від нагрівальних елементів 82. Транспортер знімає лотки з полок транспортера і встановлює їх на полки конвеєрів, які опускають їх вниз. Рухаючись в вертикальних шахтах, мармелад обдувається гарячим повітрям і висушується. При проходженні останніх ярусів другої шахти, перед виходом лотків із сушарки, мармелад обдувається із вентилятора повітрям температури цеху і охолоджується. Нижнім транспортером 83 лотки з мармеладом виводяться із сушарки і передаються на укладку.

Готові вироби з транспортера 83 поступають на укладку в гофрокороби на вагах 84. Короби з виробами 85 відправляються на обандеролювання на машині 86.

Зберігати мармелад слід у чистих вентильованих приміщеннях, без стороннього запаху, не заражених шкідниками хлібних запасів за температури $(15 \pm 5)^\circ\text{C}$ і відносної вологості повітря $(80 \pm 5) \%$, без потрапляння прямого сонячного світла, протягом 2 місяців.

Технологічна схема виробництва зефіру «Сніжок»

Приготування рецептурної суміші для збивання відбувається в змішувачі 96, в який безперервно подаються компоненти суміші – яблучне пюре зі збірника 87 через бачок постійного рівня 88 з плунжерним насосом 49, яєчний білок з бачка 89 з насосом 49, уварений цукрово–патоково–агаровий сироп зі збірника 90 з плунжерним насосом 49. Кислота молочна та есенція м'ятна подаються зі збірників-дозаторів 100, 101. Цукор – пісок подається в воронку змішувача із збірника 93, через магнітний вловлювач 94 і дозуючий пристрій 95. Рецептурний змішувач оснащений водяною сорочкою для темперування суміші. Готова рецептурна суміш поступає із змішувача 96 в приймальний бачок 97, з якого шестерним насосом 26 безперервно подається в роторний відцентровий змішувач-емульсатор 98, при цьому в суміш вводиться під тиском повітря, що поступає із ресивера 91. Кількість повітря вимірюється ротаметром 99. Температура підготовленої маси $50\text{-}53^\circ\text{C}$ і вміст сухих речовин 71-72 %.

Рецептурна суміш разом з повітрям, поступаючим від компресора і має тиск 0,4 – 0,6 МПа. Частота обертання робочого органу 280 об/хв. У камері відбувається насичення маси повітрям, гомогенізація маси та піноутворення.

Збита зефірна маса поступає в приймальний бункер 102 зефіровідсаджувальної машини, відсаджуються готові вироби на лотки, які рухаються по транспортеру. Щільність маси становить $380\text{-}420 \text{ кг/м}^3$, температура $52\text{-}55^\circ\text{C}$. Відсажені готові вироби на вагонетках поступають в тунельну сушарку 103. Переміщення вагонеток вздовж тунелю відбувається транспортером, який має періодичний рух. На ланцюгу закріплені опори – товкачі вагонеток, які переміщаються рейками. Висушені половинки зефіру поступають на транспортер 104, де вони опудрюються 105 і склеюються по дві половинки. Готові вироби поступають на укладання в гофрокороби на вагах 84. Короби з виробами 85 відправляються на обандеролювання на машині 86.

Готові вироби зберігають у сухих, провітрюваних приміщеннях, при температурі $(18\pm 3)^\circ\text{C}$ і відносній вологості повітря 75—80% протягом 3 місяців.

Технологічна схема виробництва пастили «Ванільної»

Цукрово-патоково-агаровий сироп готується таким чином: цукор з бункера 110 стрічковим дозатором 111, патока з бункера 106 плунжерним насосом-дозатором 107, вода з бункера 108 дозатором 109 і агар з бункера 112 дозатором 113 подаються в змішувач-розчинник 114. Суміш з кількістю СР = 10% подається в збірник 115 і насосом 116 спрямовується в трубу змішувача 118 варильної колонки 119. В корпус 117 подають пару під тиском 0,45-0,55 МПа, цукор у суміші розчиняється повністю, температура сиропу доводиться до температури кипіння 110-112°C, що відповідає концентрації сухих речовин 88%. Далі сироп проходить крізь розширювальний бачок 120, діафрагму 121, яка призначена для підвищення тиску сиропу в трубі до 0,17-0,20 МПа і попадає в паровідокремлювач 122, де відокремлюється від нього вторинна пара. Готовий сироп очищується в сітчастому фільтрі і зберігається в збірнику 123.

Охолоджений цукрово-патоково-агаровий сироп насосом-дозатором 49 безперервно подається на приготування пастильної маси в збивальний агрегат безперервної дії К-18, що складається з розташованих один над одним двох змішувачів 126, 128 і двох збивальних апаратів 127. Суміш яблучного пюре з поворотними відходами надходить у збірник 124 і через бачок рівня 125 плунжерним насосом-дозатором 49 безперервно подається у верхній змішувач 126, в якому готується цукрово-яблучна суміш. Цукровий пісок із бункера 129 через магнітний уловлювач 130 надходить у дозуючий пристрій 131 і далі в змішувач 126. Готова цукрово-яблучна суміш подається в збивальний апарат 127.

При установці змішувача 126 безпосередньо над збивальним апаратом досягається завантаження суміші самопливом. Дозування яєчного білка з кількістю СР=12% в збивальний апарат проводиться з бачка 132 за допомогою насоса 49. Збивальний апарат складається із закритого металевого циліндра, всередині якого обертаються два вали з лопатями особливої конфігурації. Частота обертання валів 300 об/хв. При збиванні цукрово-яблучно-білкова суміш насичується повітрям, щільність її зменшується. Маса переходить в нижній збивальний апарат, в якому триває збивання. Збита маса переходить самопливом в змішувач 128, в який зі збірника 123 подається цукрово-патоково-агаровий сироп при температурі 80-85 °С, а також есенція ванільна, яка дозується та зберігається за допомогою дозатора А2-ШДК 133.

Вся маса при перемішуванні прогрівається до 38-42 °С, а вологість її знижується до 32%. Щільність готової маси близько 600 кг/м³. Готова пастильна маса самопливом надходить в бункер відливальної голівки 134 агрегату для безлоткового розливання, вистоювання і різання пастили. Збивні маси не перекачуються, тому що піноподібна структура при механічному впливі руйнується. Формуючий бункер обігрівається водою, в нижній частині бункера розташована касета зі щілинним отвором.

Агрегат для безлоткового розливання, вистоювання і різання пастили складається з розливного механізму 134, формуючої касети 135, розливного стрічкового конвеєра 136 зі змащувачим валиком 137, і подається на пристрій 138.

Розливний конвеєр на ділянці розливання і желювання мас забезпечений рухомими бортами 139, щільно прилеглими до стрічки конвеєра і проходять через камеру желювання 140, за якою встановлено пристрій для підрізування пласта 141. Зворотня гілка рухомих бортів проходить через пристрій для зачистки 142 і мийку 143.

У напрямку руху розливний конвеєр далі проходить через камеру охолодження 144, камеру інфрачервоного випромінювання 145 і камеру підігріву 146, за якою встановлено вібросито 147 для опудрювання пласта цукровою пудрою. Зворотня гілка розливного конвеєра проходить через пристрій для зачистки 148 та мийки 149.

Під розливним конвеєром встановлений стрічковий транспортер 150 зі зворотнім напрямком руху стрічки, що має на своєму протилежному кінці похилу ділянку для подачі пласта пастили на пастилорізальну машину. На зворотній гілці транспортера уставлена щітка 151, а в протилежному кінці є пристрій 152 періодичної мийки стрічки.

Готова пастильна маса з вмістом сухих речовин 68% самопливом надходить у бункер 134, який має водяну сорочку для темперування маси. Через пробковий кран, що знаходиться в нижній частині розливного механізму, пастильна маса надходить в касету 135, що представляє собою металеву коробку без дна, забезпечену регулюючою пластиною для отримання на стрічці розливного конвеєра 136 рівномірного шару пастильної маси необхідної товщини.

Касета своїми ползками установлена над рухливими бортами 139, які ковзають під нею; про цьому ступінь притиснення касети до бортів, щоб уникнути витікання маси регулюється затискачами. Перед розливанням

пастильної маси поверхня стрічки на ширину розливаючого пласта за допомогою змащуючого валика 137 покривається тонким шаром цукрово-патокового сиропу для вільного відділення надалі пласта від стрічки. Після розливання шар пастильної маси, обмежений з обох сторін рухливими бортами, щоб запобігти її розтіканню, які мають синхронну швидкість зі стрічкою розливного конвеєра 136, надходить в камеру желювання 140, де під дією холодного повітря при температурі 5-10 ° С маса застигає; у вигляді пласта маса надходить далі в зону подальшого охолодження в камеру 144. Відділення країв пласта від рухомих бортів проводиться шляхом підрізання їх за допомогою пристрою 141.

В зоні желювання стрічка розливного конвеєра рухається по горизонтальній площині з листового вініпласта, щоб уникнути порушення товщини пастильного пласта. По всій довжині охолоджуючі камери 140 і 144 покриті теплоізоляцією, щоб уникнути втрат холоду; зверху камери закриті кришками з оглядовими вікнами із органічного скла.

Із зони охолодження пласт надходить в камеру 145, в якій установлені випромінювачі з рефлекторами для інфрачервоних променів. В цій зоні виникає часткове видалення вологи і на поверхні пастильного пласта утворюється дрібнокристалічна кірочка. Далі пастильний пласт надходить на тій же стрічці транспортером в камеру 146, де він піддається інтенсивному впливу потоку з температурою 30-35°C, який надходить з відцентрованого вентилятора з пластинчастим калорифером. Зволожене повітря із камер 145 і 146 виходить через витяжний відцентрований вентилятор.

Після виходу з останньої зони вистоювання пастильний пласт за допомогою вібросита 147 покривається тонким шаром цукрової пудри. Після опудрювання пласт, завдяки своїй еластичності, огинає кінцевий барабан конвеєра і в нижній його частині відділяється від стрічки. Переходячи в перевернутому положенні на нижній стрічковий транспортер 150, що має напрямок руху, протилежний розливному конвеєру.

На стрічці нижнього транспортера пласт надходить до різальної машини, де він з похилої ділянки транспортера переходить на завантажувальний транспортер різальної машини 153. Зворотня гілка стрічки нижнього транспортера очищається від залишків цукрової пудри за допомогою щітки 151.

На пастилорізальній машині пласт зі стрічкового транспортера переходить через валик 154 на шестерний стрічковий транспортер 155, який складається з шести стрічок, що поступово розходяться в горизонтальній площині. Далі

отримані смуги розрізаються поздовжньо дисковими ножами 156. Відрізані бічні кромки пастили відводяться шнеком 157 в збірник.

Над похилою ділянкою шестерним транспортером установлений ножовий транспортер 158, яким за допомогою гумового валика 159 відбувається різання смуг пастили на бруски з автоматичним розкладанням їх на решета, що надходять на ланцюговому транспортері 160.

Решета з пастилою установлюються на стелажні візки 166 і поступають в тунельну сушарку 161 безперервної дії, для тунельних сушарок рекомендовано двоступеневий режим сушіння: I період (від 2,5 до 3 год.) – температура 40-52 °С, відносна вологість повітря 50 %; II період (близько 2 год.) – температура 50-55 °С, відносна вологість повітря 20-25 %. В останній зоні сушильної камери пастила обдувається холодним повітрям протягом 10 хв, для повного охолодження цього не достатньо, тому кінцеве охолодження пастили відбувається у цехах при температурі 20-25°С протягом 1-2 год. Вологість висушеної пастили складає 17-19%. Після сушки і охолодження пастила на конвеєрі 162 обсипається цукровою пудрою і укладається в тару і далі по транспортеру 163 передається на упаковку в гофрокороби на виробничий стіл 164. Далі за допомогою стрічкового транспортеру 165 короба надходять на обандеролювання до машини 86.

3.9. Технохімічний контроль виробництва

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

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

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

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

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

У обов'язки центральної лабораторії входять систематичний контроль за усіма без виключення партіями сировини і напівфабрикатів, що поступають на підприємство; вибірковий контроль готової продукції; контроль за санітарним станом виробництва і за дотримання інструкції щодо попередження попадання сторонніх предметів у готову продукцію.

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

Таблиця 3.13 - 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
Яйця курячі	ДСТУ 5028:2008	Зовнішній вигляд, маса, свіжість	Органолептично, зважування, овоскопування	ДСТУ 5028:2008
Патока крохмальна	ДСТУ 4498:2005	Колір, смак, запах, консистенція Вміст сухих речовин	Органолептично Рефрактометрично	ГОСТ 5194-91 ГОСТ 5194-91
Пюре фруктовоягідне	ОСТ 10-33-87	Колір, смак, запах, консистенція Вологість Драгле - утворювача здатність	Органолептично Рефрактометрично Уварювання	ОСТ 10-33-87 ДСТУ ISO 2173-2007 ГОСТ 8756-70
Агар	ГОСТ 16280-88	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах	Органолептично	ГОСТ 16280-88
Есенція	ДСТУ 4910:2008	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	ДСТУ 4910:2008
Барвники	ДСТУ 3845-99	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	ДСТУ 3845-99

Кислота молочна	ДСТУ 4621:2006	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	ДСТУ 4624:2006
Кислота лимонна	ДСТУ ГОСТ 908:2006	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	ДСТУ ГОСТ 908:2006
Напівфабрикати мармеладного виробництва				
Мармеладна маса, зефірна маса		Зовнішній вигляд, смак, запах, структура	Органолептично	
		Вологість	Висушування	ДСТУ 4910:2008
		Кислотність	Титрування	ДСТУ 5024:2008
		Масова частка редукувальних речовин	Фотоколометрично	ДСТУ 5059:2008
Готові вироби				
Мармелад	ДСТУ 4333:2018	Зовнішній вигляд, смак, колір, форма, запах, структура	Органолептично	ГОСТ 5997-90
		Вміст редукувальних речовин	Фериціанідний метод	ГОСТ 5903:89
		Кислотність	Титрування	ДСТУ 5024:2008
Зефір, пастила	ДСТУ 6441-2003	Зовнішній вигляд, смак, колір, форма, запах, структура	Органолептично	ДСТУ 4683:2006
		Вміст редукувальних речовин	Фериціанідний метод	ГОСТ 5903:89
		Кислотність	Титрування	ДСТУ 5024:2008
		Вологість	Висушування	ДСТУ 4910:2008
Усі кондитерські вироби		Визначення кількості дріжджів і пліснявих грибів	Посів, мікроскопування	ГОСТ 10444.12-88
		Визначення кількості мезофільних, аеробних, факультативно-анаеробних мікроорганізмів	Посів, мікроскопування	ГОСТ 10444.15-94

Розділ 4. Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення

4.1. Опалення

В якості теплоносія в системах опалювання застосована гаряча вода з параметрами згідно з додатком 10 СНіП 2.04.05-91. Температура води становить 105 °С.

Однотрубне водне опалювання встановлене в приміщеннях загального компонування, де немає токсичних речовин та пилу, також у виробничих і допоміжних приміщеннях. Встановлені нагрівальні прилади, а саме радіатори з гладкою поверхнею у виробничих та підсобних приміщеннях; конвектори встановлені у допоміжних, адміністративних приміщеннях та сходових клітинах; реєстри з гладких труб – у приміщеннях з пиловиділеннями.

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

Для складів сировини, готової продукції та у варильному відділенні опалення встановлене з розрахунковою температурою 10 °С. У складах продуктів, які швидко псуються, передбачена температура від +2 до -4 °С.

4.2. Вентиляція та кондиціонування

4.2.1. Вентиляція

Вентиляція допоміжних будівель і приміщень прийнята відповідно до СНіП 2.09.04-87. Вентиляція кондитерського підприємства підрозділяється на виробничу, санітарно-технічну місцеву і санітарно-технічну загальну.

Виробнича вентиляція служить: для подачі холодного повітря в пристрої, що охолоджуються, – охолоджувальні шафи для цукерок і т.д.; для подачі теплого повітря у виробничі пристрої; для витягу виробничих виділень – пари, пилу.

Санітарно-технічна вентиляція виробничих приміщень призначена для

зниження зайвої температури і вологості повітря, а також видалення пилу і газів.

У приміщеннях приймання сировини, склади безтарного зберігання цукру-піску, патоки, ядра горіха ліщини, підварки чорносмородинової, готової продукції, сировини, паперу, етикеток, таропакувальних матеріалів передбачена природна вентиляція з одноразовим повітрообміном. У місцях приймання сировини і відправки готової продукції встановлені повітряно-теплові завіси при розрахунковій температурі зовнішнього повітря для холодного періоду року – 15 °С і нижче.

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

4.2.2. Кондиціонування

Кондиціонування повітря для забезпечення нормованої чистоти і метеорологічних умов в повітрі робочої зони приміщення передбачено згідно СНіП 2.04.05-91.

Для опалювально-вентиляційного устаткування, трубопроводів і повітряноводів, що розміщені в приміщеннях з агресивним середовищем призначені матеріалів або із захисними покриттями від корозії. Матеріали з нержавіючої сталі представлені для вентиляторів, які передбачені для устаткування, що переробляє сульфітовану сировину.

При розрахунковій температурі зовнішнього повітря вище 25 °С у загортальних, фасувальних і пакувальних відділеннях цукеркового, виробництва передбачене кондиціонування повітря $t = 22\text{--}25$ °С. Відносна вологість не вище 60 %. У складах готової продукції температура повітря складає 20–22 °С. Відносна вологість не вище 65 %.

У місцях, де присутнє технологічне устаткування і транспортні механізми, що виділяють пил встановлені аспіраційні установки.

4.3. Водопостачання і каналізація

4.3.1 Водопостачання

Водопостачання кондитерського підприємства подається від міської

водопровідної мережі. Вода для технологічних і господарсько-питних потреб задовольняє вимогам ДСТУ 7525:2014.

Витрата підприємства водопостачання складає: технологічні потреби; миття інвентаря – 800 л в зміну на 1 мийну ванну; миття устаткування – 20–25 л в зміну на 1 варильний апарат і 12 л в зміну на 1 машину; миття підлог – 2 л на 1 м² площі підлоги; господарсько-питні потреби і душові – за ДБН В.2.5-64:2012.

Мийка устаткування виконується: варильних апаратів – 2 рази в зміну та іншого устаткування – 1 раз в зміну.

Гаряче водопостачання передбачене: для технологічних потреб – на обігрів продуктопроводів, миття інвентаря і устаткування (температура гарячої води становить 50 °С); для господарчо-побутових потреб (пральні, їдальні, миття підлог, душі, умивальники) з температурою води 65 °С. Для обігріву устаткування і продуктопроводів передбачені циркуляційні системи.

4.3.2. Каналізація

Каналізація підприємства приєднана до міських мереж каналізації. Кількість стічних вод від технологічного устаткування складає 80 % від водоспоживання. Скидання стоків у міську каналізацію передбачено без попереднього очищення.

Для стоків жиру встановлені установки жироловлівачів, які розташовані усередині приміщення. Замивні води скиданню в каналізацію не підлягають. Відведення стоків від мокроповітряних вакуум-насосів здійснюється трубопроводом діаметром 100 мм в каналізацію.

У відділеннях сиропному, рецептурному, переробки відходів, приміщеннях миття і місцях установки поливальних кранів встановлені установки трапів.

Поверхневі стічні води піддаються механічному і біохімічному очищенню у водовідстійнику. Для інтенсифікації процесу очищення освітлена вода проходить через двохступеневий фільтр, на мережі дощової каналізації встановлений розподільний колодязь, що направляє на очисні споруди найбільш концентровану частину стоку усіх дощів. На каналізаційних мережах побудовані колодязі зі збірних залізобетонних елементів по ТПР 902-09-22-84.

4.4. Холодозабезпечення

Джерелами холоду служать центральні холодильно-компресорні станції і автономні холодильні установки. Для холодопостачання інших споживачів застосовані системи централізованого холодопостачання з проміжним холодоносієм. Як холодоносієм призначений водний розчин хлористого кальцію (розсіл). У системах охолодження з проміжним холодоносієм температуру розсолу встановлена температура складає рівною – 12 °С; для кондиціонування повітря призначена водна система охолодження з температурою води +5 – +8 °С.

4.5. Електрозабезпечення

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

Витрати електроенергії на підприємстві E (у кВт·год) за рік становить:

$$E_{\text{річ}} = P_{\text{річ}} \cdot N = 3700 \cdot 125 = 462\,500 \text{ кВт} \cdot \text{год},$$

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

N – витрата електроенергії на 1 т готової продукції, $N=125$ кВт·год.

Для силових ліній встановлений трифазний струм напругою 380/220 В, для освітлювальної – 127 В. Розподільні мережі усієї напруги застосовані магістральні схеми розподілу так, щоб ушкодження в мережі однієї з них не призводить до зникнення напруги на сусідніх лініях.

У розподільній мережі до 1000 В з глухозаземленою нейтраллю джерела живлення основною мірою захисту від поразки електричним струмом встановлене занулення. Для цілей захисного заземлення, захисту від блискавки і від накопичення статичних зарядів в якості заземлювачів використовуються залізобетонні конструкції будівель і споруд.

Розділ 5. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

5.1. Генеральний план забудови території

Генеральний план кондитерського підприємства побудований згідно з вимогами діючих будівельних норм і правил: СНіП II-89-80; СНіП 2.09.03-85; СНіП 2.05.07-91; ДБН В.2.3-4-2007, ДСТУ Б А.2.4-2:2009 у масштабі 1:500.

Усі приміщення, які розташовані на території кондитерського підприємства розділені на групи: підсобно-виробничі, побутові, адміністративно-господарські, складські, приміщення для енергетичного устаткування (котельня, трансформаторна, компресорна), надвірні будівлі і споруди. Окрім основних і допоміжних будівель наявний майданчик для розміщення контейнерів сміття. Відстані між будівлями, спорудами і майданчиком прийнято відповідно до СНіП II-89-80.

При розташуванні будівель і споруд враховано під'їзди автотранспорту, розташування житлових будинків. На вулицю виходять фасади адміністративно-побутових приміщень, в'їзд на підприємство, прохідна. Джерела потенційного шуму: місця розвантаження сировини, рампа для завантаження готової продукції знаходяться всередині двору.

У виробничому корпусі розміщені: склад готової продукції і основної сировини, компресорна і холодильна камера, лабораторії центральна і цехові, побутові приміщення, матеріальний склад.

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

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

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

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

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

5.2. Архітектурно-планувальні і конструктивні рішення

Об'ємно-планувальні і конструктивні рішення виробничих, енергетичних, транспортних, складських будівель і споруд прийнято з використанням уніфікованих габаритних схем і прогресивних будівель, виходячи з принципу максимально можливого блокування. У будівництві багатопверхові виробничі будівлі зводять каркасними з типових збірних залізобетонних конструктивних елементів заводського виготовлення з самонесучими стінами із залізобетонних панелей.

Збірні залізобетонні каркаси виробничих будівель застосовують двох типів: балкові і безбалкові. Переkritтя будівель призначені під уніфіковані нормативні навантаження 5, 10, 15, 20, 25 кПа. Деяких випадках, обґрунтованих розрахунком, нормативні навантаження можуть бути вищі.

Виробнича будівля кондитерського підприємства у м. Пирятин побудована двоповерховою з балочним переkritтям за повнокаркасною схемою з сіткою колон 6×6 м.

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

Рівень підлоги першого поверху прийнято за позначку 0,000 м і розташовано вище поверхні землі не менше ніж на 150 мм. У технологічно обґрунтованих випадках рівень підлоги прийнятий 1,2 м, що полегшує вантажні операції. Підвальні приміщення розділені стінами на окремі ділянки не більше 3000 м².

Основою креслення будівлі є сітка колон, що утворюється поздовжніми і поперечними осями. За осі середніх колон беруться лінії, що проходять через їх центри, за осі несучих стін – лінії, що ділять стіни нижнього поверху навпіл.

5.3. Опис компонування обладнання

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

Цех для виробництва пастило-мармеладних виробів, а саме мармеладу «Яблучний формовий», зефіру «Сніжок» та пастили «Ванільної», оснащений обладнанням для виробництва заданої групи кондитерських виробів.

У відділенні безтарного зберігання сировини розміщені бункери де зберігається цукор, патока, пюре фруктово-ягідне.

У сироповарильному відділенні встановлено уніфікований змієвиковий вакуум апарат 29-А з паровивідником та обладнання для подальшого приготування желейних та пастильних мас. Сироповарильне відділення передбачене в окремому приміщенні. Відстань між найбільш виступаючими частинами варильних апаратів становить не менше 0,8 м.

В основному цеху встановлені потоково-механізовані лінії по виробництву мармеладу «Яблучний формовий», зефіру «Сніжок» та пастили «Ванільної». Відстань між виступаючими частинами устаткування ліній або машин становить не менше 1 м за відсутності ручних операцій.

Мармелад «Яблучний формовий» виготовляється на потоково-механізованій лінії А2-ШЛЖ; для виробництва зефіру встановлений збивальний агрегат А2-ШЗД, пастила «Ванільна» виготовляється на потоково-механізованій лінії для безлоткового відливання, вистоювання та різання пастили.

Основне обладнання відділу пакування: ваговий дозатор, скребковий транспортер та обандеролювальні автомати ОМ, відстань між якими складає не менше ніж 0,8 м.

Розділ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

Для забезпечення безпеки життєдіяльності з питань про охорону праці створено закон України «Про охорону праці» прийнятий 21.11.2002 р. Верховною Радою України, Конституція України (стаття 45, стаття 43, стаття 50), також «Кодекс законів про працю України», крім того створено низку законів, кодексів та прийнятих до них нормативно-правових актів. Щоб організувати безпеку на виробництві створені належні умови з питань про охорону здоров'я, епідеміологічне благополуччя, пожежну безпеку, цивільний захист, попередження надзвичайних ситуацій, безпеку споруд, будівель та інженерних мереж, безпеку руху, якість і безпеку продукції та послуг.

6.1. Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів на підприємстві

Аналіз технологічних схем кондитерських виробів показує, що на підприємстві можуть виникнути наступні потенційно небезпечні і шкідливі виробничі фактори (НШВФ) за ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ, які приведені у таблиці 6.1.

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

№ п/п	Найменування небезпечних та шкідливих виробничих факторів	Джерело або місце виникнення	Нормоване позначення	Нормативний акт
1	2	3	4	5
Фізичні фактори				
1	Рухливі частини виробничого устаткування	Транспортери, змішувач	-	НПАОП 15.8.-1.14-97
2	Підвищена температура повітря робочої зони	Відділення приготування сиропу	20-22°C	НПАОП 15.8.-1.14-97
3	Підвищена запиленість повітря робочої зони	Відділення просіювання цукрової пудри	ГДК 6 мг/м ³	НПАОП 15.8.-1.14-97
4	Підвищений рівень шуму на робочому місці	Увесь виробничий корпус, обладнання на усіх поверхах	80 дБА	НПАОП 15.8.-1.14-97
5	Підвищена вологість повітря	Варильне відділення	60%	НПАОП 15.8.-1.14-97
6	Підвищена рухливість повітря (0,3 м/с)	Увесь виробничий корпус	0,2м/с	НПАОП 15.8.-1.14-97
7	Підвищене значення напруги електричного ланцюга замикання якого	Увесь виробничий корпус	380 В	НПАОП 15.8.-1.14-97

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

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

6.2.1. Забезпечення нормованих показників мікроклімату і чистоти повітря

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

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

ізоляцією, що виключає небезпеку опіків працюючих;

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

– раціональне опалення;

– вентиляція виробничих приміщень: діюча вентиляція (пріпріювання) з природним збуджуванням відбувається за рахунок вікон і прорізів. Припливне повітря подається безпосередньо у приміщення з постійним перебуванням в них людей. Постійні робочі місця, розташовані на відстані менше 3 м від зовнішніх дверей і 6 м від воріт, і захищені перегородками або екранами від обдування холодним повітрям. Контроль стану повітряного середовища у виробничих приміщеннях проводиться не рідше двох разів на рік ;

– раціональний режим праці і відпочинку: при 8 годинній зміні та 2 змінному режимі роботи проводиться перерва на обід;

– графік прибирання виробничих приміщень: проводиться згідно штатного розкладу та графіку прибирання та по мірі забруднення чи запилення приміщень;

– заходи індивідуального захисту: для працівників халат, фартух, головні убори (для застереження потрапляння волосся в рухоме обладнання).

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

Таблиця 6.2 - Нормування показників мікроклімату робочої зони

№ з/п	Найменування виробничого приміщення	Період року	Категорія роботи, що виконується	Температура, °С	Відносна вологість, %	Швидкість руху повітря, м/с
1	Відділення купажування	Холодний період	Середньої важкості ПБ	17-19	40-60	0,2
	фруктово-ягідного пюре	Теплий період	Середньої важкості ПБ	20-22	40-60	0,3

2	Варильне відділення: а) уварювання пюре або прошпареної пульпи (згущування пюре)	Холодний період	Середньої важкості Па	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Па	21-23	40-60	0,3
3	Варіння агаро-цукрово-паточного сиропу	Холодний період	Середньої важкості Пб	17-19	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Пб	20-22	40-60	0,3
4	Відділення миття та дезінфекції яєць	Холодний період	Середньої важкості Па	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Па	21-23	40-60	0,3
5	Збивальне відділення	Холодний період	Середньої важкості Пб	17-19	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Пб	20-22	40-60	0,3
6	Формувальне відділення для пастили та зефіру:	Холодний період	Середньої важкості Пб	17-19	40-60	0,2
	Відділення вистоювання, різання, сушіння та опудрювання пастили	Теплий період	Середньої важкості Пб	20-22	40-60	0,3
7	Пакувальне відділення	Холодний період	Середньої важкості Пб	17-19	40-60	0,3
		Теплий період	Середньої важкості Пб	20-22	40-60	0,3
8		Холодний період	Середньої важкості Пб	17-19	40-60	0,2

	Відділення миття інвентарю	Теплий період	Середньої важкості Пб	20-22	40-60	0,3
Складські та допоміжні приміщення						
9	Склади безтарного зберігання цукру	Холодний період	Середньої важкості Па	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Па	21-23	40-60	0,3
10	Склад тарного зберігання фруктово-ягідної сировини	Холодний період	Середньої важкості Па	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Па	21-23	40-60	0,3
11	Склад готової продукції	Холодний період	Середньої важкості Пб	17-19	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Пб	20-22	40-60	0,3

6.2.2. Забезпечення нормованих значень шуму і вібрації

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

Основні організаційні заходи: експлуатація устаткування відповідно до вимог його паспорта і проведення своєчасних профілактичних ремонтів; розміщення шумного устаткування в окремих приміщеннях; дистанційне керування устаткуванням; застосування засобів індивідуального захисту від шуму і вібрації (зовнішні і внутрішні антифони, проти шумні каски, навушники, м'які шоломи, 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 (загортальне відділення огорожується стіною); ізоляція віброактивного устаткування від технологічних комунікацій (використання гумових прокладок); використання глушників шуму.

Зони з рівнем звуку вище 80 дБА позначені знаками небезпеки.

6.2.3. Забезпечення нормованих показників освітлення

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

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

– *Штучне освітлення.* Передбачене робоче, аварійне, евакуаційне освітлення.

Робоче освітлення прийняте загальне.

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

– для приміщень категорії В (бункерне відділення, відділення підготовки сировини, відділення загортання та пакування, склад готової продукції) використовуються лампи ЛСП-0,1 (протибухові);

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

Для живлення світильників місцевого стаціонарного освітлення з лампами розжарювання застосовується напруга:

– в приміщеннях без підвищеної небезпеки – не вище 220 В;

– в приміщеннях з підвищеною небезпекою – не вище 42 В;

– в особливо небезпечних – не вище 12 В.

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

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

6.3. Загальні вимоги безпеки при реалізації технології

6.3.1. Вимоги безпеки щодо розміщення виробничого обладнання та його обслуговування

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

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

– пускові кнопки застосовані утопленого типу із відповідним зазначенням для кожної машини;

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

– ширина головних проходів постійних робочих місць становить не менше 1,5 м. Біля віконних прорізів, доступних з рівня підлоги або площадки – не менше 1,0 м. Між устаткуванням для обслуговування та ремонту, а також між устаткуванням та стінами – не менше 0,8 м, при постійних робочих місць між ними – 1,4 м. Проходи між устаткуванням у вибухопожежонебезпечних приміщеннях встановлені шириною не менше 1,5 м, крім малогабаритних машин шириною та висотою до 0,8 м.;

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

– відстань між виступаючими частинами варильних апаратів - не менше 0,8 м;

– між цехом з варильним обладнанням та цехом формування встановлена металева завіса, висота якої від низу до полу складає 2,2 м;

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

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

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

6.3.2. Електробезпека при реалізації технології

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

6.3.3. Правила роботи з посудинами, що працюють під тиском

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

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

6.4. Пожежовибухобезпека технологічного обладнання

У вибухонебезпечних зонах (відділеннях розмелу цукру піску, аспіраційних відділеннях, тощо) будь-якого класу підлягають заземленню усі електроустановки під усіма напругами змінного та постійного струму, а також устаткування, яке встановлене на занулених (заземлених) металевих конструкціях.

Пожежовибухобезпека технологічного обладнання і процесів.

Виробничі та допоміжні приміщення за категорією з пожежовибухонебезпеки і класом зон із пожежовибухонебезпеки на підприємствах з виробництва кондитерських виробів наведено у таблиці 6.3.

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

№ з/п	Виробничі та допоміжні приміщення	Категорія приміщень з пожежовибухонебезпеки	Клас зони з пожежовибухонебезпеки за ПУЕ
Основні виробництва			
1	Відділення: просіювання цукру піску, розмелювання цукру піску в цукрову пудру	Б	В-IIa
2	Бункерне відділення (виробниче зберігання цукру)	В	П-II
3	Мішковибивальне відділення з мішковибивальною машиною	Б	В-IIa
4	Відділення приймання та зберігання пюре	В	П-II
5	Відділення приймання та зберігання патоки	Д	-
6	Відділення переробки відходів, миття та стерилізація інвентаря	Д	-
7	Варильне відділення	Д	-
8	Формувальне відділення цукерок	Д	-
9	Відділення загортки та упаковки кондитерських виробів	В	П-IIa
Складські приміщення			
10	Закритий склад зберігання спирту, коньяку, есенцій	А	В-Ia
11	Склади безтарного зберігання цукру в бункерах та силосах	Б	В-IIa
12	Склад зберігання пюре	Д	-
13	Склади готової продукції	В	П-IIa
14	Експедиція готової продукції	В	П-IIa
15	Склад паперу, картону та ін.	В	П-IIa
16	Матеріальніклади	В	П-I П-IIa
17	Склади тари із грючих матеріалів, паперу	В	П-IIa
18	Центральна лабораторія	В	П-IIa

Примітка.

Умовні позначення: Категорія приміщень з пожежовибухонебезпеки:

Категорія А вибухонебезпечна - горючі гази, легкозаймисті рідини з температурою спалаху не більше 28°C у такій кількості можуть утворювати вибухонебезпечні парогазоповітряні суміші, при займанні яких розвивається розрахунковий надлишковий тиск

вибуху в приміщенні, що перевищує 5 кПа. Речовини і матеріали, здатні вибухати та горіти при взаємодії з водою, киснем повітря або один з одним у такій кількості, що розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні перевищує 5 кПа

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

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

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

Категорія Д - негорючі речовини та матеріали в холодному стані.

Клас зони з пожежовибухонебезпеки:

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

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

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

Вибухонебезпечна зона класу В-I a - простір, у якому вибухонебезпечне середовище може утворитися під час нормальної роботи (ситуація, коли установка працює відповідно до своїх розрахункових параметрів). **Вибухонебезпечна зона класу В - II a** - простір, у якому вибухонебезпечний пил у завислому стані може з'являтися не часто і існувати недовго, або в якому шари вибухонебезпечного пилу можуть існувати і утворювати вибухонебезпечні суміші в разі аварії. Ця зона може включати простір поблизу обладнання, що утримує пил, який може вивільнитися шляхом витoku і формувати пилові утворення.

Пожежна безпека виробництва забезпечується наступними заходами та засобами:

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

- захист електричних мереж у виробничих приміщеннях від короткого замикання і перевантажень;

- передбачення різних типів вогнегасників (таблиця 6.4.)

Таблиця 6.4 - Рекомендації щодо оснащення приміщень переносними вогнегасниками

Категорія приміщення	Гранична захищувальна площа, кв. м.	Клас пожежі	Пінні та водні вогнегасники місткістю 10 л	Порошкові вогнегасники			Хладонові вогнегасники Місткістю 2(3) л	Вуглекислотні вогнегасники і місткістю, л	
				2	5	10		2(3)	5(8)
А,Б,В (горючі гази і рідини)	200	А	2++	-	2+	1++	-	-	-
		В	4+	-	2+	1++	4+	-	-
		С	-	-	2+	1++	4+	-	-
		Д	-	-	2+	1++	-	-	-
		(Е)	-	-	-	-	-	-	2++

Таблиця 6.5 - Рекомендації щодо оснащення приміщень пересувними вогнегасниками

Категорія приміщення	Гранична захищувальна площа, кв. м.	Клас пожежі	Повітряно пінні вогнегасники місткістю 100 л	Комбіновані вогнегасники і місткістю (піна, порошок) 100 л	Порошкові вогнегасники і місткістю 50(100) л	Вуглекислотні вогнегасники і місткістю, л	
						25 (40)	80
А,Б,В (горючі гази і рідини)	500	А	1++	1++	1++	-	3+
		В	2+	1++	1++	-	3+
		С	-	1+	1++	-	3+
		Д	-	-	1++	-	-
		(Е)	-	-	1+	2+	1++

Примітки:

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

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

3. Значення знаків «++» - рекомендовані до оснащення об'єктів вогнегасники, «+»- вогнегасники, застосування яких допускається у разі відсутності рекомендованих та за

наявності відповідного обґрунтування, «-»-вогнегасники, які не допускаються для оснащення об'єктів.

Шляхи евакуації

Для забезпечення евакуації працівників з приміщень передбачено наявність у цеху шляхів евакуації і виходів. З кожного приміщення, з кожного поверху розміщені евакуаційні виходи, розташовані з протилежних сторін сходових клітин. План евакуації підписаний розробником, узгоджений з працівниками, начальником ДПД і затверджений генеральним директором підприємства. Шляхи евакуації забезпечуються евакуаційним освітленням (лампи розжарювання). Двері, призначені для виходу на зовнішні пожежні драбини, мають освітлений напис «Вихід на пожежну драбину». При наявності людей у приміщенні двері евакуаційних виходів замикаються лише на внутрішні запори, які легко відмикаються. Мінімальна ширина дверей - 0,8 м , проходів - 1 м , коридорів - 1,4 м.

Розділ 7. Охорона навколишнього середовища

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

Для забезпечення чистоти повітря у навколо виробничій зоні застосовуються наступні заходи:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Розділ 8. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ

8.1. Планування інвестиційних витрат (вкладень)

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

Основою для формування програми є інформація про:

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

Розрахунок інвестиційних затрат здійснюємо за формулою:

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

витрати K_1 на будівництво нового об'єкта;

витрати K_2 на придбання нового обладнання;

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

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

$$K_1 = P * K_{уд} * n$$

$$K_1 = 1872 * 11400 * 2 = 42\,681\,600 \text{ грн.} = 42\,681,600 \text{ тис. грн.}$$

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

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

$$K_{уд} = 300\$ * 38 = 11400 \text{ грн.}$$

n – кількість поверхів. $n=2$

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

Витрати на придбання нового обладнання K_2 розраховують за формулою

$$K_2 = K_{об} + Z_{тр} + Z_m$$

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

Z_m – вартість монтажу нового обладнання (15-20% від вартості нового обладнання);

Таблиця 8.1 - Кошторис витрат на придбання нового обладнання

№ з/п	Найменування обладнання, марка	Кількість одиниць, шт.	Ціна з ПДВ за одиницю, тис.грн	Вартість, тис.грн
1	Зефіровідсаджувальна машина К-33	1	1726	1726
2	Механізована потокова лінія виробництва формового мармеладу А2-ШЛЖ	1	1726	1726
3	Агрегат для безлоткового відливання та вистоювання пастили	1	1546	1546
	Всього	—	4998	4998
	В т.ч. ПДВ	—	999,6	999,6
	Всього без ПДВ	—	3998,4	3998,4

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

$A_1 = 42\,681,600 \cdot 0,05 = 2134,08$ тис.грн.

$A_2 = 3998,4 \cdot 0,2 = 799,68$ тис.грн.

$A = 2134,08 + 799,68 = 2933,76$ тис.грн.

Планування надходжень від виробництва та реалізації продукції

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

Таблиця 8.2 - Розрахунок річного обсягу виробництва в натуральному вимірі

Найменування виробу	Коефіцієнт використання потужності, т	Річний обсяг виробництва (ОП), тонн
Мармелад яблучний формовий	1	1100,0
Зефір «Сніжок»	1	1400,0
Пастила «Ванільна»	1	1200,0
Всього	-	3700,0

Таблиця 8.3 - Розрахунок річного обсягу виробництва в вартісному виразі

Найменування виробу	Річний обсяг виробництва, тонн	Оптова ціна підприємства, (без ПДВ), грн./т	Вартість (ТП) річного обсягу продукції, тис. грн.
Мармелад яблучний формовий	1100	198000	217800
Зефір «Сніжок»	1400	199000	278600
Пастила «Ванільна»	1200	198000	237600
Всього	3700		734000

Вартість річного обсягу продукції становить 734000 тис. грн. - ТП

$$IK = 42\,681,600 + 3998,4 + 26491,67 = 73171,67 \text{ тис. грн.}$$

Планування витрат

Повну собівартість продукції планованого річного обсягу виробництва визначаємо шляхом складання кошторису витрат після виконання розрахунків потреби в ресурсах та їх вартості. Отримані результати вносимо в таблицю 8.4.

Таблиця 8.5 - Потреба та вартість сировини, основних матеріалів і тари на 1 тону продукції Зефір «Сніжок»

Найменування та одиниця вимірювання	Норма витрат на 1 т, кг	Планова ціна од., грн/кг	Вартість 1 тонни продукції, грн
Сировина:			
Цукор - пісок	702,09	33	23168,97
Патока	139,4	180	25092
Пюре яблучне	390,0	40	15600
Білок яєчний	65,0	300	19500
Агар	8,6	900	7740
Есенція м'ятна	0,32	45	14,4
Кислота молочна	9,0	133	1197
Допоміжні матеріали			0
Папір парафіновий	10,0	28,2	282
Гумована стрічка	3,3	6,35	20,955
Тара			0
Ящики з гофрованого картону №12 (ГОСТ 13512-91)	334	8,56	2859,04
Усього			95474,365

Таблиця 8.6 - Потреба та вартість сировини, основних матеріалів і тари на 1 тону продукції Мармелад «Яблучний формовий»

Найменування та одиниця вимірювання	Норма витрат на 1 т, кг	Планова ціна од., грн/кг	Вартість 1 тонни продукції, грн
Сировина:			
Цукор - пісок	693,5	33	22885,5
Патока	31,0	180	5580
Пюре яблучне	865,0	40	34600
Есенція фруктово - ягідна	0,4	45	18
Есенція ванільна	0,25	45	11,25
Барвники різні	0,4	500	200
Кислота молочна	5,25	133	698,25
Допоміжні матеріали:			0
Папір парафіновий	6,0	28,2	169,2

Гумована стрічка	3,0	6,35	19,05
Тара:			0
Ящики з гофрованого картону №11 (ГОСТ 13512-91)	250	8,56	2140
Усього:			66321,25

Таблиця 8.7 - Потреба та вартість сировини, основних матеріалів і тари на 1 тону продукції Пастила «Ванільна»

Найменування та одиниця вимірювання	Норма витрат на 1 т, кг	Планова ціна од., грн/кг	Вартість 1 тонни продукції, грн
Сировина:			
Цукор - пісок	706,34	33	23309,22
Патока	107,9	180	19422
Пюре яблучне	646,0	40	25840
Білок яечний	23,3	300	6990
Агар	6,0	900	5400
Есенція ванільна	0,6	45	27
Допоміжні матеріали:			0
Папір парафіновий	10,0	28,2	282
Гумована стрічка	3,3	6,35	20,955
Тара:			0
Ящики з гофрованого картону №12 (ГОСТ 13512-91)	334	8,56	2859,04
Усього:			84150,215

Розрахунок вартості енергетичних ресурсів

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

Таблиця 8.8 - Розрахунок вартості електроенергії, води, пари, холоду

палива

Найменування	Норма витрат на 1 т	Тариф на одиницю, грн	Сума на 1 т, грн
Електроенергія, кВт*год	250	2,7	675
Вода, м ³	9	11,84	106,56
Холод, Гкал	0,9	423,49	381,141
Пара, т	1,5	400	600
Разом			1762,701

Розрахунок витрат на оплату праці

Розрахунок витрат на заробітну плату для калькуляції після реалізації проекту відбувається у таблицях 8.9, 8.10, 8.11.

Таблиця 8.9 - Розрахунок витрат на оплату праці лінії по виробництву продукції

Зефір «Сніжок»

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	Додааткова 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 8.10 - Розрахунок витрат на оплату праці лінії по виробництву

продукції Мармелад «Яблучний формовий»

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	Додааткова 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 8.11 - Розрахунок витрат на оплату праці лінії по виробництву продукції Пастила «Ванільна»

Найменування професії	Чисельність робочих на лінії	Число поточних змін	Явочна чисельність	Розряд	Змінна тарифна ставка	Число людино-годин	Середньооблікова	Основна з/пл, 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

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

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

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

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

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

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

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

8. Розрахунок ефективності проекту

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

Чистий приведений (дисконтований) дохід (ЧПД)

Індекс доходності (ІД)

Термін окупності інвестицій (Ток).

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

Чиста поточна вартість проекту NPV дозволяє отримати найбільш узагальнену характеристику результату інвестування. Під чистою поточною вартістю проекту розуміють різницю між сумою приведених чистих грошових потоків і сумою інвестованого капіталу ІК. Проект приймається, якщо $NPV > 0$. Індекс доходності (ІД) – це показник рентабельності, який є відношенням приведених грошових надходжень до приведених до початку реалізації інвестиційного проекту інвестицій. Проект приймається, якщо індекс доходності перевищує 1.

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

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

Показник Ток можна також визначити за даними першого року.

Необхідні розрахунки проводять в табл. 8.12.

Таблиця 8.12 - Показники ефективності проекту

Показники	Період реалізації проекту, роки				
	1	2	3	4	5
Товарна продукція, тис. грн.	734000	734000	734000	734000	734000
Витрати, тис.грн., в т.ч.	686581,98	686581,98	686581,98	686581,98	686581,98
Амортизація обладнання і будови	2933,76	2933,76	2933,76	2933,76	2933,76
Інвестиційні кошти в проект, всього тис. грн.	73171,67				
Прибуток до оподаткування, тис. грн.	47418,02	47418,02	47418,02	47418,02	47418,02
Податок на прибуток, тис.грн.	8535,24	8535,24	8535,24	8535,24	8535,24
Чистий прибутку, тис.	38882,78	38882,78	38882,78	38882,78	38882,78
Грошовий потік, тис.грн	41816,54	41816,54	41816,54	41816,54	41816,54
Ставка дисконтування	24				
ЧГП, тис. грн.	33723,01	27195,98	21932,24	17687,29	14263,94
Сумарний грошовий потік, тис. грн.	33723,01	60918,99	82851,23	100538,52	114802,47
Приріст ЧГП по відношенню до інвестицій	-39448,66	-12252,68	9679,56	27366,85	41630,80
NPV, тис. грн.	9679,56				

Середній ЧГП, тис. грн.	38882,78
Період окупності Ток, рік	1,9
Індекс доходності ІД	1,13

Таким чином, представлені показники свідчать про інвестиційну привабливість проекту. Підприємство зможе отримати чистий прибуток у розмірі 38882,78 тис.грн., чиста поточна вартість проекту (NPV) складає 9679,56тис.грн, тобто є більшим нуля; період окупності Ток менше 5 років 1,9; індекс доходності 1,13. Проект може бути рекомендованим до впровадження.

Перелік джерел посилання

1. Аналіз ринку кондитерських виробів зі збитими масами в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-konditerskih-izdelij-so-vzbitymi-aerirovannymi-massami-v-ukraine-2021-god>
2. Камбулова Ю.В., Н.О. Оверчук / Аналіз якості плодових і ягідних пюре для виробництва мармеладу // Харчова промисловість, №17, 2015, с. 46,47.
3. Tsykhanovska, I., Alexandrov, A., Lazarieva, T., & Gontar, T. (2020). Research of the influence of the food additive Magnetofood on the quality indicators of whipped confectionery products. ScienceRise, (5), P. 73-79.
4. Спосіб виробництва лукуму збивного [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/13947>
5. Артамонова М.В., Корабель О.В. / Використання рослинних добавок в технології пастильних виробів // Матеріали міжнародної наук.-практ. конф. СІАХВ. - 2021. – С. 439-440.
6. Виробництво зефіру оздоровчого призначення: пат. на корисну модель: МПК А23L 1/06; Башта А.О., Ковальчук В.В.; власник НУХТ; заявл.29.04.2014; опубл.10.12.2014., Бюл.№ 23.
7. Radványi D., Juhász R., Németh C., Suhajda A., Balla C., Barta J. (2012): Evaluation of the stability of whipped egg white. Czech J. Food Science, 30: P. 412-420.
8. Оболкіна В.І., Крапивницька І.О., Кияниця С.Г., Залевська Н.О., Вайсеро О.О. Перспективи використання овочевих пектиновмісних паст у виробництві кондитерських виробів // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. -2009. -№6(55). -С. 40-50.
9. Мармелад «Айвово-морквяний»: пат. на корисну модель: МПК А23L 21/00; Дітріх І.В; власник: ДНУЕіТ ім. Михайла-Туган Барановського; заявл. 30.11.2015; опубл. 24.06.2016, 24.06.2016, Бюл.№ 12.
10. Шаповалова Н.П. Нові пастильні кондитерські вироби: матеріали Всеукраїнській конференції з питань безпеки харчування, КПП, м. Київ – 2010 р. - С. 185-186.

11. Gel candy based on camellia oil and peony seed oil and manufacturing method of gel candy: patent CN113383848 (A). No. CN202110465496 20210428; applied on 28.04.2021; published on 14.09.2021. 6 p.

12. Проектування підприємств кондитерської промисловості: навч. посібник / К.Г. Іоргачова, Л.В. Гордієнко, В.Ю. Толстих, Г.В. Коркач: за ред. К.Г. Іоргачової. Одеса: ОНАХТ, 2019. - 360 с.

13. 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. – с.:412; іл. 104; табл. 128. Бібліогр.: 65 назв.

14. Технологічне устаткування хлібопекарського, макаронного і кондитерського виробництва [Текст]: підручник / В.Ф. Петько, О.І. Гапонюк, Є.В. Петько, А.В. Уляницький ; за ред. О.І. Гапонюка. – Київ : ЦУЛ, 2007. – 432с.

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

<i>Форм.</i>	<i>Зона</i>	<i>Поз.</i>	<i>Позначення</i>	<i>Найменування</i>	<i>Кіл.</i>	<i>Приміт</i>
		1		<i>Приймальна воронка</i>	1	
		2		<i>Шнек</i>	1	
		3		<i>Норія</i>	1	
		4		<i>Паровий калорифер</i>	1	
		5		<i>Сушарка</i>	1	
		6		<i>Дробарка</i>	1	
		7		<i>Відросито</i>	1	
		8		<i>Роторний дозатор</i>	1	
		9	<i>ШД</i>	<i>Шнек</i>	2	
		10		<i>Рукавний фільтр</i>	1	
		11		<i>Вентилятор</i>	1	
		12		<i>Горизонтальний шнек</i>	1	
		13		<i>Норія</i>	1	
		14		<i>Шнек</i>	1	
		15		<i>Автоваги</i>	1	
		16		<i>Датчик верхнього рівня</i>	4	
		17		<i>Розподільний транспортер</i>	1	
		18	<i>ХЕ-160А</i>	<i>Силос</i>	4	
		19		<i>Підсилосний дозатор</i>	1	
		20		<i>Транспортер</i>	1	
		21		<i>Датчик нижнього рівня</i>	4	
		22		<i>Норія</i>	1	
		23		<i>Виробнича ємність</i>	1	
		24		<i>Автомашина</i>	1	
		25		<i>Резервуар</i>	1	
		26	<i>НШ-10К</i>	<i>Шестерний насос</i>	15	
		27		<i>Десульфітатор</i>	1	

КРБ.ТЗПХіКВ.1.080-03.27.1

Змн	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Студент.	Рингач О.М.				Специфікація	Лист.	Аркуш	Аркушів
Консульт.	Гордієнко ЛВ.						1	6
Н.контр.	Гордієнко ЛВ.					ОНТУ-2023		
Керівник	Гордієнко ЛВ.					Каф. ТЗПХіКВ		
Зав. Каф.	Жигунов Д.О.					Група ЗТХП-52		

Форм.	Змнд	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка
		28		Подріднювач	1	
		29	КПУ-М	Перетиральна машина	1	
		30		Збірник	1	
		31		Збірники-накопичувачі	2	
		32	8-М	Молотковий млин	1	
		33		Змішувач	1	
		34		Збірник	1	
		35	КПУ-М	Перетиральна машина	1	
		36		Виробнича ємність	1	
		37	27-А	Варильний котел	1	
		38		Збірник	1	
		39		Бункер	1	
		40		Дозуючий пристрій	1	
		41		Транспортер	1	
		42		Ванна	3	
		43		Виробнича ємність	1	
		44		Дозуючий пристрій	1	
		45		Збірник	1	
		46		Автомашина	1	
		47		Бак металевий	1	
		48		Бак	1	
		49	М-193	Насос плунжерний	7	
		50		Овоскоп	1	
		51		Стіл технологічний	1	

		52			Ванна чотирикамерна	1	
		53			Ножі	1	
		54			Стіл виробничий	1	
		55			Чаша	2	
		56			Ємність з ситом	2	
					Специфікація		Арк.
							2
Змн	Арк	№ докум.	Підп.	Дат			

Форм.	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка
		57		Змішувач	1	
		58		Бункер	1	
		59		Бункер	1	
		60		Бункер	1	
		61		Бункер	1	
		62		Сферичний вакуум-апарат	1	
		63		Бункер	1	
		64		Автоваги	1	
		65		Бункер	1	
		66		Мірний бачок	1	
		67		Бункер	1	
		68		Змішувач	1	
		69		Фільтр	1	
		70	27-А	Варильний котел	7	
		71		Трикамерний варильний апарат	1	
		72		Паровідокремлювач	1	
		73	MT-250	Темперувальна машина	1	
		74		Охолоджуюча камера	1	
		75		Змішувач	1	
		76	A2-ШЛЖ	Відливальна голівка	1	
		77		Механізм вибірки	1	

		78			<i>Ланцюговий пластинчастий</i>	1		
		79			<i>Конвеєр</i>	1		
		80			<i>Сушарка</i>	1		
		81			<i>Вентилятор</i>	1		
		82			<i>Нагрівальний елемент</i>	5		
		83			<i>Транспортер</i>	1		
		84			<i>Ваги</i>	1		
		85			<i>Короб</i>	1		
		86	<i>ОМ</i>		<i>Обандеролювальна машина</i>	1		
		87			<i>Збірник</i>	1		
<i>Специфікація</i>							<i>Арк.</i>	
<i>Специфікація</i>							3	
<i>Змн</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>				

Форм.	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка	
		87		Бачок постійного рівня	1		
		88		Бачок	1		
		89		Збірник	1		
		90		Збірник	1		
		91		Ресивер	1		
		92		Збірник	1		
		93		Збірник	1		
		94		Магнітний вловлювач	1		
		95		Дозуючий пристрій	1		
		96		Змішувач	1		
		97		Приймальний бачок	1		
		98	ШЗД-1	Роторний змішувач-емульсатор	1		
		99		Ротаметр	1		
		100		Збірник-дозатор	1		
		101		Збірник-дозатор	1		
		102	К-33	Зефіровідсаджувальна машина	1		
		103		Тунельна сушарка	1		
		104		Транспортер	1		
		105		Опудрювач	1		
		106		Бункер	1		
		107	М-193	Плунжерний дозатор	1		
		108		Бункер	1		
		109		Дозатор	1		
		110		Бункер	1		
		111		Стрічковий дозатор	1		
		112		Бункер	1		
		113		Дозатор	1		
		114	ВНДІКП	Змішувач-розчинник	1		
				Специфікація			Арк.
							4
Змн	Лист	№ докум.	Підп.	Дат			

Форм.	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка
		115		Збірник	1	
		116		Бачок постійного рівня	1	
		117		Бачок	1	
		118		Збірник	1	
		119		Збірник	1	
		120		Ресивер	1	
		121		Збірник	1	
		122		Збірник	1	
		123		Збірник	1	
		124		Збірник	1	
		125		Бачок постійного рівня	1	
		126		Змішувач	1	
		127	К-18	Збивальний апарат	2	
		128		Змішувач	1	
		129		Бункер	1	
		130		Магнітний уловлювач	1	
		131		Дозуючий пристрій	1	
		132		Бачок	1	
		133	А2-ШДК	Дозатор рідких компонентів	1	
		134		Відливальна голівка	1	
		135		Формуюча касета	1	
		136	Агрегат для безлоткового	Розливний конвеєр	1	
		137	відливання пастили	Змашуючий валик	1	
		138		Пристрій	1	
		139		Рухомі борти	2	
		140		Камера желювання	1	
		141		Пристрій підрізки	1	
		142		Пристрій для зачистки	1	
				Специфікація		Арк.
						5
Змн	Лист	№ докум.	Підп.	Дат		

