

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології хлібопекарських, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів

«До захисту в ЕК»

Директор інституту(декан факультету)

_____ Оксана Кочубей-Литвиненко

(підпис) (ім'я та прізвище)

«22» червня 2022 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ Володимир КОВБАСА

(підпис) (ім'я та прізвище)

«22» червня 2022 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

зі спеціальності 181 Харчові технології

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

на тему: Проект кондитерського цеху з виробництва пастило-мармеладних виробів у м. Нікополь Дніпропетровської області

Виконав: здобувач 4 курсу, групи ТХ-4-5

Постнікова Аліна Анатоліївна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник Дорохович Вікторія Віталіївна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти

_____ (ім'я та прізвище)

_____ (підпис)

_____ (ім'я та прізвище)

_____ (підпис)

_____ (ім'я та прізвище)

_____ (підпис)

Рецензент

_____ (ім'я та прізвище)

_____ (підпис)

Я як здобувач(ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Здобувач Постнікова А. А.

_____ (підпис)

Київ – 2022 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів
Освітній ступінь бакалавр
Спеціальність 181 Харчові технології
(код і назва)
Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології
хлібопекарських і кондитерських виробів
Володимир КОВБАСА
(підпис)

«31» березня 2022 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Постнікової Аліни Анатоліївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект кондитерського цеху з виробництва пастило-мармеладних виробів у м. Нікополь Дніпропетровської області

керівник роботи Дорохович В. В., доцент, доктор технічних наук, професор

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів

затверджені наказом закладу вищої освіти від « 31 » березня 2022 року
№ 168-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 16.06.2022

3. Вихідні дані до роботи рецептура мармеладу «Малинка» і «Полуничка». Рецепт з зефіру «Ванільний» і «Біло-рожевий».

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Анотація Вступ 1.Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з технічного переоснащення діючого підприємства (цеху) реконструкції чи його будівництва. 2. Характеристика сировини, вимоги до її якості. 3. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем. 4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання. 5. Продуктовий розрахунок 5.1. Вихідні дані до розрахунків. 5.2. Розрахунок витрат сировини. 5.3. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва. 5.4. Розрахунок тари та пакувальних матеріалів. 6.Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, пакувальних матеріалів, готової продукції та експедиції. 7. Підбір і розрахунок основного технологічного обладнання. 8. Специфікація основного технологічного обладнання. 9.Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення. 10. Безпека життєдіяльності. Список джерел посилання.

5. Перелік графічного матеріалу Аркуш 1 формату А3-апаратурно-технологічна схема підготовки сировини. Аркуш 2 формату А3 –апаратурно-технологічна схема виробництва мармеладу «Малинка» та зефіру «Ванільний». Аркуш 3 формату А4 – Експлікація.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 28.03.2022 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху), вибір асортименту продукції.	25.04 – 27.04. 2022	Виконано
2	Характеристика сировини та готових виробів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання.	28.04.2022	Виконано
3	Технологічні розрахунки	29.04 – 05.05.2022	Виконано
4	Розрахунок і підбір обладнання	06.05 – 12.05.2022	Виконано
5	Заходи щодо ресурсозаощадження	13.01 – 14.01.2022	Виконано
6	Креслення апаратурно-технологічних схем	16.05 – 21.05. 2022	Виконано
7	Технохімічний контроль виробництва	23.05. – 24.06. 2022	Виконано
8	Охорона праці, система екологічного управління	25.06 – 26.06.2022	Виконано
9	Оформлення пояснювальної записки	27.06. – 02.06.2022	Виконано
10	Подання оформленої і підписаної кваліфікаційної роботи на кафедру, перевірка на плагіат, попередній захист кваліфікаційної роботи	03.06 – 16.06.2022	Виконано

Здобувач

(підпис)

Аліна Постнікова

(ім'я, прізвище)

Керівник роботи

(підпис)

Вікторія Дорохович

(ім'я, прізвище)

Зміст

Анотація	10
Вступ.....	11
2. Характеристика сировини та вимоги до її якості.	5
3. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем	14
3.1. Обґрунтування вибору технології мармеладу та зефіру.....	14
3.1.1. Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва.....	14
3.2. Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції	16
3.2.1. Опис апаратурно-технологічної схеми лінії з виробництва зефіру....	19
4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	21
4.1. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання для мармеладу.	21
5. Продуктовий розрахунок.....	24
5.1 Вихідні дані до розрахунків	24
Вихідні дані до технологічних розрахунків мармеладу.....	24
5.2. Розрахунок витрат сировини	26
5.3. Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва	27
5.4 Розрахунок потреби в допоміжних матеріалах і тарі.....	28
6. Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, тари і пакувальних матеріалів, готової продукції та експедиції.....	30
6.2 Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання	30
6.3 Розрахунок складів для тари та пакувальних матеріалів.....	31
6.4 Розрахунок складу готової продукції.....	32
7.Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання.....	34
8.Специфікація основного технологічного обладнання	37
9. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення.	39

					Проект кондитерського цеху з виробництва пастило-мармеладних виробів у м. Нікополь Дніпропетровської області					
Зм..	Арк.	№ докум	Підпис	Дата						
Разроб.		Постнікова А.			Пояснювальна записка			Літера	Аркуш	Аркушів
Перевірив		Дорохович В.						4	66	
Н. Контр.					НУХТ ТХ-4-5					
Зав.каф.		Ковбаса В. М.								

10. Безпека життєдіяльності («Заходи з охорони праці, техніки безпеки та протипожежної профілактики») 46

										Лист
										5
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата						

Анотація

У дипломному проекті передбачено будівництво кондитерського цеху в місті Нікополь Дніпропетровської області. Запропоновано виробництво пастильно-мармеладних виробів: мармеладу «Малинка» та «Полуничка», зефіру «Ванільного» і «Блідо-рожевого».

При проектуванні будівництва кондитерського цеху було враховано наявність сировинної бази в цій області, транспортне сполучення з іншими регіонами.

На підприємстві буде застосовуватися сучасне технологічне обладнання. Для виробничої лінії обране енергоємне обладнання, зміювикова варильна колонка 33-A10, темперуюча машина МТ-250, зефіровідсаджувальна машина BABYDROP. Пакування продукції буде здійснюватися в корекси і яскраво оформлені коробки, які будуть пакуватися в поліетиленову плівку, на яку наноситься все необхідне маркування.

Передбачено заходи по технохімічному контролю виробництва, охороні праці та охороні довкілля.

Пояснювальна записка викладена на 68 сторінках комп'ютерного тексту. Графічна частина представлена на 2 аркушах формату А3, 1- А4.

Annotation

Diploma study work is considering the construction of a confectionery factory in the city of Nikopol, Dnipropetrovsk region. The production of pastille and marmalade products is offered: "Malinka" and "Strawberry" marmalade, "Vanilla" and "Pale-pink" marshmallows.

The availability of raw materials in this area, transport links with other regions will be taken into consideration when the layout of confectionery shop is made.

The factory will use modern technological equipment. Energy-intensive equipment, coil cooking column 33-A10, tempering machine MT-250, marshmallow extractor BABYDROP were selected for the production line. Product packaging will be performed in corks and brightly decorated boxes packed in a polyethylene film, upon which all necessary markings are placed.

Measures for technochemical control of production, labor protection and environmental protection are envisaged.

The explanatory note is set out on 68 pages of computer text. The graphic part is presented on 2 sheets of A3 format, 1- A4.

						Лист
						6
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Вступ

Кондитерська галузь є однією з найрозвинутіших галузей у харчовій промисловості України, асортимент продукції якої охоплює всі групи кондитерських виробів.

Проаналізувавши стан і перспективи розвитку кондитерського ринку в Україні зробили висновок, що основним джерелом формування пропозицій на ринку є вітчизняне виробництво, його продукція становить 95% в загальному обсязі. На ринку кондитерських виробів України працює 800 компаній, найбільшими з них є кондитерська корпорація «Roshen», «Конті», «АВК», Житомирська кондитерська фабрика «Житомирські ласощі», «Бісквіт-Шоколад», ПАТ «Монделіс Україна» та інші.

Сучасні кондитерські підприємства повинні відрізнитися найбільш прогресивними технологічними процесами, комплексною механізацією і автоматизацією, проведення навантажувально-розвантажувальних робіт, поліпшення умов праці, високою якістю готових виробів, розширення їх асортименту і зниження собівартості продукції.

Питанням розвитку ринку кондитерських виробів присвячені праці багатьох вітчизняних науковців. Ринок кондитерських виробів досліджувала І. В. Лабезна.

Для забезпечення стійких ринкових позицій на ринку в умовах зростаючої конкуренції підприємства повинні постійно вносити зміни в свою діяльність. Суть змін залежить від зовнішніх факторів та внутрішньої ситуації на підприємстві. Такі підприємства, що базуються на використанні інновацій є найбільш перспективними. Однією з основних проблем, яка стоїть зараз перед кондитерськими компаніями – це проблема збуту. [1]

Такі науковці як Ю. В. Максук та С. Т. Пашин – зосередили свою увагу на транснаціоналізації виробничих підприємств кондитерської галузі. Однак враховуючи той факт, що економіка України не є стабільною, то не можна говорити про сталість всіх проведених досліджень і доречним є розвиток даної теми. Також постійне її дослідження з різних сторін, з урахуванням нових статистичних даних, що дають можливість для поглибленого вивчення і наукового обґрунтування даної проблематики.

Кондитерська галузь є однією з тих складових вітчизняної економіки, які навіть в умовах кризи демонструють позитивну динаміку. Загальний обсяг виробництва складає близько 3% ВВП України. Частка України на світовому ринку близько 1%. Це пояснюється багатим потенціалом галузі, а також стратегіями розвитку підприємства цієї галузі. [2]

На великих кондитерських фабриках проведена модернізація, встановлено найсучасніші лінії, значно підвищено технологічність і наукомісткість підприємств. Якість продукції вітчизняних підприємств за багатьма параметрами не відрізняється від іноземної. Це дозволяє фактично витіснити конкурентів з інших країн.

Поруч із загальною перспективністю кондитерської галузі досить обмеженими є умови розвитку невеликих підприємств. Більша частина

						Лист
						7
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

підприємств потребує заміни старого обладнання та впровадження нових технологій. Для невеликих фірм потрібно вирішити фінансові проблеми за рахунок залучення інвестицій.

В останні роки розширилась тенденція до створення невеликих закладів і цехів малої потужності з гнучкою перебудовою технологічного процесу. Для виробництва булочних або кондитерських виробів організуються кондитерські цехи, які функціонують, як окремі підприємства. Тому вивчення та дослідження організації виробничого процесу у цих підприємствах є дуже актуальним завданням.

Проблеми, пов'язані з несприятливою екологічною та економічною ситуацією в Україні, вимагають забезпечення населення високоякісними кондитерськими виробами. На сьогоднішній день актуальними є створення і впровадження у виробництво нових технологій та асортименту продуктів функціонального призначення для підвищення захисних сил організму людини.

У концепції державної політики в області здорового харчування населення України на період до 2022 року передбачається створення умов, що забезпечують різні вікові і професійні групи людей раціональним харчуванням з урахуванням традицій, звичок, стану економіки і вимог медичної науки. В області виробництва кондитерських виробів повинна бути вирішена проблема збільшення частки продукції з високою харчовою і біологічною цінністю, у тому числі 20-30% виробів збагачених вітамінами, мінеральними речовинами, біологічно активними добавками. Одночасно проводяться заходи щодо приведення показників якості та безпеки виробів у відповідність до рекомендацій найбільших міжнародних організацій, як-Всесвітня торгова організація, Всесвітня організація охорони здоров'я і Всесвітня продовольча організація.

Фінансове положення підприємства в умовах ринку вимагає постійного контролю. Тільки в умовах його стабільності підприємства зможуть ефективно проводити модернізацію і реконструкцію, переходити на випуск нової конкурентноздатної продукції, займати лідерське положення в галузі.

Для розвитку виробничо-господарської діяльності підприємства і недопущення кризових ситуацій необхідно удосконалювати та запроваджувати стратегічне управління, де вихідним елементом є формування або удосконалення конкурентних стратегій. У сучасних умовах вони можуть бути дієвим засобом подолання кризи, мінімізація її наслідків та недопущення у майбутньому.

Використовуючи дослідження сучасної науки, прогресивну технологію і високопродуктивне обладнання, кондитерські підприємства мають великі можливості для забезпечення населення високоякісною продукцією. [3]

						Лист
						8
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з технічного переоснащення діючого підприємства (цеху), реконструкції чи його будівництва

Будівництво нового підприємства

Проектом передбачається будівництво нового виробничого цеху з виробництва пастило-мармеладних виробів. Проектоване підприємство відноситься до підприємства малої потужності 7,8 т на зміну, спеціалізованого на виробництві пастило-мармеладного асортименту виробів.

На проектованому підприємстві будуть вироблятися вироби наступних найменувань: мармелад «Малинка», мармелад «Полуничка», зефір «Ванільний» і зефір «Біло-рожевий». Режим роботи основного виробництва прийнятий відповідно до «Норм технологічного проектування підприємства кондитерської промисловості» ВНТП 21-88. Підприємство буде працювати в 2 зміни, 244 робочий день на рік.

Проект будівництва цеху пастило-мармеладних виробів заплановано в місті Нікополі. Тому що тут немає кондитерських підприємств. Кондитерські вироби доставляють з інших регіонів нашої країни.

В місті Нікополі є хлібопекарський завод ПраТ «Нікопольський хлібокомбінат», який забезпечує своєю продукцією жителів міста Нікополя, Нікопольського району, Томаківського району, Запорізької області та раніше жителів Херсонської області.

На даний момент на ПраТ «Нікопольський хлібокомбінат» виробляють в середньому:

Хлібопекарських виробів до 30 т на добу;

Кондитерських виробів до 200 кг на добу.

В нашому місті є невеликі підприємства, на яких виробляють кондитерські вироби 400 кг/добу. Це такі вироби: печиво вівсяне, пісочне, домашнє, цукрове, пряники з начинкою, тістечка та невеликі рулети.

Тому наше місто не може самостійно забезпечити себе різноманітним асортиментом кондитерських виробів.

Щоб вирішити цю проблему можна побудувати в місті пастильно-мармеладне підприємство, що зможе задовольнити населення мармеладом і зефіром - такими натуральними, корисними солодощами, які рекомендують для широкого кола споживачів, як для дитячого, так і для дієтичного харчування.

Вироби, які будуть вироблятися на нашому підприємстві в м. Нікополь будуть доступніші за ціною порівняно з виробами інших регіонів. Є сподівання на великий попит споживачів.

Кондитерські цеха в основному працюють самостійно, тому вони повинні вивчати попит покупця, організувати збут своєї продукції, укласти договори з іншими підприємствами громадського харчування, що не мають кондитерських цехів, з підприємствами роздрібної торгівлі.

									Лист
									9
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					

Заплановано налагодити постачання своєї продукції до найближчих міст та сіл: м. Марганець, м. Покров, м. Зеленодольськ, смт. Апостолове, смт. Томаківка, села: Олексіївка, Менжинське, Капулівка, Покровське, Придніпровське, Північне, Сергіївка, Дмитрівка та інші.

Потужність підприємства визначають залежно від кількості споживачів кондитерських виробів та норми споживання продукції на одну людину і розраховують з урахуванням приросту населення в перспективі на 10 – 15 років.

На підставі статистичних даних щодо чисельності населення даного населеного пункту чи району, який планується забезпечувати продукцією підприємства визначають категорії споживачів та їх чисельність.

Таблиця 1.1

Розрахунок чисельності споживачів кондитерських виробів за категоріями

Категорія споживачів кондитерських виробів	Чисельність, тис. чол.
Місьцеве населення міста чи району	110.000
Населення пригородів, яке купує вироби в цьому місті (10% від чисельності місцевого населення) або міст, куди вивозять кондитерські вироби	11.000
Транзитне населення (5 % від чисельності місцевого населення)	5500
Природний приріст населення за 10 років (з розрахунку 1 % за рік від чисельності місцевого населення)	11.000
Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 5 років (із розрахунку 1 % за рік від загальної чисельності місцевого населення)	5500
Загальна кількість споживачів кондитерських виробів	143000

Потребу населення в кондитерській продукції визначають множенням загальної кількості споживачів на середньодобову норму споживання цієї продукції однією людиною. В Україні законодавчо затвердженою є норма, закладена у «споживчому кошику», що становить 36 г/добу (Постанова Кабінету Міністрів України № 656 від 14.04.2000 р.).

$$П = 143000 \times 36 = 5148000 \text{ г/добу} = 5148 \text{ кг/добу} = 5,148 \text{ т/добу}$$

З урахуванням споживання у весняно-літній період фруктів та ягід, потрібно включати поправку шляхом застосування коефіцієнту для України $K=0,85$.

Виробничу потужність підприємства, що проектується, визначають за формулою:

$$P = (K_p * (\frac{A \cdot n}{1000} - B)) / 1000$$

де: P – необхідна виробнича потужність, тис. т/рік; K_p – поправочний коефіцієнт до норми потреби (0,85 - для території України); A – розрахункова чисельність населення; B – виробнича потужність діючих кондитерських підприємств у даному місті, районі, області, т/рік; n – норма споживання кондитерських виробів за рік на одну людину, кг (13 кг).

$$P = (0,85 * (\frac{143000 \times 13}{1000} - 0,146)) / 1000 = 1,580 \text{ тис. т/рік}$$

Згідно з даними Державної служби статистики України є розподілення споживання кондитерських виробів на групи

Борошняні вироби-55%

Шоколадні -----32%

Цукристі ----- 13%

Зефір та мармелад відносяться до цукристих кондитерських виробів і вони складають 13%.

Розрахуємо кількість мармеладу і зефіру необхідну для задоволення потреб населення.

1580 – 100%

X – 13%

$$X = \frac{1580 \times 13}{100} = 205,4 \text{ т}$$

Для визначення необхідної виробничої потужності кондитерського підприємства з метою забезпечення населення регіону кондитерськими виробами у повному обсязі, потребу населення в кондитерських výroбах ділять на коефіцієнт використання потужності. За нормами проектування цей коефіцієнт дорівнює 0,95.

$$P = 0,205 / 0,95 = 0,216 \text{ тис. т/рік}$$

						Лист
						11
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Загальну виробничу потужність нового підприємства обчислюють відповідно до показників, зазначених у табл. 3.

Таблиця 1.2

Розрахунок виробничої потужності нового підприємства

Показники	тис. т/рік
Необхідна виробнича потужність підприємств міста	1,580
Виробнича потужність діючих кондитерських підприємств у місті (якщо такі є)	0,146
Дефіцит виробничих потужностей (різниця рядків 1 і 2)	1,434
Покриття дефіциту (компенсація) виробничих потужностей за рахунок будівництва нового підприємства	0,216

Провівши маркетингові дослідження ринку продаж у місті Нікополь було виявлено попит населення на мармеладно-пастильні вироби, а саме мармелад та зефір. З урахуванням особливостей смаку місцевого населення було обрано виготовлення таких видів мармеладу - «Полуничка» та «Малинка» та зефіру – «Ванільний» і «Біло-рожевий».

Виходячи з визначеної потужності нового підприємства розробляємо виробничу програму підприємства.

Таблиця 1.3. Виробнича програма підприємства

Найменування виробів	Продуктивність ліній, т/добу
Мармелад	11,6
Зефір	4,12
<i>Всього</i>	15,72

Підприємство, що проектується, задовольнятиме потребу в мармеладі та зефірі у регіоні на перспективу 10 – 15 років.

Кондитерські вироби являють собою групу продукції широкого асортименту, значно різняться по рецептурному складу, технології приготування і споживчими властивостями.

У наші дні кондитерська галузь являє собою високомеханізоване виробництво, оснащене сучасною технікою. Зростання виробництва кондитерських виробів супроводжується значним підвищенням якості і розширенням асортименту.

З усього асортименту кондитерського виробництва споживачами цінуються мармелад, пастила і зефір. Їх особливість - використання натуральних компонентів (фруктово-ягідного пюре) і простота виготовлення.

Мармелад має ряд переваг перед іншими виробами - порівняно невисока ціна, низька калорійність, здатність зв'язувати і виводити токсини, солі важких металів з організму. Зараз на споживчому ринку цей вид продукції випускається в широкому асортименті.

Якість мармеладу формується в процесі виробництва. На якість впливають сировина і технологія виробництва: приготування суміші мармеладної маси, уварювання її, формування, драглеутворення, сушка та охолодження мармеладу.

При приготуванні мармеладу необхідно уважно стежити за рецептурним складом, температурою, відносною вологістю повітря, вмістом сухих речовин. Виробництво мармеладу здійснюється як безперервним способом, так і періодичним способом в тунельній сушарці. Для кожного виду мармеладу існує своя технологія виробництва. [16]

Зефір – це такий кондитерський виріб, отриманий в результаті збивання фруктового пюре з цукром та яєчним білком з додаванням пектину або інших драглеутворювачів. Основною сировиною для виготовлення зефіру є цукор, яблучне пюре, яєчний білок, пектин або агар, патока, молочна кислота, есенція і барвники. Технологічний процес виготовлення зефіру складається з наступних стадій: підготовка сировини, приготування пектино-цукрово-ягідного сиропу, приготування зефірної маси, формування зефірної маси, структуроутворення, підсушування половинок зефіру, обсипання половинок зефіру цукровою пудрою та склеювання. Виробництво зефіру здійснюється безперервним способом.

Щоб отримати зефір хорошої якості потрібно під час виготовлення зефіру контролювати: сировину, допоміжні матеріали, технологічний процес та готову продукцію.

Велику роль відіграє на роботі підприємства правильно підібране сучасне високотехнологічне обладнання. Воно коштує дорого, але за рахунок високої виробничої потужності можна досягти високої рентабельності і отримати значний прибуток. Тим паче, якщо встановити енергозберігаюче обладнання може буде економія на теплоносіях.

Так, при виборі обладнання для уварювання мас краще брати зміювикову варильну колонку, так як процес уварювання там відбувається швидше, ніж у варильних котлах. А збивання зефірної маси краще проводити на агрегатах безперервної дії під надлишковим тиском, що дозволяє різко скоротити тривалість збивання і економити енергоресурси.

Технологія виробництва зефіру достатньо проста і менш енергозатратна, але вона потребує повного набору обладнання, частина якого є універсальною для високоякісного кондитерського виробництва. [17]

Треба підбирати менш енергоємне обладнання, прагнути організувати виробництво з мінімальною кількістю браку, тому що перероблення браку потребує додаткових енерговитрат. [9]

Сушіння мармеладу потрібно проводити за оптимальними параметрами – це скорочує процес термічного оброблення та економить енерговитрати.

									Лист
									13
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					

Використання сучасного обладнання дозволяє домогтися зниження собівартості готової продукції для мармеладу та зефіру.

Важливим завданням кожного підприємства є знайти хороших постачальників, які могли б забезпечити виробництво якісною сировиною і заключити з ними договір. Дуже важливо, щоб ці підприємства знаходилися недалеко від нашого міста.

Вивчивши це питання, ми вирішили заключити договори з наступними постачальниками.

Таблиця 1.4 - Джерела постачання сировини

Постачальники	Сировина, яку постачають
Нікопольський Південнотрубний завод, цех по виготовленню пектину	Пектин
Нікопольська птахофабрика	Яечний білок
Кобилянський цукровий завод	Цукор
Смт. Дніпровське, цех по виготовленню патоки	Патока
Кам'янсько-Дніпровський консервний завод	Пюре
Оптові бази м. Дніпра	Кислота молочна, кислота лимонна, лактат натрію, барвник

Будівництво нового кондитерського підприємства і впровадження його продукції на вже існуючих ринках жорсткої конкуренції буде успішним, якщо підприємство зуміє завоювати симпатії покупців. Для цього продукція повинна відрізнитися такими споживчими якостями, як корисність, свіжість, якість, упаковка і доступна ціна.

Треба приділити увагу пакуванню готових виробів, щоб привернути увагу споживачів до наших виробів ми вирішили пакувати мармелад в корекси вагою по 200 г, а зефір – в яскраві коробки, масою по 250 г. Це пакування зацікавить споживачів і буде спонукати до покупки таких виробів. Я сподіваюся, що вироби зроблені на нашому майбутньому підприємстві сподобаються людям та будуть мати попит

2. Характеристика сировини та вимоги до її якості.

Мармеладом називають кондитерський виріб драглевидної структури, виготовлений із фруктово-ягідного пюре або водного розчину желюючих речовин цукру та інших компонентів.

Ці вироби різної форми, желеподібної структури, отримані уварюванням протертого фруктово-ягідного пюре або розчинів драглеутворюючих речовин з цукром і патокою з подальшим введенням в охолоджену масу різних добавок (смакових та ароматичних речовин, есенції, вітамінів, припас, харчових барвників та кислот).

Драглеутворювачем для фруктово-ягідного мармеладу являється пектин, котрий міститься в фруктово-ягідному пюре (яблучному, сливовому, абрикосовому тощо), а для виробництва желейного мармеладу в якості драглеутворювача використовують агар, агароїд, пектин та інші виділені із рослинної сировини драглеутворювачі.

Мармелад розрізняють за видом сировини, яка використовується, способом формування та оформлення. Головна ознака цих виробів – драглеподібна структура.

В залежності від сировини, яку використовують як драглеутворюючу основу мармелад поділяють:

- фруктово-ягідний – на основі желюючого фруктово-ягідного пюре;
- желейний – на основі драглеутворювачів;
- желейно-фруктовий – на основі драглеутворювачів в поєднанні з желюючими фруктово-ягідним пюре;
- збивний - на основі драглеутворювачів, збитий з додаванням яєчного білка та з додаванням або без додавання інших добавок відповідно до рецептури; на основі драглеутворювачів в поєднанні з желювальним фруктово – ягідним пюре, збитий з додаванням яєчного білка та з додаванням без додавання інших добавок відповідно до рецептури. [8]

Залежно від способу формування мармелад виготовляють:

- Формовий – формований відливанням мармеладної маси в жорсткі форми або форми, відштамповані в сипучому харчовому продукті і на гладку поверхню у вигляді невеликих фігурок різної форми і кольору, поверхня яких вкрита тонкою цукровою корочкою або цукром-піском;
- Пластовий – сформований відливанням мармеладної маси в тару (бруски прямокутної форми), без оброблення поверхні; реалізують як ваговий.
- Нарізний-сформований відливанням мармеладної маси з наступним нарізуванням на окремі вироби - шматочки прямокутної форми, які отримують нарізуванням пластів мармеладу, поверхня яких облита сиропом або обсипана цукром-піском.
- Пат - дрібні коржики круглої або овальної форми, півкулі, горошок;
- Скомбінований - сформований з різних мармеладних мас;
- Шаруватий - сформований з різних мармеладних мас з додаванням або без додавання помадних мас;

						Лист
						15
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

За якістю мармелад має відповідати вимогам чинного стандарту ДСТУ 4333:2004. Форма мармеладу повинна бути правильна, без деформації і відповідати найменуванню: у фруктового – з чітким контуром (допускаються незначні напливи); у пластового -форма упаковки, в яку розливають масу; у різьбленого – з чіткими гранями.

Поверхня мармеладу всіх видів суха, не липка. У фруктово-ягідного і желейно-фруктового поверхня з тонкокристалічною скоринкою або обсипана цукром-піском, еластична. У желейного - обсипана цукром-піском. Для пластового мармеладу - допускається злегка зволожена поверхня. У мармеладу, глазурованого шоколадною глазур'ю, поверхня покрита гладким або хвилястим шаром глазури, без патьоків, тріщин, посивіння, допускається незначне просвічування з нижньої сторони. У мармеладу- виготовленого методом відливання в крохмаль, допускаються сліди крохмалю на поверхні. Консистенція виробів визначається головним чином желуючою здатністю сировини, рецептурою і ступенем уварювання мармеладної маси. У всіх видів мармеладу консистенція драглеподібна, а для пату- щільна, зтяжна. Допускається зтяжна консистенція для желейного мармеладу- на агароді, желатині, модифікованому крохмалі.

Смак і запах мармеладу добре виражені, характерні для даного найменування, без сторонніх присмаку і запаху.

Колір - рівний, однорідний, характерний.

До складу мармеладу входять вуглеводи (76—78 %/ і в обмеженій кількості органічні кислоти /0,5—1,1 %/. Мармелад характеризується середньою енергетичною цінністю — 293—320ккал/100 г.

Желейний мармелад на пектині за хімічним складом має більше поживних речовин, ніж желейний мармелад на агарі. Це пояснюється тим, що даний мармелад виготовляється на основі пектину, який містить більшу кількість вуглеводів, мінеральних речовин (Na, Ca, Mg, P). Тому харчова цінність мармеладу на пектині порівняно з желейним мармеладом на агарі вища. Також харчова цінність цього мармеладу підвищується за рахунок додавання до нього натурального фруктового або ягідного соку. Енергетична цінність желейного мармеладу на пектині становить 310 ккал.

Мармелад желейний виготовляють також відповідно до вимог ДСТУ 4333:2004 згідно з рецептурою та технологічними інструкціями, з додержанням санітарних правил у встановленому порядку.

При виготовленні желейного мармеладу контролюють сировину, мармеладну масу та готові вироби. Якість готового мармеладу залежить від вмісту сухих речовин мармеладної маси, міцності драглю, активної та титрованої кислотності, редукуючих речовин у мармеладній масі. [10]

						Лист
						16
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.1. – Органолептичні та фізико-хімічні показники желейного мармеладу

Показник	Вимоги до показника згідно з ДСТУ 4333:2004
Органолептичні показники	
Смак, запах та колір	Характерний для даної назви мармеладу, що відповідає рецептурі, без стороннього присмаку та запаху
Консистенція	Драгледоподібна.
Форма	Відповідна даній назві мармеладу. Для формового - правильна, з чітким контуром, без деформації. Допустимі незначні напливи.
Поверхня	Для фруктово-ягідного і желейно-формового – з тонкокристалічною шкірочкою або обсипана цукром чи іншими видами сировини відповідно до рецептури
Фізико-хімічні показники	
Масова частка води, %, не більше	20-23
Масова частка редуруючих речовин, %, не більше	20
Кислотність, град	7,5—22,5

Характеристика зефіру

Зефір – солодкі повітряні ласощі, зазвичай білого або блідо-рожевого кольору.

Зефір - це кондитерський виріб, який отримали в результаті збивання фруктово-ягідного пюре з цукром та піноутворювачем з додаванням або без додавання драглетуєтворювачів і наступним формуванням піноподібних мас.

Основа зефіру – фруктове і ягідне пюре, цукор, яєчний білок. Також в традиційний склад ласощів входить велика кількість драглистих речовин, які надають йому пружної структури. Такими виступають агар-агар, желатин і пектин.

Зефір – різновидність клейової пастили, яку формують відливом.

Залежно від способу формування пастильні вироби поділяються на нарізні - пастила та відсадні – зефір. [17]

Зефір формують методом відсаджування піноподібної маси у вигляді виробів різної форми, найчастіше у формі півкуль. Зефір – має переважно круглу або продовгувату форму з рифленою поверхнею, в більшості випадків склеєні з двох половинок і обсипані цукровою пудрою.

						Лист
						17
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Залежно від драглеутворюючої основи пастильні вироби поділяються на клейові та заварні. Клейові виготовляють з додаванням пектину, агару, желатину, каррагинану або інших драглеутворювачів.

Заварні виготовляють, використовуючи як драглеутворюючу основу мармеладну масу.

Зефір на основі яблучного пюре (на пектині) багатий фосфором, калієм, залізом, магнієм і кальцієм. Завдяки високому вмісту мінеральних речовин він надає профілактичну дію на весь організм і знижує холестерин. Дієтологи рекомендують вживати білий, світло-жовтий і рожевий зефір, оскільки в малозабарвленому зефірі найбільша кількість натуральних елементів.

Якість зефіру контролюють за ДСТУ 6441-2003.

Таблиця 2.2. Органолептичні показники зефіру

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Властивий даному найменуванню виробу, з урахуванням смакових добавок, без стороннього присмаку та запаху. Не допускається присмак сірчистого ангідриду, різкий смак і запах есенцій, що застосовуються.
Колір	Властивий даному найменуванню виробу, рівномірний. У зефіру на пектині, желюючому крохмалі, фурацеларані може бути сіруватий відтінок.
Консистенція	М'яка, що легко піддається розламування. Злегка зтяжна для виробів на пектині та різними добавками. Зтяжна для зефіру на желатині та желюючому крохмалі.
Структура	Властива даному найменуванню виробу, рівномірна, дрібнопориста.
Форма	Властива даному найменуванню виробу.
Поверхня	Властива даному найменуванню виробу, без грубого затвердіння на бічних гранях та виділення сиропу.

Примітка. Не допускається вміст сторонніх домішок.

Таблиця 2.3. Фізико-хімічні показники зефіру

Найменування показника	Норма для зефіру
Масова частка вологи, %	Відповідно до затверджених рецептур
Щільність, г/см ³ , не більше: на желюючому крохмалі	0,7
із застосуванням інших драглеутворювальних основ	0,6
Загальна кислотність, град., не менше:	
для зефіру на желатині	3,0
для зефіру на агарі та фурацеларані	0,5
із застосуванням інших драглеутворювальних основ	5,0
Масова частка редукуючих речовин, %:	
для зефіру на желатині	10,0-25,0
для зефіру на желюючому крохмалі	10,0-25,0
із застосуванням інших драглеутворювальних основ	7,0-14,0
Масова частка золи, нерозчинної в 10-ному розчині соляної кислоти, %, не більше	0,05
Масова доля загальної сірчаної кислоти, %, не більше	0,01
Масова доля бензойної кислоти, %, не більше	0,07

Для виробництва мармеладу «Малинка» та «Полуничка» потрібна наступна сировина : цукор, патока, пюре малинове, пюре полуничне, пектин, кислота. [8]

Для виробництва зефіру «Ванільний» та «Біло-рожевий» використовують таку сировину: цукор, цукрова пудра, пектин яблучний, патоку, білок яечний, яблучне пюре, кислоту молочну, лактат натрію, есенцію ванільну, есенцію фруктово-ягідну, барвник та питну воду. [4,5,6,7]

Таблиця 2.4 – Сировина та вимоги до неї

Найменування сировини	Назва та номер нормативного документу	Вимоги до якості за	
		Органолептичними показниками	Фізико-хімічними показниками
1	2	3	4
Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623-2006 «Цукор білий»	Білий, чистий без плям і сторонніх домішок, для цукру третьої і четвертої категорій допускають	Масова частка сахарози (поляризація), %, не менше ніж - 99,7

		<p>жовтуватий відтінок. Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають грудочки, що розпадаються у разі легкого натискання. Солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині, для цукру четвертої категорії допускають слабкий запах меляси. Розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабу опалесценцію без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають опалесценцію.</p>	<p>Масова частка редукувальних речовин (в перерахуванні на суху речовину), %, не більше ніж - 0,04 Масова частка вологи, %, не більше ніж: - 0,06 Масова частка золи(в перерахуванні на суху речовину), не більше ніж: % - 0,011; балів - 6,0 Кольоровість в розчині, не більше ніж: одиниць ICUMSA - 22,5 Балів – 3 Масова частка феродомішок, %, не більше ніж - 0,0003</p>
		Мікробіологічні показники	
		<p>Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаероб-них мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше ніж - $1 \cdot 10^3$ Плісеневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж - $1,0 \cdot 10$ Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж - $1,0 \cdot 10$</p>	

		Допустимі рівні токсичних елементів Ртуть – не більше ніж 0,01 г/см ³ Миш'як – не більше ніж 1,0 г/см ³ Свинець – не більше ніж 0,5 г/ см ³ Кадмій - не більше ніж 0,05 г/ см ³	
Цукрова пудра	ДСТУ 4623:2006	Подрібнені кристали розміром не більше ніж 2 мм, без сторонніх запахів і присмаків..	Масова частка сахарози (поляризація), %, не менш як - 99,61 Масова частка Редукувальних речовин, %, не більш як – 0,05 Масова частка вологи, %, не більш як - 0,14 Масова частка золи, не більш як, % балів – 0,04 Кольоровість в розчині, не більше ніж:одиниць ICUMSA балів - 104 Умовних одиниць – 0,8 Масова частка феродомішок, %, не більше ніж - 0,0003
Патока крохмальна	ДСТУ 4498:2005	Зовнішній вигляд - густа, в'язка рідина. Допустима незначна опалесценція. Льодяник, отриманий внаслідок варіння карамельної проби, повинен бути прозорий.	Масова частка сухих речовин, %, не менше ніж - 78,0 Масова частка редукувальних речовин (у перерахуванні на суху речовину),% на мальтозу, % - 30-34

										Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата						21

		Допустима опалесценція Смак і запах - властивий патоці, без стороннього присмаку і запаху.	Масова частка золи (у перерахуванні на суху речовину), %, не більше ніж 0,40 Температура карамельної проби, С, не менше ніж - 155
Пектин	ДСТУ 6088:2009	Зовнішній вигляд - порошок тонкого помолу без сторонніх домішок Смак – слабкокислий Запах - відсутній	Масова частка вологи, %, не більше – 10 Ступінь естерифікації, % Типу А, не менше - 70 Типу Б - 67-69 Типу В - 60-66 Драглетворююча здатність, градуси Тер-Бейкера, не менше – 200 Масова частка нітратів у розрахунку на йон NO ₃ , %, не більше - 0,18
		Колір - від безбарвного до блідо- жовтого Прозорість - прозора.	

<p>Пюре яблучне</p>	<p>ДСТУ 4084-2001 «Консерви фруктові пюреподібні для дитячого харчування»</p>	<p>Зовнішній вигляд та консистенція - однорідна густа пюреподібна маса, яка розтікається по горизонтальній поверхні. Колір - однорідний за всією масою, властивий фруктам, з яких виготовлено консерви, після термічного обробляння. Допускають незначне потемніння поверхневого шару чи бічної поверхні вмісту банок. Смак та запах - смак солодко-кислий або кисло-солодкий. Смак та запах добре виражені, властиві яблукам. Не допускають сторонніх присмаку та запаху.</p>	<p>Масова частка розчинних сухих речовин, %, не менше – 12; Масова частка титрованих кислот у розрахунку на яблучну кислоту, % - 0,2-1,0.</p>
<p>Малинове пюре</p>	<p>ДСТУ 4084-2001</p>	<p>Зовнішній вигляд та консистенція – однорідна негуста маса, яка розтікається по горизонтальній поверхні, у гомогенізованих консервах тонкоподрібнена з рівномірно розподіленими зернами. Колір – однорідний малиновий за всією масою, властивий</p>	<p>Масова частка розчинних сухих речовин, не менше, % - 12 Масова частка титрованих кислот у розрахунку на яблучну кислоту, % - 0,2-1,0</p>

		<p>малині, після термічного обробляння. Допускають незначне потемніння поверхневого шару чи бічної поверхні вмісту банок. Смак та запах - смак солодко-кислий. Смак та запах добре виражені, властиві малині. Не допускають сторонніх присмаку та запаху.</p>	
Полуничне пюре	ДСТУ 4084-2001	<p>Зовнішній вигляд та консистенція – однорідна негуста маса, яка розтікається по горизонтальній поверхні, у гомогенізованих консервах тонкоподрібнена з рівномірно розподіленими зернами. Колір – однорідний полуничний за всією масою, властивий полуниці, після термічного обробляння. Допускають незначне потемніння поверхневого шару чи бічної поверхні вмісту банок. Смак та запах - смак солодко-кислий.</p>	<p>Масова частка розчинних сухих речовин, не менше, % - 12 Масова частка титрованих кислот у розрахунку на яблучну кислоту, % - 0,2-1,0</p>

			<p>Масова частка хлоридів (CL), %, не більше ніж – 0,1; Масова частка редукувальних речовин, %, не більше ніж – 1,0; Визначання наявності ціанистоводневої кислоти - витримує випробування на відстань; Визначання наявності фероціанідів - витримує випробування на відстань; Визначання наявності вільної сірчаної кислоти - витримує випробування на відстань.</p>
Лактат натрію	ГОСТ 31642-2012 «Добавки харчові. Натрій молочнокислий (лактат натрію) E325»	<p>Зовнішній вигляд - прозора сироподібна рідина. Колір - не інтенсивніше світло-жовтого. Смак - солонуватий Запах - слабкий характерний, із содовим відтінком.</p>	<p>Тест на лужну реакцію зольного залишку - витримує випробування; Тест на кольорову реакцію з пірокатехіном - витримує випробування; Тест на лактат-іон - витримує випробування; Тест на натрій-іон - витримує випробування; Тест на кислотність - витримує випробування;</p>

			pH - від 6,5 до 7,5 включ.
Есенція	ДСТУ 4716:2007	Зовнішній вигляд – прозора рідина, для деяких видів допускається опалесценція та випадіння осаду; Колір та запах – відповідні назві есенції.	Масова частка золи – не більш 0,05%; Температура плавлення – 80,5-82°C; Розчинність у воді температурою до 80°C і в сірчаній кислоті при слабкому нагріванні в співвідношенні 1:20; Розчинність у 96% етиловому спирті при слабкому нагріванні в співвідношенні 2:1;
Барвник червоний	ГОСТ 32745-2014 «Добавки харчові. Барвники тріарилметанові»	Зовнішній вигляд, колір: E143 – від червоного до коричнево-фіолетового кольору порошок або гранули.	Масова частка основного барвника, %, не менше: E143 – 85,0; Масова частка речовин, що не розчиняються у воді, %, не більше – 0,20; Масова частка речовин, екстрагованих ефіром, %, не більше: E143 – 0,40; Масова частка супутніх барвників, %, не більше: E143 – 6,0; Масова частка втрат

			при висушуванні при 135 ⁰ С,%, не більше: Е143 – 15,0; Масова частка нессульфованих первинних ароматичних амінів у перерахунку на анілін, %, не більше – 0,010; Масова частка речовин лейкооснови, %, не більше: Е143 – 5,0.
Вода	ДСТУ 7525:2014	Прозорість – не менше 30 см (шрифт Снеллена) Запах – до 2-х балів Смак – до 2-х балів Колірність – до 20 ⁰ Мутність – до 1,5 мг/л	РН – 6,0 – 9,0 Твердість – не більше 7 мг Щільний осад – 1000 мг/л Залізо – 0,3 мг/л Сульфати – 500 мг/л Хлориди – 350 мг/л Фосфати – 3,5 мг/л

3. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем

3.1. Обґрунтування вибору технології мармеладу та зефіру.

В проектованому цеху вироблятимуться мармелад і зефір. Ці вироби виготовлятимуться з натуральної сировини, яка містить велику кількість вітамінів, макро- та мікроелементів. В якості драглеутворювача було обрано пектин, так як він краще за якісним складом для організму людини. [10]

На проектованому підприємстві планується автоматизація технологічних процесів. Підбір енергоємного обладнання: змієвикової варильної колонки, агрегат під тиском для збивання зефірної маси, сучасна зефіровідсаджувальна машина.

Виробництво мармеладу спочатку буде здійснюватися безперервним способом, але сушіння мармеладу вимагає особливих температурних режимів. Тому сушіння проводитиметься періодичним способом в тунельній сушарці, де можна буде контролювати і регулювати процес сушіння. Технологія виробництва зефіру менш енергозатратна. Для апаратурно-технологічної схеми лінії виробництва було підібрано менш енергоємне обладнання. Виробництво зефіру здійснюватиметься безперервним способом, що дозволить мінімізувати ручну працю.

3.2. Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва

Для приготування желевого мармеладу використовують цукор, патоку, пюре малинове, пюре полуничне, пектин, лимонну кислоту. Вона надходить на виробництво у відповідній упаковці.(13)

Для приготування зефіру використовують таку сировину: цукор, цукрова пудра, патока, яблучне пюре, білок яєчний, пектин яблучний, кислота молочна, лактат натрію, есенція і барвник.

Сировина, що надходить для приготування желевого мармеладу на пектині та зефіру має задовольняти вимоги чинної нормативної документації та готуватися до виробництва відповідно до «Технологічної інструкції з підготовки сировини та напівфабрикатів до виробництва».

З цукрового заводу доставляють цукор. Він надходить у мішках 1 на склад, де його складають на стелажі штабелями по 8 рядів у висоту. Цукор зберігається у сухому приміщенні, з відносною вологістю повітря 70%. Він зберігається на підприємстві 10 діб.

Цукор просіюють через сита з діаметром отворів не більш 3 мм на просіювачі «Піонер» ПП 2 і пропускають через магніти для видалення металодомішок. Він просіюється в приймальний збірник 3, а потім по транспортеру 4 направляється у витратну ємність 5. З виробничого бункера цукор дозують в дозатори, які знаходяться над варильним котлом для приготування сиропу.

Цукрову пудру готують на підприємстві. Цукор подрібнюють на молоткових млинах 6 в ємність для сухих речовин 7. Далі її завантажують в машину для обсіпання. Цукрова пудра готується на зміну.

На підприємство пектин поступає в поліетиленових мішках 1. При підготовці сировини пектин просіюють 12 через сита з діаметром отворів 2 мм

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					30

в ємність 7, звідки вручну насипають в дозатор для сипучих речовин. Запас пектину на виробництві має бути на 30 діб.

На підприємстві патока зливається з автомашин в металеві баки 9, що мають спеціальні відділення, у яких розташовані зміювки з парою. Патока, що заповнює відділення нагрівається до температури, при якій вона стає менш в'язкою і її можна перекачувати насосом. Шестеренчатий насос 10 подає патоку в витратну ємність, де вона нагрівається до температури близько 50-55 С і шестеренчатим насосом 10 дозується в потрібній кількості на лінію виробництва.

На підприємстві запас патоки має бути на 15 робочих діб.

Малинове, полуничне, та яблучне пюре на підприємство поступає в бочках 13. Бочки миються і ошпарюються 13 гарячою водою, потім бочкоперекидачем 15 пюре завантажується в протиральну машину 16. Воно протирається на протиральній машині через сито з діаметром вічок 1,5 мм і потрапляє в витратну ємність 5. Протерте пюре шестеренчатим насосом 8 перекачується в дозатор на виробництво, який знаходиться над варильними котлами.

Запас малинового, полуничного та яблучного пюре має бути на 30 діб.

На підприємство поступає заморожений яєчний білок в бочках 13. Зберігається в холодильних камерах 17. Перед використанням бочки бочкоперекидачем 15 завантажують в ванну 18 з теплою водою, там яєчний білок розморожують. Потім бочки виймають з ванни, розтарюють і бочкоперекидачем 15 бочки з яєчним білком переливають у проціджувач 19. Звідти яєчний білок поступає в витратну ємність 5, а далі шестеренчатим насосом 10 його перекачують в дозатори, які знаходяться на виробництві. Термін зберігання в холодильних камерах 5 діб.

Лимонна кислота надходить на підприємство в поліпропіленових мішках 1 з поліетиленовим вкладишем місткістю від 10 до 40 кг.

Лимонну кислоту випускають у вигляді безбарвних або із слабо-жовтим відтінком кристалів дрібних або великих розмірів. На підприємстві її просіюють на просіювачі 12 в ємність 7.

Лимонна кислота добре розчиняється у воді. З підвищенням температури розчинність її значно підвищується. Ця властивість дає лимонній кислоті великі переваги перед іншими кристалічними кислотами.

Під час виробництва кристалічні харчові кислоти розчиняють у воді в приймальному збірнику 3, в співвідношенні 1:1 і фільтрують 11 у витратну ємність 5, а потім на підприємстві вручну наливають в дозатор.

Лимонну кислоту зберігають у чистих, добре провітрюваних, вентильованих складах, які не мають стороннього запаху при температурі не вище 25 С. На підприємстві запас лимонної кислоти повинен бути на 30 діб.

[11]

Вода 24, призначена для виробництва харчових продуктів, повинна відповідати таким гігієнічним вимогам: бути безпечною в епідемічному та радіаційному відношенні, мати сприятливі органолептичні властивості та нешкідливий хімічний склад.(15)

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					31

Лактат натрію на виробництво поступає в рідкій формі, в пластикових бочках 13. З бочок лактат натрію переливають у приймальний збірник 3, далі перекачують плунжерним насосом 20 і фільтрується 11 в витратну ємність 5, звідки направляється в дозатори на виробництво. Зберігається в сухому, прохолодному місці з температурою не вище 13 - 15 С. На підприємстві запас лактата натрію повинен бути на 30 діб.

Молочна кислота поступає на підприємство тарним способом у пластикових пляшках 21. Молочну кислоту зливають в приймальний збірник 3, фільтрують 11 і насосом 20 подають у витратну ємність 5. Далі кислоту направляють в дозатори на виробництво. Молочна кислота зберігається в сухому, прохолодному та добре вентильованому приміщенні, запас на 30 діб.

Есенція поступає на підприємство у пластикових пляшках 21, масою 1,3 кг або 12 кг. На виробництві її вручну дозують в дозатор. Зберігають есенцію в сухому та прохолодному місці, з температурою не вище 15 С. На підприємстві запас есенції повинен бути на 30 діб.

Барвник поступає на підприємство в поліетиленових пакетах, там його розводять з водою, проціджують і направляють на підприємство, де вручну наливають в дозатор. Зберігають барвник в сухому, прохолодному, добре вентильованому приміщенні. На підприємстві запас барвника на складі повинен бути на 30 діб.

Підготовлена сировина направляється на виробництво. [12]

3.2. Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції

Опис апаратурно-технологічної схеми лінії з виробництва мармеладу

Процес одержання желейного мармеладу складається з наступних стадій: підготовки сировини, одержання желейної маси, формування, вистойки (сушіння), фасовки й упакування.

Желейну масу одержують шляхом уварювання пектино-цукрово-патокового сиропу, що містить драглеутворювач. Для утворення гарного мармеладного драглю в ньому повинно міститися 0,8...1,2% пектину, 65...70% цукру і 0,8...1% кислоти (у перерахуванні на яблучну). Ці співвідношення можуть трохи змінюватися в залежності від якості пектину.

Уварювання сиропу здійснюють безперервним способом у змієвиковій варильній колонці чи установці для безперервного уварювання мармеладних мас.

Для приготування сиропу використовують сухий або набухлий у воді товарний порошок пектину. Сухий порошок використовують, якщо пектин добре розчиняється у воді без попереднього набухання.

У змішувач 33 мірником-дозатором 35 наливають воду в кількості , в 20-25 разів більше відносно кількості пектину за рецептурою.

Закладка вітчизняних пектинів у рецептурі на мармелад у 1,2 – 1,4 р. більше відносно для рецептурної норми закордонного цитрусового пектину. Температура води має бути 45+- 5°С .

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					32

Вмикають мішалку, засипають пектин 34. Тривалість набухання пектину у воді становить 15-20 хв. Після цього набухлий пектин із масовою часткою сухих речовин 4+-5% перекачують плунжерним насосом 20 у відкритий варильний котел типу 28-А, 36 і розчиняють під час кипіння протягом 2-3 хв. Потім поступово дозатором 34 завантажують цукор. Особливістю завантаження цукру є поступове його додавання, оскільки цукор при швидкому завантаженні може утворювати грудочки, що буде заважати драглеутворенню.

Після закінчення розчинення цукру завантажують патоку 35 і дозують лактат натрію 35. Пектино-цукрово-патоковий сироп зливають, фільтрують 11 у збірник-накопичувач 37, сюди дозують дозатором 35 малинове пюре. Далі мармеладна маса насосом 20 перекачується до змієвикої варильної колонки типу 33-А10 безперервної дії 38, уварюють до вмісту сухих речовин 76,5+-1% та тиску гріючої пари 0,3+-0,1 мПа. Температура сиропу становить 100-110 °С. Уварена желейна маса перекачується в темперуючу машину типу МТ-250, 39. У зв'язку з високими температурами драглеутворення мас, приготовлених з пектином, з'являється необхідність уведення кислоти дозатором 35, при порівняно високих температурах, для чого потрібно швидко переробка таких мас при безперервному перемішуванні охолоджується до температури 80-85 °С. Якщо таку масу не відлити у форми і швидко не остудити, у ній може початися процес драглеутворення до відливу.

Отримана маса з температурою 80-85 °С самопливом надходить в воронку мармеладовідливальної машини типу ШМО, 40.

Для розливання мармеладу застосовується мармеладовідливальна машина, що робить виливок мармеладу у форми.

Дозувальний механізм заповнює форми рідкою масою. Форми, заповнені гарячою масою, поступають в камеру охолодження 41, де відбувається желювання мармеладу. Завдяки обдуванню повітрям кімнатної температури маса в формах холоне. Це охолодження супроводжується переходом рідкої маси в напівтвердий желеподібний стан. Цей процес називається драглеутворенням. Тривалість драглеутворення коливається в межах 15...25 хв і залежить від температури навколишнього повітря. Температура повітря в приміщенні повинна бути в межах 15...20 °С причому циркуляція повітря сприяє кращому охолодженню маси і прискорює драглеутворення.

Після цього форми з мармеладом передаються на нижню гілку транспортера і підігріваються для полегшення виймання мармеладу. Підігріті форми надходять у виймальний механізм, де мармелад пневматично виштовхується з форм на решета 42. Решета для укладання мармеладу виготовляються з листового алюмінію з отворами діаметром близько 15 мм. Потім решета ставлять на стелажні візки 43, там здійснюється попереднє підсушування мармеладу протягом 40-50 хв за температурою 38-40 С. Далі решета встановлюють на конвейер 45 і вони направляються під машину для обсіпання цукром 44. Потім решета встановлюють на стелажні візки 43. Обсіпаний цукром мармелад надходить у тунельну сушарку типу ТФЧ, 46.

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					33

Обраний з форм мармелад має вологість 29...30%, пухку консистенцію і вологу, липку поверхню. Для одержання мармеладу в готовому товарному виді, тобто у гарному зовнішньому вигляді, стійкому до транспортування, необхідно обраний з форм сирий напівфабрикат піддати сушінню. При цьому вологість мармеладу доводиться до 20...23%.

У результаті сушіння на поверхні мармеладу утвориться тонкокристалічна скоринка, що складається з кристаликів цукру. Скоринка додає мармеладу гарний вид і є захисним покриттям, що охороняє мармелад від намокання.

Процес сушки складається з двох етапів: підсушування та безпосередньо сушка.

При підсушуванні необхідно витримувати наступні параметри повітря:

- температура повітря 38...40°C;
- відносна вологість 35...40%;
- швидкість руху повітря 0,1...0,2 м/сек;
- тривалість процесу підсушування 40...50 хв.

Після підсушування, мармелад, потрапляє до наступної стадії сушіння, яка відбувається за наступними параметрами [16]:

- температура повітря 50...55°C;
- відносна вологість 20...25%;
- швидкість руху повітря 0,3...0,5 м/сек (рух повітря змінює своє направлення кожні 30 хв);
- тривалість процесу сушіння 6...8 год. Таким чином, у процесі сушіння мармеладу необхідно видалити надлишок вологи й одержати на поверхні скоринку. Мармелад являє собою продукт що важко піддається сушінню, тому що значна кількість вологи, що міститься в мармеладі, знаходиться в зв'язаному вигляді.

Процес сушіння мармеладу в тунельних сушарках 46 йде нерівномірно, тому що мармелад на решетах, розташованих більш близько до нагрівальних батарей і на верхніх ярусах стелажів, висихає швидше, тоді як мармелад, що знаходиться в зонах слабкої циркуляції повітря, повільніше віддає вологу. Висушений мармелад повинний містити від 20 до 23% вологи і не більше 20 речовин, що редукують. Висушений мармелад має температуру 50-55°C. Якщо теплий мармелад укласти в лотки, то в результаті триваючого випаровування вологи на поверхні паперу, яким перестилається мармелад, буде конденсуватися волога, що може потім частково розчинити скоринку, що утворилася. Мармелад направляється в тунельну камеру 47 для вистоювання. Остигання продовжується 4 год, тому що мармелад має погану теплопровідність.

Після вистойки мармелад фасують в невеликі корекси по 200 г на горизонтальній фасувально-пакувальній машині 48. На корекси 49 ставлять етикетку, на якій нанесено все необхідне маркування. Для пакування у гофрокороби використовуються автоматичні пакувальні машини JWP-10 50. Гофрокороби 51 обтягують поліетиленовою плівкою і за допомогою вагонеток 52 відправляють на експедицію.

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					34

3.2.1. Опис апаратурно-технологічної схеми лінії з виробництва зефіру.

Процес виготовлення зефіру складається з наступних стадій: підготовка сировини до виробництва, приготування пектино-цукрово-ягідного сиропу, приготування зефірної маси, структуроутворення зефірної маси і підсушування половинок зефіру, обсипання половинок зефіру і склеювання їх, і пакування.

Підготовлену сировину направляють на приготування пектино-цукрово-яблучного сиропу. Для цього у змішувач 33 дозують 34 теплу воду температурою $47 \pm 2,5$ С в кількості в 20-25 разів більше відповідно кількості пектину. Далі завантажують дозатором 35 яблучне пюре, вмикають мішалку і засипають пектин 34. Тривалість набухання пектину становить 15-20 хв. Одержаний розчин містить сухих речовин 5,5%. Далі розчин перекачують плунжерним насосом 20 у варильний котел типу 29-А, 36 з мішалкою. Добре перемішують і кип'ятять 2-3 хв, туди додають лактат натрію 35 і поступово завантажують дозатором 34 цукор.

По закінченню розчинення цукру пектино-цукрово-яблучний сироп з вмістом сухих речовин 60 ± 2 %, проціджують через фільтр 11 в збірник-накопичувач 37. Звідти сироп плунжерним насосом 20 перекачують в змійовикову колонку типу 33-А10, 38. Уварювання сиропу відбувається при тиску гріючої пари 0,22-0,26 МПа. [16]

Готовий пектино-цукрово-яблучний сироп, поступає через випаровувач 53 в приймальну обігрівальну ємність 54.

Приготування зефірної маси здійснюється безперервним способом в агрегаті для збивання зефірних мас під тиском типу ШЗД 55. За новою технологією передбачено двостадійний безперервний процес збивання зефірних мас, за якою одночасно змішують усі рецептурні компоненти зефіру (пектино-цукрово-яблучний сироп, патока, білок, кислота, есенція і барвник).

В змішувач 56 подається дозатором 35 патока, посередині змішувача дозатором 35 подається яєчний білок, а потім насосом подають готовий пектино-цукрово-яблучний сироп.

Компоненти ретельно перемішуються і суміш самопливом надходить в витратну ємність 57, в яку дозатором 35 дозується кислота, есенція і барвник. Готова рецептурна суміш шестеренчатим насосом 10 подається в збивальну камеру 58. На шляху руху рецептурної суміші в збивальну камеру в трубопровід подається стиснуте повітря під тиском 0,4 МПа.

У збивальній камері 59 при тиску $0,29 \pm 0,1$ МПа відбувається розпорошення повітряних бульбашок і гомогенізація маси.

Процес насичення маси повітрям, її збивання і видавання готової маси відбувається дуже швидко. Із збивальної камери готова зефірна маса самопливом надходить в бункер формуючої машини. Формування зефірної маси здійснюється на зефіровідсаджувальних машинах типу BABYDROP, 59.

Відформовані корпуси зефіру на конвеєрі 45 направляють в камеру для охолодження 60 і структуроутворення зефірної маси. Структуроутворення зефірної маси відформованої у вигляді половинок здійснюється протягом 3-4 годин. Після закінченню процесу структуроутворення зефірної маси зефір

										Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата						35

направляють на конверті 45 в інфрачервону сушарку 61, де половинки зефіру підсушують протягом 4-6 годин при температурі 37,5+-2,5 С і відносній вологості 55+- 5%. Вміст сухих речовин у зефірі після підсушування 81+-1%. Обсипка корпусів зефіру цукровою пудрою відбувається в машині для обсипки 44. Половинки зефіру склеюють вручну.

Зефір направляють на пакування, на горизонтально-пакувальну машину типу Basis-50, 62, він зважується та укладається в коробки по 250 г, а потім на пакувальній машині JWP-10, 50 пакується в коробки. Короба 51 завантажують у вагонетки 52 і відправляють в експедицію.

Зберігання готової продукції.

Майже всі види цукрових і борошняних кондитерських виробів добре зберігаються в приміщеннях, де температура повітря 12—20° С, відносна вологість 70—75 % та добра вентиляція.

Готові вироби постачаються на склади головним чином у гофрованих коробках на піддонах розміром 1200 × 800 мм, у вигляді пакетів середньою вагою 0,2—0,4 т готової продукції. У пакетах встановлюють 36 коробів у шість рядів за висотою. Піддони з продукцією, спущені ліфтом на склад готової продукції, переміщують на складі за допомогою вилкової електрокари ЕВТ-0,5 або електронавантажувача вантажністю 0,5 т і залишають на зберігання. Термін зберігання готової кондитерської продукції на складі підприємства становить п'ять діб — для виробів тривалого зберігання. [17]

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		36

4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

4.1. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання для мармеладу.

При виготовленні мармеладу провідним обладнанням є відливальна машина.

Продуктивність машини ШМО, кг/год, призначеної для формування мармеладу відливанням желевної та яблучної мармеладної маси у форми ШМО, визначають за формулою

$$G = \frac{60 \times m \times n \times K_0}{a}$$

де m – кількість поршнів дозуючого пристрою ($m = 18$); n – число відливів за хвилину ($n = 32$); K_0 – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи ($K_0 = 0,95$); a – кількість корпусів у 1 кг, шт.

Продуктивність мармеладовідливальної машини у разі виготовлення мармеладу «Малинка» та «Полуничка» буде однаковою так як маса мармеладу (кількість шт в кг однакова – 65 шт).

$$G_{\text{год}} = \frac{60 \times m \times n \times K_0}{a} = \frac{60 \times 18 \times 32 \times 0,95}{65} = 505,107 \text{ кг/год}$$

Продуктивність потоково-механізованих ліній за зміну, кг/зміну, розраховують за формулою:

$$G_{\text{зм}} = G_{\text{год}} \times T, \text{ кг / зм}$$

Підприємство працює у 2 зміни.

$$G_{\text{зм}} = 505,107 \times 11,5 = 5808,73 \text{ кг/зм} = 5,81 \text{ т/добу}$$

Підприємство в першу зміну виготовляє мармелад «Малинка», в другу «Полуничка».

Продуктивність за добу, т/добу, розраховують за формулою:

$$G_{\text{доб.}} = G_{\text{зм}} \times N_{\text{зм}}$$

де, $G_{\text{зм}}$ - годинна продуктивність, т/зм; $N_{\text{зм}}$ – кількість змін, шт.

$$G_{\text{доб.}} = G_{\text{зм}} \times N_{\text{зм}} = 5,81 \times 2 = 11,617 \text{ т/добу}$$

Виробничу потужність тис. т/рік, розраховують за формулою:

$$G_{\text{рік}} = (G_{\text{доб.}} \cdot \text{ФРЧ}) / 1000$$

де, $G_{\text{доб.}}$ - добова продуктивність, т/добу; ФРЧ – фонд робочого часу, діб. При проектуванні підприємств, що спеціалізуються на виробництві ЦКВ – ФРЧ=244 доби

$$G_{\text{рік}} = (11,617 \cdot 244) / 1000 = 2,83 \text{ тис т/рік}$$

4.2. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання для зефіру.

Для формування зефіру використовують зефіровідсадну машину, на ній формують половинки відсадного зефіру на поверхню лотків. Потужність її обчислюють за формулою

$$G = \frac{60 \times m \times n \times c \times c_1}{2k}, \quad (4.15)$$

де m – кількість дозуючих плунжерів ($m = 6$); n – число відсадок за хвилину; c – коефіцієнт, який враховує перерви у відсаджуванні ($c = 0,93-0,97$); c_1 – коефіцієнт, який враховує зворотні відходи ($c_1 = 0,98$); k – кількість готових виробів у 1 кг, шт.

$$G = \frac{60 \times 5 \times 35 \times 0,94 \times 0,98}{27 \times 2} = 179,12 \text{ кг/год}$$

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					37

Продуктивність зефіровідливної машини у разі виготовлення зефіру «Ванільного» та «Біло-рожевого» буде однаковою, так як маса зефіру (кількість штук в кг однакова – 27 шт).

Продуктивність потоково-механізованих ліній за зміну, кг/зміну, розраховують за формулою:

$$G_{зм} = G_{год} \cdot T, \text{ кг/зм.} \quad (4.1)$$

де, $G_{год}$ - годинна продуктивність, кг/год;

Тривалість зміни буде залежати від кількості змін роботи підприємства. Якщо підприємство працює у 2 зміни, то тривалість кожної зміни становить 12 годин (11,5 год. — робочий час і 0,5 год. — технічна перерва); якщо 3 зміни, то тривалість кожної зміни становить 8 годин (7,5 год. — робочий час і 0,5 год. — технічна перерва).

$$G_{зм} = 179,12 \times 11,5 = 2059,88 \text{ кг/зм}$$

В першу зміну виробляють зефір «Біло-рожевий», в другу – «Ванільний».

Продуктивність за добу, т/добу, розраховують за формулою:

$$G_{доб} = G_{зм} \cdot N_{зм} \quad (4.3)$$

де, $G_{зм}$ - годинна продуктивність, т/зм;

$N_{зм}$ – кількість змін, шт.

$$G_{доб} = 2059,88 \times 2 = 4119,76 \text{ кг/зм} = 4,119 \text{ т/добу}$$

Виробничу потужність тис. т/рік, розраховують за формулою:

$$G_{рік} = (G_{доб} \cdot \PhiРЧ) / 1000 \quad (4.4)$$

де, $G_{доб}$ - добова продуктивність, т/добу;

$\PhiРЧ$ – фонд робочого часу, діб.

$$G_{рік} = 4,119 \times 244 / 1000 = 1,005 \text{ тис. т/рік}$$

При проектуванні підприємств, що спеціалізуються на виробництві ЦКВ – $\PhiРЧ=244$ доби, а для підприємств, що спеціалізуються на виробництві БКВ – $\PhiБЧ=241$ доби.

Робимо таблицю групового асортименту з узагальнюючими показниками (табл.4.1.).

Таблиця 4.1. Груповий асортимент цеху

Назва виробу	Виробництво виробу			
	за годину, кг/год	за зміну, кг/зм	за добу, т/добу	за рік, тис. т/рік
Мармелад «Малинка»	505,107	5808, 73	5,81	1,42
Мармелад «Полуничка»	505,107	5808, 73	5,81	1,42

5. Продуктовий розрахунок

5.1 Вихідні дані до розрахунків

Вихідні дані до технологічних розрахунків мармеладу.

Рецептури

Таблиця 5.1 Рецепттура на фруктово-желейний мармелад «Малинка»

Назва сировини	Масова частка СР, %	Витрати сировини на 1 т готової продукції, кг	
		В натурі	В СР
1	2	3	4
Цукор для посипки	99,85	95,6	95,5
Цукор у виріб	99,85	514,0	513,2
Патока	78	257,1	200,5
Пюре малинове	10	92,0	9,2
Пектин	90	9,5	8,6
Кислота лимонна	93,0	10,47	9,75
Лактат натрію	40	7	2,8
Всього	-	985,67	839,55
Вихід	82	1000	820

Таблиця 5.2 Рецепттура на фруктово-желейний мармелад «Полуничка»

Назва сировини	Масова частка СР, %	Витрати сировини на 1 т готової продукції, кг	
		В натурі	В СР
1	2	3	4
Цукор для посипки	99,85	95,6	95,5
Цукор у виріб	99,85	514,0	513,2
Патока	78	257,1	200,5
Пюре полуничне	10	92,0	9,2
Пектин	90	9,5	8,6
Кислота лимонна	93,0	10,47	9,75
Лактат натрію	40	7	2,8
Всього	-	985,67	839,55
Вихід	82	1000	820

Таблиця 5.3 Рецепттура на зефір «Ванільний»

Найменування	Вміст СР, %	Розрахунок сировини за сумою фаз, кг		Загальний вихід сировини на 1 т готової продукції, кг	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах

Цукор	99,85	668,13	667,13	671,0	670,0
Цукрова пудра	99,85	29,75	29,70	29,9	29,8
Патока	78,0	142,40	111,07	142,9	111,5
Пюре яблучне	10,0	296,30	29,63	298,0	29,8
Білок курячий	12,0	64,64	7,76	65,0	7,8
Пектин яблучний	92,0	13,36	12,29	13,4	12,3
Кислота молочна	40,0	8,30	3,32	8,4	3,4
Лактат натрію	40,0	6,79	2,72	6,8	2,7
Есенція ванільна	-	1,00	-	1,0	-
Всього	-	1230,67	863,62	1236,4	867,3
Вихід	83,0	1000,0	830	1000,0	830,0

Таблиця 5.4. Рецептатура на зефір «Біло-рожевий»

Найменування	Вміст СР, %	Розрахунок сировини за сумою фаз, кг		Загальний вихід сировини на 1 т готової продукції, кг	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Цукор	99,85	668,13	667,13	671,0	670,0
Цукрова пудра	99,85	29,75	29,70	29,9	29,8
Патока	78,0	142,40	111,07	142,9	111,5
Пюре яблучне	10,0	296,30	29,63	298,0	29,8
Білок курячий	12,0	64,64	7,76	65,0	7,8
Пектин яблучний	92,0	13,36	12,29	13,4	12,3
Кислота молочна	40,0	8,30	3,32	8,4	3,4
Лактат натрію	40,0	6,79	2,72	6,8	2,7
Есенція фруктово-ягідна	-	1,00	-	1,0	-
Барвник червоний	-	0,60	-	0,6	-
Всього	-	1231,27	863,62	1237	867,3

5.2. Розрахунок витрат сировини

Витрати сировини на 1т виробів для кожного сорту виробів визначають згідно із уніфікованими рецептурами: для виробів, що складаються з однорідної кондитерської маси – це однофазні рецептури.

Таблиця 5.5. Розрахунок витрат сировини по цеху

Сировина	Мармелад «Малинка»		Мармелад «Полуничка»		Зефір «Біло-рожевий»		Зефір «Ванільний»	
	на 1 т, кг	на зміну, 5,81 т	на 1 т, кг	на зміну, 5,81 т	на 1 т, кг	на зміну, 2,06 т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 2,06 т, кг
Цукор	609,6	3541,78	609,6	3541,78	700,9	1443,85	700,9	1443,85
Патока	257,1	1493,75	257,1	1493,75	142,9	294,4	142,9	294,4
Пюре малинове	92,0	534,52	-	-	-	-	-	-
Пюре полуничне	-	-	92,0	534,52	-	-	-	-
Пектин	9,5	55,2	9,5	55,2	13,4	27,6	13,4	27,6
Кислота лимонна	10,47	60,83	10,47	60,83	-	-	-	-
Пюре яблучне	-	-	-	-	298,0	613,9	298,0	613,9
Білок курячий	-	-	-	-	65,0	133,9	65,0	133,9
Кислота молочна	-	-	-	-	8,4	17,3	8,4	17,3
Лактат натрію	7	40,67	7	40,67	6,8	14,0	6,8	14,0
Есенція ванільна	-	-	-	-	-	-	1,0	2,06
Есенція фруктово-ягідна	-	-	-	-	1,0	2,06	-	-
Барвник червоний	-	-	-	-	0,6	1,2	-	-

Продовження таблиці 5.5. Розрахунок витрат сировини по цеху

Сировина	Мармелад «Малинка»		Мармелад «Полуничка»	Зефір «Ванільний»		Зефір «Біло-рожевий»
	Разом			Разом		
	на зміну, кг	на добу, кг	на рік, т	на зміну, кг	на добу, кг	на рік, т
Цукор	3541,78	7083,56	1728,39	1443,8	2887,7	704,6
Патока	1493,75	2987,5	728,95	294,4	588,8	143,6
Пюре малинове	534,52	534,52	130,42	-	-	-
Пюре полуничне	534,52	534,52	130,42	-	-	-
Пектин	55,2	110,4	26,94	27,6	55,2	13,4
Кислота лимонна	60,83	121,66	29,69	-	-	-
Пюре яблучне				613,9	1227,8	299,5
Білок курячий				133,9	267,8	65,34
Кислота молочна				17,3	34,6	8,4
Лактат натрію	40,67	81,34	19,85	14,0	28,0	6,8
Есенція ванільна				2,06	2,06	0,5
Есенція фруктово-ягідна				2,06	2,06	0,5
Барвник червоний				1,2	1,2	0,3
Всього	6220,6	11372,16	2774,81	2550,22	5095,22	1242,94

5.3. Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва

Перед початком роботи на підприємстві проводиться розрахунок напівфабрикатів власного виробництва. Такий розрахунок проводиться на зміну. В пастило-мармеладному цеху до напівфабрикатів власного виробництва відносяться мармеладні та зефірні маси.

Розрахунок кількості мармеладної маси проводять за формулою:

$$M = \frac{100 \times C}{100 - W},$$

де С – витрати сухих речовин на 1 т готової продукції, кг

W – масова частка вологи мармеладної маси, %

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					43

$$M = \frac{100 \times 839,55}{100 - 20} = 1049,43$$

Таблиця 5.6. Потреба в напівфабрикатах власного виробництва

Напівфабрикат	Мармелад «Малинка»		Мармелад «Полуничка»		Зефір «Ванільний»		Зефір «Біло-рожевий»		Всього на зміну, кг
	на 1 т, кг	на зміну (5,81т), кг	на 1 т, кг	на зміну (5,81т), кг	на 1 т, кг	на зміну (2,06 т), кг	на 1 т, кг	на зміну (2,06 т), кг	
Сироп з пектином	970,5	5638,6	970,5	5638,6	-	-	-	-	5638,6
Мармелад на маса	1,04	6076,5	1,04	6076,5	-	-	-	-	6076,5
Сироп з пектином	-	-	-	-	1100	2266	1100	2266	2266
Зефірна маса	-	-	-	-	1044,57	2151,83	1044,57	2151,83	2151,83
Зефір без цукрової пудри	-	-	-	-	1030	2060	1030	2060	2060

Розрахунок кількості зефірної маси проводять за формулою:

$$M = \frac{100 \times C}{100 - W}$$

де С – витрати сухих речовин на 1 т готової продукції, кг

W – масова частка вологи зефірної маси, %

$$M = \frac{100 \times 867,3}{100 - 17} = 1044,57$$

5.4 Розрахунок потреби в допоміжних матеріалах і тарі

Таблиця 5.7. - Розрахунок витрати тари

Виріб	Тара	Фактична місткість, кг	Виробіток мармеладу за добу, т	Потреба, шт., коробів	
				на добу	на рік
Мармелад «Малинка»	Корекси	0,2	5,81	29050	7088200
Мармелад «Полуничка»	Корекси	0,2	5,81	29050	7088200
Зефір «Ванільний»	Коробка	0,25	2,06	8240	2010560
Зефір «Біло-рожевий»	Коробка	0,25	2,06	8240	2010560
<i>Всього</i>				74580	18197520

Мармелад фасують в корекси по 200 г і наклеюють етикетку, на якій зображено все потрібне маркування. Коробки пакують в гофрокороби, обтягують поліетиленовою плівкою.

Зефір фасують в коробки по 250 г. Коробки пакують в поліетиленову плівку, на яку нанесено все необхідне маркування. Коробки пакують в гофрокороби, обтягують поліетиленовою плівкою.

Таблиця 5.8. - Розрахунок витрат пакувальних матеріалів

Сировина	Мармелад «Малинка»		Мармелад «Полуничка»		Зефір «Ванільний»		Зефір «Біло-рожевий»	
	на 1 т, кг	на зміну, 5,81 кг	на 1 т, кг	на зміну, 5,81 кг	на 1 т, кг	на зміну, 2,06 кг	на 1 т, кг	на зміну, 2,06 кг
Плівка для упаковки (поліетиленова)	22,49	130,66	22,49	130,66	22,49	46,3	22,49	46,3
Етикет маркувальний	29,5	171,39	29,5	171,39	29,5	60,9	29,5	60,9
Етикетка	0,6	3,48	0,6	3,48	0,6	1,23	0,6	1,23
Поліпропіленова плівка					5,1	10,5	5,1	10,5
Гофрокороб, шт	167	970,27	167	970,27	167	344	167	344

Продовження таблиці 5.9. Розрахунок витрат пакувальних матеріалів

Сировина	Мармелад «Малинка»		Мармелад «Полуничка»		Зефір «Ванільний»		Зефір «Біло-рожевий»	
	Разом				Разом			
	на зміну 5,81, кг	на добу, кг	на рік, т	на зміну 2,06, кг	на добу, кг	на рік, т		
Плівка для упаковки (поліетиленова)	130,66	261,32	63,76	46,3	92,6	22,6		
Етикет маркувальний	171,39	342,78	83,64	60,9	121,8	29,7		
Етикетка	3,48	6,96	1,7	1,23	2,47	0,603		
Поліпропіленова плівка			5,12	10,5	21,0	5,12		
Гофрокороб, шт	970,27	1940,54	473,49	344	688	167,9		
Всього	1275,8	2551,6	627,71	462,93	925,87	225,92		

6. Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, тари і пакувальних матеріалів, готової продукції та експедиції

6.2 Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання

Таблиця 6.1.

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа зберігання 1 т/ м2	Необхідна площа складу, м2
1	2	3	4	5	6
Склад зберігання основної сировини					
Цукор білий	9971,36	10	9,971	1,32	13,1
Пектин яблучний	165,6	30	4,968	2,0	9,9
Патока	3576,3	15	53,6	0,6	32,19
Всього					55,19
Холодний склад зберігання сировини, що швидко псується					
Яечний білок	267,8	5	1,33	1,47	1,97
Всього					1,97
Склад фруктово-ягідної сировини					
Пюре яблучне	1227,8	30	36,8	1,6	58,8
Пюре малинове	534,52	30	16,0	1,6	25,6
Пюре полуничне	534,52	30	16,0	1,6	25,6
Всього					110
Склад зберігання смако-ароматичних речовин					
Кислота лимонна	121,66	30	3,65	1,7	6,2
Кислота молочна	34,6	30	1038	1,4	1,5
Есенція ванільна	2,06	30	61,8	1,67	0,1
Есенція фруктово-ягідна	4,12	30	61,8	1,67	0,1
Лактат натрію	109,31	30	3,27	1,3	4,26
Барвник червоний	1,2	30	36	1,67	0,6
Всього					12,76

6.3 Розрахунок складів для тари та пакувальних матеріалів

Таблиця 6.2. - Розрахунок площ складських приміщень для зберігання тари

Виріб	Добові витрати, шт	Термін зберігання, днів	Вага короба, кг	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання, 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Мармелад «Малинка»	970	30	1,2	34,9	0,9	31,4
Мармелад «Полуничка»	970	30	1,2	34,9	0,9	31,4
Зефір «Ванільний»	344	30	1,2	12,38	0,9	11,145
Зефір «Біло-рожевий»	344	30	1,2	12,38	0,9	11,145
Всього разом						85,09

Таблиця 6.3. - Розрахунок площ складських приміщень для тари

Виріб	Добові витрати, шт	Термін зберігання, днів	Вага коробки, кг	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання, 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Мармелад «Малинка»	29050	30	0,02	17,4	0,26	4,5
Мармелад «Полуничка»	29050	30	0,02	17,4	0,26	4,5
Зефір «Ванільний»	8240	30	0,03	7,4	0,26	1,93
Зефір «Біло-рожевий»	8240	30	0,03	7,4	0,26	1,93
Всього разом						12,85

Таблиця 6.4. Розрахунок площ складських приміщень для пакувальних матеріалів

Матеріал	Добові витрати	Термін зберігання	Підлягає зберіганню на складі, кг	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Плівка для упаковки (поліетиленова)	353,97	30	10619	0,59	6,3
Етикет маркувальний	464,33	30	13,9	0,46	6,4
Етикетка	9,4	30	282	2,9	0,82
Поліпропіленова плівка	21,0	30	630	0,5	0,32
Всього					13,84

1.4 Розрахунок складу готової продукції

Таблиця 6.5. Розрахунок площ складу готової продукції

Назва виробу	Добовий виробіток, т	Термін зберігання, днів	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Мармелад «Малинка»	5,81	5	29,05	1,04	30,2
Мармелад «Полуничка»	5,81	5	29,05	1,04	30,2
Зефір «Ванільний»	2,06	5	10,3	1,04	10,7
Зефір «Біло-рожевий»	2,06	5	10,3	1,04	10,7
Всього					81,8

Площа експедиції

$$\text{Сексп.} = \left(\frac{81,8 \times 20}{100} \right) + 16 + 4 + 8 + 24 = 52 \text{ м}^2.$$

$$\text{Сзаг} = 82 + 52 = 134 \text{ м}^2$$

					Лист
					48
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	

В такому разі загальна площа Sзаг складу для зберігання готової продукції та експедиції за розрахунком становить 134 м²

						Лист
						49
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

7. Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання

Під час проектування підприємства слід передбачити використання нової техніки як вітчизняного, так і закордонного виробництва. Велику увагу треба приділити підбору обладнання, яке забезпечує високу якість виробів, швидке збільшення їх кількості та підвищення продуктивності праці з найменшими втратами матеріальних засобів. За потреби можна вибрати дослідні зразки обладнання і потокових ліній. Треба також врахувати максимальну механізацію допоміжних операцій, транспортування сировини, матеріалів і напівфабрикатів [16]. Під час вибору обладнання слід враховувати змінний виробіток виробів і потужність обладнання. Підбір основного виробничого обладнання проводять згідно з вибраною технологічною схемою. Вибір ведучого технологічного обладнання має бути здійснений раніше — під час вибору технологічної схеми, асортименту і розрахунку кількості напівфабрикатів. У цьому розділі слід коротко навести характеристику обладнання, яке обране згідно з технологічною схемою.

Змішувач 15 являє собою ємність з мішалкою. Спускний штуцер ємності сполучається з насосом, який може перекачувати набряклий пектин у варильний котел 18.

Котел варочний 28-А з мішалкою призначений для варіння і уварювання сировини.

Змійовикова колонка 33-АТО складається з сталевого корпусу, всередині якого розташований мідний змійовик. Всередину циліндра подається пар тиском 2-2,5 ати. Рецептурна суміш з вологістю 43-45% насосом безперервно подається в змійовик варильної колонки, де відбувається уварювання. Зварена маса з температурою 106-107° С з змійовика потрапляє в паровідділювач, де відбувається відділення соковитого пару.

Готова маса надходить до темперуючої машини.

Темперуюча машина МТ-250 22 являє собою двошарову циліндричну ємність, всередину якої подається маса для темперування. Вона являє собою циліндричну ємність, місткістю 250 м³ сорочкою для пароводяного обігріву з комбінованою мішалкою всередині.

Відливна машина марки ШМО 23 має двоярусний конвеєр, довжиною 25 метрів. Вона має ланцюговий пластичний конвеєр і осередку металевих пластів вмонтовано по 4 ряди форм отштампованих з нержавіючої сталі.

Дозуючий механізм заливає масу в осередку форм рухаючого конвеєра. Верхня гілка транспортера проходить після залиття в форми через охолоджуючу камеру з вентилятором і холодильною батереєю, де відбувається драглеутворення. Форми з конвеєра переходять в нижню частину машини, нагріваються і підходять до механізму вибірки мармеладу. Вироби виштовхуються з форм пневматично, на лотки. Лотки з мармеладом завантажуються на стелажні візки.

Тунельна сушарка 27 працює при атмосферному тиску. В якості теплоносія використовують повітря. Канал тунельної сушарки має довжину 10-15 м і площу перерізу 4 м². В каналі переміщуються вагонетки, на які

						Лист
						50
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

завантажують стелажі або лотки, з матеріалом що висушується. Рух вагонеток здійснюється періодично. Напрямок руху повітря може бути прямоочним, протитечійним або перехресним. В тунельній сушарці повітря за допомогою вентилятора проходить перехресним потоком у відношенні до напрямку руху матеріалу, нагріваючись в додатково проміжних підігрівачах.

Висушений теплий мармелад, на поверхні якого утворилася кристалічна захисна кірочка направляють в тунельні камери 2б з організованим режимом, де він остигає і вистоюється протягом 4-х годин.

Для пакування мармеладу використовують пакувальну машину JWP – 10 29.

В збивальний агрегат ШЗД безперервної дії безперервного приготування зефірної маси під тиском. Апарат складається з змішувача та дозаторів для патоки, білка, есенції, кислоти, барвника, витратної ємності і збивної камери. Внутрішня поверхня збивної камери виконана з нержавіючої сталі, а статори з бронзи. Збивальна камера забезпечена сорочкою для водяного охолодження. Розрахунок кількості обладнання, шт., проводять за формулою:

$$K = \frac{G_{\text{сировин.змін}}}{G_{\text{обладнан.змін}}} \times C$$

де К — кількість одиниць обладнання; G сиров.зм — кількість сировини або напівфабрикатів, що підлягають обробленню за зміну, кг; G облад.зм — продуктивність обладнання за зміну, кг; С — коефіцієнт використання обладнання у кондитерській промисловості становить 0,85—0,95.

$$\text{Просіювач } K = \frac{3,5}{11,5} \times 0,95 = 0,3 = 1 \text{ шт}$$

Розрахунок обладнання для виробництва пастило-мармеладних виробів
Продуктивність змішувача для приготування суміші малинового пюре (купажа) П, кг/год, розраховується за формулою:

$$P = 60 \times \frac{V \times \rho \times C_0}{t + t_0}$$

V – геометричний об'єм змішувача, м³ (0,85 м³); C₀ – коефіцієнт заповнення, (0,7-0,8); ρ – густина яблучного пюре, кг/м³; τ – тривалість змішування, хв. (10-15 хв.); t₀ – тривалість завантаження і вивантаження, хв. (3-5 хв)

$$P = 60 \times \frac{0,85 \times 1048 \times 0,7}{12 + 4} = 2338 \text{ кг/год}$$

$$K = \frac{0,29}{2,3} \times 0,95 = 0,12 \text{ шт} = 1 \text{ шт}$$

Ємність-змішувач

$$K = \frac{0,055}{0,150} \times 0,95 = 0,34 = 1 \text{ шт}$$

Варочний котел

$$K = \frac{5,81}{2,7} \times 0,95 = 2 \text{ шт}$$

Змійовикова колонка

$$K = \frac{5,81}{6,3} \times 0,95 = 0,87 = 1 \text{ шт}$$

Продуктивність сушарки для мармеладу кг/год, розраховується за формулою:

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		51

$$\Pi = \frac{g \times L \times Z}{t \times l}$$

де g – маса готових виробів на одній вагонетці, кг (мармеладу – 95 кг);

τ – тривалість сушіння, год (для мармеладу – 6-7 год);

L – довжина сушильної камери, мм; l – крок установки вагонеток, мм;

Z – кількість сушильних камер, шт.

$$\Pi = \frac{95 \times 10000 \times 2}{6 \times 50} = 6333 \text{ кг/г}$$

$$K = \frac{5,68}{6,3} \times 0,95 = 0,85 = 1 \text{ шт}$$

Фасувальна машина

$$K = \frac{29}{17,2} \times 0,95 = 1,6 \text{ шт}$$

Для збивання пастили і зефіру використовуються збивальні машини безперервної і періодичної дії.

Продуктивність збивального агрегату Π , кг/год, розраховується за формулою:

$$\Pi = \frac{60 \cdot V \cdot \rho \cdot C_o}{\tau}, \quad (7.21)$$

де V – об'єм корпусу збивальної машини, м³ (0,35 м³);

C_o – коефіцієнт заповнення корпусу масою при вивантаженні, (0,2-0,4);

ρ – густина збитої маси, кг/м³;

τ – тривалість збивання, хв.

$$\Pi = \frac{60 \times 0,35 \times 500 \times 0,4}{7} = 600 \text{ кг/год}$$

8. Специфікація основного технологічного обладнання

По завершенню розрахунків і підбору основного технологічного обладнання складають специфікацію у вигляді таблиці 1

Таблиця 8.1. Специфікація обладнання

	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітки
	2	3	4	5	6
	Просіювач	1	«Піонер» ПП	1424×740×1965	
	Протиральна машина	1	КПУ-М	Габаритні розміри 1940×1130×1015	
	Варочний котел 28-А	2	28-А	Місткість 150 л Габаритні розміри – 1120×955×1610 Маса, кг - 450	
	Змійовикова колонка	1	33-А10	Продуктивність 500 кг/год Габаритні розміри 996×975×1325	
	Темперуюча машина	1	МТ-250	Робоча місткість – 250 л Габаритні розміри, мм - 1326×1150×1475 Маса, кг - 830	
	Мармеладо відливальна машина	1	ШМО	Габаритні розміри, мм - 700×2450×2490	
	Тунельна сушарка	1	ТФЧ	Продуктивність за випарною вологою – 90-550 кг/год	
	Фасувальна машина	2	Flow Pack Aucoutirier AFSA	Продуктивність до 1500 шт/год Габарити 2500×1200×1250	
	Пакувальна машина	2	Box 20KT Nomatech	Продуктивність до 1500 шт/год Габаритні	

9. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення.

Основним завданням кондитерського підприємства є випуск продукції високої якості, смакових властивостей, так і щодо зовнішнього оформлення, розширення асортименту виробів вищих сортів, максимальне зниження втрат сировини і допоміжних матеріалів, зниження відходів, ліквідація браку.

Технохімічний контроль кондитерського виробництва включає органолептичну оцінку сировини, готової продукції, хімічні методи аналізу сировини і матеріалів

Технохімічний контроль на кондитерських підприємствах здійснюється фабрично лабораторіями. На кондитерському підприємстві великої і середньої потужності є центральна і цехова лабораторії. На підприємстві малої потужності функції виконує зазвичай одна спільна лабораторія.

Основним контрольним органом на кондитерському підприємстві є центральна лабораторія.

У її функції входить:

- контроль всієї сировини, напівфабрикатів та допоміжних матеріалів, що надходять на підприємство;
- систематична перевірка якості сировини і напівфабрикатів, що зберігаються на складах фабрики;
- періодичний контроль готової продукції з метою встановлення відповідності її показників, встановлених ГОСТ і ТУ;
- перевірка якості палива і води, що йде на виробництво;
- визначення сухих речовин у сировині, напівфабрикатах і готових виробах та продуктах незавершеного виробництва для виявлення втрат сухих речовин при переробці сировини;
- виявлення причин браку і розробка заходів щодо усунення їх;
- пошук можливості зниження відходів і використання останніх;
- проведення бактеріологічного контролю сировини і напівфабрикатів, що йдуть в переробку без термічної дії;
- методичне керівництво роботи цехів лабораторій шляхом організації в цеху контролю технологічних процесів по ділянках виробництва;
- розробка нових рецептур;
- проведення різних виробничих випробувань;
- періодична перевірка дотримання інструкції щодо попередження потрапляння сторонніх предметів;[4]

Цехова лабораторія є контрольним органом цеху. На неї покладаються такі обов'язки:

- 1) контролювати сировину і різні матеріали, що надходять в цех;
- 2) контролювати технологічні процеси на найважливіших етапах виробництва;
- 3) перевіряти дотримання рецептур і технологічних інструкцій;
- 4) контролювати дозування всіх видів сировини, барвників, харчових кислот, есенцій;

Робота лабораторій повинна бути направлена на покращення якості

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		55

продукції, впровадження раціональних технологій, дотримання рецептур і стандартів, зниження технологічних втрат і затрат, використання встановлених норм виходів. Тому для виготовлення високоякісної продукції потрібно добре організувати технологічний процес і технохімічний контроль.

Функції центральної і цехів лабораторій регулюються відповідним "Положенням про лабораторії на кондитерських фабриках".

Як видно з перерахованих обов'язків лабораторія на кондитерській фабриці є одним з провідних відділів - свого роду штабом виробництва, сприяючим виконання виробничих завдань підприємства.

Висока якість готових виробів залежить від якості сировини і дотримання правил його переробки протягом всього виробничого процесу. Аналіз сировини напівфабрикатів і готової продукції ведуться різними лабораторними методами, користуються фізичними і хімічними методами аналізу.

Центральна лабораторія проводить наступні аналізи готової продукції:

- органолептичні;
- кількість штук в 1 кг;
- масова частка вологи;
- масова частка жиру;
- масова частка цукру;
- кислотність;
- залишковий вміст сульфїту (у фруктовому-ягідному пюре);
- зольність.

Працівники центральної лабораторії стежать за станом виробництва і за дотриманням інструкції щодо попередження попадання сторонніх включень в продукцію. Беруть участь у підготовці матеріалів за вмістом сухих речовин в сировині і готових виробів для складання технологічного звіту про витрати сировини і матеріалів у виробництві.

В лабораторії рекомендується мати наступні кімнати:

1. Аналітичну кімнату для роботи з приладами;
2. Вагову кімнату для роботи з шкідливими газами (сірководневу);
3. Кімнату для Миття посуду і приготування реактивів;
4. Мікробіологічну кімнату з боксом для термостатів;
5. Кабінет керівника лабораторії;
6. Кладову і гардероб.

У лабораторіях кондитерських фабрик встановлюються різні прилади і обладнання.

Вся діяльність лабораторії фіксується лабораторною документацією: формами та журналами, записи в яких ведуть чітко і розбірливо. Всі журнали повинні бути пронумеровані, кількість сторінок зафіксовано підписом керівника підприємства або особи ним уповноваженої, підпис скріплено печаткою фабрики.

										Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата						56

Табл. 9.1. Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
Цукор білий кристалічний	В кожній партії	Запах, колір, зовнішній вигляд	Органолептично
		Масова частка вологи	Висушування
		Масова частка цукрози	Рефрактометрично
		Вміст металодомішок	Лабораторний магніт
Патока крохмальна	В кожній партії	Запах, колір, зовнішній вигляд	Органолептично
		Масова частка вологи	Висушування
		Масова частка редукуючих речовин	Йодометрично
Пектин	В кожній партії	Запах, колір, зовнішній вигляд	Органолептично
		Масова частка вологи	Висушування
		Вміст металомагнітних домішок	Лабораторний магніт
Пюре малинове	В кожній партії	Запах, колір, зовнішній вигляд	Органолептично
		Масова частка вологи	Рефрактометрично
		Кислотність	Титрування
Пюре полуничне	В кожній партії	Запах, колір, зовнішній вигляд	Органолептично
		Масова частка вологи	Рефрактометрично
		Кислотність	Титрування
Яблучне пюре	В кожній партії	Запах, колір, зовнішній вигляд	Органолептично

		Масова частка вологи	Рефрактометрично
		Кислотність	Титрування
Кислота лимонна	В кожній партії	Запах, колір, зовнішній вигляд	Органолептично
		Масова частка вологи	Висушування
		Вміст металодомішок	Лабораторний магніт
Кислота молочна	В кожній партії	Запах, колір, зовнішній вигляд Масова частка вологи	Органолептично Висушуванням
Яечний білок	В кожній партії	Масова частка сухих речовин	Рефрактометром
		Масова частка білкових речовин	Метод К'ельдаля
Лактат натрію	В кожній партії	Запах, колір, зовнішній вигляд	Органолептично
Есенція	В кожній партії	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах	Органолептично
Барвник	В кожній партії	Зовнішній вигляд, смак, запах	Органолептично
Вода	В кожній партії	Число мікроорганізмів в 1 см ³	Посів на поживне середовище
		Бактерії групи кишкової палички в 1 дм ³ води (колі-індекс)	Посів на поживне середовище
Варіння пектино-цукрово-паточного сиропу	3-4 рази на зміну	Вміст сухих речовин	Рефрактометром
		Вміст редукуючих речовин	Мідно-лужний або фероціанідний
Сушіння мармеладу	2-3 рази на зміну	Вміст сухих речовин	Рефрактометром
		Вміст редукуючих речовин	Мідно-лужний або фероціанідний

Варіння цукрово-яблучного сиропу	3-4 рази на зміну	Вміст сухих речовин	Рефрактометром Мідно-лужний
		Вміст редукуючих речовин	
Підсушування зефіру	2-3 рази	Вміст сухих речовин	Рефрактометром Мідно-лужний
		Вміст редукуючих речовин	

Визначальну роль у вирішенні проблем підвищення якості продукції у промисловості має метрологічне забезпечення контролю виробів.

Головним завданням метрологічного забезпечення є раціональна організація вимірювального процесу, забезпечення достовірності його результатів. Це досягається комплексом засобів і організаційно-технічних заходів на державному галузевому рівнях та рівні підприємств, які дозволяють підтримувати засоби вимірювальної техніки в постійній готовності до проведення вимірювань заданої точності.

Метрологічне забезпечення виробництва – це комплекс організаційно-технічних заходів, який забезпечує визначення з потрібною точністю характеристик виробів, вузлів, деталей, матеріалів і сировини, параметрів технологічних процесів і обладнання та дає змогу досягти підвищення якості продукції.

Метрологічне забезпечення виробництва охоплює всі стадії життєвого циклу продукції, починаючи з етапу науково-дослідницьких та експериментально-конструкторських робіт, а саме – аналіз стану вимірювань; встановлення раціональної номенклатури вимірювальних величин та використання засобів вимірювання належної точності; здійснення перевірки та калібрування засобів вимірювання; розроблення методик виконання вимірювань для забезпечення встановлених норм точності; здійснення метрологічної експертизи конструкторської і технологічної документації; упровадження необхідних нормативних документів; акредитація на технічну компетентність; здійснення метрологічного нагляду.

Взаємозв'язок якості та вимірювань є нерозривним особливим в сучасних умовах, глобалізації світової економіки.

На виробництві повинен проводитись контроль метрологічного забезпечення, який гарантує відповідність якості продукції вимогам стандартів, технічних умов, технологічних інструкцій та іншої нормативної документації.

Таблиця 9.2. – Метрологічне забезпечення контролю виробництва мармеладних і зефірних виробів

Стадія технологічного процесу, що контролюється	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування,	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки

										Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата						59

	позначення, стандарт або технічні умови		
Зважування основної сировини	Ваги електронні ВНЕ	Від 1,0 до 25,0 кг від 25 до 100 кг понад 100 кг	$\pm 0,05$ кг $\pm 0,01$ кг $\pm 0,015$ кг
Зважування смаково- ароматичних речовин	Ваги електронні ВТА	Від 0,04 до 1,0 кг Від 1,0 до 4,0 кг Від 4,0 до 6 кг	$\pm 0,002$ кг $\pm 0,004$ кг $\pm 0,006$ кг
Дозування сипких	Дозатор сипких	-	$\pm 0,5\%$
Дозування рідких компонентів	Дозувальні станції фірми ВНИИХ, водомірний бачок АВБ - 100	-	$\pm 0,5\%$
Визначення температури н/ф	Термометри типу СП-2	0-100 °С	± 1 °С
Визначення вологості н/ф	Апарат Чижової, сушильна шафа СЕШ-3М	-	$\pm 0,1$ °С
Визначення кислотності н/ф	Ваги ВПР-1 по ДЕСТ 2404-88 ваги ВПР-200, вимірюючий посуд по ДЕСТ 1770-74, ДЕСТ 20292-74 та інші метрологічні засоби	0-0,2 кг 10-200 г До 100 мл	$\pm 0,01$ $\pm 0,3$ мл
Контроль температури та відповідної вологості повітря	Термометр ТС- 210, універсальний побутовий ПБУ- 1, ТУ-25-11-90, 6-73 та інші, забезпечують вимірювання за вказаними метрологічними параметрами	15-98% 0-45 °С	$\pm 0,5$ %
Контроль маси головного	Ваги електронні, ПВ-15	Від 0,04 до 1,0 кг Від 1,0 до 4,0 кг	± 2 г ± 4 г

										Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата						60

виробу і маси пакувальної одиниці		Від 4,0 до 6 кг	± 6 г
		Від 6,0 до 10,0 кг	± 10 г

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					61

10. Безпека життєдіяльності («Заходи з охорони праці, техніки безпеки та протипожежної профілактики»)

У сучасних умовах проблеми безпеки життєдіяльності і захисту людини, суспільства і території від негативного впливу небезпек набули особливої гостроти і актуальності.

Безпека одна з найважливіших сторін практичних інтересів людства з давніх часів і до наших днів. Людина завжди прагнула забезпечити свою безпеку. З розвитком промисловості це завдання вимагає спеціальних знань. Безпека життєдіяльності – невід’ємна складова характеристики стратегічного напрямку розвитку людства. Цей напрям ООН визначила як «сталій людський розвиток».

Головним об’єктом дослідження охорони праці є людина в процесі праці, виробниче середовище, організація праці та виробництво.

На кондитерських підприємствах треба проводити дослідження охорони праці різними методами. Один з цих методів полягає у вивченні умов праці під час здійснення технологічних процесів, дослідження виробничого середовища, аналіз нещасних випадків та професійних захворювань і розроблені заходи що запобігають травматизму та впливають на здоров’я. Кожна розробка з охорони праці містить 5 основних етапів:

- виявлення небезпечних та шкідливих виробничих факторів за конкретних виробничих умов;
- аналіз можливої дії виявлення факторів на людину;
- визначення параметрів виявлених факторів;
- порівняння цих параметрів із нормативними або допустимими значеннями;
- розроблення конкретних заходів для усунення або зведення до нормативних значень виявлених факторів;

Охорона праці, як складова безпеки життєдіяльності людини передбачає створення системи забезпечення безпеки здоров’я і життя, працівників, охоплюючи правові, соціально-економічні, організаційно-технічні, санітарно-гігієнічні, лікувально профілактичні і інші заходи захисту людини, а також безпеки технологічних процесів та обладнання, як основної частини охорони праці.

Закон України «Про охорону праці» визначає конкретні вимоги охорони праці до виробничого середовища, обладнання, устаткування, порядку ведення робіт, засобів захисту працюючих.

Виробнича діяльність проектного підприємства залежить від того, наскільки правильно він спроектований, забезпечений відповідними приміщеннями, як підібрано і розташовано в ньому необхідне обладнання, що забезпечує нормальний технологічний процес, планування кондитерського цеху, а також розміри інших приміщень, визначаються за діючими нормативами, що забезпечує безпечні і оптимальні умови роботи кондитерів.

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		62

Для запобігання виникнення небезпечних факторів важливим є створення безпечної техніки на стадії проектування і розробки організаційних технологічних засобів при її експлуатації.

Устаткування в приміщеннях цехів розміщується послідовно по ходу технологічного процесу з дотриманням допустимих відстаней перпендикулярно вікнам для запобігання нормальної освітленості робочих місць.

Важливу роль відіграє правильне і достатнє освітлення. Найбільш сприятливим для зору є природне освітлення. Співвідношення площ вікон до площі підлоги має бути 1:6. Рівень освітлення повинен відповідати гігієнічним нормам і бути рівномірним.

В приміщеннях що не вимагають постійного спостереження за технологічним процесом використовується штучне освітлення. У цеху також потрібне аварійне освітлення, що забезпечує мінімальне висвітлювання при відключенні робочого. Для забезпечення нормальних умов праці в робочій зоні повинна бути хороша вентиляція та витяжка, щоб позбавитися забрудненого небезпечного повітря.

На підприємствах керівник разом з начальником цеху розробляють заходи щодо створення нормальних і безпечних умов праці, треба організувати інструктаж, виставки, показ плакатів з охорони праці та протипожежної безпеки.

Начальник цеху повинен здійснювати нагляд за справним станом устаткування, що експлуатується, машин, огорож, за своєчасним виконанням планово-попереджувального ремонту устаткування, автотранспорту та за безпечним проведенням розвантажувальних робіт.

Важливим заходом спрямованим на запобігання нещасних випадків є обов'язкове проведення виробничих інструктажів. На проектуваному підприємстві треба подбати про безпеку праці при експлуатації технічного обладнання. Все електрообладнання повинно бути заземленим. Пускові пристрої повинні знаходитись у безпосередній близькості від робочого місця, забезпечуючи при цьому швидке і безпечно вмикання і вимикання апарату. Перед рубильниками і машинами повинні бути гумові килимки і напис «Висока напруга – небезпечно для життя». Небезпека ураження струмом збільшується при підвищенні температури в приміщенні, у вологому і сирому повітрі.

Безпека роботи на механічному обладнанні залежить від конструкції машини, наявності огорожень, сигналізації і блокуючих пристроїв. Перед пуском машини необхідно переконатися, що в робочій камері і близько рухомих частин машини немає сторонніх предметів, перевірити наявність огорожень рухомих частин машини, перевірити справність пускової апаратури.

При виявленні несправності, машину треба зупинити і встановити на ній попереджувальну табличку. Не можна заставляти порожньою тарою чи зайвими продуктами робоче місце, проходи між обладнанням, стелажам,

									Лист
									63
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					

шляхи евакуації. На виробництві повинні застосовувати необхідне для безпечної роботи справне устаткування, інструмент, пристосування і використовувати їх тільки для тих робіт, для яких вони призначені.

Теплове обладнання на підприємствах застосовується на вогневому, газовому або електричному обігріві. Кожен вид палива вимагає особливої обережності і дотримання правил безпеки праці.

Погані умови праці призводять до аварій, у яких травмуються чи гинуть люди і до професійних захворювань. На сьогоднішній день майже 3,5 млн чоловіків працюють в умовах, які не відповідають санітарним нормам, понад 805 тис. машин, механізмів, транспортних засобів не відповідають вимогам безпеки.

Керівництво підприємств повинно створити здорові безпечні умови праці, проводити аналіз травматизму та захворювань, способи попередження, виникнення небезпечних і шкідливих виробничих факторів, методи і засоби колективного та індивідуального захисту від них.

Пожежна безпека характеризує стан об'єкту при якому виключається можливість виникнення та розвиток пожежі, а також забезпечується захист матеріальних цінностей. Міри захисту промислових процесів від пожеж, забезпечення безпечності працюючих повинні розроблятися та здійснюватися згідно з вимогами встановленими діючими нормативними документами.

Незважаючи на широке розповсюдження заходів пожежної профілактики число загорань пожеж та вибухів на харчових підприємствах залишається доволі великим.

При нормальному протіканні технологічного процесу можливе виділення пожежо-вибухонебезпечних речовин в повітря робочої зони та утворення небезпечних коцентрацій, також можливе самозапалення.

Для хлібопекарської, кондитерської, макаронної, бродильної галузей характерне значне число пожеж та вибухонебезпечних місць та робіт, що розташовані вздовж всієї технологічної лінії виробництва. З ціллю підвищення рівня пожежної безпеки на підприємстві треба скласти список пожежонебезпечних місць та робіт з вказаним ступенем їх небезпечності. Згідно з складеним списком визначається подальша протипожежна безпека. Одним з напрямків по зниженню рівня вибухо-пожежонебезпеки є застосування систем протипожежного захисту. Комплексний підхід дозволяє скоротити число аварійних ситуацій за рахунок створення локальних систем автоматичного управління контролю регулювання, сигналізації, захисту та блокування, пуску та зупинці.

Всі підприємства повинні бути забезпечені первинними засобами пожежогасіння. До первинних засобів пожежогасіння відносяться вогнегасники, пожежний інвентар, покривало з негорючого, теплоізоляційного полотна, ящики з піском, бочки з водою, пожежні відра, совкові лопати, пожежний інструмент (гаки, ломи, сокири).

В цехах мають бути на видних місцях розміщені плани евакуації людей на випадок пожежі, а також передбачена система оповіщення людей про

						Лист
						64
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

пожежу. Близько до обладнання, що має підвищену пожежну небезпекку треба вивішувати стандартні знаки безпеки.

Швидке виявлення пожежі, своєчасний виклик пожежних підрозділів та оповіщення про пожежу людей, що знаходяться в зоні небезпеки дозволяє швидко локалізувати осередки пожежі, провести евакуацію та необхідні заходи щодо гасіння пожежі. Це збереже здоров'я та життя багатьох людей. На проєктованому підприємстві треба створити здорові та безпечні умови праці, досліджувати і попереджувати небезпечні і шкідливі виробничі фактори. Піклуватися про здоров'я і безпеку людей, які будуть працювати на підприємстві.

										Лист
										65
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата						

Література

1. Демяненко К.А Тенденції розвитку кондитерського ринку України в сучасних умовах / К.А. Демяненко // Молодий вчений. – 2016. – № 9 (36). – С. 45-50.
2. Шашина М.В. Удосконалення ресурсного потенціалу кондитерської галузі / М.В. Шашина // Ефективна економіка. – 2014. – № 5. – С. 34-39.
3. Чайкова О. І. Сучасний стан та перспективи розвитку кондитерської промисловості України / О. І. Чайкова, Ю. Ю. Мірошніченко // Вісник Нац. техн. ун-ту "ХПІ" : зб. наук. пр. Темат. вип. : Актуальні проблеми управління та фінансово-господарської діяльності підприємства. – Харків: НТУ "ХПІ". – 2015. – № 54 (1163). – С. 75-77.
4. Цукор (Електронний ресурс) -http://www.gereho.dp.ua/index/info_dstu_4623-2006.html
5. Патока крохмальна (Електронний ресурс) - https://dnaop.com/html/33898/doc-%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3_4498_2005
6. Лимонна кислота (Електронний ресурс) - <https://docs.cntd.ru/document/1200037682>
7. Пектин (Електронний ресурс) - <https://docs.cntd.ru/document/1200023153>
8. Ким И. Н. Желейный пищевой продукт [Текст]/ Г. Н. Ким, Г. А. Бачалов// Федерал. гос. образ. учрежд. высш. проф. образ. Дальневост. гос. техн рыбохоз. ун-т, Кондитерская промышленность. 2006- №16- с.11
9. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів: навч. посіб./ за ред. проф. А. М. Дорохович і проф. В. М. Ковбаси. – К.: Фірма «ІНКОС», 2015. – 632 с.
10. Кузнецова, Л. С. Производство мармеладно-пастильных изделий / Л. С. Кузнецова, М. Ю. Сиданова. – М.: ДеЛи плюс, 2012 – 245с.
11. Смирнова Н. А. Производство кондитерской продукции [Текст]/ Л. А. Надежнова//Маркетинг. Рынок Украины, Хлебопекарское и кондитерское Дело. 2009 - №3 - с. 38-39
12. Плодово-ягідні кондитерські вироби (Електронний ресурс) - <https://buklib.net/books/23694/>
- 13.Продукти яєчні (Електронний ресурс) - http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=73419
- 14.Характеристика процесу аналізу якості мармеладу (Електронний ресурс) - http://4ua.co.ua/cookery/qb2bc68a5d43b89421206c37_0.html
- 15.Характеристика пастильних виробів (Електронний ресурс) - <https://uk.baker-group.net/technology-and-recipes/technology-confectionery-industry/manufacturing-pastila-products-technology.html>
16. Виробництво зефіру і пастили (Електронний ресурс) - http://4ua.co.ua/cookery/xb3ad68b5c53b88421216d26_0.html
- 17.Зефір – користь і шкода (Електронний ресурс) - https://marshmallow.com.ua/index.php?route=blog/blog&blog_id=18

										Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата						66