

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій  
Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів**

**«До захисту в ЕК»**  
Директор інституту(декан факультету)  
О.В.Кочубей-Литвиненко  
(підпис) (прізвище та ініціали)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021р.

**«До захисту допущено»**  
Завідувач кафедри  
В.М.Ковбаса  
(підпис) (прізвище та ініціали)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021р.

**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 мармеладного цеху в місті Овруч Житомирської області

Виконав: здобувач 4 курсу, групи 5

Зінькевич Наталія Миколаївна  
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник Юрчак Віра Гаврилівна  
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали) (підпис)

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Рецензент \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали) (підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній  
роботі немає запозичень із праць  
інших авторів без відповідних  
посилань.

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

Київ – 2021р.

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 \_\_\_\_\_

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ року

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

Зінькевич Наталії Миколаївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект мармеладного цеху в місті Овруч Житомирської області

керівник роботи Юрчак Віра Гаврилівна, д.т.н., професор,

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “08” квітня 2021 року № 236-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 10 червня 2021 року

3. Вихідні дані до роботи Лінія виготовлення тришарового мармеладу «ЕКМО-ПРОМ» та «Акmalco». Асортимент: мармелад тришаровий «Апельсинові часточки», «Лимонні часточки» та «Часточки ківі» та мармелад тришаровий «Тришаровий» та «Бадьорість».

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. 1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва підприємства. 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем. 3. Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів. 4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання. 5. Технологічні розрахунки. 6. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції. 7. Розрахунок та підбір технологічного обладнання. 8. Специфікація технологічного обладнання. 9. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення. 10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. 11. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження. 12. Будівельна частина. 13. Система екологічного управління. 14. Безпека життєдіяльності. Висновки та рекомендації. Список використаної літератури.  
5. Перелік графічного матеріалу Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва (А4), Апаратурно-технологічні схеми ліній виробництва тришарового мармеладу (А4), план кондитерського цеху (А4), розріз 1-1 та розріз 2-2 (А4), експлікація обладнання (А4), генеральний план (А4).

## 6. Консультанти розділів роботи

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

## 7. Дата видачі завдання

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів проекту	Примітки
1.	Вступ. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування будівництва підприємства цеху, вибір асортименту продукції.	03.05 – 04.05. 2021	Виконано
2.	Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.	05.05. 2021	Виконано
3.	Технологічні розрахунки.	06.05 -07.05. 2021	Виконано
4.	Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції. Розрахунок та підбір технологічного обладнання.	10.05 – 11.05. 2021	Виконано
5.	Компонування відділень підприємства і обладнання. Опис вибраного рішення і будівельних конструкцій.	12.05 – 13.05. 2021	Виконано
6.	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. Заходи щодо ресурсозбереження.	14.05. – 16.05. 2021	Виконано
7.	Креслення апаратурно-технологічної схеми.	17.05. – 18.05. 2021	Виконано
8.	Креслення планів заводу.	19.05. – 24.05. 2021	Виконано
9.	Креслення розрізу заводу.	26.05. – 28.05. 2021	Виконано
10.	Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення.	29.05. 2021	Виконано
11.	Безпека життєдіяльності, система екологічного управління	30.05. 2021	Виконано
12.	Оформлення пояснювальної записки	01.06. – 03.06. 2021	Виконано
13.	Подання оформленого і підписаної роботи на кафедру	07.06. – 09.06.2021	Виконано

Здобувач

(підпис)

Зінькевич Н.М.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Юрчак В.Г.

(прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

В кваліфікаційній роботі на тему: «Проект кондитерського цеху з виробництва цукристих кондитерських виробів у місті Овруч Житомирської області» здійснено будівництво нового кондитерського цеху.

Асортимент кондитерських виробів в кваліфікаційній роботі обраний наступний – тришаровий мармелад «Апельсинові часточки», «Лимонні часточки», «Часточки ківі» та тришаровий мармелад «Тришаровий», «Бадьорість».

Кваліфікаційна робота містить технологічні розрахунки, розрахунки складів та підбір основного технологічного обладнання.

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи викладена на 73 сторінок, графічна частина представлена на 5 аркушах формату А4.

**Ключові слова:** мармелад тришаровий «Апельсинові часточки», «Лимонні часточки», «Часточки ківі» та тришаровий мармелад «Тришаровий», «Бадьорість».

## ANNOTATION

In the qualification work on the topic: "Project of a confectionery shop for the production of sugar confectionery in the city of Ovruch, Zhytomyr region" a new confectionery shop was built.

The range of confectionery products in the qualifying work is as follows - three-layer marmalade "Orange slices", "Lemon slices", "Kiwi slices" and three-layer marmalade "Three-layer", "Cheerfulness".

Qualification work includes technological calculations, calculations of warehouses and selection of basic technological equipment.

The explanatory note of the qualification work is set out on 73 pages, the graphic part is presented on 5 sheets of A4 format.

**Key words:** three-layer marmalade "Orange slices", "Lemon slices", "Kiwi slices" and three-layer marmalade "Three-layer", "Vigor".

## ЗМІСТ

Вступ.....	5
1. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування будівництва цеху, вибір асортименту продукції.....	7
2. Обґрунтування вибору технології, опис апаратурно-технологічних схем .	14
2.1. Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва.....	14
2.2. Опис апаратурно – технологічної схеми лінії з виробництва та зберігання продукції.....	15
3. Характеристика товарної продукції, сировини та допоміжних матеріалів.	19
4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.....	21
5. Технологічні розрахунки .....	28
5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	28
5.2. Продуктовий розрахунок .....	35
5.3. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва.....	37
5.4. Розрахунок витрат і запасів основної і додаткової сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів .....	37
6. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції.....	39
6.1. Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання .....	39
6.2. Розрахунок площ складів сировини у разі тарного зберігання.....	39
6.3. Розрахунок площ складів для тари та пакувальних матеріалів .....	42
6.4. Розрахунок площ складу готової продукції та експедиції .....	43
7. Розрахунок та підбір технологічного обладнання.....	44
8. Специфікація технологічного обладнання.....	47
9. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення .....	48
10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства.....	53
11. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження.....	59
12. Будівельна частина.....	60
12.1. Обґрунтування генерального плану підприємства .....	60
12.2. Обґрунтування планування відділень підприємства .....	62
13. Система екологічного управління (Охорона довкілля).....	66
14. Безпека життєдіяльності (Охорона праці) .....	68
Висновки та рекомендації.....	71
Список використаної літератури:.....	72

					Проект кондитерського цеху з виробництва цукристих кондитерських виробів у місті Овруч Житомирської області		
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Зінькевич Н.М.			Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Юрчак В.Г.			4	4	73
Н. Контр.					Зміст		
Затв.		Ковбаса В.М.			НУХТ ТХ-4-5		

## ВСТУП

Кондитерська промисловість - це одна з найбільших галузей харчової промисловості, яка має широкий асортимент продуктів, що споживаються великим відсотком населення. На сьогодні кондитерський ринок України є потужним, стабільним та стрімко зростаючим сектором харчової промисловості, який показує низький рівень вразливості до негативних спадів в економіці країни та світу в цілому.

Сировиною для виготовлення кондитерських виробів є продукція цукрової, борошномельно-круп'яної та молочної промисловостей. Головна продукція: цукристі кондитерські вироби – цукерки, карамель, шоколад і какао, драже, ірис, халва, східні солодощі, пастило-мармеладні вироби; борошняні кондитерські вироби – печиво, крекери, пряники, тістечка, торти, рулети, кекси, вафлі тощо.

Кондитерські вироби виконують важливу функцію, щоб задовольнити потреби населення у продуктах харчування. Нинішнє виробництво визначається високим ступенем автоматизації та механізації технологічних процесів, впровадженням новітніх технологій та збільшенням асортименту кондитерських виробів. Задля швидкого росту та розвитку цієї галузі необхідні спеціалісти, які мають високий рівень знань та навичок у технологіях та процесах харчового виробництва.

Ринок кондитерських виробів має високу конкуренцію. Більшість продукції виробляють та реалізують доволі масштабні кондитерські компанії. Провідними фірмами на українському кондитерському ринку є Кондитерська Корпорація «ROSHEN», Компанія «КОНТИ», Компанія «АВК», Компанія «Nestlé», Компанія «CraftFoods», Корпорація «Бісквіт-Шоколад», Житомирська кондитерська фабрика «ЖЛ», Кондитерська Фабрика «Лагода» і ЗАТ «Одесакондитер».

Але слід приділити увагу саме мармеладним виробам, адже завдяки включенню в рецептурний склад фруктів і ягід, біологічна цінність даних кондитерських виробів значно вища, ніж інших. Мармеладні вироби можна сміливо віднести до улюблених і доступним ласощів. Їх особливість - використання в основі натуральних компонентів (фруктово-ягідні пюре). Фрукти і ягоди містять харчові волокна (целюлозу, геміцелюлози, пектинові речовини), які повністю зберігаються в мармеладних виробках. Харчові волокна здатні виводити з організму людини радіонукліди та важкі метали. Тому мармеладні вироби відносять до лікувально-профілактичних продуктів харчування. Мармеладні вироби мають драглеутворюючу структуру і тому відрізняються високою засвоюваністю і цінними смаковими і дієтичними властивостями.

Крім фруктово-ягідного мармеладу виробляють желейний мармелад, який також має драглеутворюючу структуру, і тому відрізняється високою засвоюваністю і цінними смаковими та дієтичними властивостями. Для його виготовлення використовують спеціальні драглеутворюючі речовини, виділені з морських водоростей (агар, фуцелларан, агароид). Крім того можуть використовуватися сухий пектин модифікований крохмаль.

					Вступ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Отже, мармелад - це желеподібний виріб, який одержують уварюванням фруктово-ягідної сировини або розчину желюючих речовин з цукром та іншими добавками для поліпшення смаку, аромату, кольору і консистенції.

Залежно від використаної сировини і способу приготування мармелад поділяють на фруктово-ягідний, желейний, желейно-фруктовий і жувальний.

Мармелад фруктово-ягідний виробляють з фруктово-ягідної сировини, яка містить пектин, достатній для утворення желеподібної структури. В желейному мармеладі такої структури досягають завдяки використанню агару, агароїду, пектину, желатину або модифікованого крохмалю. Завдяки наявності пектинових речовин мармелад використовують у дієтичному харчуванні. Біологічно важливими вважають адсорбційні властивості пектинів відносно важких металів, вони стимулюють загоєння ран, прискорюють лікування опіків, проявляють лікувальні властивості при виразковій хворобі шлунку. До складу мармеладу входять вуглеводи (76-78 % і в обмеженій кількості органічні кислоти 0,5-1,1 %). Мармелад характеризується середньою енергетичною цінністю - 293-302 ккал/100 г.

					Вступ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

# 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА ЦЕХУ, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

Місто Овруч є густоселеним містом Житомирської області, яке має достатні передумови для будівництва кондитерського цеху, а саме має високу кількість населення, споріднені підприємства до кондитерської промисловості, зручні транспортні магістралі та інше.

Місто Овруч є адміністративним центром району, з населенням 53 916 осіб (станом на 2020 рік). Розрахунок чисельності потенційних споживачів кондитерських виробів представлено в таблиці 1.1. Ми бачимо, що загальна кількість споживачів, в тому числі з населенням найближчих селищ району, складає понад 70 тисяч. На мою думку це є достатньою передумовою для проекту кондитерського цеху в даному регіоні.

Таблиця 1.1. - Розрахунок чисельності споживачів

№ п/п	Категорія споживачів	Чисельність, тис.ч.
1	Населення міста чи району	53,92
2	Населення пригорода, яке купуватиме продукцію в м. Овруч (10 % від населення)	5,39
3	Транзитне населення (5% від місцевого населення)	2,7
4	Природний приріст населення за 10 років із розрахунку 1% за рік від чисельності місцевого населення)	5,39
5	Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 5 років (із розрахунком 1% в рік від чисельності корінного населення)	2,69
6	Загальна кількість споживачів	70,09

На сьогоднішній день кондитерські вироби представлені широким асортиментом в регіоні, але всі вони завозяться із найближчих регіональних потужних кондитерських підприємств: ЗАТ «Житомирські ласощі», ПрАТ «Київська кондитерська фабрика «Рошен»», ПрАТ «АВК». В основному це асортимент борошняних кондитерських виробів, цукерок, карамелі. Найменшу частку, як показали маркетингові дослідження, в цьому об'ємі продукції займає пастило-мармеладна група кондитерських виробів. Якщо зефір виробляється у м. Овруч в невеликій кількості підприємствами малої потужності (кондитерськими цехами, ресторанами та кафе), то мармелад в місті не виробляється. Незначна його частина поставляється з Київської кондитерської фабрики «Рошен». Тому будівництво цеху по виробництву асортименту мармеладу на мою думку в місті Овруч є доцільним та обгрунтованим.

Екологія міста та радіаційні показники тримаються на достатньому рівні. У місті наявне залізничне сполучення, що дозволить без перешкод доставляти сировину на підприємство та транспортувати готову продукцію.

					Характеристика підприємства, техніко-економічне обгрунтування будівництва підприємства цеху, вибір асортименту продукції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

Можливе експортування готової продукції в інші країни, що збільшить попит на продукцію не тільки в Україні, але і за кордоном.

Постачальників основної сировини наведено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2. - Постачальники основної сировини

Назва сировини	Підприємства
Цукор білий кристалічний	ВАТ «Корнинський цукровий завод»
Патока крохмальна	ТОВ «Інтерстарч Україна»
Пюре яблучне	ПрАТ «Житомирський консервний завод»
Пюре морквяне	ПрАТ «Житомирський консервний завод»
Білок яєчний	ТОВ «Овостар»
Пектин цитрусовий	ТОВ «Т.В. Fruit»

Система водопостачання проектуемого цеху має два джерела надходження води для забезпечення безперебійної роботи підприємства. Водопостачання здійснюється від міської водопровідної мережі, а також через власну артезіанську свердловину. У звичайному режимі водопостачання здійснюється тільки з одного - міського водопроводу. На випадок аварійної ситуації подача води на виробництво здійснюється або з другого вводу міського водопроводу або з власної свердловини. З метою створення постійного тиску холодної та гарячої води в найвищій частині виробничого корпусу встановлюють баки холодної та гарячої води. Проектом передбачено відведення стічної води у міську каналізацію, а дощові води з покрівель будівель та споруд через водозбірник – у міський водосток. Електропостачання цеху заплановано здійснювати від високовольтних міських ліній 10 тис.в. до трансформаторної підстанції. Через трансформаторну підстанцію за допомогою силового кабелю через розподільчі щити підключається технологічне обладнання, внутрішнє та зовнішнє освітлення території цеху. Вентиляційні установки запроектовані у вентиляційних камерах, ізольованих від основного виробництва, але максимально наближених до нього.

Для розрахунку потужності підприємства, необхідно врахувати норми споживання людиною цукристих кондитерських виробів за рік, це дасть можливість раціонально сформулювати роботу підприємства і підібрати необхідні потоково-механізовані лінії. За даними норм споживання мармеладу людиною в рік визначаємо кількість виготовленої продукції в рік.

Потребу населення в кондитерських виробках розраховуємо за формулою 1.1:

$$П = Ч * НС \quad (1.1)$$

Де Ч – чисельність населення регіону розташування підприємства, осіб;  
НС – норма споживання, кг/рік.

$$П = 15 * 70\,090/1000 = 1051,35 \text{ т/рік}$$

Тепер визначаємо кількість продукції виготовленої за добу:

$$П = 1051,35/241 = 4,36 \text{ т на добу.}$$

					Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування будівництва підприємства цеху, вибір асортименту продукції	Арк. 8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Отже, цех повинен випускати мармеладну продукцію не менше ніж 4,36 т за добу для забезпечення потреби населення міста Овруч і прилегло до нього району.

Побудоване підприємство буде орієнтовано на виготовлення мармеладу тришарового «Апельсинові часточки», «Лимонні часточки», «Часточки ківі» та мармеладу «Тришаровий», «Бадьорість».

### **Обґрунтування асортименту виробів, що вироблятимуться**

Цукристі кондитерські вироби – це висококалорійні і легкозасвоювані харчові продукти з великим вмістом цукру, що відрізняються приємним смаком і ароматом. Рівень споживання кондитерських виробів в Україні складає 15 кг на душу населення/рік, при цьому за цим показником Україна є на 8-му місці в світі за споживанням кондитерських виробів на душу населення. Желейні кондитерські вироби, такі як мармелад, набули великої популярності та відрізняються від інших кондитерських виробів приємним смаком та ароматом, є достатньо вітамінізованим продуктом завдяки своїй фруктово-ягідній основі.

Мармелад – це желеподібний виріб, який одержують шляхом уварювання фруктово-ягідної сировини або драгле утворювачів з цукром та іншими добавками для поліпшення смаку, аромату, кольору та консистенції. Мармелад володіє приємним смаком і привабливим зовнішнім виглядом, лікувально-профілактичними властивостями і легко засвоюються організмом людини. В ньому містяться пектин, який завдяки своїм складовим спроможний адсорбувати й виводити з організму токсини і радіонукліди, а також вітаміни.

Виробництво мармеладу відбувається з цукро-агаро-паточного сиропу з додаванням смако-ароматичних добавок. Випускається продукція різних форм і смаків. Основна маса кондитерських виробів має тривалі терміни зберігання і хорошу транспортабельність.

Слід зазначити, що цукрові кондитерські вироби для багатьох людей є невід'ємною частиною їх харчування і відрізняється невеликою собівартістю, тому обраний асортимент є актуальним на даний час та має широкий попит серед споживачів.

Для виробництва тришарового мармеладу встановлено 2 потоково-механізовані лінії виробництва цукристих кондитерських виробів. Для мармеладу тришарового «Апельсинові часточки», «Лимонні часточки», «Часточки ківі» встановлено потоково-механізовану лінію «ЕКМО-ПРОМ», потужністю 230 – 300 кг/год. Лінія призначена для виготовлення тришарового мармеладу у вигляді лимонних, апельсинових часточок та часточок ківі, методом безперервної виливки двошарової скоринки, безперервної виливки корпусів виробів на скоринку, з охолодженням, прискореною вистійкою, різанням на окремі часточки і обсипанням їх цукровим піском. Дана лінія дуже компактна, адже вона розміщена у 2 яруси.

До комплекту лінії входять:

- Машина темперувальна М2-Т-250;
- Машина збивальна – МВ-35;

					Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування	Арк.
					будівництва підприємства цеху, вибір асортименту продукції	9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Охолоджуючий тунель – IMPEX СТ-400.4;
- Машина для нарізання – MP-150;
- Машина пакувальна – MAGIKON-250AGX.

**Машина темперувальна M2-T-250** призначена для перемішування з підігрівом мармеладних мас. Машина темперувальна M2-T-250 складається з циліндричного бака з водяною сорочкою, забезпеченою патрубками для подачі води і пара, підстави, на якому розміщені бак і електродвигун, перемішують зі скребками та планетарної мішалкою, черв'ячного редуктора пристроями, кришки, щита управління з приладами контролю температури в баку і сорочці. Робота машини: маса подається в бак (робочий об'єм бака - 250 л), при цьому рідкі компоненти можуть подаватися по трубах через отвір в нерухомій частині кришки. Після досягнення заданого рівня маси, бак закривається кришкою і включається мішалка (частота обертання мішалки – 26 об/хв). Для зниження температури маси в водяну сорочку подається холодна вода, для підвищення - пар.

**Машина збивальна ВМ-35** – високошвидкісна, придатна для збивання білкових кондитерських мас. Складається із сталевий зварної станини, двох бачків місткістю 35 л, механізму піднімання та опускання бачка, привідного механізму. Робочим органом машини є пруткова збивачка. Машина має чотири частоти обертів (частота обертання робочого органу 55-103 об/хв). Час приготування сумішей контролюється за допомогою реле часу. Бак виконано із нержавіючої сталі, він прикріплюється до опори за допомогою кронштейна, має захисний засіб робочої зони і підставку для запобігання випліскуванню продукту. Машина працює так: продукти, завантажені в бак, інтенсивно перемішуються, насичуються повітрям, збільшуються в об'ємі рухом збивачки навколо своєї осі та периметра бачка.

**Машина для нарізання MP-150** призначена для нарізання «Апельсинових часточок», «Лимонних часточок», та «Часточок ківі». Машина має обгумований барабан з направляючими роликками. В результаті пульсуючого обертання останніх забезпечується подача батонів на крок, рівний ширині обрізуваної часточки. Операція різання здійснюється на поверхні обгумованого барабана гільотиновим ножом із зворотно-поступальним рухом.

**Машина пакувальна – MAGIKON-250AGX** - призначена для упаковки штучних виробів в упаковку «Flow-pack». Машина має нижнє розмотування плівки - для легких, безформних, застряючих продуктів.

Машина оснащена:

- датчиком фотомітки;
- механізмами легкого перенастроювання ширини і довжини упаковки;
- всі частини, що контактують з продуктом, виконані з нержавіючої сталі.

Для зручної і швидкої подачі продукту на транспортер упаковки, машина може бути оснащена подаючими фідерами-накопичувачами, що дозволяють подавати продукт як поштучно, так і по кілька штук одночасно (упаковка мармеладу в "стопці", дорожні набори і т.д.).

					Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування будівництва підприємства цеху, вибір асортименту продукції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

Для проставлення дати на упаковці на машину встановлюється роликотий термопринтер дати.

Для мармеладу тришарового «Тришаровий», «Бадьорість» встановлено потоково-механізовану лінію «Акмалко». Це автоматична лінія високої продуктивності для виготовлення мармеладу.

До комплекту лінії входять:

- Машина темперувальна Т550;
- Машина збивальна – ШМВ-20;
- Охолоджуючий тунель – ІМРЕХ СТ-400.4;
- Машина для нарізання – МР-150;
- Машина пакувальна – Basis 50.

**Темперуюча машина Т550** (Італія, Gami) спроектована для промислового використання. Обсяг діжі розпуску мармеладу - 55 кг. Продуктивність машини може досягати - 240 кг темперованого мармеладу на годину. Дане обладнання досить надійне для темперування мармеладу.

Процес темперування здійснюється під час проходження мармеладу по шнековому насосу за допомогою рідини, охолоджувальної холодильним компресором. Використовувана система дозволяє безперервно підтримувати мармелад розплавленим і ідеально відтемперованим. Всі функції машини управляються за допомогою сенсорної панелі управління через електронну плату: процес плавлення і темперування, швидкість роботи шнекового насоса, швидкість обдування.

**Машина збивальна ШМВ-20** призначена для збивання білково-цукрової сумішей. Машина складається із корпусу, основи, бака місткістю 20 л, привідного механізму, механізму піднімання бачка, трьох змінних збивачок. Комплектується машина трьома збивачками: прутковою — для збивання яєчнота білково-цукрових сумішей, вершків, мусів; плоскорешітчастою — для збивання в'язких кондитерських сумішей (кремів); замкнутою — для замішування тіста. Під час роботи збивачки здійснюють планетарний рух навколо своєї осі і навколо осі бачка.

**Машина пакувальна Basis 50** - машина крокової дії з горизонтальним завантаженням для пакування продукції в картонні пачки. Машини призначена для фасування штучного, кускового продукту і сипучого продукту, попередньо упакованого в пакет, або групу з кількох пакетів:

- широкий діапазон габаритних розмірів пачок;
- можливість роботи з картоном різної якості;
- найшвидша переналаштування під інший типорозмір пачки;
- конструкція картонатора повністю відповідає вимогам стандарту ХАССП;
- можливість інтеграції додаткових комплектуючих виробів для нанесення інформації (дата виготовлення, серія, номер партії і ін.), ущільнення продукту і т.д.
- вся діагностична інформація, поточний стан машини і рекомендації відображаються на 10 "сенсорної кольоровий панелі оператора.

					Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування будівництва підприємства цеху, вибір асортименту продукції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

Встановлення цих потоково-механізованих виробничих ліній забезпечить цех необхідними можливостями, щоб забезпечити людей необхідною кількістю продукції.

Потоково-механізовані лінії забезпечують упаковку для всієї продукції.

					Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування будівництва підприємства цеху, вибір асортименту продукції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

## 2. ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

У дипломному проекті запропоновано встановити лінії: «ЕКМО-ПРОМ» для виробництва тришарового мармеладу «Апельсинові часточки», «Лимонні часточки», «Часточки ківі» та «Акmalко» для виробництва мармеладу тришарового «Тришаровий», «Бадьорість».

### 2.1. ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ПРИЙМАННЯ, ЗБЕРІГАННЯ ТА ПІДГОТОВКИ СИРОВИНИ ДО ВИРОБНИЦТВА

Вся сировина, яка поступає на виробництво, повинна відповідати вимогам діючих стандартів, технічних умов та інших нормативних документів.

**Цукор білий кристалічний** надходить тарно – в мішках. Далі за допомогою повітродувки направляється у магнітовловлювач для цукру для видалення металодомішок. Далі цукор просіюється в просіювачі з розміром сит не більше 3 мм. Транспортується в тканинні силоси. Після чого він направляється на зберігання у виробничий бункер.

**Патока** надходить у щільно закритих бочках. Зберігають у прохолодному приміщенні. Її попередньо нагрівають до температури 40-45 °С для зменшення в'язкості. Допускається розведення водою для одержання розчину визначеної густини. Перед подачею на виробництво патоку проціджують крізь сито з отворами не більше 3,0 мм.

**Яблучне та морквяне пюре** надходить у бочках. Вони законсервовані сірчаною кислотою. Щоб використовувати його в подальшому, потрібна десульфитація. Десульфитація здійснюється шляхом прогрівання пюре в відкритих варильних котлах або в вакуум-апаратах з мішалками. При десульфитації пюре, призначеного для виробництва мармеладу, доцільно разом з десульфитацією проводити підварювання його до змісту сухих речовин 14-18%. При надходженні в цех або після десульфитації яблучне та морквяне пюре повинно бути протерте на протиральних машинах на решетах через сітку з діаметром отворів не більше 1,5 мм.

**Агар** надходить у банках, упакованих в дерев'яні ящики. Харчовий агар зберігають в чистих, добре вентильованих приміщеннях, без стороннього запаху, різких коливань температури повітря при відносній вологості повітря не більше 80% не більше 12 місяців з дати виготовлення. Перед використанням агар замочують у холодній воді  $t=10-15^{\circ}\text{C}$  на 20 – 40 хв.

**Пектин** надходить у мішках, повинен зберігатися при температурі 15 – 20 °С у прохолодному, сухому, темному приміщенні. Перед подачею на виробництво пектин змішують з цукром. Потім всипають в гаряче (50 – 60° С) ягідне пюре, ретельно перемішуючи віночком.

**Білок яєчний** на підприємство надходить у банках, упакованих у ящики. Банки з білком зберігаються у холодильній камері. Перед подачею на виробництво їх розморожують на виробничому столі. Далі банки відкупорюють та направляють на виробництво.

**Харчовий лактат натрію** повинен зберігатися в тарі виробника в закритих складських приміщеннях при температурі не вище 25 ° С і

					Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

відносній вологості повітря не більше 75%. Перед використанням харчовий лактат натрію розтарюють та відправляють на виробництво.

**Лимонна кислота** надходить у ящиках з гофрованого картону. Кислоту зберігають в критих складських приміщеннях на дерев'яних стелажах чи піддонах при відносній вологості повітря не більше 70%. Перед використанням лимонну кислоту просіюють крізь сито з отворами не більше 3,0 мм.

**Молочна кислота** зберігається в холодильній камері або холодному складі при температурі близько 3°C.

**Масло апельсинове та лимонне надходить** у банках, упакованих в ящики. Масло апельсинове та лимонне зберігають в чистих, добре вентильованих приміщеннях, без стороннього запаху, різких коливань температури повітря при відносній вологості повітря не більше 80% не більше 12 місяців з дати виготовлення. Далі проводять розтарювання та зважування.

**Барвники** надходять та зберігаються в заводській оригінальній упаковці з відповідними етикетками та гігієнічними сертифікатами. Барвники зберігають в закритих і затемнених приміщеннях при температурі не вище 25 °С. Потім барвники розтарюють та зважують.

**Есенція** надходить на виробництво у каністрах місткістю до 25 л. Зберігається у закритих, затемнених, добре вентильованих приміщеннях при температурі 25°C.

**Ароматизатори** надходять в скляній тарі для харчових продуктів. Ароматизатори зберігають в закритих і затемнених приміщеннях при температурі не вище 25 °С.

## **2.2. ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ЛІНІЇ З ВИРОБНИЦТВА ТА ЗБЕРІГАННЯ ПРОДУКЦІЇ**

### **2.2.1. ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ВИРОБНИЦТВА ТА ЗБЕРІГАННЯ МАРМЕЛАДУ ТРИШАРОВОГО «АПЕЛЬСИНОВІ ЧАСТОЧКИ», «ЛИМОННІ ЧАСТОЧКИ» ТА «ЧАСТОЧКИ КІВІ».**

Приготування агаро-цукрово-патокового сиропу для мармеладу «Апельсинові часточки», «Лимонні часточки» та «Часточки ківі» здійснюють періодичним способом у варильному котлі типу марки МЗ-2С-244Б (13).

Агаро-цукрово-патоковий сироп уварюють до вмісту сухих речовин 75±1% і перекачують до темперувальних машин (32) та до збивальної машини (33) для приготування мармеладних мас для батонів (внутрішніх шарів) і кірочки.

У темперувальній машині (32) сироп охолоджують до температури 55-60°C, додають кислоту, ароматичні речовини (лимонну, апельсинову олію та ароматизатор «Ківі»), різні барвники. Мармеладну масу для лимонних часточок забарвлюють у жовтий колір, для апельсинових – в оранжевий, для ківі – в зелений. На цій стадії можливо додавання до мармеладної маси зворотних відходів, які попередньо були розчинені і нейтралізовані фосфорнокислим натрієм (NaHPO<sub>4</sub>·10H<sub>2</sub>O). Зворотні відходи додають в

					Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

кількості не більше 25% до желевної маси. Для нейтралізації використовують 3 % солі до маси зворотних відходів.

Мармеладну масу для желевної шару кірочки готують в іншій темперувальній машині (32). Для цього агаро-цукрово-патоковий сироп охолоджують до температури 65...70 °С і змішують з ароматизатором і барвником.

Мармеладну масу для збивного шару кірочки готують у збивальній машині (33) періодичної дії. Для цього агаро-цукрово-патоковий сироп, охолоджений до температури 65...70 °С, змішують із ячним білком і збивають протягом 5...10 хв до пишної консистенції і білого кольору, що досягається завдяки насиченню маси повітрям. Вміст сухих речовин у збивній масі складає  $73 \pm 0,5$  %, температура – 45...50 °С.

Підготовлена до формування железна маса подається в формуючу головку (36), яка має водяну сорочку і мішалку. Головка встановлена над стрічковим конвеєром (47), який в процесі роботи змазується інвертним сиропом (67-69% сухих речовин). З головки за допомогою крану маса наноситься тонким шаром (1,0-1,5 мм) на стрічку транспортера. Потім шар желевної маси надходить у охолоджуючий тунель (37), куди подається повітря температурою 10°С. В камері відбувається процес драглеутворення. Час знаходження желевної мармеладу у охолоджувальній камері становить 10 хв. З відливальної головки (40) на поверхню кольорового желевної шару наноситься збивний білий шар, отриманий попередньо в збивальній машині (33). Другий шар товщиною 1,0-1,5 мм вирівнюється ножовою пластиною. Двохшаровий пласт товщиною 3 мм поступає в охолоджуючий тунель (37), де обдувається повітрям з температурою 10°С. Далі пласт проходить під дисковими ножами (39), які розрізають його на 8 рівних паралельних смуг шириною 75 мм. Смуги за допомогою напрямних укладають в жолоби пластинчатого конвеєра, поверхня якого зволожується сиропом (для попередження прилипання желевної маси до поверхні жолобів) за допомогою спеціального пристрою.

За допомогою дозуючої відливної головки (41) в жолобчаті форми, на дно яких були викладені 2-х шарові стрічки для кірочки, відливається железна маса з температурою 50-55°С. Далі жолобчаті форми поступають в охолоджуючу камеру (37), де підтримується температура  $6,5 \pm 1,5$ °С, процес охолодження триває 25-30 хв. Після охолодження сформовані батони переходять на стрічковий транспортер перевероту батонів з протилежним напрямком руху транспортерної стрічки, внаслідок чого батони переходять на нього в перевернутому положенні і лягають на стрічку своєї плоскою поверхнею. Стрічка транспортера перевероту батонів попередньо покрита тонким шаром цукрового піску з бункера (48), розташованого на початку транспортера перевероту.

З транспортера перевероту батонів, батони переходять на стрічковий конвеєр (44), де відбувається вистоювання і зміцнення структури мармеладного батону. В короб (42) подається холодне повітря температурою 10°С. Тривалість вистоювання складає 60 хв. Після вистоювання батон

					Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

переходить на транспортер різальної машини, де за допомогою гільйотинного ножа (45) нарізується на окремі часточки та обсипаються цукром з бункера (48). Нарізані часточки рівномірно розкладаються на лотки з перфорованою поверхнею та укладаються на вагонетку (54) і направляються в камеру для сушіння (55). Сушіння часточок здійснюють при температурі 35...40 °С протягом 8-10 годин до кінцевої вологи 16-20 %.

Висушені часточки мармеладу охолоджують у приміщенні цеху протягом 2-4 годин і направляють на пакування. Масова частка вологи готового мармеладу складає 15...19 %, оптимальна кількість редукувальних речовин – 10...15 %. Якщо при виробництві мармеладу замість цукру білого кристалічного використовують моносахарид глюкозу, яка має редукувальні властивості, вміст редукуючи речовин буде складати 70...75 %. Загальна кислотність мармеладу, в град – 7,5...22,5.

### **2.2.2. ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ СХЕМИ ВИРОБНИЦТВА ТА ЗБЕРІГАННЯ МАРМЕЛАДУ ТРИШАРОВОГО «ТРИШАРОВИЙ» ТА «БАДЬОРІСТЬ».**

Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва та зберігання желейного мармеладу «Тришаровий» та «Бадьорість».

Приготування агаро-цукрово-патокового сиропу для мармеладу «Тришаровий» та «Бадьорість» здійснюють періодичним способом у варильному котлі.

Агаро-цукрово-патоковий сироп уварюють до вмісту сухих речовин (78±1)%.

Мармеладну масу для нижнього та верхнього шарів готують порційно. В темперувальну машину (58) завантажують агаро-цукрово-патоковий сироп, де він охолоджується до температури (60±2,5)°С, додають кислоту, есенцію, барвник. Масу ретельно перемішують. Вологість маси складає 26...27 %.

Середній шар готується окремо. Для приготування збитої маси агаро-цукрово-патоковий сироп із вмістом сухих речовин 77±1% охолоджують до температури 62,5±2,5 °С і збивають з яєчним білком у збивній машині (59). Яєчний білок додається в кількості 2,2% до мармеладної маси. В процесі збивання додають яблучне пюре в кількості 11% до маси мармеладу, кислоту і есенцію. Тривалість збивання 20...25 хв. Вміст сухих речовин маси складає 75±1 % .

У приймальний бункер (60) відливного механізму, який обладнаний водяною сорочкою, подається желейна маса з вмістом сухих речовин 73...74 % і температурою 50...55 °С. Поступово маса відливається на транспортер (47), попередньо змазаний інвертним сиропом з вмістом сухих речовин 64...65 % для запобігання прилипання мармеладу. Товщина відливного желейного пласта регулюється висотою поперечної заслонки, яку встановлено на відливному механізмі. Товщина І-го шару мармеладу повинна складати 7,5±0,5 мм.

Відлитий шар мармеладу по транспортеру направляється у охолоджувальну шафу (37) 3 на 15 · 60 с, за температури 10...15 °С. За цей

					Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

час відбувається драглеутворення желейного пласта, що дозволяє наносити наступний, збивний, шар мармеладу.

Збивну маса, яка містить 73...74 % сухих речовин і температуру 55...60 °С, завантажують у бункер відливного механізму (60) і наносять на перший желейний шар товщиною  $7,5 \pm 0,5$  мм. Загальна висота пласта складає 15 мм. Двошаровий мармелад поступає по транспортеру до охолоджувальної шафи (37) з температурою 10...15 °С на 10 · 60 с для фіксування збивного пласта. Сформований двошаровий мармелад поступає по транспортеру під відливальний механізм (60), в якому знаходиться желейна маса для третього шару з вмістом сухих речовин 73...74 % і температурою 50...55 °С. Товщина нанесеного третього шару аналогічно повинна складати  $7,5 \pm 0,5$  мм. Загальна товщина 3-х шарів мармеладного пласта дорівнює 22...23 мм. Тришаровий мармелад охолоджується у шафі (37) протягом 15 · 60 с при температурі 10...15 °С і подається на транспортер для нарізання та обсипання цукром білим кристалічним. Стрічковим транспортером різальної машини пласти подають на дискові ножі (61), які розрізають пласти на 6 повздовжніх смуг. Поверхня транспортеру за допомогою дозатору (49) посипається тонким шаром цукру. Із другого дозатора обсипається цукром поверхня мармеладного пласта. Спочатку пласт мармеладу розрізається на повздовжні смуги, які потім надходять на поперечне різання. Поперечне різання здійснюється на поверхні вкритого гумою барабану ножем із зворотно-поступальним рухом (62). Нарізаний мармелад механічно обсипається цукром білим кристалічним і лягає на транспортерну стрічку, а потім направляється на вібросито (46) з метою відсіювання надлишків цукру білого кристалічного. Нарізаний мармелад розкладають на решета, які встановлюють на стелажні візки (54) і направляють в сушильні камери (55). Сушіння здійснюється за температури 35...40 °С протягом 10...12 год або за температури 55...58 °С протягом 6...8 год. По закінченню процесу сушіння мармелад подається на 2...4 год в камеру (відділення цеху) охолодження з температурою цеху. Кінцева вологість мармеладу 18...22 °С.

					Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

### 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ ТА ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ

Мармелад - це желеподібний виріб, який отримують шляхом уварюванням фруктово-ягідної сировини або розчину драглеутворювачів з цукром та іншими добавками для поліпшення смаку, аромату, кольору і консистенції.

Мармелад виготовляється згідно вимог стандарту ДСТУ 4333:2004. «Мармелад. Загальні технічні умови».

За органолептичними показниками якості мармелад повинен відповідати вимогам, вказаним у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1. – Органолептичні показники якості мармеладу.

Назва показника	Характеристика
Смакі запах	Характерний для даної назви мармеладу, що відповідає рецептурі, без стороннього присмаку та запаху.
Консистенція	Однорідна по всій масі мармеладу, досить щільна. Допускається слабо-ніжна консистенція.
Колір	В багатошаровому мармеладі кожен шар повинен мати колір, що відповідає його назві в рецептурі. Допускається наявність нерівномірного забарвлення в мармеладі.
Форма	Правильна, з чітким контуром, без деформації.
Поверхня	Обсипана цукром білим кристалічним.

За фізико-хімічними показниками якості мармелад повинен відповідати вимогам, зазначеним в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2. – Фізико-хімічні показники якості мармеладу

Назва показника	Норма для мармеладу
Масова частка вологи, %	15 - 24
Масова частка редукувальних речовин, %, не більше ніж	25
Загальна кислотність, градуси	7,5 - 22,5
Масова частка золи, нерозчинної у розчині з масовою часткою соляної кислоти 10%, %, не більше ніж	0,1
Масова частка загальної сірчистої кислоти, %, не більше ніж	0,01
Масова частка бензойної кислоти, %, не більше ніж	0,07

Під час зберігання мармелад може намокати і зацукрюватись.

Зберігати мармелад потрібно у чистих, добре вентиляваних приміщеннях, без стороннього запаху, незаражених шкідниками хлібних запасів при температурі  $(15 \pm 5)^\circ \text{C}$  і відносній вологості повітря  $(80 \pm 5)\%$  без потрапляння сонячного світла. В таких умовах строки зберігання мармеладу фруктово-ягідного шарового, желейного формового і різаного на агарі і пектині – 3 місяці.

					Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	Арк.
Змн.3	Арк.	№ докум.№	ПідписПі	Дата		18

### 3.1. МАРКУВАННЯ

На кожному пакуванні (коробках, пакетах, банках тощо) повинно бути маркування українською мовою, що містить:

- назву продукції;
- назву підприємства-виробника, його адресу, товарний знак (за наявності) і місце виготовлення;
- масу нетто;
- склад продукту із зазначенням харчових добавок, барвників та інших хімічних речовин або сполук, використаних у процесі виготовлення;
- дату виготовлення;
- строк придатності до споживання, або дату закінчення строку придатності до споживання;
- інформаційні дані про харчову (білки, жири, вуглеводи) і енергетичну цінність 100 г продукції (додаток Б);
- умови зберігання;
- штрихове кодування;
- позначення цього стандарту.

### 3.2. ПАКУВАННЯ

Мармелад тришаровий «Апельсинові часточки», «Лимонні часточки», «Часточки ківі» фасується у пачки по 300 г, до пакувальних матеріалів цього мармеладу відносяться папір парафінований, папір застигальний, гумова стрічка, коробки складні, тара- ящики із гофрованого картону – короб №19; мармелад тришаровий «Тришаровий», «Бадьорість» випускається ваговим, до пакувальних матеріалів цього мармеладу відносяться папір парафінований, папір застигальний, гумова стрічка, тара- ящики із гофрованого картону – короб №11.

### 3.3. ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ

Мармелад транспортують усіма видами транспорту в критих транспортних засобах відповідно до правил перевезень вантажів, чинних на данному виді транспорту. Пакування вантажів — згідно з ГОСТ 23285, ГОСТ 24597, ГОСТ 26663.

Під час завантажування, перевезення та розвантажування, мармелад повинен бути захищений від атмосферних опадів.

Мармелад потрібно зберігати в сухих, чистих, добре провентильованих приміщеннях, які не мають стороннього запаху і не заражені шкідниками хлібних запасів, за температури  $(18 \pm 3) ^\circ\text{C}$  і відносної вологості повітря, що не перевищує 75 %.

Мармелад не повинен зазнавати впливу прямих сонячних променів.

Не дозволено зберігати мармелад з продуктами, що містять специфічний запах.

Ящики з продукцією під час зберігання на складах повинні бути розміщені на стелажах штабелем висотою, що не перевищує 2 м.

Між штабелями та стіною залишають проходи, які не менші ніж 0,7 м.

Відстань від джерел тепла, водопровідних і каналізаційних труб повинна бути не менша ніж 1 м.

					Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

Під час зберігання продукції на піддонах, висота штабеля не повинна перевищувати:

- для ящиків з гофрованого картону — 3 м;
- для дощатих і фанерних ящиків — 4 м.

### 3.4. ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА ВИМОГИ ЇЇ ДО ЯКОСТІ

Сировина, яка надходить на виробництво повинна відповідати вимогам чинної документації. Вимоги до якості сировини наведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3. - Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
1	2	3	4
Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006 Цукор білий. Технічні умови.	Сипучість - сипка маса, допускаються грудки, що розпадаються при легкому надавлюванні; Колір: білий; Смак: солодкий без сторонніх присмаків	Масова частка вологи, %, не більше –0,15; масова частка на СР, %: цукрози, не менше – 99,75; редуючих речовин, не більше – 0,05; зольність, %, не більше – 0,04; кольоровість, не більше умовних одиниць або одиниць оптичної густини – 0,8; вміст металевих частинок, %, не більше – 0,0003
Патока	ДСТУ 4498:2005. Патока крохмальна. Технічні умови.	Зовнішній вигляд - густа, в'язка рідина; колір - від безбарвного до блідо- жовтого; прозорість – прозора, допустима опалесценція; смак і запах - властивий патоці, без стороннього присмаку і запаху	Масова частка сухих речовин, %, не менше ніж - 78,0; масова частка редууючих речовин (у перерахуванні на суху речовину), % на мальтозу, % - 38-42; масова частка золи (у перерахуванні на суху речовину), %, не більше ніж - 0,40; температура карамельної проби, °С, не менше ніж – 145
Пюре яблучне та пюре морквяне	ДСТУ 4084-2001. «Консерви фруктові пюреподібні» 12	Зовнішній вигляд - однорідна пюреподібна маса з рівномірно розподіленою тонкоподрібненою м'якоттю; колір – однорідний за всією масою,	Пюре яблучне: масова частка розчинних сухих речовин, %, не менше – 12; масова частка титрованих кислот у розрахунку на яблучну кислоту, % - 0,2 - 1,0. Пюре морквяне:

					Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

Продовження таблиці 3.3.

		властивий фруктам, з яких виготовлений; смак і запах - смак кисло-солодкий або солодко-кислий. Смак та запах добре виражені, властиві використаним видам фруктів. Не допускається сторонні присмаки і запахи; консистенція - Однорідна пюреподібна маса	масова частка розчинних сухих речовин, %, не менше – 10; масова частка титрованих кислот у розрахунку на яблучну кислоту, % - 0,2 – 0,5
Пектин цитрусовий	ДСТУ 6088: 2009.0.«Пектин. Технічні умови»	Зовнішній вигляд - порошок дрібного помелу без сторонніх домішок. Допускається наявність волокнистої фракції пектину у вигляді пластівців колір – від світло-сірого до кремового; смак – слабкокислий; запах - відсутній	Масова частка вологи, %, не більше – 10; ступінь етерифікації, % Типу А, не менше – 70; типу Б – 67 – 69; типу В – 60 – 66; драглеутворююча здатність, град. Тарр-Бейкера, не менше – 200; масова частка нітратів в розрахунку на іон NO <sub>3</sub> , %, не більше – 0,18; масова частка волокнистої фракції розміром більше 0,5, %, не більше - 20
Агар	ГОСТ 16280-2002. Агар харчовий. Технічні умови	Зовнішній вигляд - крупка, гранули, порошок, лусочки, пластинки, плівки; колір – від бежевого до світло-коричневого; смак і запах з масовою часткою сухого агару 0,85% - без сторонніх присмаків та запахів	Колір гелю з масовою часткою сухого агару 0,85%,% світлопропускання, не менше - 45; міцність гелю з масовими частками сухого агару 0,85% і цукру 70%, г, не менше - 1000; температура плавлення гелю з масовою часткою сухого агару 0,85%, не нижче - 80; масова частка води, %, не більше - 18,0; масова частка золи,%, не більше - 6,0

					Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

Продовження таблиці 3.3.

Білок яєчний	ДСТУ 8719:2017. Продукти яєчні. Технічні умови	Зовнішній вигляд – однорідний продукт без сторонніх домішок, без залишків шкаралупи, плівок, твердий в замороженому стані рідкий в охолодженому і замороженому станах, при цьому білок рідший за жовток; колір – від світло-жовтого до світло-зеленого; запах і смак - властивий яєчним продуктам без сторонніх присмаків та запахів	Масова частка, %, не менше: сухої речовини – 11,5 та білкових речовин – 11,0; концентрація водорозчинних іонів, рН, не менше – 8,0; вміст бета-оксималяної кислоти в перерахунку на суху речовину, мг/кг, не більше – 10,0
Лактат натрію	ГОСТ 31642-2012. Добавки харові. Натрій молочнокислий (Лактат натрію)	Зовнішній вигляд – прозора сиропоподібна рідина; колір - не інтенсивніше світло-жовтого; смак - солонуватий; запах - слабкий характерний, з содовим відтінком	Тест на лужну реакцію зольного залишку - витримує випробування; тест на кольорову реакцію з пірокатехін - витримує випробування; тест на натрій-іон - витримує випробування; тест на лактат-іон - витримує випробування; рН - від 6,5 до 7,5 включ ; тест на кислотність - витримує випробування
Кислота лимонна	ДСТУ 908:2006. Кислота лимонна, моногідрат, харчова. Технічні умови.	Зовнішній вигляд і колір - безбарвні кристали чи білий порошок без грудок; смак - кислий, без стороннього смаку; запах – відсутній; структура - сипуча і суха, не липка	Масова частка лимонної кислоти моногідрата, %, не більше - 99,5; масова частка вологи, % - 7,5-8,8; масова частка сульфатної золи, %, не більше - 0,05; масова частка сульфатів, %, не більше - 0,015; масова частка оксалатів, %, не б - 0,01
Кислота молочна	ДСТУ 4621:2006. Кислота молочна харчова. Загальні технічні умови	Зовнішній вигляд і колір – прозора сиропоподібна рідина без осаду та муті; запах – слабкий,	Масова частка загальної молочної кислоти, %, не менше ніж - $40,0 \pm 1,0$ ; масова частка молочної кислоти, що прямо

					Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

Продовження таблиці 3.3.

		характерний для молочної кислоти; смак – кислий, без стороннього присмаку	титрується, %, не менше ніж – 37,5; масова частка ангідридів, %, не більше ніж – 2,5; колірність, градуси, не більше ніж – 10,0; масова частка золи, %, не більше ніж – 1,0; масова частка заліза (Fe), %, не більше ніж – 0,014
Масло апельсинове та лимонне	ТУ Олії ароматичні	Зовнішній вигляд - однорідна прозора рідина; колір – від жовтого до жовто-коричневого для апельсинового та від світло-жовтого до зелено-жовтого для лимонного; запах - характерний для свіжого апельсину або лимону.	Щільність при 20°C, г/см <sup>3</sup> -0,840-0,860; показник переломлення при 20°C – 1,468 – 1,480; кислотне число, мгкон/г – не більше 3,0; кут обертання α <sup>20</sup> d – від +88 <sup>0</sup> до + 99 <sup>0</sup> .
Ароматизатор	ГОСТ 32049-2013. Ароматизатори харчові. Загальні технічні умови	Зовнішній вигляд – однорідна порошкоподібна, капсулована або гранульована суміш; колір – забарвлені або незабарвлені; запах – характерний для ароматизатора конкретного найменування	Не проводиться
Есенції	ГОСТ 32049-2013. Ароматизатори харчові. Загальні технічні умови	Зовнішній вигляд – прозорий; колір – без кольору; запах – характерний для ароматизатора конкретного найменування	Не проводиться
Барвники	ДСТУ 3845-99. Барвники натуральні харчові. Технічні умови	Зовнішній вигляд – гігроскопічний грудкуватий порошок; колір - відповідає барвнику, який використовували; запах та смак – практично без запаху та смаку	Не проводиться

					Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

#### 4. ВИБІР ТА РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

В дипломному проекті мармелад «Апельсинові часточки», «Лимонні часточки» та «Часточки ківі» буде вироблятися на потоково-механізованій лінії ООО «ЕКМО-ПРОМ», потужністю від 230 до 300 кг/год. Характеристика лінії надала у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1. - Характеристика лінії по виробництву мармеладу «Апельсинові часточки, лимонні часточки та часточки ківі»

Потужність, кг/год	Від 230 – 300
Тривалість охолодження, хв	90
Час від початку виливки до виходу готової продукції, хв	105
Кількість напівбатонів на транспортерній стрічці, шт	8
Максимальна встановлена потужність, кВт	7,72
Габаритні розміри (ДхШхВ), мм	25000x1930x2170
Кількість обслуговуючого персоналу, чоловік	4 – 7
Маса, кг	до 5000
Розміри часточок, мм	4 – 10
Радіус готового напівбатону, мм	26
Охолодження	фріон

Згідно технічній характеристиці лінії, що надана виробником, потужність лінії складає 230 – 300 кг/год. Прийmemo, усереднену величину потужності, а саме 250 кг/год і використовуємо ці дані в подальших технологічних розрахунках.

Мармелад «Апельсинові часточки, лимонні часточки» та «Часточки ківі» буде вироблятися в три зміни: 1 – зміна по виробництву апельсинових часточок; 2 – зміна по виробництву лимонних часточок; 3 – зміна по виробництву часточок ківі.

Розрахуємо змінну потужність лінії за формулою 4.1:

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

$G_{год}$  - годинна продуктивність, кг/год;  $T$  – тривалість зміни, год.

$$G_{зм} = 250 \cdot 7,5 = 1875 \text{ кг/зм}$$

Прийmemo, що цех працюватиме у 3 зміни по 8 годин. Враховуючи час перерви (0,5 год), розрахуємо кількість мармеладу, що виготовлятиметься цехом за 3-змінний робочий день.

Розраховуємо потужність за добу, т/добу, за формулою 4.2:

$$G_{доб} = G_{зм} \cdot N_{зм} \quad (4.2)$$

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

Мармелад вироблятиметься в три зміни, тому за добу потужність лінії становитиме:

$$G_{доб} = 1875 \times 1 = 1875 \text{ кг/доб}$$

Розраховуємо виробничу потужність тис. т/рік, за формулою (4.3):

$$G_{рік} = (G_{доб} \cdot \text{ФРЧ}) / 1000 \quad (4.3)$$

де  $G_{доб}$  - добова продуктивність, т/добу; ФРЧ – фонд робочого часу, діб.

За рік потужність лінії становитиме:

					Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

$$G_{\text{річ}} = 1875 \times 244 = 457\,500 \text{ кг/рік} = 457,5 \text{ т/рік}$$

В дипломному проекті мармелад «Тришаровий» та «Бадьорість» буде вироблятися на потоково-механізованій лінії «Акмакко», потужністю від 300 до 350 кг/год. Характеристика лінії надала у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2. - Характеристика лінії по виробництву мармеладу «Тришаровий» та «Бадьорість».

Продуктивність	до 320 кг / год
Встановлена потужність	56,6 кВт
Споживана потужність (з усім агрегатами)	42 кВт
Загальний витрата пара	не більше 350 кг / год
Робочий тиск пари	до 0.6 МПа
Тиск стисненого повітря	до 6 атм
Витрата стисненого повітря	до 2000 л / хв
Витрата холодної води не більше	1,2 куб. м / год
Витрата гарячої води не більше	1,2 куб. м / год
Напруга	380 В
Частота	50 Гц
Габаритні розміри (ДхШхВ), мм	45 000х2300х2600
Кількість обслуговуючого персоналу	від 4 до 7 чол
Комунікації вода	вода, каналізація, електроенергія

Згідно технічній характеристиці лінії, що надана виробником, потужність лінії складає 300 – 350 кг/год. Прийmemo, усереднену величину потужності, а саме 320 кг/год і використаємо ці дані в подальших технологічних розрахунках.

Мармелад «Тришаровий» та «Бадьорість» буде вироблятися в одну зміну.

Розрахуємо змінну потужність лінії за формулою 4.4:

$$G_{\text{зм}} = G_{\text{год}} \cdot T, \text{ кг/зм} \quad (4.4)$$

$G_{\text{год}}$  - годинна продуктивність, кг/год;  $T$  – тривалість зміни, год.

$$G_{\text{зм}} = 320 \cdot 7,5 = 2400 \text{ кг/зм}$$

Прийmemo, що цех працюватиме у одну зміну по 8 годин. Враховуючи час перерви (0,5 год), розрахуємо кількість мармеладу, що виготовлятиметься цехом за 1-змінний робочий день.

Розраховуємо потужність за добу, т/добу, за формулою 4.5:

$$G_{\text{доб}} = G_{\text{зм}} \cdot N_{\text{зм}} \quad (4.5)$$

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

Мармелад вироблятиметься в одну зміни, тому за добу потужність лінії становитиме:

$$G_{\text{доб}} = 2400 \times 1 = 2400 \text{ кг/доб}$$

Розраховуємо виробничу потужність тис. т/рік, за формулою 4.6:

$$G_{\text{рік}} = (G_{\text{доб}} \cdot \text{ФРЧ}) / 1000 \quad (4.6)$$

де  $G_{\text{доб}}$  - добова продуктивність, т/добу; ФРЧ – фонд робочого часу, діб.

За рік потужність лінії становитиме:

$$G_{\text{річ}} = 2400 \times 244 = 585\,600 \text{ кг/рік} = 585,6 \text{ т/рік}$$

					Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

Таблиця 4.3. - Груповий асортимент цеху

Назва виробу	Виробництво виробу		
	за годину, кг/год	за добу, кг/добу	за рік, тис. т/рік
«Апельсинові часточки»	250,0	1875,0	0,458
«Лимонні часточки»	250,0	1875,0	0,458
«Часточки ківі»	250,0	1875,0	0,458
«Тришаровий»	320,0	2400,0	0,586
«Бадьорість»	320,0	2400,0	0,586
Всього	-	10 425,0	2,55

					Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26





### Мармелад «Часточки ківі»

Вироби в вигляді часточок, обсипаних цукром-піском.

Випускається фасованим. В 1 кг міститься не менше 100 штук. Вологість 17,0% (+4,0%; - 1,0%). Уніфікована рецептура мармеладу «Часточки ківі» наведена в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2. - Уніфікована рецептура мармеладу «Часточки ківі»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин %	Вихід сировини, кг			
		На 1 т напівфабрикату		На напівфабрикат для 1 т незавернутої продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Рецептура на 1 т готового мармеладу із напівфабрикатів					
Маса для серцевини	74,0	635,94	470,60	635,94	470,60
Маса увареного шару коринки	73,0	185,26	135,24	185,26	135,24
Цукор-пісок для посипки	99,85	86,60	86,47	86,60	86,47
Всього	-	907,70	692,31	907,70	692,31
Вихід	82,0	1000,0	820,0	1000,0	820,0
Рецептура на 635,94 кг напівфабрикату – маса для серцевини					
Цукор білий кристалічний	99,85	581,60	580,74	373,54	372,98
Патока	78,0	187,60	146,31	118,91	92,75
Агар	85,0	127,93	15,24	11,22	9,54
Кислота лимонна	91,2	19,61	17,94	12,24	11,20
Масло апельсинове і лимонне	-	0,28	-	0,24	-
Ароматизатор «Ківі»	-	1,20	-	0,30	-
Всього	-	806,74	706,23	515,91	486,47
Вихід	74,00	1000,0	740,0	635,94	470,60
Рецептура на 185,26 кг кольорового слою скоринки					
Цукор білий кристалічний	99,85	585,16	584,28	106,90	106,74
Патока	78,0	186,23	145,26	37,36	29,14
Агар	85,0	16,45	13,98	4,23	3,60
Барвник зелений	-	1,50	-	0,78	-
Всього	-	790,24	743,52	149,39	139,48
Вихід	73,0	1000,0	730,0	185,26	135,24

Зведена рецептура

										Технологічні розрахунки	Арк.
											29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

Найменування сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин %	Вихід сировини, кг			
		На 1 т напівфабрикату		На напівфабрикат для 1 т незавернутої продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Цукор білий кристалічний	99,85	672,35	671,34	673,10	672,09
Патока	78,0	182,20	142,12	139,26	108,60
Агар	85,0	15,32	13,02	15,90	13,50
Кислота лимонна	91,2	13,13	12,15	14,30	13,0
Ароматизатор «Ківі»	-	1,20	-	1,20	-
Барвник зелений	-	1,80	-	1,80	-
Всього	-	886,0	838,63	845,56	807,20
Вихід	82,0	1000,0	820,0	1000,0	820,0

### Мармелад «Тришаровий»

Форма виробів – прямокутна. Поверхня рифлена або гладка, обсипана цукром білим кристалічним. Складається з трьох шарів: двох желейних і одного збивного. Випускається фасованим. В 1 кг міститься не менше 68 штук. Вологість 18,0% (+3,0%; - 1,0%). Уніфікована рецептура мармеладу «Тришаровий» наведена в таблиці 5.3.

Таблиця 5.3. - Уніфікована рецептура мармеладу «Тришаровий»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин %	Вихід сировини, кг			
		На 1 т напівфабрикату		На напівфабрикат для 1 т не завернутої продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Рецептура на 1 т готового мармеладу із напівфабрикатів					
Мармеладний пласт	73,0	983,97	718,30	983,97	718,30
Цукор білий кристалічний для посипки	99,85	110,00	109,83	110,00	109,83
Всього	-	1093,97	828,13	1093,97	828,13
Вихід	82,00	1000,00	820,00	1000,00	820,00
Рецептура на 983,97 кг напівфабрикату – мармеладний пласт					
Верхній і нижній шар	73,00	671,63	490,29	660,86	482,43
Середній шар	73,00	335,75	245,10	330,37	241,17

					Технологічні розрахунки		Арк.
							30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Всього	-	1007,38	735,39	991,23	723,60
Вихід	73,00	1000,00	730,00	983,37	718,30
Рецептура на 660,86 кг напівфабрикату – верхній і нижній шар					
Цукор білий кристалічний	99,85	625,99	625,05	413,69	413,07
Патока	78,00	100,32	78,25	66,30	51,71
Агар	85,00	12,28	10,44	8,12	6,90
Яблучне пюре	10,00	109,40	10,94	72,30	7,23
Білок яєчний	12,00	22,43	2,69	7,41	0,82
Кислота молочна	40,00	24,60	9,84	16,26	6,50
Різні есенції		0,23	-	0,15	-
Різні барвники	-	0,74	-	0,49	-
Всього	-	873,56	734,52	577,31	485,41
Вихід	73,00	1000,0	730,00	660,86	482,43
Рецептура на 330,37 кг напівфабрикату – середній шар					
Цукор білий кристалічний	99,85	626,79	625,85	207,07	206,76
Патока	78,00	100,50	78,39	33,20	25,90
Агар	85,00	12,23	10,40	4,04	3,43
Яблучне пюре	10,00	109,56	10,96	36,20	3,62
Білок яєчний	12,00	22,43	2,69	7,41	0,82
Кислота молочна	40,00	24,67	9,87	8,15	3,26
Есенція ванільна		0,23	-	0,10	-
Всього		896,48	738,16	296,17	243,79
Вихід	73,00	1000,0	730,0	330,37	241,17

Зведена рецептура

Найменування сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин %	Вихід сировини, кг			
		На 1 т напівфабрикату		На напівфабрикат для 1 т не загорнутої продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Цукор білий кристалічний	99,85	730,76	729,66	733,90	732,80
Патока	78,00	99,50	77,61	99,90	77,90
Пюре яблучне	10,00	105,50	10,85	109,00	10,90
Агар	85,00	12,61	10,00	12,20	10,40
Білок яєчний	12,00	7,41	0,89	7,50	0,90
Кислота молочна	40,00	24,41	9,76	24,50	9,80
Есенція ванільна	-	0,10	-	0,10	-
Різні есенції	-	0,15	-	0,20	-
Різні барвники	-	0,49	-	0,50	-
Всього	-	983,48	839,10	987,80	842,70
Вихід	82,00	1000,00	820,00	1000,00	820,00

					Технологічні розрахунки		Арк.
							31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

### Мармелад «Бадьорість»

Форма виробів – прямокутна. Поверхня обсипана цукром білим кристалічним. Виготовляється із додаванням морквяного сиропу. Випускається фасованим. В 1 кг міститься не менше 55 штук. Вологість 18,0% (+3,0%; - 1,0%). Уніфікована рецептура мармеладу «Бадьорість» наведена в таблиці 5.4.

Таблиця 5.4. - Уніфікована рецептура мармеладу «Бадьорість»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин %	Вихід сировини, кг			
		На 1 т напівфабрикату		На напівфабрикат для 1 т не завернутої продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
<b>Рецептура на 1 т готового мармеладу із напівфабрикатів</b>					
Цукор білий кристалічний	99,85	86,60	86,47	86,60	86,47
Цукор білий кристалічний в желе	99,85	472,70	471,99	472,70	471,99
Патока	78,0	149,90	116,92	149,90	116,92
Сироп морквяний	75,0	170,40	127,80	170,40	127,80
Пектин цитрусовий	92,0	20,0	18,40	20,0	18,40
Кислота лимонна	91,2	8,60	7,84	8,60	7,84
Лактат натрію	40,0	10,0	4,0	10,0	4,0
Есенція цитрусова	-	0,40	-	0,40	-
Барвник	30,0	1,0	-	1,0	-
Всього	-	919,60	833,72	919,60	833,72
Вихід	82,0	1000,0	820,0	1000,0	820,0
<b>Рецептура на 170,40 кг напівфабрикатів – сироп морквяний</b>					
Цукор білий кристалічний	99,85	682,46	682,43	116,46	116,28
Пюре морквяне	8,0	866,08	77,20	164,62	13,17
Всього	-	1649,54	759,72	281,08	129,80
Вихід	75,0	1000,0	750,0	170,40	127,80
Всього	-	896,48	738,16	296,17	243,79
Вихід	73,0	1000,0	730,0	330,37	241,17

### Зведена рецептура

Найменування сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин %	Вихід сировини, кг			
		На 1 т напівфабрикату		На напівфабрикат для 1 т не загорнутої продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Цукор білий кристалічний	99,85	675,76	674,74	676,9	685,9

Патока	78,0	149,90	116,92	150,1	117,1
Пюре морквяне	8,0	164,62	13,17	165,0	13,2
Пектин цитрусовий	92,0	20,0	18,40	20,0	18,40
Кислота лимонна	91,2	8,60	7,84	8,7	7,9
Кислота молочна	40,0	24,41	9,76	24,5	9,8
Лактат натрію	40,0	10,0	4,0	10,0	4,0
Есенція цитрусова	-	0,40	-	0,4	-
Барвник	30,0	1,0	0,30	1,0	0,3
Всього	-	1030,28	835,37	1032,1	836,8
Вихід	82,0	1000,0	820,0	1000,0	820,0

					Технологічні розрахунки	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



цитрусова												
Різні есенції	-	-	-	-	-	-	0,20	0,48	-	-	0,48	1,17
Ароматизатор «Ківі»	-	-	-	-	1,20	2,28	-	-	-	-	2,28	0,56
Різні барвники	-	-	-	-	-	-	0,50	1,2	1,0	2,4	3,6	0,88
Барвник жовтий і червоний	0,9	1,71	1,3	2,47	-	-	-	-	-	-	4,18	1,02
Барвник зелений	-	-	-	-	1,80	3,42	-	-	-	-	3,42	0,83

### 5.3. РОЗРАХУНОК НАПІВФАБРИКАТІВ ВЛАСНОГО ВИРОБНИЦТВА

Таблиця 5.6. – Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва

Назва напівфабрикату	Мармелад									
	«Апельсинові часточки»		«Лимонні часточки»		«Часточки ківі»		Мармелад «Тришаровий»		Мармелад «Бадьорість»	
	на 1 т, кг	на зміну, 1,9 т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 1,9 т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 1,9 т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 2,4 т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 2,4 т, кг
Маса для серцевини	672,82	1278,36	672,82	1278,36	635,94	1208,29	-	-	-	-
Маса для збивного шару скоринки	151,72	288,27	151,72	288,27	-	-	-	-	-	-
Маса для кольорового шару скоринки	182,45	346,66	182,45	346,66	185,26	351,99	-	-	-	-
Верхній та нижній шар	-	-	-	-	-	-	660,86	1586,1	603,86	1449,3
Середній шар	-	-	-	-	-	-	330,37	792,9	301,9	724,56
Морквяний сироп	-	-	-	-	-	-	-	-	170,40	408,96

#### 5.4. РОЗРАХУНОК ВИТРАТ І ЗАПАСІВ ОСНОВНОЇ ТА ДОДАТКОВОЇ СИРОВИНИ, ТАРИ, ДОПОМІЖНИХ ТА ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

До допоміжних матеріалів у кондитерському виробництві належать матеріали, що використовуються для загортання і пакування готових кондитерських виробів.

Мармелад тришаровий «Апельсинові часточки», «Лимонні часточки», «Часточки ківі» фасується у пачки по 300 г, до пакувальних матеріалів цього мармеладу відносяться папір парафінований, папір застиляльний, гумова стрічка, коробки складні, тара- ящики із гофрованого картону – короб №19; мармелад тришаровий «Тришаровий», «Бадьорість» випускається ваговим, до пакувальних матеріалів цього мармеладу відносяться папір парафінований, папір застиляльний, гумова стрічка, тара- ящики із гофрованого картону – короб №11.

Таблиця 5.7 – Розрахунок витрат тари та пакувальних матеріалів при виробництві тришарового мармеладу

Мармелад	Тара	Фактична місткість, кг	Виробіток мармеладу за добу, т	Потреба, шт., коробів	
				на добу	на рік
«Апельсинові часточки»	Короб №19	6,0	1,9	318	77 592
«Лимонні часточки»	Короб №19	6,0	1,9	318	77 592
«Часточки ківі»	Короб №19	6,0	1,9	318	77 592
«Тришаровий»	Короб №11	4,0	2,4	600,0	146 400,0
«Бадьорість»	Короб №11	4,0	2,4	600,0	146 400,0
Всього	-	-	-	2 154	525 576

Таблиця 5.8. - Витрати пакувальних матеріалів

Сировина	Мармелад										Всього	
	«Апельсинові часточки»		«Лимонні часточки»		«Часточки ківі»		«Тришаровий»		«Бадьорість»			
	на 1 т, кг	за зміну на 1,9 т, кг	на 1 т, кг	за зміну на 1,9 т, кг	на 1 т, кг	за зміну на 1,9 т, кг	на 1 т, кг	за зміну на 2,4 т, кг	на 1 т, кг	за зміну на 2,4 т, кг	за добу, кг	за рік, т
Папір парафінований	5	9,5	5	9,5	5	9,5	6,0	14,4	6,0	14,4	57,3	13 981,2
Папір застигальний	5	9,5	5	9,5	5	9,5	2,6	6,24	2,6	6,24	40,98	9 999,12
Гумована стрічка	3,0	5,7	3,0	5,7	3,0	5,7	3,0	7,2	3,0	7,2	31,5	7 686
Коробки складні,шт	3334	6335	3334	6335	3334	6335	-	-	-	-	19005	4638

## 6. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ СИРОВИНИ, ТАРИ, ДОПОМІЖНИХ ТА ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ, ПЛОЩ ХОЛОДИЛЬНИХ КАМЕР ТА СКЛАДІВ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

### 6.1. РОЗРАХУНОК СКЛАДІВ СИРОВИНИ У РАЗІ БЕЗТАРНОГО ЗБЕРІГАННЯ

На виробництві передбачено безтарне зберігання цукру.

Необхідну кількість силосів,  $N$ , шт. для зберігання сипкої продукції визначають за формулою:

$$N = \frac{M_c \times n}{Q}, \text{ де} \quad (6.1)$$

$M_c$  – добові витрати сировини, кг;

$n$  – термін зберігання сировини на підприємстві, днів;  $Q$  – місткість силосу, кг.

Місткість силосу для кожного виду сировини  $Q$ , кг, розраховується за формулою:

$$Q = V \cdot \varphi \quad (6.2)$$

де  $V$  – корисний об'єм продукту в силосі, м<sup>3</sup> ;

$\varphi$  – насипна вага продукту, кг/м<sup>3</sup> .

Місткість силосу для зберігання цукру :

$$Q = 25 \cdot 1600 = 40\,000 \text{ кг}$$

Із технічних характеристик приладу на великий об'єм

Кількість силосів для зберігання цукру становить:

$$N = \frac{7046,61 \times 15}{40\,000} = 2,64 \text{ шт, приймаємо 3 шт.}$$

Розрахункова кількість силосів становить 3 шт. плюс 1 додатковий.

Кількість ємкостей для зберігання яблучного пюре  $N$ , шт., розраховується за формулою 6.3:

$$N = \frac{Q_{\text{доб}} \cdot n}{K \cdot \rho} / Q \quad (6.3)$$

де  $Q_{\text{доб}}$  - вага сировини, яка підлягає зберіганню, кг;

$n$  - термін зберігання сировини на підприємстві, днів;

$K$  – коефіцієнт заповнення баку ( $K = 0,8$ );

$\rho$  – густина продукту, кг/м<sup>3</sup>;

$Q$  - місткість баків для пюре.

Кількість ємкостей для зберігання яблучного пюре:

$$N = \frac{0,262 \cdot 100}{0,8 \cdot 0,98} / 30 = 1,11, \text{ приймаємо 2 шт}$$

Кількість ємкостей для зберігання морквяного пюре:

$$N = \frac{0,165 \cdot 100}{0,8 \cdot 0,98} / 30 = 0,70, \text{ приймаємо 1 шт}$$

Необхідний об'єм  $V$ , м<sup>3</sup>, ємності для зберігання патоки знаходять за формулою:

$$V = \frac{Q_{\text{доб}} \cdot 45}{\gamma \cdot K} \quad (6.4)$$

Де  $Q_{\text{доб}}$  - добові витрати патоки, т;

					Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

$\gamma$  - питома вага патоки ( $\gamma = 1,41 \text{ т/м}^3$ );

$K$  – коефіцієнт заповнення ( $K = 0,80$ ).

$$V = \frac{1890,21 * 45}{0,8 * 1,41} = 149\,917,28 \text{ кг} = 149,917 \text{ т}$$

## 6.2. РОЗРАХУНОК СКЛАДІВ СИРОВИНИ У РАЗІ ТАРНОГО ЗБЕРІГАННЯ

Решта сировини на підприємство надходить в тарі і зберігається тарним способом.

При зберіганні сировини, в залежності від її фізико-хімічних та мікробіологічних показників, виділяють три основних типи складів:

- склад зберігання основної сировини – для сировини, що не потребує низьких температур зберігання;
- холодний склад – для зберігання сировини, що потребує низьких температур зберігання;
- склад зберігання сировини, що має високу вартість (ароматизатори, барвники, есенції, харчові кислоти).

Розрахунок проводиться за нормами запасів сировини, нормами зберігання кожного виду сировини або виробів на  $1\text{м}^2$  площі

Таблиця 6.1. - Розрахунок площ складських приміщень у разі тарного зберігання сировини

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа зберігання 1 т/ м2	Необхідна площа складу, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5	6
Склад зберігання основної сировини					
Агар	114,59	30	3,4	1,72	5,86
Пектин цитрусовий	20,0	30	0,6	1,67	1,0
<b>Разом</b>					<b>6,89</b>
Холодний склад зберігання сировини, що швидко псується					
Білок яєчний	68,54	15	1,03	1,47	1,51
<b>Разом</b>					<b>1,51</b>
Склад зберігання смако-ароматичних речовин					
Лактат натрію	24,0	30	0,72	1,25	0,9
Кислота лимонна	90,37	30	2,71	0,85	2,3
Кислота молочна	117,6	30	3,53	0,85	2,9
Масло апельсинове і лимонне	1,16	30	0,035	1,25	0,044
Есенція ванільна	0,24	30	0,007	1,7	0,012

										Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							40

Продовження таблиці 6.1.

Есенція	0,96	30	0,029	1,7	0,048
Різні есенції	0,48	30	0,014	1,7	0,023
Ароматизатор «Ківі»	2,28	30	0,07		
Різні барвники	3,6	30	0,108	1,25	0,135
Барвник жовтий і червоний	4,18	30	0,13	1,25	0,16
Барвник зелений	3,42	30	0,1	1,25	0,13
<b>Разом</b>					<b>6,65</b>

### 6.3. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДІВ ДЛЯ ТАРИ ТА ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Запаси тари та пакувальних матеріалів на підприємстві передбачають для задоволення місячної потреби. Запаси готової тари на складах у виробничих цехах приймають виходячи з добової потреби виробництва.

Таблиця 6.2. - Розрахунок площ складських приміщень для зберігання тари

Мармелад	Добові витрати, шт.	Термін зберігання, діб	Вага одного коробка, кг	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м <sup>2</sup>	Необхідна площа складу, м
«Апельсинові часточки»	318	30	1,0	9,54	3,45	32,83
«Лимонні часточки»	318	30	1,0	9,54	3,45	32,83
«Часточки ківі»	318	30	1,0	9,54	3,45	32,83
«Тришаровий»	600,0	30	1,0	18,0	1,06	19,15
«Бадьорість»	600,0	30	1,0	18,0	1,06	19,15
<b>Всього</b>						<b>136,79</b>

Таблиця 6.3. - Розрахунок площ складських приміщень для зберігання пакувальних матеріалів

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м <sup>2</sup>	Необхідна площа складу, м <sup>2</sup>
Папір парафінований	57,3	30	1,72	0,68	1,18
Папір застиляльний	40,98	30	1,23	0,68	0,84
Гумована стрічка	31,5	30	0,95	0,8	0,76
Коробки складні, шт	951	30	28,53	0,90	25,70
<b>Всього</b>					<b>28,48</b>

					Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

#### 6.4. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДУ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ТА ЕКСПЕДИЦІЇ

Площа складу готової продукції розраховується за нормами площі, потрібної для зберігання 1 т окремих видів кондитерських виробів.

Мармелад потрібно зберігати у чистих, добре вентильованих приміщеннях, без стороннього запаху, незаражених шкідниками хлібних запасів при температурі  $(15\pm 5)^\circ\text{C}$  і відносній вологості повітря  $(80\pm 5)\%$  без потрапляння сонячного світла. В таких умовах строки зберігання тришарового мармеладу становлять – 3 місяці.

Таблиця 6.4. - Розрахунок складських приміщень готової продукції

Мармелад	Добовий виробіток, т	Термін зберігання, діб	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м <sup>2</sup>	Необхідна площа складу, м <sup>2</sup>
«Апельсинові часточки»	1,9	5	9,5	3,45	32,76
«Лимонні часточки»	1,9	5	9,5	3,45	32,76
«Часточки ківі»	1,9	5	9,5	3,45	32,76
«Тришаровий»	2,4	5	12,0	1,06	12,8
«Бадьорість»	2,4	5	12,0	1,06	12,8
Всього					123,58

Площа експедиції приймається як 20% від загальної площі складу готової продукції:

$$123,58 * 0,2 = 24,72 \text{ м}^2$$

Разом з тим в експедиції визначають підсобно – виробничі приміщення для: диспетчера – 4 м<sup>2</sup> на одного працівника; комірників готової продукції – 4 м<sup>2</sup> на одного працівника; вантажників – 6 м<sup>2</sup> на одного працівника.

Загальна площа складу для зберігання готової продукції та експедиції становить:

$$98,86 + 24,72 + 4 + 4 + 6 = 137,58 \text{ м}^2$$

					Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

## 7. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Розрахунок кількості обладнання, шт., проводять за формулою:

$$K = \frac{G_{\text{сиров.зм}}}{G_{\text{облад.зм}}} \cdot C \quad (7.1)$$

де  $K$  — кількість одиниць обладнання;

$G_{\text{сиров.зм}}$  — кількість сировини або напівфабрикатів, що підлягають обробленню за зміну, кг;

$G_{\text{облад.зм}}$  — продуктивність обладнання за зміну, кг;

$C$  — коефіцієнт використання обладнання у кондитерській промисловості становить 0,85—0,95.

На виробництві для підготовки сировини встановлено просіювач ПЦ-1600 для цукру та ВП-0,15/220-150 для лимонної кислоти.

Кількість просіювачів ПЦ-1600, для просіювання цукру:

$$K = \frac{7046,61}{1600 \cdot 7,5} \cdot 0,85 = 0,50, \text{ приймаємо 1 шт.}$$

Кількість просіювачів ПВ-250, для просіювання лимонної кислоти:

$$K = \frac{90,37}{150 \cdot 7,5} \cdot 0,85 = 0,068, \text{ приймаємо 1 шт.}$$

Кількість просіювачів ПВ-250, для просіювання пектину:

$$K = \frac{20}{150 \cdot 7,5} \cdot 0,85 = 0,015, \text{ приймаємо 1 шт.}$$

Кількість просіювачів ПВ-250, для просіювання агару:

$$K = \frac{114,59}{150 \cdot 7,5} \cdot 0,85 = 0,087, \text{ приймаємо 1 шт.}$$

Розрахунок продуктивності збивальних машин періодичної дії  $P$ , кг/год, для мармеладу тришарового «Апельсинові часточки», «Лимонні часточки» та «Часточки ківі» проводиться за формулою:

$$P_m = \frac{60 \cdot G}{\tau_p + \tau_v} \quad (7.2)$$

де  $G$  — кількість кондитерської маси, яку отримують за один цикл (заміс), кг;

$\tau_p$  — робочий час, який витрачається на один цикл приготування (заміс), хв.;

$\tau_v$  — додатковий час, який витрачається на один заміс, на завантаження і розвантаження машини, хв. ( $\tau_v = 5 - 7$  хв.)

Кількість кондитерської маси на один цикл (заміс)  $G$ , кг, розраховується за формулою (7.3):

$$G = V \cdot K \cdot \rho \quad (7.3)$$

де  $V$  — геометричний об'єм ємності, м<sup>3</sup>;

$K$  — коефіцієнт заповнення ємності, ( $K = 0,8$ );

$\rho$  — густина кондитерської маси, кг/м<sup>3</sup>.

$$G = 0,035 \cdot 0,8 \cdot 952 = 26,7 \text{ кг}$$

Продуктивність збивальної машини становить:

$$P_m = \frac{60 \cdot 26,7}{10 + 6} = 100,13 \text{ кг/год}$$

Розрахунок кількості збивальних машин:

1) Для мармеладу «Апельсинові часточки»:

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$K = \frac{68,54}{100,13 \cdot 7,5} \cdot 0,85 = 0,078, \text{ приймаємо 1шт.}$$

2) Для мармеладу «Лимонні часточки»:

$$K = \frac{68,54}{100,13 \cdot 7,5} \cdot 0,85 = 0,078, \text{ приймаємо 1шт}$$

Встановлюємо на виробництві збивальну машину ВМ-35.

Розрахунок продуктивності збивальних машин періодичної дії П, кг/год, для мармеладу тришарового «Тришаровий» та «Бадьорість» проводиться за формулою 7.2.

Розраховуємо кількість кондитерської маси на один цикл (заміс):

$$G = 0,020 \cdot 0,8 \cdot 952 = 15,23 \text{ кг}$$

Продуктивність збивальної машини становить:

$$P_m = \frac{60 \cdot 15,23}{20+6} = 35,15 \text{ кг/год}$$

Розрахунок кількості збивальних машин:

3) Для мармеладу «Тришаровий»:

$$K = \frac{68,54}{35,15 \cdot 7,5} \cdot 0,85 = 0,22, \text{ приймаємо 1шт.}$$

4) Для мармеладу «Бадьорість»:

$$K = \frac{68,54}{35,15 \cdot 7,5} \cdot 0,85 = 0,22, \text{ приймаємо 1шт}$$

Встановлюємо на виробництві збивальну машину ШМВ-20.

Продуктивність пакувальних машин П, кг/год, для мармеладу тришарового «Апельсинові часточки», «Лимонні часточки» та «Часточки ківі» розраховується за формулою:

$$P_3 = \frac{60 \cdot n_1 \cdot K_1 \cdot K_2}{n} \quad (7.4)$$

де  $n_1$  – число робочих циклів машини за одну хвилину;

$K_1$  – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи при загортанні, ( $K_1 = 0,99-0,97$ );

$K_2$  – коефіцієнт використання продуктивності автомату, ( $K_2 = 0,97$ );

$N$  – кількість пачок з виробами в 1 кг, шт.

$$P_3 = \frac{60 \cdot 10 \cdot 0,97 \cdot 0,97}{0,5} = 1129,08 \text{ кг/год}$$

Розрахунок кількості загортальних машин:

1. Для мармеладу «Апельсинові часточки»:

$$K = \frac{1875}{1129,08 \cdot 7,5} \cdot 0,85 = 0,77, \text{ приймаємо 1шт.}$$

2. Для мармеладу «Лимонні часточки»:

$$K = \frac{1875}{1129,08 \cdot 7,5} \cdot 0,85 = 0,77, \text{ приймаємо 1шт.}$$

3. Для мармеладу «Часточки ківі»:

$$K = \frac{1875}{1129,08 \cdot 7,5} \cdot 0,85 = 0,77, \text{ приймаємо 1шт.}$$

Встановлюємо на виробництві пакувальну машину Basis50.

Продуктивність пакувальних машин П, кг/год, для мармеладу тришарового «Тришаровий» та «Бадьорість» розраховується за формулою:

$$P_3 = \frac{60 \cdot n_1 \cdot K_1 \cdot K_2}{n} \quad (7.4)$$

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де  $n_1$  – число робочих циклів машини за одну хвилину;  
 $K_1$  – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи при загортанні, ( $K_1 = 0,99-0,97$ );

$K_2$  – коефіцієнт використання продуктивності автомату, ( $K_2 = 0,97$ );

$N$  – кількість пачок з виробами в 1 кг, шт.

$$P_3 = \frac{60 \cdot 10 \cdot 0,99 \cdot 0,97}{0,5} = 1152,36 \text{ кг/год}$$

Розрахунок кількості загортальних машин:

4. Для мармеладу «Апельсинові часточки»:

$$K = \frac{2400}{1152,36 \cdot 7,5} \cdot 0,85 = 0,23, \text{ приймаємо 1 шт.}$$

5. Для мармеладу «Лимонні часточки»:

$$K = \frac{2400}{1152,36 \cdot 7,5} \cdot 0,85 = 0,23, \text{ приймаємо 1 шт.}$$

Встановлюємо на виробництві пакувальну машину MAGIKON-250AGX.

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 8. СПЕЦИФІКАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 8.1. – Специфікація основного технологічного обладнання

№ позиції	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітки
1	Силос тканинний для зберігання цукру	4	Trevira Intec	4000x4000x5100 Місткість – 30 т( 50 м <sup>3</sup> )	
2	Просіювач	3	ПЦ-1600	1525x750x1500 Продуктивність – 1600 кг/год	
3	Просіювач для лимонної кислоти	1	ВП-0,15/220-150	510x390x680 Продуктивність -150 кг/год	
4	Варильний котел	2	КПЄ	1320x800x850 мм Ємність 250 л	
5	Дозатор для цукру	2	VolGor	1473x1098x1215 Місткість – 200 кг( 500 дм <sup>3</sup> )	
6	Машина темперувальна	2	M2-T-250	1125X1306X1405 Робоча ємність бака – 250 л	
7	Машина темперувальна	2	T550	1125X1306X1405 Робоча ємність бака – 250 л	
8	Машина збивальна	1	МВ-35	735x530x1080 Місткість – 35 л	
9	Машина збивальна	1	ШМВ-20	940x300x805 Місткість – 20 л	
10	Охолоджуючий тунель	4	Imprex СТ-400.4	5100(7100)*750*1350 Ширина сітчастого конвеєра - 320	
11	Машина для нарізання	1	MP-150	2500x1000x2200 Продуктивність – 150 – 200 кг/год Робоча ширина транспортера – 500 – 600 мм	
12	Машина пакувальна	1	Basis50	3500x1120x1750 Кінематична продуктивність – не більше 50 циклів/хв	
13	Машина пакувальна	1	MAGIKON-250AGX	4150x960x1440	

					Специфікація технологічного обладнання	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 9. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

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

Технохімічний контроль на кондитерських підприємствах здійснюється фабричними лабораторіями. На кожному кондитерському підприємстві великої і середньої потужності є центральна і цехові лабораторії. На підприємстві малої потужності їх функції виконує зазвичай одна загальна лабораторія.

Основним контрольним органом на кондитерському підприємстві є центральна лабораторія. У її функції входить:

- контроль усієї сировини, напівфабрикатів і допоміжних матеріалів, що поступають на підприємство;
- систематична перевірка якості сировини і напівфабрикатів, що зберігаються на складах фабрики;
- періодичний контроль готової продукції з метою встановлення відповідності її показникам, встановлених ГОСТом і ТУ;
- перевірка якості палива і води, що йде на виробництво;
- виявлення вмісту сухих речовин в сировині, напівфабрикатах і готових виробах і продуктах незавершеного виробництва для виявлення втрат сухих речовин при переробки сировини;
- виявлення причин браку і розробка заходів по усуненню їх;
- пошук можливостей зниження відходів і їх використання;
- проведення бактеріологічного контролю сировини і напівфабрикатів, що йдуть в переробку без термічної обробки;
- методичне керівництво роботою цехових лабораторій шляхом організації в цеху контролю технологічних процесів по ділянках виробництва;
- розробка нових рецептур;
- проведення різних виробничих випробувань;
- періодична перевірка дотримання інструкції по попередженню попадання сторонніх предметів;

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

- контролювати сировину і різні матеріали, що поступають в цех;
- контролювати технологічні процеси на найважливіших етапах виробництва;
- перевіряти дотримання рецептур і технологічних інструкцій;
- контролювати дозування усіх видів сировини, барвників, харчових кислот, есенцій.

					Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Функції центральної і цехових 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 виконанню виробничих завдань підприємства.

Висока якість готових виробів залежить від якості сировини і дотримання правил його переробки упродовж усього виробничого процесу. Для випуску високоякісної продукції мають бути добре організований технологічний процес і технохімічний контроль.

Аналізи сировини, напівфабрикатів і готової продукції ведуться різними лабораторними методами, користуються фізичними і хімічними методами аналізу.

Центральна лабораторія проводить наступні аналізи готової продукції:

- органолептичні показники;
- кількість штук в 1 кг;
- масова доля вологи;
- масова доля цукру;
- кислотність;
- залишковий вміст сульфіту (у фруктово-ягідному пюре).

Працівники центральної лабораторії стежать за станом виробництва і за дотриманням інструкції по попередженню попадання сторонніх включень в продукцію. Вони беруть участь в підготовці матеріалів за вмістом сухих речовин в сировині і готових виробів для складання технологічного звіту про витрату сировини і матеріалів у виробництві.

У лабораторії рекомендується мати наступні кімнати:

- аналітичну кімнату для роботи з приладами;
- вагову кімнату для роботи зі шкідливими газами (сірчановодневу);
- кімнату для миття посуду і приготування реактивів;
- мікробіологічну кімнату з боксом для термостатів;
- кабінет керівника лабораторії;
- кладову і гардероб;

У лабораторіях кондитерських фабрик встановлюють різні прилади і устаткування. Для кондитерського виробництва застосовують такі спеціальні прилади, як віскозиметр Реутова, прилад для визначення вологості карамелевої маси, аналітичні ваги, обладнані для визначення міри подрібнення шоколадних мас, прилад для визначення щільності пастили і зефіру, прилади для визначення міцності холодцю (Тарр-Бейкера і Валента) та ін.

Уся діяльність лабораторії фіксується лабораторною документацією: формами і журналами, записи в яких ведуть чорнилом чітко і розбірливо. Усі журнали мають бути пронумеровані, кількість сторінок зафіксована підписом керівника підприємства або особи ним уповноваженого, підпис скріплений друком фабрики.

					Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

Таблиця 9.1. - Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
1	2	3	4
<b>Сировина</b>			
Цукор білий кристалічний	Кожна партія, що надійшла	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, вологість, вміст редукуючих речовин	Органолептичний та рефрактометричний методи
Патока	Кожна партія, що надійшла	Зовнішній вигляд, колір, колір, прозорість, смак, запах, вміст редукувальних речовин	Органолептичний та Рефрактометричний методи
Агар	Кожна партія, що надійшла	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, колір, кислотність	Органолептичний та титрометричний методи
Білок яєчний	Кожна партія, що надійшла	Зовнішній вигляд, колір, колір, смак, запах, консистенція	Органолептичний метод
Кислота лимонна	Кожна партія, що надійшла	Зовнішній вигляд, колір, колір, смак, запах, структура кислотність	Органолептичний та титрометричний метод
Масло апельсинове та лимонне	Кожна партія, що надійшла	Зовнішній вигляд, колір, колір, смак, запах	Органолептичний
Барвники	Кожна партія, що надійшла	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах	Органолептичний
Ароматизатори	Кожна партія, що надійшла	Зовнішній вигляд, смак, запах, колір	Органолептичний
<b>Напівфабрикати</b>			
Маса для серцевини	Кожне приготування	Смак, запах, консистенція, структура.	Органолептичний, рефрактометричний, прискорений мідно-лужний методи
	3 рази в зміну	Вміст сухих та редукувальних речовин	

Продовження таблиці 9.1.

Маса збивного шару скоринки	Кожне приготування	Смак, запах, консистенція, структура	Органолептичний, рефрактометричний, прискорений мідно-лужний методи
	3 рази в зміну	Вміст сухих та редукувальних речовин	
Маса кольорового шару скоринки	Кожне приготування	Смак, запах, консистенція, структура	Органолептичний, рефрактометричний, прискорений мідно-лужний методи
	3 рази в зміну	Вміст сухих та редукувальних речовин	
<b>Готові вироби</b>			
Мармелад	Кожна партія	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, масова частка вологи, редукувальні речовини, кислотність, кількість штук в 1 кг	Органолептичний метод в сушильній шафі СЕШ, рефрактометричний, титрометричний та ваговий методи

Таблиця 9.2. - Метрологічне забезпечення контролю виробництва

Об'єкт контролю	Місце контролю	Періодичність контролю	Контрольований параметр	Граничне значення параметра	Метод і засіб контролю
1	2	3	4	5	6
Агаро-цукрово-патоковий сироп	Диссаторах, варильний котел	Кожне завантаження	Вміст сухих речовин	(62 ± 4)%	За ГОСТ 5900-73
Уварений агаро-цукрово-патоковий сироп	Приймальня ємність, варильний котел	10-12 разів за зміну	Вміст сухих речовин	(75 ± 1)%	За ГОСТ 5900-73
Пар	На вході у варильний апарат	Постійно	Тиск	Не більше 0,4 Па	Манометр зі шкалою (0-0,6) МПа або (0-6) кгс / см <sup>2</sup>

					Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

Продовження таблиці 9.2.

Мармеладна маса для взбівного шару скоринки	Збивальна машина	Кожне завантаження	Вміст сухих речовин Температура	$(73 \pm 0,5)\%$ $(47,5 \pm 2,5) ^\circ \text{C}$	За ГОСТ 5900-73 Термометр за ГОСТ 27544-87 Шкала $(0-100) ^\circ \text{C}$ Ціна поділки $0,5 ^\circ \text{C}$
Мармеладна маса для желейного шару скоринки	Темперувальна машина	Кожне завантаження	Вміст сухих речовин Температура	$(75 \pm 1)\%$ $(67,5 \pm 2,5) ^\circ \text{C}$	За ГОСТ 5900-73 Термометр за ГОСТ 27544-87 Шкала $(0-100) ^\circ \text{C}$ Ціна поділки $0,5 ^\circ \text{C}$
Мармеладна маса для батонів	Темперувальна машина	Кожне завантаження	Вміст сухих речовин Температура	$(77,5 \pm 0,5)\%$ $(57,5 \pm 2,5) ^\circ \text{C}$	За ГОСТ 5900-73 Термометр за ГОСТ 27544-87 Шкала $(0-100) ^\circ \text{C}$ Ціна поділки $0,5 ^\circ \text{C}$
Повітря	Сушильна камера	Постійно	Температура	$(42,5 \pm 2,5) ^\circ \text{C}$	Автоматичний прилад контролю температури, шкала $(0-50) ^\circ \text{C}$ Клас точності 1,5

					Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

## 10. ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

Для забезпечення якісного безперервного виробництва важливо забезпечити підприємство надійними постачальниками всього необхідного.

Вода на виробництві застосовується в приготуванні продукції, на миття обладнання та тари, холодильні установки, господарські потреби та в протипожежних цілях.

**Водопостачання** заводу здійснюється від міської водопровідної мережі Овруцьке КП «Водоканал».

Відведення виробничих (стічних) вод та фекалій відбувається у міську каналізацію. На виробничій каналізації перед викидом в міську мережу встановлені фільтри та жиρούловлювачі. Стічні води, якщо містять шкідливі речовини, повинні знезаражуватися. Всі відходи поступають наочисні споруди.

Побутова каналізація спроектована окремо. Відділення для миття, душові, туалети, приміщення для особистої гігієни обладнані каналізаційними трапами.

Вода витрачається на технологічні, господарсько-технічні потреби, конденсатори холодильних установок та ін.

Витрати води на миття підлоги розраховують, виходячи з норм витрати води, на 1м<sup>2</sup> підлоги необхідно 2л води, прибирання проводять 2 рази протягом зміни.

$$W_1 = (2791,1 \cdot 2 \cdot 2) / 7,5 = 1488,6 \text{ л/год};$$

Витрати води на миття інвентарю підраховують, виходячи з норм на ванну для миття (100 л/год на одну ванну):

$$W_2 = 100 \cdot 3 = 300 \text{ л/год}$$

Витрати води на мийку варильних апаратів – виходячи з норм витрат на 1 апарат (25л) та їх кількості :

$$W_3 = 25 \cdot 4 = 100 \text{ л/зм.} = 12,5 \text{ л/год}$$

Витрати води на миття обладнання виходячи з норм на 1 обладнання (12л) і кількості обладнання, котре потрібно мити:

$$W_4 = 12 \cdot 13 = 156 \text{ л/зм.} = 19,5 \text{ л/год}$$

Витрати на умивальники по нормам (25 л на 1 працюючого робітника в зміну) і кількості працівників в зміну:

$$W_5 = 25 \cdot 38 = 950 \text{ л/зм} = 118,75 \text{ л/год}$$

Витрати води на душові - норма 100л на 1 чол. в зміну:

$$W_6 = 100 \cdot 38 = 3800 \text{ л/зм} = 475 \text{ л/год}$$

Загальні витрати води господарсько-побутові потреби:

$$W = W_1 + W_2 + W_3 + W_4 + W_5 + W_6 + W_7$$

$$W_{\text{х.заг}} = 1488,6 + 300 + 12,5 + 19,5 + 118,75 + 475 = 2414,4 \text{ л/год.}$$

*Холодне водопостачання:*

Витрати води на миття підлоги:

$$W_1 = \frac{2291,4 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2}{11,5} = 1594 \text{ л/год}$$

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

Витрати води на миття інвентарю, враховуючи норму витрати на ванну для миття складають:

$$W_2 = 100 * 2 = 200 \text{ л/год}$$

Витрати на мийку варильних апаратів:

$$W_3 = 25 * 2 = 50 \text{ л/зм} = 2,17 \text{ л/год}$$

Витрати води на миття іншого обладнання:

$$W_4 = 12 * 18 = 216 \text{ л/зм} = 18,78 \text{ л/год}$$

Витрати води на умивальники:

$$W_5 = 25 * 10 = 250 \text{ л/зм} = 21,74 \text{ л/год}$$

Витрати води на душ:

$$W_6 = 100 * 10 = 1000 \text{ л/зм} = 89,28 \text{ л/год}$$

Отже, загальні витрати на господарські потреби складають:

$$W = 1594 + 200 + 2,17 + 18,78 + 21,74 + 89,28$$

### **Гаряче водопостачання**

Температура гарячої води в баці складає 70°C. Гаряча вода використовується для технологічних та господарсько-побутових потреб.

Система постачання води централізована. Кількість гарячої води визначається за формулою:

$$W_2 = W * \frac{t_n - t_x}{t_2 - t_x}$$

де, W- розрахована необхідна кількість води , л/год;

$t_n$ - необхідна температура гарячої води, °C;

$t_x$ - температура холодної води , °C;

$t_2$ -температура гарячої води ,°C;

Витрати води на технічні потреби:

$$W_1 = 129,5 * \frac{65 - 5}{70 - 5} = 119,5 \text{ л/год}$$

Витрати на миття підлоги:

$$W_2 = 1488,6 * \frac{30 - 5}{70 - 5} = 572,5 \text{ л/год}$$

Миття на миття інвентарю:

$$W_3 = 300 * \frac{65 - 5}{70 - 5} = 276,9 \text{ л/год}$$

Витрати на миття варильних апаратів:

$$W_4 = 12,5 * \frac{65 - 5}{70 - 5} = 11,5 \text{ л/год}$$

Витрати на миття обладнання :

$$W_5 = 19,5 * \frac{35 - 5}{70 - 5} = 9,0 \text{ л/год}$$

Витрати гарячої води на умивальники:

$$W_6 = 118,75 * \frac{37 - 5}{70 - 5} = 58,5 \text{ л/год}$$

Витрати гарячої води на душові:

$$W_7 = 475 * \frac{37 - 5}{70 - 5} = 253,3 \text{ л/год}$$

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

Загальні витрати гарячої води в цеху :

$$W_{г.} = 119,5 + 572,5 + 276,9 + 11,5 + 9,0 + 58,5 + 253,3 = 1301,2 \text{ л/год}$$

Витрати тепла на підігрів води:

$$Q = \frac{W_{г.заг} \times c \times (t_k - t_n) M}{3600}$$

де  $c$  - теплоємність води,  $c = 4,19 \text{ кДж/л}\cdot\text{К}$

$t_k$  - кінцева температура води,  $70^\circ\text{C}$

$$Q = \frac{1301,2 \times 4,19 \times (70 - 5) 1,2}{3600} = 118,13 \text{ кВт}$$

#### Розрахунок об'ємів баків гарячої води та холодної води

Загальний запас води визначається необхідною кількістю води на виробництві потреби, а також витратами на душі для 1 зміни.

$$W_o = 266 \cdot 7,5 + 475 \cdot 7,5 = 5557,5 \text{ л/зм.}$$

Запас гарячої води становить:

$$W_{г.} = 119,5 \cdot 7,5 + 253,3 \cdot 7,5 = 2796,0 \text{ л/зм}$$

Запас холодної води становить

$$W_x = W_o - W_{г.} = 5557,5 - 2796,0 = 2761,5$$

Об'єм баку гарячої води,  $\text{м}^3$ :

$$V_g = \frac{W_g \cdot 1,1}{1000 \cdot \rho}$$

де 1,1 – коефіцієнти запасу об'єму баку;  $\rho$  - густина води ( $0,984 \text{ кг/м}^3$ )

$$V_g = \frac{2796,0 \times 1,1}{1000 \times 0,984} = 3,13 \text{ м}^3$$

Об'єм баку холодної води :

$$V_x = \frac{W_x \cdot 1,1}{1000 \cdot \rho}$$
$$V_x = \frac{2761,5 \cdot 1,1}{1000 \cdot 1,0} = 3,03 \text{ м}^3$$

**Каналізація** на підприємстві передбачає відведення дощових вод. Їх кількість та інтенсивність зливу залежить від місцевості та площі даху.

Для виробництва з площею даху  $2291,4 \text{ м}^2$  кількість стічних вод складає:

$$\frac{(2291,4 \cdot 80)}{10000} = 18,3 \text{ л/с}$$

Проектом передбачено відведення стічної води у міську каналізацію, а дощові води з покрівель будівель та споруд через водозбірник – у міський водосток. Випадкові проливи по об'єму підлоги збираються в дренажний приймач, звідки насосом збираються і перекачуються в найближчий колодезь зовнішньої каналізації.

В загальну виробничу каналізацію відводяться всі виробничі води, фекалії. На виробничій каналізації перед викидом в міську мережу

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

встановлюється жируловлювач, при цьому діаметр каналізаційних трубокладає 150-200 мм. В системі цеху розміщено 4 очисних колодязі загальної виробничої каналізації.

Ливневу каналізацію використовують для виведення дощових та стічних вод, діаметр каналізації складає 200 мм. Загальна цехова каналізація входить до міської каналізаційної мережі, яка з'єднана з канално – насосними станціями. Після цього всі відходи поступають на очисні споруди. Стічні води, якщо містять шкідливі речовини, повинні знезаражуватися.

Миєчні ванни приєднуються до каналізаційної мережі з повітряним розривом 20 мм від верху приймальної воронки. Побутова каналізація проектується окремо від виробничої і має самостійний випуск. Виробничі приміщення, відділення для миття, душові, туалети, приміщення для особистої гігієни обладнані каналізаційними трапами.

**Опалення** відбувається за рахунок міської тепломережі. Передача перегрітої пари відбувається по теплоізованому трубопроводі вздовж зовнішньої теплової стіни під вікнами.

Годинна витрата тепла на опалення:

$$Q_{o.zod.} = 0,8 * V * \rho_o(t_b - t_n)$$

V - будівельна кубатура будівлі по зовнішньому об'єму, м<sup>3</sup>;

0,8 - коефіцієнт, який враховує неопалювальну кубатуру та тепло, яке подається припливною вентиляцією;

$\rho_o$  - питомі теплові витрати 1м<sup>3</sup> будівлі при різниці температур внутрішньої та зовнішньої 1°С;

$t_b$  - середня температура опалювальних приміщень, °С;

$t_n$  - розрахункова зимова температура зовнішнього повітря, °С;

$$Q_{o.zod.} = 0,8 * 33000 * 0,32 * (18 - (-20)) = 321,024 \text{ кВт}$$

Річні витрати тепла на опалення:

$$Q_m^{o.p} = \frac{0,8 * V * g_o(t_b - t_n) * T_o * n_o}{1000000}$$

T- тривалість роботи підприємства на добу, год(24 год);

$n_o$  - кількість днів опалювального сезону за рік (120);

$$Q_m^{o.p} = \frac{0,8 * 33000 * 0,32 * (18 - (-20)) * 24 * 120}{1000000} = 924,55 \text{ мВт/рік}$$

**Вентиляція** підприємства поділяється на: виробничу санітарно-технічну, місцеву, санітарно-технічну загальну.

Виробничу вентиляцію слугує:

1) для подання теплого повітря;

2) для подання холодного повітря в охолоджуючі шафи;

3) для видалення різноманітних виробничих виділень: пари та ін.

Санітарно-технічна вентиляція слугує для зниження високої температури та відносної вологості повітря в цехах, а також для видалення пилу.

Загальна кількість повітря, що вентилюється, м<sup>3</sup>/год, розраховується за формулою:

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк. 55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$L_n = \frac{(60 * V * n)}{100}$$

де V - будівельна кубатура будинку за зовнішнім об'ємом, м<sup>3</sup>;  
n - середня кратність повітрообміну, об/год;  
60 - відсоток споруд, що вентилуються, %;

$$L_n = \frac{(60 * 33000 * 5)}{100} = 99000 \text{ м}^3/\text{год}$$

Годинна витрата тепла на вентиляцію, Вт:

$$Q_{год} = \frac{L_n * \rho * c * (t_n - t_n')}{3,6}$$

де  $\rho$  - густина повітря, кг/м<sup>3</sup>;  
c - питома теплоємність повітря, кДж/кг·К;  
 $t_n$  - середня температура опалювальних споруд, °С;  
 $t_n'$  - середня температура повітря опалювального сезону, °С;

$$Q_{год} = \frac{99000 * 1,2 * 1 * (18 - 10)}{3,6} = 264 \text{ кВт}$$

Витрати тепла на вентиляцію за рік, Вт:

$$Q_{год} = Q_{год} * T * d$$

де T - тривалість роботи підприємства, год/добу;  
d - кількість днів опалювального сезону на рік

$$Q_{год} = 264 * 24 * 212 = 1287,264 \text{ МВт}$$

Потужність електродвигунів у вентиляційних установках:

$$N = \frac{L_n * H * 1,2}{1000 * 3600 * \eta}$$

де H - середній опір припливних та витяжних систем вентиляції;  
 $\eta$  - ККД вентилятора та приводу;  
1,2 - коефіцієнт запасу на номінальну потужність.

$$N = \frac{99000 * 500 * 1,2}{1000 * 3600 * 0,8} = 20,62 \text{ кВт}$$

Витрати електроенергії на вентиляцію на рік:

$$N_{рік} = N * T * D$$

$$N_{рік} = 20,62 * 23 * 241 = 114,3 \text{ МВт/рік}$$

**Електропостачання** запланованого підприємства здійснюється від високовольтних міських ліній 10 тис. В. до трансформаторної підстанції. Через трансформаторну підстанцію за допомогою силового кабелю через розподільчі щити підключається технологічне обладнання, внутрішнє та зовнішнє освітлення території цеху. В основних виробничих цехах проектується люмінесцентне освітлення. Окрім загального і комбінованого освітлення, на кондитерських підприємствах обладнують також аварійне освітлення, необхідне для евакуації людей з приміщень при виникненні аварійних ситуацій. Внутрішнє освітлення виробничих приміщень проектується, як правило, загальним. В деяких випадках додатково до загального використовується місцеве освітлення.

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк. 56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для силових ліній звичайно використовують трьохфазний струм з напругою 380/220 В, для освітлювальної мережі – 220/127 В.

Обчислюємо витрати електроенергії за першу зміну:

$$40 * 11,5 * 0,579 = 266,34 \text{ кВт/зміну}$$

Обчислюємо витрати електроенергії за другу зміну:

$$40 * 11,5 * 0,354 = 162,84 \text{ кВт/зміну}$$

Обчислюємо витрати електроенергії за добу:

$$266,34 + 162,84 = 429,18 \text{ кВт/добу}$$

Обчислюємо витрати електроенергії на рік:

$$429,18 * 241 = 103,43 \text{ МВт/добу}$$

**Газопостачання** на підприємство планується здійснювати від міських газопроводів високого тиску шляхом підключення до них газорозподільчого пункту, що розташовується на території кондитерського цеху в окремому приміщенні. Від ГРП в спеціальних пристроях тиск газу зменшується до низького і через внутрішні газопроводи він потрапляє до котельні.

Комерційний облік газу здійснюється через лічильник в ГРП, а витрати газу в котельні здійснюється окремо за допомогою лічильників.

**Холодозабезпечення** для проєктованих холодильників відбувається за допомогою автономних холодильних машин з фреоном в ролі холодоагента, як самого екологічно чистого.

Витрати холоду визначають за формулою:

$$Q_x = \frac{Q_\phi * 100000}{3600 * 24}$$

де  $Q_\phi$  – продуктивність виробничих ліній, т/добу; 3600- кількість секунд в одній годині (перерахунок кДж у кВт); 24 – кількість годин роботи холодильної установки протягом доби.

$$Q_x = \frac{0,933 * 100000}{3600 * 24} = 1,08 \text{ кВт/добу}$$

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

## 11. ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

На даний момент у зв'язку зі значним подорожчанням всіх видів матеріальних і енергетичних ресурсів на перший план вийшли завдання ресурсо- та енергозбереження. Важливим напрямком вирішення цих завдань є розробка та впровадження нових ідей, що відрізнятимуться високою ефективністю, технологічністю і невисокою вартістю виробництва.

Основними шляхами та конкретними пропозиціями, спрямованими на подальшу економію енергетичних ресурсів у харчовій промисловості є:

- Створення і впровадження нових високоефективних енергозберігаючих технологій та апаратури для виробництва харчових продуктів;

- Впровадження нових, досконаліших способів виробництва; укрупнення виробництва і зменшення у такий спосіб питомих енергозатрат; його районування відповідно до сировини та кліматичних умов;

- Удосконалення технологічних процесів і обладнання з метою зниження питомого споживання енергії та матеріалів;

- Заміна малопродуктивного застарілого обладнання високопродуктивним із низькими питомими витратами енергії;

- Визначення оптимальної (енерготехнологічної) організації виробництва – відходи попередньої стадії – сировина для наступної;

- Розробка і впровадження комбінацій різнотипних генераторів енергії, що працюють на різній сировині, зокрема на біологічній, а також широке застосування систем когенерації та акумуляції енергії;

- Модернізація і удосконалення (заміна) автоматики котлоагрегатів та теплофікаційних котлів; впровадження малих та середніх водогрійних котлів; заміна горілок у котлах на більш ефективні;

- Удосконалення систем стисненого повітря;

- Технології реконструкції та реставрації електродвигунів;

- Удосконалення системи промислового опалення: радіатори нагрівачі, інфрачервоні випромінювачі;

- Використання новітніх теплоізоляційних матеріалів і технологій теплоізоляції трубопроводів та огорожувальних конструкцій будівель;

- Модернізація систем освітлення, встановлення системи автоматики до них, фото сенсорів;

- Встановлення лічильників витрат води, газу, повітря, тепла, електроенергії;

- Використання пускорегулювального обладнання для води, пари, газу (вентилі, клапани, регулятори тиску, уловлювач вологи тощо);

					Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

– удосконалення теплоенергетичних схем підприємств харчової промисловості з урахуванням використання відпрацьованої теплоти за допомогою теплових насосів;

– розробка і впровадження маловідходних технологій харчових продуктів з використанням високоефективних способів очищення стічних вод за допомогою мікроорганізмів в анаеробних і аеробних умовах;

– застосування в харчовій промисловості технологій, що ґрунтуються на використанні дискретно-імпульсного підведення енергії в гетерогенних середовищах;

– впровадження технології утилізації теплоти відпрацьованих димових газів парових котлів, топок сушарок та інших об'єктів;

– застосування сучасних технологій спалювання палива в циркулюючому киплячому шарі;

– використання теплоти продуктів згорання в парових котлах і топках підприємств харчової промисловості для нагрівання в регенераторах повітря, що подається на пальники;

– застосування в харчовій і переробній промисловості енергозберігаючої технології, що ґрунтується на електроплазмолізі сировини;

– одержання енергії з біомаси та впровадження біогазових установок;

– застосування теплогенеруючих роторно-дискових установок для прямого перетворення енергії вітру на теплову.

Таким чином, використання ідей і розробок, що призводять навіть до невеликого зниження енергії та ресурсів може привести до значної економії коштів, розширенню сфер застосування ресурсо- і енергоощадних технологій.

					Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 12. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

### 12.1. ОБГРУНТУВАННЯ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНУ ПІДПРИЄМСТВА

На представленому генеральному плані є платформа для розвороту автотранспорту 25x25м. Також є простір для можливості розширення підприємства.

Розробка генерального плану забезпечує найбільш раціональне здійснення технологічних процесів, забезпечуючи зручні транспортні зв'язки між будівлями та спорудами, що виключають зустрічний рух, відокремлюючи рух людських потоків від транспорту, дотримання спроектованих та санітарних умов цеху.

Одним із принципів облаштування будівель та споруд є зонування – це розміщення споруд та будівель в окремі групи на виробничій основі. Виходячи з цього, територію підприємства можна розділити на чотири зони: передзаводська зона, де розміщуються допоміжні будівлі, контрольні пункти пропуску, пункти пропуску, дозаводські майданчики, автостоянки, зони відпочинку; виробнича зона для розміщення основних та допоміжних промислових будівель. У допоміжній зоні розміщуємо енергетичні будівлі та допоміжні будівлі (наприклад, ремонтні майстерні).

Виробничі будівлі розташовуються відповідно до санітарно-технічних і вимог та пожежної безпеки, а також з урахуванням вантажообігу та маршрутів людських потоків. Забезпечуємо також орієнтацію головних фасадів і сторін світу та напрямком економічних вітрів, щоб забезпечити найбільш сприятливі умови для природного освітлення робочих приміщень та аерації. Споруди та будівлі, у яких обертове виробництво розташоване з підвищеною небезпекою пожежі або ймовірністю появи шкідливих речовин розміщується на підвітряній стороні по відношенню до інших будівель. Склади та сховища з вибухонебезпечними та легкозаймистими речовинами розміщуються на майданчиках відповідно до спеціальних норм. Адміністративно виробничі побутові приміщення розміщуємо з урахуванням інтенсивності руху людських потоків.

Прогресивний метод розробки генерального плану кондитерського цеху з метою досягнення високих техніко-економічних показників є блокування, тобто об'єднання підсобно-виробничих, виробничих та складських приміщень у блоки з найпростішою формою в плані. Блокування дозволяє ефективно використовувати заводський простір, збільшити щільність забудови, чіткіше розділити площу на квартали та організувати транспортне сполучення на прямих магістралях та проїздах. Крім того, при об'єднанні будівель у великі блоки зменшується довжина інженерних комунікацій і транспортних шляхів. Це все дозволяє зменшити вартість будівництва та експлуатації будівель та підприємств.

Проектуємо внутрішньозаводський транспорт на території підприємства, враховуючи його особливості, а саме, в першу чергу надаємо забезпечення безперервного транспортного процесу з передачею сировини та матеріалів, що переробляються, від місць зберігання до місць споживання без перевантаження.

					Будівельна частина. Обґрунтування генерального плану підприємства.	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розробляємо внутрішньозаводський транспорт зручно для пересування вантажів і руху людей. У цьому випадку людські потоки ізольовані від вантажних.

Проект благоустрою території кондитерського цеху включає рішення комплексу питань для створення необхідних оперативних, санітарних гігієнічних та естетичних умов для робітників.

Велика увага приділяється архітектурному проектуванню різних будівель та елементів: сходи, драбини, вентиляційні шахти, протипожежні водойми. Також одним з головних елементів благоустрою є озеленення території, що забезпечує необхідну чистоту повітря, захищаючи будівлі від вітру та пилу. Посадка таких порід дерев, як ялина, сосна, липа, тополя виділяють бактерицидні леткі речовини, що покращують повітряне середовище. Пропонується озеленення у вигляді кустарних насаджень, груповими і звичайними насадками дерев, клумб і газонів. Площа ділянки сягає до 20% від усієї площі. У той же час необхідно дотримуватись нормативних відстаней дерев до споруд та будівель. Відстань від високих дерев до зовнішніх стін становить не менше 4 метрів, від підземних комунікацій - 2 метри.

Тому при розробці кондитерського плану дотримано всіх норм та вимог нормативних документів.

## **12.2. ОБГРУНТУВАННЯ ПЛАНУВАННЯ ВІДДІЛЕНЬ ПІДПРИЄМСТВА**

Будівля цеху зпроектована згідно з вимогами будівельних і санітарних норм (СНиП 2.09.04-87, СНиП 2.09.02-85, ДНАОП 0.03-3.01-71, ДНАОП 0.03-3.18-88).

Цей проект передбачає будівлю з одним прямокутним поверхом. У цій одноповерховій будівлі знаходиться склад цукру та сировини, виробничі та побутові приміщення, цех, склад готової продукції та експедиція. Проектом також передбачено проектування адміністративних приміщень, розташованих на території цього підприємства.

Окремий вхід у будівлю був передбачений для прийому сировини (ширина дверей 2000 мм), коридори на складі спроектовані також шириною 2000 мм.

У складі сировини та готової продукції була передбачена холодильна камера (з корисною площею 57 м<sup>3</sup>).

У будівлі були розміщені душові та роздягальні, а також окремих вхід був передбачений для працівників. Виробнича та побутова площа будуть розділені коридорами та дверима. Склад готової продукції та експедиція надається в кінці технологічних ліній.

Можна побачити, що при проектуванні будівлі враховано послідовність виробничих потоків та забезпечення зручними взаємозв'язками між окремими приміщеннями для зручності, зменшення довжини транспортних зв'язків і зменшення пробігу мобільного обладнання. Ці заходи необхідні для підвищення продуктивності праці та поліпшення умов праці робітників та їхніх культурно-побутових послуг.

					Будівельна частина. Обґрунтування генерального плану підприємства.	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

Будівля спроектована як збірна залізобетонна конструкція каркасного типу. Колони знаходяться на стовпчастому фундаменті. Було обрано матеріал металопластик для вікон та дверей. Залізобетонні плити є несучими елементами і одночасно служать пароізоляцією та опорами для укладання покрівельного матеріалу. На піщану стяжку встелено утеплювач і два шари руберойду по основі з цементного розчину, яка укладена по пароізоляції. Були передбачені збірні залізобетонні балки прольотом 6 м, а також окремо стоячі цегляні стіни товщиною 51 мм. Ригелі - це залізобетонні опорні плити на полицях ригелів.

Головна приміщення цеху мають природне світло. Білою глянсовою плиткою облаштували внутрішні стіни кондитерського цеху. Стелі пофарбовані в білий колір, щоб зберегти приміщення в найкращому санітарному стані, а також для покращення освітлення.

Зовнішні стіни виробничого корпусу виготовлені з твердої полірованої цегли (сорт 100) через високу вологість приміщень (75% +), внутрішня поверхня стін з високою вологістю захищена водонепроникною пароізоляцією із захисною штукатуркою на металевій сітці.

Пінополістирол був обраний для покриття стін холодильника. Також передбачена клеєна гідроізоляція перекриття (у два гідрозольних шарів).

Для зовнішньої обробки виробничих будівель була обрана цегляна кладка під розшивку швів.

Для внутрішньої обробки було обрано гіпс, глазуровану плитку, емульсійну та вапняно-цементну фарбу.

Для зовнішньої частини головної будівлі, що виходить на головну магістраль міста, стіни виробничої будівлі облицьовані керамічною плиткою.

Для підтримання чистоти будівлі та підвищення рівня освітленості (відбиття світла) для облицювання стін застосовують білі глазуровані плитки та фарбуються у білий колір стелі та обладнання.

Для виробничого корпусу було передбачено таке інженерне обладнання:

- Водопровід (об'єднана: виробничий та господарсько-питний, пожежний)
- Каналізація (об'єднана: виробнича та господарсько-побутова)
- Опалення (водяне із параметрами 150-70°C)

Навколо цеху є огорода металевою сіткою яка натягнута на залізобетонні стовпи. Головний фасад у кондитерському цеху орієнтований на головну вулицю.

Ширина експедиційної площадки 17,0 м. Асфальтний тротуар із шириною 1,2 м влаштовано по периметру виробничого корпусу, а навколо самої огорожі є зелені насадження. Основним елементом благоустрою є озеленення території (посадка дерев та газонів), це забезпечує чистоту повітря, захищає споруди від пилу та вітру.

Зонування – це основний принцип розміщення будівель і споруд, тобто розміщення їх окремими групами по виробничій ознаці. Теоретично розділяємо територію підприємства на чотири зони.

					Будівельна частина. Обґрунтування планування відділень підприємства.	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

Передзаводська зона: допоміжні будівлі, контрольно-пропускні пункти, передзаводські площадки, прохідні, стоянки для автомобілів та площадки для відпочинку.

Виробнича зона: основні і підсобно-виробничі будівлі.

У підсобній зоні розміщується будівлі з енергетичним призначенням та підсобні будівлі (ремонтно-механічні майстерні), прокладаються траси санітарно-технічних та ін. комунікацій.

Виробничі будівлі групуються з урахуванням усіх санітарних та протипожежних вимог, для забезпечення зручності вантажеобороту та коротких маршрутів людських потоків. При розміщенні споруд та будівель на даній ділянці необхідно враховувати орієнтацію головних фасадів, сторін світу та направлення (господарюючих) вітрів задля забезпечення найсприятливіших умов для природного освітлення робочих місць, приміщень та аерації.

Ті будівлі та споруди, які мають виробництво там де підвищена пожежна небезпека або є вірогідність виділення шкідливих речовин, розміщується з підвітряної сторони по відношенню до інших будівельних споруд. Розміщують на особливих ділянках у відповідності до спеціальних норм склади та сховища з легкозаймистими та вибухонебезпечними речовинами.

Розташування побутових адміністративно-виробничих приміщень доцільно робити з тих сторін, де відбувається інтенсивний рух людських потоків.

Блокування є прогресивним прийомом проектування генерального плану кондитерського цеху, який має за мету досягнення високих техніко-економічних показників. Тобто це об'єднання виробничих, підсобно-виробничих, складських приміщень у блоки які мають найпростішу форму у плані. За рахунок блокування ефективно використовується заводська площа, підвищується щільність забудови та виразніше розбивається територія на квартали і організовується транспортні зв'язки по проїздам та прямолінійним магістралям. Коли об'єднується будівлі в крупні борки це дозволяє скоротити протяжність транспортних шляхів та інженерних комунікацій. Дані заходи дозволять знизити вартість будівництва, експлуатацію будівель та підприємства.

З урахуванням особливостей території підприємства проектується внутрішньозаводський транспорт. У першу чергу передбачається безперервне транспортування процесу з передачею сировини і матеріалів, що переробляються, від місць складування до місць споживання без перевантажень.

Для переміщення вантажів та руху людей проектується зручний внутрішньозаводський транспорт. При цьому необхідно ізолювати людські потоки від вантажних.

Для благоустрою території цеху необхідно створити необхідні експлуатаційні, санітарно-гігієнічні та естетичні умови для працівників підприємства.

					Будівельна частина. Обґрунтування планування відділень підприємства.	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

Елементи благоустрою: дорога, стоянка автомобілів (з покриттям), тротуари, зона відпочинку.

Архітектурне оформлення споруд та елементів: сходів, драбин, протипожежних водостоків та вентиляційних шахт.

Озеленення території: кустарні насадження, насадки дерев (шрупові та звичайні), клумби, газони. При виборі порід дерев і чагарників слід враховувати вимоги пожежної безпеки та впливу шкідливих викидів.

Площа ділянки підприємства становить до 20% всієї площі. Необхідно дотримуватися стандартних відстаней дерев до будівель і споруд.

Відстань від високих дерев до зовнішніх стін становить не менше 4 метрів, а від підземних комунікацій 2 метри.

Складаючи план проектування кондитерського цеху, необхідно дотримуватися всіх норм і правил документації.

					Будівельна частина. Обґрунтування планування відділень підприємства.	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

### 13. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ (ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ)

Екологічний менеджмент - це процес розробки та впровадження стратегічних та тактичних рішень, які спрямовані на раціональне використання та охорону навколишнього середовища підприємствами державою.

Метою екологічного управління є зменшення шкідливих наслідків виробництва для навколишнього середовища, економне використання природних ресурсів та зменшення споживання енергії та ресурсів на одиницю продукції.

Екологічне управління передбачає використання таких економічних інструменти: податки; субсидії; кредитування; збори за забруднення; інструменти ціноутворення; продаж прав на викиди; продаж екологічних квот та дозволи на певні види діяльності; екологічне страхування. Екологічний регулювання поділяється на прямий і непрямий методи, зокрема: монтаж економічних обмежень господарської діяльності; створення систем екологічної сертифікації; ліцензування господарської та іншої діяльності з точки зору його впливу на навколишнє середовище; інтегрована еколого економічна експертиза діяльності, продукції та послуг.

Ефективність екологічного менеджменту на підприємстві залежить від розвитку економічного механізму природокористування, який має наступні компоненти: плата за спеціальне використання природних ресурсів підприємством; оплата за забруднення навколишнього середовища та інші види шкідливого впливу підприємства на навколишнє середовище; система фінансування та кредитування природоохоронних заходів; екологізація податкової та цінової політики; підтримка формування та розвитку екопромисловості.

Критерієм розрахунку плати за забруднення є шкода від нього, які виявляються в моральних, соціальних, естетичних та економічних аспектах, але здебільшого лише економічні збитки, за якими вони оцінюються, розуміють фактичні або потенційні витрати на компенсацію збитків від забруднення. Економічні збитки виражаються як загальна сума збитків промисловості, сільського господарства, лісного господарства та комунального господарство, а головне - від погіршення здоров'я населення. Суть шкоди від погіршення самопочуття населення втрачає ВВП через втрату робочого часу непрацездатності, додаткові витрати на медичне обслуговування, виплати лікарняних та пенсій.

Дослідження показали, що в структурі економічних втрат від забруднення, перше місце займають втрати від погіршення стану здоров'я населення (37,9%), друге місце - втрати в комунальних послугах (31,7%), третє - втрати в промисловості та транспорті (29%), четверте - втрати в сільському господарстві (до 1%). Для зменшення втрат забруднення використовуються наступні економічні інструменти: податки, збори, кредити на контроль викидів, платні дозволи на викиди, квоти, ліміти викидів, ліцензії, стимули для екологічних технологій та утилізації відходів тощо.

					Система екологічного управління (Охорона довкілля)	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

Основна мета використання цих інструментів - зменшити екологічні ризики, що передбачають не тільки зменшення вмісту шкідливих речовин у навколишньому середовищі, але й відсутність або зменшення захворювання людей від забруднення навколишнього середовища. Оцінка екологічного ризику для охорони здоров'я та управління ризиками, тобто пошуку шляхів його зменшення, повинні стати головними елементами екологічного менеджменту, які спрямовані на досягнення таких кінцевих результатів, як збереження здоров'я людини та чистоти навколишнього середовища. В цьому випадку економічний критерій господарської діяльності підприємства змінюється: не мінімальні витрати на виробництво продукції, а мінімальний збиток для здоров'я людини повинні визначати політику впровадження будь-яких технічних і технологічних інновації на підприємстві.

					Система екологічного управління (Охорона довкілля)	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 14. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ (ОХОРОНА ПРАЦІ)

### *Служба охорони праці підприємства*

На підприємстві створено службу охорони праці, в якій працює 120 працівників. В організації ця служба представлена інженером, який працює за сумісництвом. При кількості працюючих на підприємстві 120 чоловік кількість служб охорони праці визначається відповідно до «Рекомендації щодо структури та кількості служб охорони праці», яка є доповненням до типового положення про служби охорони праці. Працівник служби охорони праці має вищу спеціальну освіту з охорони праці, а також практичний досвід роботи у відповідній галузі виробництва. Служба охорони праці підпорядковується безпосередньо керівнику підприємства. Питанням охорони праці на підприємстві займається інженер з техніки безпеки, який підпорядковується безпосередньо головному інженеру і який розробляє річний план заходів з охорони праці та контролює його виконання. На 2021 рік передбачається усунути, насамперед, недоліки в коучингу, навчанні робітників безпечним методам праці, в управлінні та нагляді за дотриманням правил безпеки та трудової дисципліни, усунути конструктивні недоліки обладнання, недоліки в організації робочих місць.

### *Фінансування заходів з охорони праці*

Фінансування заходів з охорони праці здійснюється з фонду охорони праці підприємства, а у разі недостатності цих коштів на рахунок цього фонду відраховується частка прибутку підприємства, яка визначається рішенням трудового колективу підприємства. За відсутності прибутку і негайної потреби фінансування заходів з охорони праці підприємства переводяться з поточних рахунків виробничого фонду (рахунки основних і обігових коштів), що підвищує собівартість продукції в переліку цих заходів.

### *Повітря робочої зони*

Людина під час праці втрачає енергію. Інтенсивність із якою витрачається енергія залежить від характеру та інтенсивності праці, а також від параметрів оточуючого середовища й, у першу чергу, від стану повітря у приміщенні. Стан повітря у виробничому приміщенні називають мікрокліматом виробничого приміщення.

Мікроклімат виробничих приміщень визначається наступними параметрами: температура, відносна вологість, швидкість руху повітря. нормування параметрів мікроклімату на підприємстві відбувається згідно з ДСТ 12.1.005-88. В холодний період року виробничі приміщення обігріваються. Для підвищення працездатності та збереження здоров'я робітників важливо створити стабільні метеорологічні умови.

Відносна вологість повітря має не перевищувати 75% у холодну пору року, і 65% в теплу. Швидкість руху повітря має бути в межах 0,1-0,4 м/с.

Заходи по нормалізації мікроклімату: захистити виробниче середовище від надмірного радіаційного та конвективного тепла, що надходить від нагрітих поверхонь обладнання, можна за рахунок теплоізоляції цих поверхонь. В приміщеннях, де є можливість ураження людини електричним струмом і температура повітря може досягти 30°C і вище, температура на

					Безпека життєдіяльності (Охорона праці)	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

поверхні теплоізоляції не допускається більше 45°C.

Для забезпечення відповідних метрологічних умов у виробничому приміщенні встановлена вентиляція.

### ***Шум та вібрація***

Допустимі рівні шуму на робочих місцях встановлюють санітарні норми СН 3223-85.

Вібрація відноситься до факторів, які мають велику біологічну активність. Як загальна, так і локальна вібрація неприємно впливає на організм людини, викликають змінення у функціональному стані вестибулярного аналізатору, центральної нервової, серцево-судинної систем, погіршує самопочуття та може привести до розвитку професійних захворювань – вібраційної хвороби (змінення у суглобах та кістках, поразка м'язів та т.п.). Особливо небезпечною стає дія вібрації при частоті 6-9 Гц для окремих органів, а для рук - 30-80 Гц. Нормуємими параметрами як для локальної, так і для загальної вібрації по ДСТ 12.1.012-90 є: середнє квадратичне значення віброшвидкості  $V$  (та їх логарифмічні рівні  $L_v$ ) або віброприскорення  $a$  (та їх логарифмічні рівні  $L_a$ ).

Джерелом шуму та вібрації на виробництві є обладнання, що працює від джерела струму.

Для зниження рівню шуму і вібрації на підприємстві застосовують такі заходи:

- 1) все обладнання з динамічною напругою встановлено на відповідний фундамент, що зменшує вібрацію;
- 2) проводиться звукоізоляція за допомогою загороджувачих конструкцій (стін, кожухів);
- 3) вибрано раціональний режим праці та відпочинку;
- 4) найбільш шумне обладнання, таке, як компресори, повітродувки, встановлено в ізольованих приміщеннях.

### ***Освітлення***

Освітлення в цеху виробництва кондитерських виробів передбачено природне та штучне. Освітлення повинно відповідати вимогам ДБН Природне освітлення потрапляє через віконні пройми. Обладнання та експлуатація електропристроїв освітлення на заводі відповідає «Правилам технічної експлуатації споживачів» і «Правилам техніки безпеки при експлуатації споживачів електроенергії».

Комбіноване освітлення складається із загального та місцевого. Його передбачають для робіт I-VIII розрядів точності за зоровими параметрами та коли необхідно створити концентроване освітлення без утворення різких тіней. Передбачають мережу з низькою напругою для вмикання переносних освітлювачів і ручного електроінструменту.

В цеху передбачають аварійне освітлення, воно виконується для забезпечення безпечного перебування обслуговуючого персоналу, а також евакуації людей, у випадку вимикання робочого освітлення. На світильниках аварійного освітлення нанесено відрізняючий знак відповідно ПУЕ.

### ***Забезпечення санітарно-побутовими приміщеннями***

					Безпека життєдіяльності (Охорона праці)	Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На підприємстві у відповідності з діючими будівельними нормами СНиП 2.09.04-87 та правилами передбачені такі загальні побутові приміщення:

- Роздягальні для робочого одягу розміщені окремо від роздягалень для вуличного та домашнього одягу. Роздягальні для домашнього одягу обладнані краніями та шафами, які розподілені на окремі комірочки для робітника.

- Душові розміщені поруч з роздягальнями та мають передбанники. Кількість душових сіток розраховується за кількістю людей на одну сітку, які працюють у найбільш численній зміні.

- Умивальні розташовані в окремих приміщеннях поруч з роздягальнями, частина умивальників розміщені в приміщенні виробничого цеху. Кількість кранів в умивальниках розраховується за кількістю людей, які працюють у найбільш численній зміні на шкірному поверсі є по 3 умивальні (мінімальна кількість, у залежності від виду відділення технологічного процесу)

- Дві в цеховому приміщенні й одна в убиральні.

#### ***Заходи з електробезпеки***

Для запобігання враження працюючих електричним струмом все обладнання має заземлення. Також є система аварійного відключення живлення при перевантаженні електричної мережі. Взагалі, вся електроарматура на заводі відповідає умовам навколишнього середовища в тих приміщеннях, де вона розташована. Всі електропроводи і електричні кабелі надійно захищені від пошкоджень захисним покриттям, а саме: електричні кабелі розташовані в металевих трубах відповідного діаметру, або в гнучких металевих рукавах, а електродвигуни мають металеве огороження. Для пуску електродвигунів використовуються рубильники закритого типу. Для захисту споруди від прямих ударів блискавки металеві ферми перекриття з'єднуються між собою сталевими полосами 40 x 40 по периметру корпусу, яке з'єднано з струмопроводами із круглої сталі діаметром 12мм, прокладеним по стінкам приміщення і з'єднаним з блискавкозахисним контуром заземлення.

#### ***Заходи з пожежної безпеки***

У кожному цеху, майстерні, лабораторії та інших приміщеннях опрацьовані інструкції щодо заходів пожежної безпеки і схема евакуація людей з приміщення на випадок пожежі, затверджені роботодавцем, і вивчені в системі виробничого навчання та вивішені на видному місці. У будівлі передбачено 2 евакуаційних виходи. Протипожежна підготовка робітників, службовців складається з відповідного протипожежного інструктажу на робочому місці — первинного та періодичного. Для гасіння пожежі на початковій стадії застосовані первинні засоби пожегасіння: вогнегасники типу ОП, ящики з піском, лопати, відра, внутрішні пожежні крани, які вмонтовані на відстані 1,35 м від рівня підлоги.

Заходи пожежної безпеки на підприємстві за призначенням поділяються на чотири групи :

					Безпека життєдіяльності (Охорона праці)	Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Заходи, які забезпечують пожежну безпеку технологічного процесу й обладнання, зберігання сировини й готової продукції.

2. Будівельно-технічні заходи, які направлені на виключення причин виникнення пожеж і на створення стійкості огорожуючих конструкцій та будівель; на запобігання можливості поширення пожеж і вибуху.

3. Організаційні заходи, які забезпечують організацію пожежної охорони, навчання працюючих методам, щодо запобігання пожежам і щодо первинних засобів гасіння пожеж. Заходи до ефективного вибору засобів гасіння пожеж, обладнання пожежного водопостачання, пожежної сигналізації, створення запасу засобів гасіння.

Засоби для запобігання вибухів та пожеж:

- автоблокування приводів груп машин;
- засоби зв'язку;
- вільний доступ до обладнання;
- датчик рівня заповнення бункерів;
- герметичність обладнання;
- аспірація мережі забезпечення вибухорозрядниками.

					Безпека життєдіяльності (Охорона праці)	Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Споживчі властивості кондитерських виробів відомі людині з давніх часів. У далекому минулому для приготування кондитерських виробів на Русі застосовували тільки мед. Вже в 17 столітті на царському столі були фрукти і ягоди в цукрі, желейні маси.

Мармеладні вироби синтезує різноманітні корисні людському організму речовини. Серед них такі цінні, як вуглеводи, ефірні олії, вітаміни, амінокислоти, мінеральні речовини. Хімічний склад мармеладу обумовлений енергетичними властивостями, головне з яких угамування голоду, так, як мармелад має високу енергетичну цінність (1200-2300ккал); пектин здатний виводити з організму людини солі важких металів, пов'язуючи значна кількість шкідливих сполук, а також продукти іонізації.

Фізико-хімічні показники мармеладу багато в чому визначають якість, тому стандартом визначено норми вмісту вологи, кислотності і редукуючих речовин. Якщо показники не відповідають нормам стандарту, це значно впливає на збереженість та якість продукції.

Вологість мармеладу впливає на його збереженість, і що кількість вологи нижче, тим краще для зберігання. Мармелад не повинен містити більше 23% і не менше 15% вологи відповідно до стандарту.

Кваліфікаційною роботою передбачено проект будівництва кондитерського цеху у м. Овруч Житомирської області. Місто Овруч є досить густонаселеним містом та має достатні передумови для будівництва кондитерського цеху. Кваліфікаційною роботою передбачено добову потужність виробництва 4,36 т. За даними розрахунків та маркетинговими дослідженнями можна сказати, що виробництво повністю забезпечить потребу населення міста Овруч та Житомирської області у цукристих кондитерських виробах.

Кваліфікаційною роботою представлено технологічні розрахунки, які включають розрахунок унфікованих рецептур впровадженого на лініях асортименту; продуктивний розрахунок, а саме, розрахунок витрат сировини та напівфабрикатів власного виробництва; розрахунок витрат і запасів основної і додаткової сировини, тари, допоміжних і пакувальних матеріалів.

Також у кваліфікаційній роботі проведено розрахунок площ складів сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції. Було підібрано технологічне обладнання, яке дозволяє забезпечити безперебійну роботу виробництва. Проведено аналіз служби технохімічно контролю виробництва.

					Висновки та рекомендації	Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Методичні рекомендації до виконання дипломного проекту (роботи) для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» на здобуття освітнього ступеня «бакалавр» денної та заочної форм / уклад. : В.Г. Юрчак, В. М. Кошова, В.І. Бабенко, О.І. Гашук, В.М. Махинько , — К.: НУХТ, 2017. — с.
2. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР (кондитерське виробництво) : метод. рекомендації до виконання курсового проекту для студентів освітнього рівня «Бакалавр» спеціальності 181 "Харчові технології" денної та заочної форм / уклад. А. М. Дорохович, О. О. Кохан, В. В. Малиновський, — К.: НУХТ, 2018. — 58с.
3. Журавлева Е.И., Кормаков С.И., Токарев Л.И., Рахманова К.Г. Технология кондитерского производства. — М.: Пищеваяпром-сть, 1968. —400с.;
4. ДСТУ 4333:2004. «Мармелад. Загальні технічні умови». Режим доступу: <http://ukrapk.com/gosts/fish/dsty43332004marmelad.html>
5. ДСТУ 4623-2006. «Цукор білий. Технічні умови». Режим доступу: [https://dnaop.com/html/33839/doc-%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3\\_4623-2006](https://dnaop.com/html/33839/doc-%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3_4623-2006)
6. ДСТУ 4498:2005. «Патока крохмальна». Режим доступу: [https://dnaop.com/html/33898/doc-%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3\\_4498\\_2005](https://dnaop.com/html/33898/doc-%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3_4498_2005)
7. ДСТУ 4084-2001. «Консерви фруктові пюреподібні». Режим доступу:[https://dnaop.com/html/33939/doc-%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3\\_4084-2001](https://dnaop.com/html/33939/doc-%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3_4084-2001)
8. ГОСТ 16280-2002. «Агар харчовий. Технічні умови». Режим доступу: <http://vsegost.com/Catalog/61/6152.shtml>
9. ДСТУ 6088: 2009.0.«Пектин. Технічні умови». Режим доступу: ДСТУ 6088: 2009. «Пектин. Технічні умови». Режим доступу:[http://gost-snip.su/document/dstu\\_6088\\_2009\\_pektin\\_tehnichni\\_umovi](http://gost-snip.su/document/dstu_6088_2009_pektin_tehnichni_umovi)
10. ДСТУ 8719:2017. «Продукти ячні. Технічні умови». Режим доступу: [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=73419](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=73419)
11. ГОСТ 31642-2012. «Добавки харові. Натрій молочнокислий (Лактат натрію)». Режим доступу: <https://docs.cntd.ru/document/1200095484>
12. ДСТУ 908:2006. «Кислота лимонна, моногідрат, харчова. Технічні умови.». Режим доступу: [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=85518](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=85518)
13. ДСТУ 4621:2006. «Кислота молочна харчова. Загальні технічні умови». Режим доступу: <http://ukrapk.com/gosts/milk/dsty46212006kislutamolochnaharchova.html>
14. ГОСТ 32049-2013. «Ароматизатори харчові. Загальні технічні умови». Режим доступу: <https://docs.cntd.ru/document/1200103648>
15. ДСТУ 3845-99. «Барвники натуральні харчові. Технічні умови». Режим доступу: <http://shop.uas.org.ua/ua/katalog-normativnih->

					Список використаної літератури	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

- dokumentiv/67-tekhnohohiya-vyrobnytstva-kharchovykh-  
produktiv/barvniki-natural-ni-harchovi-tehnichni-umovi.html
16. Приймання, зберігання і підготовка сировини до виробництва. Режим доступу: <https://ukrbukva.net/page,7,95139-Priemka-hranenie-i-podgotovka-syr-ya-k-proizvodstvu.html>
  17. Технология кондитерского производства. / под ред. Соколовского А.Л. — М.: Пищепромиздат, 1959. — 701 с.
  18. Лурье И.С. Технология кондитерского производства. — М.: Агропромиздат, 1992. — 399с.
  19. Маршалкин Г.А. Технологическое оборудование кондитерских фабрик. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. — 448с.
  20. Проектирование кондитерских предприятий: Учебник – 2-е изд., расшир. И доп. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 416 с. Олейникова А.Я., Магомедов Г.О.
  21. Прохоров В.Р., Рахманова К.Г. Проектирование кондитерских предприятий. — М.: Пищевая промышленность, 1964. — 336с.
  22. Кафка Б.В., Лурье И.С. Технохимический контроль кондитерского производства. — М.: Пищевая промышленность, 1967. — 282с.
  23. Махинько В.М. Конспект лекцій з дисципліни “Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР”.
  24. Дорохович, А.М. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів: навч. Посібник/ А.М. Дорохович, В.М. Ковбаса. – Фірма «Інкос», 2015.
  25. Серьогін О.О. Ресурсозаощадні технології у харчовій промисловості [Електронний ресурс]: підручник О.О. Серьогін, О.О. Осьмак, Д.В. Риндюк.- К.: НХТ, 2018.
  26. Драгилев, А.И. Технологическое оборудование кондитерского производства: учеб. Пособие/ А.И. Драгилев, Ф.М. Хамидулин. – СПб.6 Троицкий мост, 2011.

					Список використаної літератури	Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		