

**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)

\_\_\_\_\_ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО  
(підпис) (ім'я, прізвище)

«\_\_» лютого 2022 р.

**«До захисту допущено»**  
Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Володимир КОВБАСА  
(підпис) (ім'я, прізвище)

«\_\_» лютого 2022 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності 181 «Харчові технології»  
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

на тему: «Проект цеху пастило-мармеладних виробів у м. Луцьк Волинської області»

Виконав: здобувач 4 курсу, групи бск

\_\_\_\_\_ Петюк Марина Олександрівна  
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник: доцент, к.т.н Махинько Людмила Василівна  
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

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

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

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

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

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

Київ – 2022 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
Інститут (факультет) ННІХТ  
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**

Володимир КОВБАСА

“ 10 ” червня 2022 року

## **ЗАВДАННЯ**

### **НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА**

Петюк Марини Олександрівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Проект цеху пастило-мармеладних виробів у м. Луцьк Волинської області»

керівник роботи: доцент, к.т.н Махинько Людмила Василівна,

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “31” 03 2022 року № 168-к

2. Строк подання здобувачем роботи 10.06.2022 р.

3. Вихідні дані до роботи мармелад желейний «Малинка», мармелад «Журавлинка», зефір «Північний», зефір «Смородиновий»

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ.

1.Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва підприємства. 2. Характеристика сировини та вимоги до її якості. 3. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем. 4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання. 5. Продуктовий розрахунок. 6. Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, тари, і пакувальних матеріалів, готової продукції та експедиції. 7. Підбір і розрахунок основного технологічного обладнання. 8. Специфікація основного технологічного обладнання. 9. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення. 10. Заходи щодо ресурсозбереження. 11. Система екологічного управління. 12. Безпека життєдіяльності. Список використаної літератури.

5. Перелік графічного матеріалу

1. Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини - 1 аркуш;

2. Апаратурно-технологічні схеми - 1 аркуш;

3. Експлікація - 1 аркуш.

## 6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 31 березня 2022 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Уточнення вихідних даних. Вступ	02.04. – 04.04.	виконано
2	Характеристика товарної продукції, сировини, основних та допоміжних матеріалів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання	05.04. – 06.04.	
3	Креслення технологічних схем	07.04. – 11.04.	виконано
4	Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	12.04. – 15.04.	виконано
5	Виконання технологічних розрахунків	16.04. – 18.04.	виконано
6	Підбір і розрахунок основного технологічного обладнання	19.04.	виконано
7	Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер	22.04. – 24.04.	виконано
8	Креслення планів цеху та розрізів	25.04 – 08.05.	виконано
9	Компонування відділень підприємства і обладнання. Опис будівельної частини.	09.05.	виконано
10	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. Заходи з енерго- та ресурсозбереження.	10.05.	виконано
11	Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення.	16.05.	виконано
12	Безпека життєдіяльності, система екологічного управління	20.05.	виконано
13	Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з технічного переоснащення	25.05.	виконано
14	Оформлення пояснювальної записки	31.05.	виконано
15	Подання оформленої і підписаної роботи на кафедру	01.06. - 10.06	виконано

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

Марина ПЕТЮК  
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)

доцент, к.т.н. Людмила МАХИНЬКО  
(прізвище та ініціали)

## **Анотація**

У кваліфікаційній роботі передбачено будівництво кондитерського підприємства «Луцьконд» в місті Луцьк Волинської області.

Даною роботою пропонується виготовляти зефір та мармелад, обсипаний цукровою пудрою або цукром на автоматичній потоковій лінії. Впроваджено наступний асортимент виробів: мармелад «Малинка», мармелад «Журавлинка», зефір «Смородиновий», зефір «Північний».

Виробництво мармеладу пропонується здійснювати на поточно-механізованій лінії в склад якої входить: мармеладовідливна машина MOM-150, зміювиків вакуум-апарат 33-2А-Б, охолоджуючий тунель і сушарка.

Кваліфікаційна робота містить технологічні розрахунки та підбір обладнання. Пояснювальна записка дипломного проекту викладена на 49 сторінках, графічна частина представлена на 3 аркушах.

**Ключові слова:** мармелад «Малинка», мармелад «Журавлинка», зефір «Смородиновий», зефір «Північний», MOM-150, вакуум-апарат 33-2А-Б.

## **Annotation**

The qualification work envisages the construction of the Lutskond confectionery enterprise in the city of Lutsk, Volyn region.

This work proposes to make marshmallows and marmalade, sprinkled with powdered sugar or sugar on an automatic production line. The following range of products has been introduced: marmalade "Raspberry", marmalade "Cranberry", marshmallow "Currant", marshmallow "Northern".

The production of marmalade is proposed to be carried out on a current mechanized line which includes: marmalade casting machine MOM-150, coils vacuum apparatus 33-2A-B, cooling tunnel and dryer.

Qualification work includes technological calculations and selection of equipment. The explanatory note of the diploma project is presented on 49 pages, the graphic part is presented on 3 sheets.

**Key words:** marmalade "Raspberry", marmalade "Cranberry", marshmallow "Currant", marshmallow "Northern", IOM-150, 33-2A-B vacuum apparatus.

## Зміст

ВСТУП.....	6
1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА.....	9
2 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ, ВИМОГИ ДО ЇЇ ЯКОСТІ.....	13
3 ОБГРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ.....	17
3.1 Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва.....	17
3.2 Опис апаратурно-технологічної схеми лінії з виробництва та зберігання продукції.....	20
4 ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ.....	23
4.1 Розрахунок продуктивності виробництва зефіру.....	23
4.2 Розрахунок продуктивності виробництва мармеладу.....	24
5 ПРОДУКТОВИЙ РОЗРАХУНОК.....	25
5.1 Вихідні дані до розрахунків.....	25
5.2 Розрахунок витрат сировини.....	28
5.3 Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва.....	29
5.4 Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів.....	32
6. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ СИРОВИНИ, ТАРИ І ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ, ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ТА ЕКСПЕДИЦІЇ.....	33
6.1 Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання.....	33
6.2 Розрахунок площ складів сировини у разі тарного зберігання.....	34
6.3 Розрахунок площ складів для тари та пакувальних матеріалів.....	35
6.4 Розрахунок площ складів готової продукції та експедиції.....	36
7 ПІДБІР І РОЗРАХУНОК ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ.....	37
8 СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ...	39
9 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕРЗПЕЧЕННЯ.....	40

					Проект цеху пастило-мармеладних виробів у м. Луцьк Волинської області			
Змн.								
Розроб.	Петяк М.				Розрахунково-пояснювальна записка	Літ.	Аркуш	Аркушів
Перевір.	Махинько Л.В.					КР		49
Реценз.						ННІХТ НУХТ ТХ-4-6ск		
Н. Контр.								
Затверд.	Ковбаса В.М.							



## ВСТУП

Однією з розвинутих галузей промисловості України є кондитерська галузь. Даний сегмент характеризується високим рівнем конкуренції, насиченістю, присутністю великих іноземних компаній, що обумовлює широкий асортимент продукції. Сучасний кондитерський ринок України є одним з найбільших секторів харчової промисловості, характеризується стабільністю та стрімким зростанням, а також показує низький рівень вразливості до негативних спадів в економіці країни та світу в цілому. Великі кондитерські компанії працюють здебільшого на зовнішні ринки та постійно нарощують експорт, а малі та середні підприємства – працюють на внутрішній ринок України. Також слід зазначити, що на внутрішньому ринку України ще не так багато підприємств, що виробляють продукцію з аерованими масами, желе, мармелад, пастилу, маршмелу тощо, український кондитерський ринок більш спрямований на виробництво виробів з шоколаду, різних видів печива тощо. Тому обсяги імпорту продукції в досліджуваному сегменті досить високі, однак все ж значно нижчі за виробництво.

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

- ціна на сировину (як вітчизняну, так і імпортовану);
- споживчі настрої та вподобання;
- присутність міжнародних компаній на ринку України;
- наявність товарів-замінників;
- купівельна спроможність населення;
- поява нових технологій в галузі.

Основними проблемами розвитку ринку кондитерських виробів зі збитими масами є:

- у 2020 році і частково в 2021 р. – вплив пандемії на промисловість, економіку в цілому та, відповідно, на купівельну спроможність споживача;
- переосмислення споживачами звичок, орієнтація на здоровий спосіб життя, скорочення споживання цукру;
- зростання вартості сировини через старіння плантацій какао (Індонезія, Бразилія, Еквадор тощо);
- сильні конкурентні позиції провідних брендів на міжнародних ринках, що послаблює позиції українського виробника;
- наявність численних товарів-замінників в галузі
- загострення конкуренції, внаслідок встановлення зони вільної торгівлі між ЄС та Україною;
- залежність цін на вітчизняну сировину від врожайності (цукор, фрукти, борошно);
- залежність від імпортованої сировини (какао).

Попит на кондитерські вироби в Україні має сезонний характер. Пік попиту припадає на останні місяці року, які пов'язані з новорічними святами, а в перші та літні місяці спостерігається спад.

						Арк.
						6
Змін.	Арк.	№ док.	Підпис			

Зараз при виборі товару грає роль країна виробника: покупець частіше обирає українську продукцію. Її популярність обумовлена трьома наступними факторами:

- ціна - вітчизняна продукція зазвичай доступніша, ніж імпортна;
- якість - українські компанії пропонують широку лінійку продукції досить високої якості;
- тренд «Made in Ukraine» – українці прагнуть підтримати місцевих кондитерів.

Покупці звертають більше уваги на дизайн упаковки. Віддають перевагу привабливим, незвичайним формам і натуральним складовим солодощів.

Трендом на будь-якому кондитерському ринку є виробництво дієтичних десертів, залишаючи при цьому привабливий зовнішній вигляд та смак продукту.

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

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

Найбільше продукції з аерованими масами та желе імпортується з Туреччини. Все через їх широкий асортимент продукції, яка має досить привабливий вигляд та представлена в різних упаковках, що дає споживачу більшу варіативність при виборі продукції. Також Україна імпортує досить багато продукції з Німеччини та Польщі.

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

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

Виробники у всьому світі розробляють нові рецептури традиційних цукерок, хлібобулочних виробів та випічки, аби не лише зменшити імовірну шкоду для здоров'я через високий вміст цукру, але і принести користь самопочуттю споживачів, а саме:

- обмежують вміст доданого білого цукру або замінюють його на інші підсолоджувачі (наприклад, мед);

						Арк.
						7
Змін.	Арк.	№ док.	Підпис			

- обмежують вміст домішок (штучних фарбників, ароматизаторів, консервантів) або використовують натуральні замінники;
- додають корисні інгредієнти – вітаміни, мікроелементи, клітковину тощо.

Продажі кондитерської продукції мають виражену сезонність. Так, в країнах Європи, Північної і Південної Америки найбільші продажі цукерок припадають на період Різдва, Великодня і Хелловіну. Саме тому споживачам цікаві вироби з відповідними сезонними смаками, ароматами, формами, упаковкою (аромати кориці, глінтвейну, імбирного печива, великодні зайці і яйця тощо).

Тенденція «рослинного походження» продовжує розвиватися. Споживачі вимагають нових форматів, нових рослинних білків та цікавих, витончених смаків. Серед трендів також:

- Екологічні інгредієнти;
- Веганські варіанти;
- Модні інгредієнти (наприклад, кіноа або чіа в цукерках або желе);
- Місцеві органічні товари [1].

Висновки. Проведене дослідження демонструє, що кондитерське виробництво України є висококонцентрованим. Якість виробів знаходиться на високому рівні. Для новачків велика кількість підприємств в кондитерській галузі є бар'єром для виходу на ринок. Перспективним напрямом розвитку для вітчизняних компаній вважається розширення асортиментної політики підприємств при врахуванні світових тенденцій на кондитерському ринку, зокрема розширення присутності на ринку Азії, які характеризуються високою щільністю населення та недостатнім рівнем задоволення попиту споживачів. Для цього українським компаніям слід доопрацювати дизайн упаковки та ввести до переліку продукції такі товари, смакові цінності яких будуть відповідати специфіці ринку [2].

						Арк.
						8
Змін.	Арк.	№ док.	Підпис			

# 1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА

Дипломним проектом передбачено будівництво кондитерського підприємства «Луцьконд» в місті Луцьк Волинської області.

На даний момент в місті функціонують такі великі промислові підприємства:

- провідною галуззю є «машинобудування й металообробка» (заводи: Луцький автомобільний, ДП Луцький ремонтний завод «Мотор», підприємство «Модерн-Експо», підшипниковий, електроапаратний, комунального машинобудування та комунального обладнання, виробничо-наукове об'єднання «Електротермометрія») незалежний трейдер нержавіючого та алюмінієвого прокату «Метал-Альянс»;

- підприємства «хімічної промисловості», представлені заводом пластмасових виробів;

- підприємства «будівельної промисловості» («Волиньзалізобетон», заводи великопанельного домобудування, картонно-руберойдовий і силікатний);

- «легка промисловість» (виробничо-торгове шовкове об'єднання та виробниче швейне об'єднання «Волинь», взуттєва фабрика, завод синтетичних шкір);

- «харчова промисловість» (зокрема консервний завод, «Харчепродукт», завод продтоварів, хлібо-, молоко- та маслозаводи).

Але в Луцьку немає жодного потужного кондитерського підприємства, хоча в ньому і функціонують нечисленні пекарні, які мають невелику потужність і випускають вироби для обмеженої кількості торговельних мереж.

Також реалізацію незначної частини борошняно-кондитерських виробів на даній території забезпечують такі великі підприємства, як «Рошен» та «АВК», але дані маркетингових досліджень, що проводились по регіону показали, що населення має нестачу кондитерських виробів, особливо села, розташовані поблизу самого міста, основною причиною чому є складне транспортне сполучення. Тому дипломним проектом пропонується побудова підприємства «Луцьконд», що являє собою цех по виробництву пастило-мармеладних виробів.

Основною особливістю пастило-мармеладних виробів являється широке використання в їх виробництві фруктово-ягідної сировини. В зв'язку з цим їх відносять до групи фруктово-ягідних виробів, в котру, крім мармеладу і пастили, входить ще і повидло, джем і т.п. Всі ці вироби мають всього 15-30 % води і значну кількість цукру (до 60-75 %).

Водночас аналіз харчової та біологічної цінності пастило-мармеладних виробів показує незбалансованість їх хімічного складу, що зумовлює їх низьку фізіологічну цінність. Сьогодні розробники і виробники кондитерських виробів переглядають всю свою асортиментну політику. Одним із важливих напрямів є зберігання або підвищення біологічної

						Арк.
						9
Змін.	Арк.	№ док.	Підпис			

цінності. Це дає змогу вдосконалити технологічний процес і покращити якість продукції.

Відсоток споживання населенням пастило-мармеладних виробів із всього об'єму кондитерських виробів, станом на 2012 рік, становить 6,7 %, кількість кондитерських виробів загалом на одну людину – 19 кг/рік.

Розрахунок потреби населення в продуктах робимо у натуральному виразі за формулою:

$$P_i = C \cdot N_i, \quad (1.1)$$

де  $P_i$  – потреби населення в певному виді продукту на рік, кг;

$C$  – чисельність населення, чел.;

$N_i$  – норми споживання кожного продукту на рік, кг ( $N_i=1,27$  кг).

$$P_i = 215\,986 \cdot 1,27 = 274\,302 \text{ кг} = 274 \text{ т}$$

Також потрібно обґрунтувати проектну добову потужність кондитерської фабрики. Для цього знаходимо змінну потужність підприємства за формулою:

$$Z_{\text{мП}} = (P_i / K_{\text{дн}}) \cdot 1 / K_{\text{н}}, \quad (1.2)$$

де  $K_{\text{дн}}$  – кількість днів роботи підприємства на рік;

$K_{\text{н}}$  – нормативний коефіцієнт використання потужності підприємства.

$$Z_{\text{мП}} = (274 / 244) \cdot 1 / 0,4 = 2,8 \text{ т/доб}$$

А наше підприємство в сумі буде випускати 830 т мармеладних виробів та 1415 т зефірної продукції на рік, 2245 т загального обсягу продукції, що означає, що «Луцьконд» зможе забезпечити продукцією не тільки м. Луцьк, але і близько розташовані міста, що зробить підприємство прибутковим.

Пропонується наступний асортимент виробів, що в умовах ринку буде найбільш конкурентоздатним:

- мармелад «Малинка»;
- мармелад «Журавлинка»;
- зефір «Смородиновий»;
- зефір «Північний».

З метою поліпшення біологічної цінності і збільшенню термінів зберігання готових виробів дипломним проектом запропоновано при виробництві мармеладу «Малинка» використовувати протерту малину, а мармеладу «Журавлинка» виготовляти з додаванням натурального пюре журавлини.

Протерта малина містить сухих речовин 16-20 %, цукрів 6,6-10,5 %, титруємих кислот 1,4-3,3 %, пектинових речовин 0,40-0,92 %. У малині є хлорогенова, яблучна, лимонна, сліди хінної, кавової, трохи валеріанової, оцтової, мурашиної і каприлової кислот. Вміст аскорбінової кислоти досягає 7,0-138,8 мг %, а в середньому містить 10-40 мг %.

Малина звичайна накопичує у своїх плодах антоціани, до 270 мг % хлорогенова кислоти, до 300 мг % катехінів, до 200 мг % флавоноїдів. Вміст каротину в плодах малини не високе - 1,2-3,3 мг %. З мінеральних елементів в плодах малини виявлені фосфор, калій, кальцій, магній, залізо, марганець,

									Арк.
									10
Змін.	Арк.	№ док.	Підпис						

цинк, мідь, в незначних кількостях нікель, кобальт, молібден, титан, ванадій, цирконій.

У плодах журавлини і продуктах її переробки багато біологічно активних речовин: флавоноїдів, тритерпенових кислот та інших, які володіють різносторонніми лікувально-профілактичними властивостями.

Мінеральні речовини в ягодах журавлини містяться в значних кількостях: калію до 180,4 мг / кг, фосфору - до 448,7 мг / кг, магнію - 21,9 мг / кг, містяться також мідь, залізо, срібло, молібден і інші мікроелементи.

Встановлено, що при додаванні протертої малини і пюре журавлини до мармеладу підвищується драглеутворююча здатність. Ароматичні та поліфенольні сполуки зазначених плодів мають антиоксидантні властивості, доказана роль окремих компонентів у формуванні аромату. Встановлено, що стабільність кольору протертої малини при технологічній переробці (уварювання мас) забезпечується високим вмістом поліфенольних сполук, що дозволяє виключити з рецептури мармеладу барвники. Також у виробі підвищується біологічна цінність.

Зефір та мармелад – це не тільки апетитні, але ще й корисні для здоров'я ласощі. У складі зефіру зовсім немає жирів. Адже для його виробництва використовуються тільки фруктове пюре, білок, цукор і натуральні загусники. До них відноситься пектин, агар і желатин.

Зефір багатий на залізо, фосфор та інші поживні для організму компоненти. Користь зефіру та мармеладу обумовлена вмістом у його складі драглеутворювачів.

Фахівцями пектин називається природним «санітаром» нашого організму, оскільки дана речовина має здатність виводити з тканин отрути і шкідливі речовини: пестициди, іони важких металів, радіоактивні елементи, не порушуючи при цьому природного бактеріологічного балансу організму.

Користь пектину обумовлена впливом речовини на обмін речовин організму: він стабілізує окислювально-відновні процеси, покращує периферичний кровообіг, перистальтику кишечника, а також знижує рівень холестерину в крові.

Пектин практично не засвоюється травною системою організму, будучи, по суті, розчинною клітковиною. Проходячи разом з іншими продуктами по кишечнику, пектин всмоктує в себе шкідливі речовини і холестерин, які разом з ним виводяться з організму. Також пектин має властивість зв'язувати іони важких і радіоактивних металів, завдяки чому включається в раціон людей, що контактують з важкими металами або знаходяться в забрудненому середовищі проживання.

Користь пектину полягає також у його здатності покращувати мікрофлору кишечника, надавати помірну протизапальну і обволакуючу дію на слизову оболонку шлунка при виразкових ураженнях, формувати оптимальні умови для мікробіоценозу - процесу розмноження корисних для організму мікробів.

Даним проектом пропонується виготовляти зефір та мармелад, обсипаний цукровою пудрою / цукром на автоматичній потоковій лінії.

									Арк.
									11
Змін.	Арк.	№ док.	Підпис						

Переваги лінії:

□ усі технологічні процеси автоматизовані, вплив «людського» чинника зводиться до мінімуму, що дозволяє домогтися високої якості продукції, що випускається і зробити процес виробництва безперервним, що виключає втрати часу і сировини. Що в свою чергу надає відчутні економічні переваги і дозволяє виробнику стати лідером на ринку солодошів;

□ конвеєр виробництва забезпечує випуск конкурентоспроможної продукції стабільно високими обсягами, що важливо при постачанні продукції в торговельні мережі;

□ автоматичний комплекс формування - це висока точність дозування і широкий діапазон регулювання дози;

□ лінія виробництва безперервним потоковим способом дозволяє кондитерській фабриці істотно збільшити термін зберігання виробів - від 4 місяців, так як під час технологічних процесів зберігається біологічна чистота продукту;

Виробництво мармеладу пропонується здійснювати на поточно-механізованій лінії в склад якої входить:

- мармеладовідливна машина MOM-150;
- зміювиків вакуум-апарат 33-2А-Б;
- охолоджуючий тунель і сушарка.

Мармеладовідливочна машина MOM-150 призначена для виробництва мармеладу методом відливання в силіконові форми. Технологія відливання в силіконові форми (безкрохмальне відливання). Машина може мати як один бункер, так і два бункери для однокольорового і двохкольорового мармеладу. На даній машині можна виготовляти шоколадні вироби різної конфігурації відливанням в жорсткі полікарбонатні форми. Використання силіконових форм дозволяє отримати вироби будь-якої форми з більш точною геометрією, ніж при відливанні у крохмаль.

									Арк.
									12
Змін.	Арк.	№ док.	Підпис						

## 2 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ, ВИМОГИ ДО ЇЇ ЯКОСТІ

Для виробництва зефіру та мармеладу використовують сировину з вимогами до якості, наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

### Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

Найменування сировини	Номер та назва НД	Вимоги до якості за		
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками	
Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006	Білий, чистий без плям і сторонніх домішок, сипкий, без грудочок. Солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині. Розчин цукру повинен бути прозорим, без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок.	Масова частка цукрози (в перерахунку на суху речовину), %, не менше	99,75
			Масова частка редуруючих речовин (в перерахунку на суху речовину), %, не більше	0,050
			Масова частка золи (в перерахунку на суху речовину), %, не більше	0,04
			Кольоровість, не більше: умовних одиниць	0,8
			Кольоровість, не більше: одиниць оптичної густини (одиниць ICNMSA)	104
			Масова частка вологи, %, не більше	0,14
			Масова частка феродомішок, %, не більше	0,0003
Пюре яблучне	ДСТУ 4084:2001	Консистенція однорідна, пюреподібна маса, яка розтікається по горизонтальній поверхні. Колір однорідний за всією масою. Смак солодко-кислий. Смак та запах добре виражені, властиві використаним видам фруктів. Не допускають сторонніх присмаку та запаху	Масова частка розчинних сухих речовин, %, не менше	12
			Масова частка титрованих кислот у розрахунку на яблучну кислоту, %	0,2-1,0
			Масова частка вітаміну С, %	-

Ячний білок	ДСТУ 8719:2017	Однорідний продукт без сторонніх домішок. Без шматочків шкарлупи, плівок, твердий в замороженому продукті, рідкий в охолодженому та розмороженому стані. Колір від світло-жовтого до світло-зеленого. Запах та смак природний, ячний без стороннього запаху	Масова частка, %, не менше:	11,8
			Сухих речовин	-
			Жиру	11,0
			Білкових речовин	
Патока крохмальна	ДСТУ 4498:2005	Густа в`язка рідина, допустима незначна опалесценція. Колір від безбарвного до блідо – жовтого. Смак, запах властивий патоці без стороннього присмаку і запаху.	Масова частка сухих речовин, % не менше	78
			Масова частка редуруючі речовин (у перерахунку на сухі речовини), % на мальтозу, %	45-60
			Масова частка золи (у речовини), % не більше перерахунку на сухі	0,55
			Температура карамельної проби, °С не менше ніж	Не нормовано
Агар	ГОСТ 16280-2002	Крупка, гранули, порошок, лушпиння, пластинки, плівки. Колір від світло-кремового до темно-кремового. Може бути сіруватий відтінок. Запах та смак агару та гелю з масовою часткою сухого агару 0,85% без стороннього запаху та присмаку. Наявність сторонніх присмаків не допускається.	Колір гелю з масовою часткою сухого агару 0,85%, % світлопропускання не манше	60
			Міцність гелю з масовою часткою сухого агару 0,85%, цукру 70%,г, не менше	1600
			Масова частка речовин, нерозчинних в гарячій воді,%, не більше	0,4
			Зниження міцності гелю з масовою часткою сухого агару 0,85% після нагрівання розчину протягом 2 годин, % не більше	10
			Температура плавлення гелю з масовою часткою	80

			сухого агару 0,85%, °С, не	
			Температура гелеутворювання розчину агару з масовою часткою сухого агару 0,85%, і цукру 70%, °С, не нижче	30
			Масова частка води, %, не більше	18
			Масова частка золи, %, не більше	4,5
			Наявність льоду	-
Есенція смородинова	ДСТУ 4716:2007	Рідка прозора рідина. Безбарвка з відтінком основної сировини. Характерний для ароматизатора конкретної назви	Масова частка металевих домішок (розмір окремих частинок не повинен перевищувати 0,3 мм у найбільшому лінійному вимірі), %, не більше ніж	$3 \cdot 10^{-4}$
			Сторонні домішки	Не дозволено
Припас смородиновий та малиновий	ДСТУ 3984-2000	Однорідна рівномірно протерта маса без кісточок, насіння. Виражений солодко-кислий смак, властивий вхідній сировині, без сторонніх присмаків та запахів.	Масова частка сухих речовин, %, не менше	52,0
			Масова частка цукру, вираженого в інвертному цукрі, %, не менше	46,0
			Сторонні домішки	Не допускаються
Пюре журавлинове	ДСТУ 8639:2016	Однорідна рівномірно протерта маса без частинок волокон, насіння, кісточок, шкірки та плодоніжок. Властиві фрукти, з яких виготовлено пюре. Допускається легка природна гіркота в пюре з журавлини. Сторонні присмак та запах не допускаються. Пюреподібна консистенція.	Масова частка розчинних сухих речовин, %, не менше:	7,0
			Масова частка сорбінової кислоти, %, не більше	0,1
			Масова частка загального діоксиду сірки, %, не більше	0,2
			Масова частка домішок рослинного походження (не передбачені рецептурою), %, не більше	0,02
			Масова частка мінеральних домішок, %, не більше:	Не допускаються
			Сторонні домішки	
Барвники	ДСТУ 3845-99	Густа рідина. Допускається наявність незначного	Розчинність у воді	Повна
			Масова частка діоксиду сірки, %, не більше	$1 \times 10^{-2}$

		осаду під час зберігання. Колір - відповідно до найменування. Без сторонніх запахів та присмаків	Мінеральні домішки	Не допускаються
			Сторонні домішки	
			Масова частка розчинних сухих речовин, %, не менше	35,0
Вода питна	ДСанПіН 2.2.4-171-10	Прозора. Будь-який смак чи запах не допускається.	Водневий показник, рН	6,5-8,5
			Загальна жорсткість, ммоль/дм <sup>3</sup>	≤ 7,0 (10,0)
Лимонна кислота	ДСТУ ГОСТ 908:2006	Безбарвні кристали чи білий порошок без грудок. Кислий, без стороннього присмаку. Без запаху.	Масова частка лимонної кислоти у перерахунку на моногідрат, %, не менше	99,5
			Масова частка золи, %, не більше	0,07
			Масова частка вільної сірчаної кислоти, %, не більше	0,01
Пектин цитрусовий	ДСТУ 6088:2009	Порошок тонкого помелу без сторонніх домішок. Смак та запах: слабокислий, без запаху. Заборонено сторонні присмак та запах. Колір: від світло-сірого до кремового.	Масова частка вологи, %, не більше ніж	10,0
			Ступінь етерифікації, %, не менше ніж	70
			Ступінь етерифікації, %, не менше ніж	від 150 до 200
			Масова частка етилового спирту, не більше ніж, %	0,1
			Масова частка золи, не більше ніж, %	1,0
Кислота молочна	ДСТУ 4621:2006	Прозора сиропоподібна рідина без осаду та мути. Запах слабкий, характерний для молочної кислоти. Смак кислий, без стороннього присмаку.	Масова частка загальної молочної кислоти, %, не менше ніж	40,0 ± 1,0
			Масова частка ангідридів, %, не більше ніж	2,5
			Колірність, градуси, не більше ніж	6,5
			Колірність, градуси, не більше ніж	0,6
			Масова частка редукувальних речовин, %, не більше ніж	1,0

### 3 ОБГРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

#### 3.1 Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва

Сировина приймається в цех з якісними показниками аналізів лабораторії служби контролю якості. Підготовка сировини до виробництва проводиться у відповідності з діючими інструкціями: «Особиста гігієна працівників», «Санітарне оброблення», «Попередження потрапляння сторонніх предметів у продукцію».

**Цукор білий кристалічний** поступає на підприємство тарним способом в поліпропіленових мішках по 50 кг. За допомогою мішкоперекидача цукор завантажують норією (1) до тканинного силосу Trevira (3), пройшовши фільтр повітряний (2). Транспортування цукру від силосу до виробничого бункеру (7) проводитиметься за допомогою пружинних транспортних систем «спіроматик» (4). Доцільність цієї установки полягає в тому, що так звані «Спіроматики» прості у використанні, зносостійкі, мінімальні затрати на технічне обслуговування. Але важливим фактором для встановлення є відмовлення від компресорів, оскільки компресори споживають багато електроенергії, це не економічно вигідно, а для пружинних транспортних систем не потребується стиснене повітря для перекачки борошна. Підготовка цукру до виробництва передбачає просіювання та видалення металомагнітних домішок. Для просіювання використовують просіювач для пружинних транспортних систем типу «спіроматик» (6). Просіяний і очищений від домішок цукор транспортують у витратні виробничі бункера ХЕ-112 (7).

**Цукрова пудра** виробляється на підприємстві з цукру білого, який подрібнюють на млині для виробництва цукрової пудри PD01 та просіюють через сито №43 на просіювачі «Піонер» (27). Цукрова пудра під час зберігання злежується, тому її виробляють з розрахунку на одну зміну.

**Патока** надходить на виробництво в автоцистернах. При злитті з цистерн в приймальну ємкість (12) патоку підігривають для зниження в'язкості, потім перекачується в ємкості для зберігання патоки. Зберігають ємкості з патокою в закритих складських приміщеннях без впливу прямих сонячних променів. Трубопроводом патоку подають в проміжну ємкість (13) з паровою сорочкою для підігріву до температури 40-45°C, звідки проціджують через сита з розмірами отворів не більше ніж 3 мм та подають на виробництво агаро-цукрово-патокового сиропу до котла.

**Яблучне пюре, пюре журавлинове та припаси смородиновий і малиновий** поступають на підприємство у металевих бочках. Зберігаються у холодильних камерах (20) при температурі 2-4°C.

Для запобігання псування яблучного пюре сульфітують, тому перед початком роботи необхідно десульфитувати пюре. Проводять десульфитацію пюре у шнековому ошпарювачі (16), впродовж 1-2 хвилин. Прошпарене пюре подається на протиральну машину (17) з діаметром отворів 0,5 — 1 мм для відокремлення дрібних частинок шкірочки і більш мілкого подрібнення

									Арк.
									17
Змін.	Арк.	№ док.	Підпис						

пюре. Різні партії яблучного пюре, що зберігаються на підприємстві можуть відрізнятись за драглеутворюючою здатністю і кислотністю та повинні містити не менше 12-14 % сухих речовин. Тому перед використанням пюре необхідно змішати (купажувати). Пюре з різних збірників з вагами у певних кількостях дозується у змішувач (14).

Ущільнене яблучне пюре отримують у вакуумному апараті (18), шляхом уварювання під вакуумом натурального яблучного пюре до масової частки сухих речовин 15-17 %. Ущільнене пюре з'єднують у змішувачі з припасами, фруктовими пюре, зворотніми відходами та подають на зберігання в ємності проміжній (19).

Припаси та журавлинове пюре не піддають десульфитуванню, перед використанням подаються на протиральну машину з діаметром отворів 0,5 — 1 мм для відокремлення дрібних частинок шкірочки, кісточок і більш мілкового подрібнення пюре. Пюре подають на виробництво через дозатор в змішувач.

**Яечний білок.** Білок надходить на виробництво в поліпропіленових бочках з пакетом-вкладишем. Зберігається у холодильних камерах при температурі 2-4°C. Перед використанням білок проціджують крізь сита (29) з діаметром отворів не більше 3 мм і подають на виробництво.

**Харчовий агар** поступає на підприємство тарним способом у мішках паперових ламінованих масою 15 кг кожен. Зберігають у чистих, добре вентильованих приміщеннях, без стороннього запаху, різких коливань температури повітря при відносній вологості повітря не більше 80 %. Перед подачею драглеутворювачів на виробництво з кожної партії встановлюють в лабораторії їх здатність до драглеутворення, по якій уточнюють їх дозування, а також ступінь набухання для розрахунку води при розчиненні. Агар порціями замочують у ванні (10) і вручну завантажують в котел.

**Пектин цитрусовий** зберігається на складі у паперових мішках. Перед використанням на виробництві пектин звільняють від тари і в змішувачі змішують з цукром (1:3) і засипають тонкою цівкою до патоки.

**Барвники та ароматичні есенції** надходять в каністрах, які зберігаються в складських приміщеннях при температурі 15-20°C. Перед використанням розчини фільтрують через сито 50 мкм (29).

**Лимонна кислота та лактат натрію** надходять на підприємство в мішках, перед подачею на виробництво просіюють через вертикальний просіювач «Піонер» (27). Для очищення від феродомішків сировину пропускають через магнітний сепаратор.

**Гліцерин** - є гарним вологоутримуючим агентом і підсолоджувачем для багатьох кондитерських виробів, покращує органолептичні і фізико-хімічні показники якості кондитерських виробів, таких як мармелад, зефір, східні солодощі, суфле. Гліцерин сприяє збереженню вологи: без гліцерину за добу кондитерські вироби втрачають 12 % вологи; з гліцерином за тиждень втрати становлять 3 %. Застосування гліцерину є найбільш вигідний і зручний спосіб подовжити термін зберігання виробу та поліпшити смакові якості продукту.

									Арк.
									18
Змін.	Арк.	№ док.	Підпис						

Гліцерин вноситься з рідкими компонентами в напівфабрикат у кількості 2-3 % від маси цукру. На підприємство гліцерин надходить у бочках і зберігається у складських приміщеннях при температурі до +25 °С і відносній вологості не вище 70 %. Перед використанням у виробництві гліцерин проціджують через сито з розміром отворів не більше 0,5 мм.

**Молочна кислота** надходить в щільно зачинених скляних пляшках, або в поліетиленових пакетах і зберігається при температурі до +25 °С і відносній вологості не вище 70 %. Перед використанням у виробництві молочну кислоту проціджують крізь сита з розміром отворів не більше 0,5 мм.

						Арк.
Змін.	Арк.	№ докum.	Підпис			19

## 3.2 Опис апаратурно-технологічної схеми лінії з виробництва та зберігання продукції

### 3.2.1 Виробництво зефіру «Смородиновий» та «Північний»

Технологічний процес виробництва зефіру складається з таких етапів:

- приготування агаро-цукрово-патокового сиропу;
- приготування зефірної маси;
- формування зефіру;
- вистоювання зефірних половинок;
- структуроутворення зефірної маси і підсушування половинок зефіру;
- посипання зефіру цукровою пудрою;
- пакування, маркування, зберігання та транспортування готових виробів.

**Приготування агаро-цукрово-патокового сиропу.** До варильного котла з мішалкою (30) дозується замочений агар та вода і де при кип'ятінні розчиняється набряклий агар. Після повного розчинення агару у варочний апарат завантажують цукор, а після його розчинення додають патоку. Сироп після перемішування, фільтрують і подають в проміжну ємкість (31), звідки плунжерним насосом (32) перекачують на уварювання. Сироп містить 63-65 % сухих речовин до уварювання. Уварювання відбувається при тиску гріючої пари  $0,3 \pm 0,1$  МПа до масової частки сухих речовин 78,5-79,0 % безперервним способом у змієвиковому варильному апараті (33).

**Приготування зефірної маси** здійснюється безперервним способом в агрегаті для збивання зефірних мас під тиском типу ШЗД (35).

У воронку верхнього змішувача плунжерним насосом-дозатором (32) подається яблучне пюре. Сюди одночасно з яблучним пюре стіроматиком завантажують цукор, який надходить через дозатор. У змішувачі відбувається розчинення цукру в купажі яблучному пюре з припасом смородиновим.

Отримана маса з першого змішувача надходить у другий, нижній змішувач, куди плунжерним насосом-дозатором подається агаро-цукрово-патоковий сироп. У нижній змішувач ближче до вихідного отвору насосом-дозатором безперервно подається яєчний білок. Компоненти рівномірно перемішуються, до якої дозується емульсія з лимонної кислоти, есенції і барвників.

Готова рецептурна суміш температурою  $(54 \pm 1)^\circ\text{C}$  з вмістом сухих речовин  $(71 \pm 1)$  % шестеренним насосом 32 подається в збивальну камеру 36. На шляху руху рецептурної суміші в збивальну камеру в трубопровід подається стиснене повітря під тиском 0,4 МПа. У збивальній камері 36 при тиску  $(0,29 \pm 0,01)$  МПа відбувається диспергування повітряних бульбашок та гомогенізація маси.

Зі збивальної камери готова зефірна маса по гнучкому шлангу надходить у бункер формуючої машини (37). Показники зефірної маси: вміст сухих речовин  $(71 \pm 1)$  %; щільність  $(425 \pm 25)$  кг/м<sup>3</sup>.

									Арк.
									20
Змін.	Арк.	№ док.	Підпис						

**Формування зефіру** здійснюється на зефіровідсадних машинах 37. Маса формується на дерев'яні лотки 35 (розміром 1400x400 мм), попередньо зачищені від залишків зефіру. Лотки з відформованими половинками зефіру встановлюють вручну на візки 38 і перевозять до місця вистоювання маси. Після структуроутворення зефірної маси візки з лотками перевозять до камери 39. Вміст сухих речовин у зефірі після підсушування (79±2) %.

Лотки з половинками зефіру встановлюють на ланцюговий конвеєр 40, який підводить їх під механізм обсипання цукровою пудрою на конвеєрі. Половинки зефіру склеюють вручну, складають в корекси і направляють на до пакувального автомату ALD-350X (флоу пак) (41), де продукція запаюється у плівку. Вручну споживче пакування складається у гофрокороби та складаються на піддони (42) і передаються на склад готової продукції.

Технологія приготування зефіру «Північний» ідентична технології приготування зефіру «Смородиновий». Відмінності пов'язані з рецептурою, а саме:

- до купажованого яблучного пюре додається пюре журавлинове;
- до агрегату додається розчинена лимонна кислота у воді, без додавання барвників та ароматизатору.

### 3.2.2 Виробництво мармеладу «Малинка» та «Журавлинка»

Процес приготування мармеладу включає наступні операції:

- приготування пектино-цукрово-патокової суміші;
- отримання желейної маси;
- формування мармеладу;
- сушіння мармеладу;
- обсипання цукром виробів;
- пакування, маркування, зберігання та транспортування готових виробів.

Приготування пектино-цукрово-патокової суміші. Сухий пектин вручну завантажують до змішувача (43), куди дозується цукор, розрахований в співвідношенні 1: 2. Розчиняють суміш в холодній воді, взятій у 25-кратному кількості по вазі пектину. Пектин розчиняється у воді при кип'ятінні протягом 3-5 хв, потім вручну додають лактат натрію і завантажують залишковий цукор та при закінченні розчинення цукру – завантажують патоку. Суміш перекачують насосом (32) та уварюють 5-7 хв. до масової частки вологи 30 %. Уварювання пектино-цукрово-патокового сиропу здійснюється в змішувачу вакуум-апараті 33-2А-Б (44) до температури 115°C, попередньо пройшовши фільтрацію.

Уварений сироп через паровідділювач (45) зливається в темперуючу машину МТ–2М-100 (46), де при перемішуванні охолоджується до 80-85°C. У машину додають фруктові пюре або припаси згідно рецептур. У воронку машини об'ємним дозатором подається вручну молочна кислота та гліцерин.

Готову мармеладну масу формують за допомогою мармеладовідливальної машини МОМ-150 (47) на транспортер у форми.

						Арк.
						21
Змін.	Арк.	№ док.	Підпис			

Драглеутворення триває 10-15 хвилин, потім мармелад вибирають із форм. Вибраний мармелад йде на вистоювання в охолоджуючий конвеєр ОК (48). Охолоджений мармелад стрічковим транспортером (49) передається на транспортер (50), на якому обсипається цукром. Для рівномірного обсипання мармелад разом з цукром завантажується в похилий барабан, що обертається. Надлишок цукру відокремлюється на вібраційному ситі.

Після остаточного висушування в сушильній камері КОХ 1/3 (51) готовий мармелад поступає на пакувальний стіл (52), де проводиться його складання в корекси, автоматично запаюється плівкою на пакувальному автоматі ALD-350X (флоу пак) (41). Вручну споживче пакування складається у гофрокороби та складаються на піддони (42) і передаються на склад готової продукції.

						Арк.
						22
Змін.	Арк.	№ док.	Підпис			

## 4 ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

### 4.1 Розрахунок продуктивності виробництва зефіру

Ведучим обладнанням при виробництві зефіру є зефіровідсадна машина - на ній формують половинки відсадного зефіру на поверхню лотків. Завданням передбачено ЗФМ-2. Потужність її обчислюють за формулою:

$$G_{\text{год}} = \frac{60 \cdot m \cdot n \cdot c \cdot c_1}{2k}, \quad (4.1)$$

де  $m$  – кількість дозуючих плунжерів (згідно характеристик обладнання = 9);  
 $n$  – число відсадок за хвилину (згідно характеристик обладнання = 20);  
 $c$  – коефіцієнт, який враховує перерви у відсаджуванні (приймаємо = 0,97);  
 $c_1$  – коефіцієнт, який враховує зворотні відходи (приймаємо = 0,98);  
 $k$  – кількість готових виробів у 1 кг, шт.

Потужність зефіровідсадної машини розраховуємо за формулою 4.1:

- для зефіру «Смородиновий» становить:

$$G_{\text{год}} = \frac{60 \cdot 9 \cdot 20 \cdot 0,97 \cdot 0,98}{2 \cdot 20} = 255,7 \text{ кг/год}$$

- для зефіру «Північний» становить:

$$G_{\text{год}} = \frac{60 \cdot 9 \cdot 20 \cdot 0,97 \cdot 0,98}{2 \cdot 20} = 255,7 \text{ кг/год}$$

При розрахунку лінії по виробництву кожного виду зефіру треба врахувати обпудрювання зефіру:

1000 - 1006,13 кг зефіру без цукрової пудри

$X$  – 255,7 кг

$X=254,14$  кг, продуктивність лінії становить 254,14 кг/год.

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

$$G_{\text{зм}} = G_{\text{год}} \cdot T \text{ кг/зм.}, \quad (4.2)$$

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

$T$  – тривалість зміни (приймаємо 11,5 год).

Продуктивність потоково-механізованих ліній за зміну розраховуємо за формулою 4.2:

- для зефіру «Смородиновий» становить:

$$G_{\text{год}} = 254,14 \cdot 11,5 = 2922,6 \text{ кг/зм}$$

- для зефіру «Північний» становить:

$$G_{\text{год}} = 254,14 \cdot 11,5 = 2922,6 \text{ кг/зм}$$

Приймаємо, що цех працює у дві зміни: в першу виготовляється зефір «Смородиновий», в другу – «Північний». Тому добова продуктивність дорівнює змінній.

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

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

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

ФРЧ – фонд робочого часу, діб (приймаємо 244).

$$G_{\text{рік}} = \frac{5,8 \cdot 244}{1000} = 1,42 \text{ тис. т/рік}$$

						Арк.
						23
Змін.	Арк.	№ док.	Підпис			

## 4.2 Розрахунок продуктивності виробництва мармеладу

Продуктивність машини,  $G$ , кг/год, призначеної для формування мармеладу відливанням у форми, визначають за формулою:

$$G = \frac{60 \cdot m \cdot n \cdot K_0}{a} \quad (4.4)$$

де  $m$  – кількість поршнів дозуючого пристрою (згідно характеристик обладнання =8);

$n$  – число відливів за хвилину, (згідно характеристик обладнання =25);

$K_0$  – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи (приймаємо =0,95);

$a$  – кількість корпусів в 1 кг (приймаємо =75).

Потужність мармеладовідливальної машини розраховуємо за формулою 4.4:

- для мармеладу «Малинка» становить:

$$G_{\text{год}} = \frac{60 \cdot 8 \cdot 25 \cdot 0,95}{75} = 152,00 \text{ кг/год}$$

- для мармеладу «Журавлинка» становить:

$$G_{\text{год}} = \frac{60 \cdot 8 \cdot 25 \cdot 0,95}{80} = 142,50 \text{ кг/год}$$

Продуктивність потоково-механізованих ліній за зміну розраховуємо за формулою 4.2:

- для мармеладу «Малинка» становить:

$$G_{\text{год}} = 152,0 \cdot 11,5 = 1748,0 \text{ кг/зм}$$

- для мармеладу «Журавлинка» становить:

$$G_{\text{год}} = 142,5 \cdot 11,5 = 1638,8 \text{ кг/зм}$$

Приймаємо, що цех працює у дві зміни: в першу виготовляється мармелад «Малинка», в другу – «Журавлинка». Тому добова продуктивність по виробам дорівнює змінній.

Виробничу потужність тис. т/рік, розраховують за формулою 4.3:

$$G_{\text{рік}} = \frac{9,2 \cdot 244}{1000} = 2,24 \text{ тис. т/рік}$$

Таблиця 1

### Груповий асортимент цеху

Назва виробу	Виробництво виробу			
	За годину, кг/год	За зміну, кг/зм.	За добу, т/добу	За рік, тис. т/рік
Зефір «Смородиновий» (I)	254,14	2922,6	2,9	0,71
Зефір «Північний» (II)	254,14	2922,6	2,9	0,71
Мармелад «Малинка» (I)	152,00	1748,0	1,8	0,43
Мармелад «Журавлинка» (II)	142,50	1638,8	1,6	0,39
Всього	-	9232,0	9,2	2,24



Вихід	85,00	1000,00	850,00	538,00	457,30
-------	-------	---------	--------	--------	--------

Таблиця 2

**Зведена рецептура зефіру «Смородиновий»**

Назва сировини	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Цукор білий	99,85	683,65	682,62	686,50	685,50
Цукрова пудра	99,85	29,75	29,70	29,90	29,80
Патока	78,00	61,40	47,89	61,70	48,10
Пюре яблучне	10,00	337,86	33,79	339,00	33,90
Припас смородиновий	60,00	88,37	53,02	88,80	53,30
Білок яєчний	12,00	64,64	7,76	65,00	7,80
Агар	85,00	8,90	7,56	8,90	7,60
Кислота лимонна	98,00	1,33	1,30	1,33	1,30
Есенція смородинова	-	1,00	-	1,00	-
Барвник червоний	-	0,60	-	0,60	-
Барвник синій	-	0,60	-	0,60	-
Всього	-	1278,10	863,64	1283,33	867,30
Вихід	83,00	1000,00	830,00	1000,00	830,00

Таблиця 3

**Уніфікована рецептура зефіру «Північний»**

Назва сировини	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Зефір без пудри	80,00	1006,13	804,90	1006,13	804,90
Цукрова пудра	99,85	29,75	29,70	29,75	29,70
Всього	-	1035,88	834,60	1035,88	834,60
Вихід	83,00	1000,00	830,00	1000,00	830,0
<i>Рецептура зефіру без цукру на 1006,13 кг</i>					
Цукор білий	99,85	322,93	322,44	324,91	324,42
Пюре яблучне	10,00	302,70	30,27	304,56	30,46
Пюре журавлинове	8,00	105,12	8,41	105,76	8,46
Білок яєчний	12,00	66,00	7,92	66,40	7,97
Сироп з агаром	85,00	534,73	454,52	538,00	457,30
Кислота лимонна	98,00	1,20	1,18	1,21	1,18
Всього	-	1332,68	834,74	1340,84	829,79
Вихід	80,00	1000,00	800,00	1006,13	804,90
<i>Рецептура сиропу з агаром на 538,00 кг</i>					
Цукор білий	99,85	644,02	643,05	346,48	345,96
Патока	78,00	257,91	201,17	138,76	108,23
Агар	85,00	15,88	13,50	8,54	7,26
Всього	-	917,81	857,72	493,78	461,45
Вихід	85,00	1000,00	850,00	538,00	457,30

Змін.	Док.	№ док.	Підпис	Арк.
				26

Таблиця 4

**Зведена рецептура зефіру «Північний»**

Назва сировини	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Цукор білий	99,85	671,39	670,38	674,20	673,20
Цукрова пудра	99,85	29,75	29,70	29,90	29,80
Патока	78,00	138,76	108,23	139,40	108,70
Пюре яблучне	10,00	304,56	30,46	306,00	30,60
Пюре журавлинове	8,00	105,76	8,46	106,20	8,50
Білок яєчний	12,00	66,40	7,97	66,70	8,00
Агар	85,00	8,54	7,26	8,60	7,30
Кислота лимонна	98,00	1,21	1,18	1,20	1,20
Всього	-	1326,37	863,64	1332,20	867,30
Вихід	83,00	1000,00	830,00	1000,00	830,00

Таблиця 5

**Уніфікована рецептура мармеладу «Малинка»**

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг на 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах
Цукор білий для обсіпки	99,85	86,60	86,50
Цукор білий в желе	99,85	561,92	561,08
Патока	78,00	150,00	117,00
Кислота молочна	40,00	17,50	7,00
Пектин цитрусовий	92,00	9,00	8,28
Гліцерин	72,50	4,50	3,36
Лактат натрію	40,00	4,00	1,60
Припас малиновий	57,50	89,75	51,58
Всього	-	923,24	836,30
Вихід	82,00	1000,00	820,00

Таблиця 6

**Уніфікована рецептура мармеладу «Журавлинка»**

Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг на 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах
Цукор білий для обсіпки	99,85	86,60	86,50
Цукор білий в желе	99,85	590,86	589,98
Патока	78,00	169,70	132,40
Кислота молочна	40,00	17,50	7,00
Пектин цитрусовий	92,00	9,00	8,28
Гліцерин	72,50	4,50	3,26
Лактат натрію	40,00	4,00	1,60
Пюре журавлинове	9,00	86,72	8,07
Всього	-	971,88	836,30
Вихід	82,00	1000,00	820,00

## 5.2 Розрахунок витрат сировини

Розрахунок основної та додаткової сировини проводимо згідно з продуктивністю лінії та уніфікованими рецептурами, в яких наведені норми витрат сировини на 1 т готової продукції. Зефір складається з однорідної кондитерської маси, тому це однофазна рецептура і дані витрат сировини дублюються з таблиці 2, 4,5 і 6 колонок «Витрати сировини на 1 т готової продукції в натурі». Далі розраховуємо витрати сировини за добу та рік. Результати розрахунків наведені в таблиці 7.

Таблиця 7

### Розрахунок витрат сировини

Сировина	Зефір «Смородиновий»		Зефір «Північний»		Мармелад «Малинка»		Мармелад «Журавлинка»		Всього	
	На 1 т, кг	На зміну, 2,9 т, кг	На 1 т, кг	На зміну, 2,9 т, кг	На 1 т, кг	На зміну, 1,8 т, кг	На 1 т, кг	На зміну, 1,6 т, кг	На добу, кг	На рік, т
Цукор білий	716,3	2077,2	704,0	2041,6	648,5	987,3	677,5	1084,0	6017,4	1468,2
Патока	61,7	178,9	139,4	404,3	150,0	270,0	169,7	271,5	1124,7	298,8
Пюре яблучне	339,0	983,1	306,0	887,4	-	-	-	-	1870,5	456,4
Припас смородиновий	88,8	257,5	-	-	-	-	-	-	257,5	62,8
Пюре журавлинове	-	-	106,2	308,0	-	-	86,72	138,8	446,8	109,0
Припас малиновий	-	-	-	-	89,75	161,6	-	-	161,6	39,4
Блок яечний	65,0	188,5	66,7	193,4	-	-	-	-	381,9	93,2
Агар	8,9	25,8	8,6	24,9	-	-	-	-	50,7	12,4
Пектин цитрусовий	-	-	-	-	9,0	16,2	9,0	14,4	30,6	7,5
Кислота лимонна	1,3	3,8	1,2	3,5	-	-	-	-	7,3	1,8
Кислота молочна	-	-	-	-	17,5	31,5	17,5	28,0	59,5	14,5
Гліцерин	-	-	-	-	4,5	8,1	4,5	7,2	15,3	3,7
Лактат натрію	-	-	-	-	4,0	7,2	4,0	6,4	13,6	3,3
Есенція смородинова	1,0	2,9	-	-	-	-	-	-	2,9	0,7
Барвник червоний	0,6	1,7	-	-	-	-	-	-	1,7	0,4

Барвник синій	0,6	1,7	-	-	-	-	-	-	1,7	0,4
---------------	-----	-----	---	---	---	---	---	---	-----	-----

### 5.3 Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва

Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва потрібен для підбору необхідного обладнання для виробництва напівфабрикатів, їх транспортування та визначення кількості місткостей для їх проміжного зберігання.

При виробництві зефіру до напівфабрикатів власного виробництва належать: зефірна маса, цукрова пудра, цукрово-патоковий сироп.

Кількість зефірної маси для приготування зефіру на 1 т розраховують за формулою:

$$P_T = \frac{100 \cdot C}{100 - W_T}, \text{ кг} \quad (5.1)$$

де С – витрати сухих речовин сировини, необхідної для виготовлення 1 т готової продукції, кг;

$W_T$  – масова частка вологи в маси (згідно рецептури 20 %).

- для зефіру «Смородиновий» кількість зефірної маси визначаємо за формулою 5.1:

$$P_T = \frac{100 \cdot 829,79}{100 - 20} = 1037,24 \text{ кг}$$

- для зефіру «Північний» кількість зефірної маси визначаємо за формулою 5.1:

$$P_T = \frac{100 \cdot 829,79}{100 - 20} = 1037,24 \text{ кг}$$

Для виробництва 1000 кг цукрової пудри потрібно 1003 кг цукру білого, тому:

- для зефіру «Смородиновий» кількість цукрової пудри становить:

$$H_{ц.п.} = \frac{29,75 \cdot 1003}{1000} = 29,84 \text{ кг}$$

- для зефіру «Північний» кількість цукрової пудри становить:

$$H_{ц.п.} = \frac{29,75 \cdot 1003}{1000} = 29,84 \text{ кг}$$

Визначаємо масу води для приготування цукрово-патокового сиропу при виробництві зефіру «Смородиновий» за формулою 5.1:

$$P_T = \frac{461,45 \cdot 100}{100 - 15} - 493,78 = 49,10 \text{ кг/год}$$

Визначаємо масу води для приготування цукрово-патокового сиропу при виробництві зефіру «Північний» за формулою 5.1:

$$P_T = \frac{461,45 \cdot 100}{100 - 15} - 493,78 = 49,10 \text{ кг/год}$$

Визначаємо масу цукрово-патоко-агарового сиропу Т, кг, для приготування 1 т зефіру за формулою:

$$T = B + P_B \quad (5.2)$$

										Арк.
										29
Змін.	Арк.	№ док.	Підпис							

де В – маса всієї сировини у натурі без води для приготування 1 т готової продукції, кг;

$P_v$  – розрахункова кількість води для приготування сиропу на 1 т виробів, кг.

- для зефіру «Смородиновий» кількість цукрово-патоко-агарового сиропу визначаємо за формулою 5.2:

$$T = 493,78 + 49,10 = 542,88 \text{ кг}$$

- для зефіру «Північний» кількість цукрово-патоко-агарового сиропу визначаємо за формулою 5.2:

$$T = 493,78 + 49,10 = 542,88 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість мармеладної маси при виробництві мармеладу «Малинка» за формулою 5.1:

$$P_T = \frac{836,30 \cdot 100}{100 - 26} = 1130,14 \text{ кг/год}$$

Визначаємо масу води для приготування мармеладної маси при виробництві мармеладу «Малинка»:

$$P_v = \frac{836,30 \cdot 100}{100 - 26} - 923,34 = 206,80 \text{ кг/год}$$

Визначаємо кількість мармеладної маси при виробництві мармеладу «Журавлинка»:

$$P_T = \frac{836,30 \cdot 100}{100 - 26} = 1130,14 \text{ кг/год}$$

Визначаємо масу води для приготування мармеладної маси при виробництві мармеладу з пюре журавлини:

$$P_v = \frac{836,30 \cdot 100}{100 - 26} - 971,88 = 158,26 \text{ кг/год}$$

Результати розрахунків наведені в таблиці 8.

Таблиця 8

**Потреба в напівфабрикатах**

Напів-фабрикат	Зефір «Смородиновий»		Зефір «Північний»		Мармелад «Малинка»		Мармелад «Малинка»		Всього на добу, кг
	На 1 т, кг	На зміну, 2,9 т, кг	На 1 т, кг	На зміну, 2,9 т, кг	На 1 т, кг	На зміну, 1,8 т, кг	На 1 т, кг	На зміну, 1,6 т, кг	
Зефірна маса на агарі	1037,2	3007,9	1037,2	3007,9	-	-	-	-	6015,8
Цукрово-патоковий сироп	542,9	1574,4	542,9	1474,4	-	-	-	-	3148,8
Цукрова пудра	29,8	86,5	29,8	86,5	-	-	-	-	173,0
Мармеладна маса	-	-	-	-	1130,1	2034,2	1130,1	1808,2	3842,4



## 6. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ СИРОВИНИ, ТАРИ І ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ, ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ТА ЕКСПЕДИЦІЇ

### 6.1 Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання

Для зберігання цукру обрано безтарний спосіб. Транспортування цукру здійснюється спіральним траспортом – «спіроматиком».

Кількість силосів,  $N$ , шт для зберігання сипкої продукції визначають за формулою:

$$N = \frac{M_c \cdot n}{Q}, \quad (4.1)$$

де  $M_c$  – добові витрати сировини, кг;

$n$  – термін зберігання сировини на підприємстві, днів (приймаємо 5);

$Q$  – місткість силосу, кг (приймаємо Trevira 1x18T місткістю 18 т).

Кількість силосів для зберігання цукру розраховуємо за формулою

4.1:

$$N = \frac{6017,4 \cdot 5}{18000} = 1,67, \text{ приймаємо } 2 \text{ шт}$$

Патока зберігається в баках, об'єм  $V$ , м<sup>3</sup>, яких знаходять за формулою:

$$V = \frac{Q_{\text{доб}} \cdot 45}{\gamma \cdot K}, \quad (4.2)$$

де  $Q_{\text{доб}}$  – добові витрати патоки, т;

$\gamma$  – питома вага патоки, т/м<sup>3</sup> (приймаємо 1,41 т/м<sup>3</sup>);

45 – термін зберігання сировини на підприємстві, днів;

$K$  – коефіцієнт заповнення (приймаємо 0,8).

Об'єм ємкості  $V$ , м<sup>3</sup>, для зберігання патоки розраховуємо за формулою 4.2:

$$V = \frac{1,125 \cdot 45}{1,41 \cdot 0,8} = 45 \text{ м}^3$$

Кількість баків для зберігання яблучного пюре,  $n$ , шт., розраховується за формулою:

$$n = \frac{Q_{\text{доб}}}{\frac{\pi d^2}{4} \cdot h \cdot K \cdot \rho}, \quad (4.3)$$

де  $Q_{\text{доб}}$  – добові витрати пюре, кг;

$d$  – діаметр баку, м (приймаємо 8 м);

$h$  – висота баку, м (приймаємо 3 м);

$K$  – коефіцієнт заповнення (приймаємо 0,8);

$\rho$  – густина продукту, кг/м<sup>3</sup> (приймаємо 0,98 кг/м<sup>3</sup>).

Кількість баків для зберігання яблучного пюре,  $n$ , шт., розраховується за формулою 4.3:

$$n = \frac{1870,5}{\frac{3,14 \cdot 8^2}{4} \cdot 3 \cdot 0,8 \cdot 0,98} = 15,8, \text{ приймаємо } 16 \text{ шт.}$$

									Арк.
									33
Змін.	Арк.	№ док.	Підпис						

## 6.2 Розрахунок площ складів сировини у разі тарного зберігання

Розрахунок проводять за нормами запасів сировини, нормами зберігання кожного виду сировини на 1 м<sup>2</sup> площі [4].

Запаси, що мають зберігатися на складах підприємства розраховані множенням добової витрати кожного виду сировини в кг, на нормативний термін зберігання їх на підприємстві в добах, та наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

### Розрахунок площ складських приміщень у разі тарного зберігання сировини

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберігання на складі, т	Площа зберігання 1 т/м <sup>2</sup>	Необхідна площа складу, м <sup>2</sup>
<i>Склад зберігання основної сировини</i>					
Агар	50,7	30	1,5	0,58	0,9
Пектин цитрусовий	30,6	30	1,8	0,58	1,1
Кислота лимонна	7,3	60	0,4	0,8	0,4
Кислота молочна	59,5	60	3,6	0,8	2,9
Гліцерин	15,3	60	0,9	0,8	0,7
Лактат натрію	13,6	60	0,8	0,8	0,6
Всього	-	-	-	-	<b>6,6</b>
<i>Холодний склад зберігання сировини, що швидко псується</i>					
Припас смородиновий	257,5	30	7,7	0,75	5,8
Пюре журавлинове	446,8	30	9,2	0,75	6,9
Припас малиновий	161,6	30	4,8	0,75	3,6
Білок яєчний	381,9	5	1,9	0,9	1,7
Всього	-	-	-	-	<b>18,0</b>
<i>Склад зберігання смако-ароматичних речовин</i>					
Есенція смородинова	2,9	30	0,1	0,6	0,1
Барвник червоний	1,7	30	0,1	0,6	0,1
Барвник синій	1,7	30	0,1	0,6	0,1
Всього	-	-	-	-	<b>0,3</b>

### 6.3 Розрахунок площ складів для тари та пакувальних матеріалів

Запаси всіх таропакувальних матеріалів і заготовок передбачені в розмірах місячної потреби. Запаси готової тари на складах при виробництві приймають в розмірі добової потреби виробництва.

Розрахунок проводять за нормами запасів тари та пакувальних матеріалів, нормами зберігання кожного виду тари на 1м<sup>2</sup> площі [4]. Запаси, що мають зберігатися на складах підприємства розраховані множенням добової витрати кожного виду тари та пакувальних матеріалів в кг, на нормативний термін зберігання їх на підприємстві в добах, та наведені в таблицях 2 і 3.

Таблиця 2

#### *Розрахунок площ складських приміщень для зберігання тари*

Продукція	Добові витрати, шт	Термін зберігання, діб	Вага одного короба, кг	Підлягає зберігання на складі, т	Площа зберігання 1 т, м <sup>2</sup>	Необхідна площа складу, м <sup>2</sup>
Зефір «Смородиновий»	327	30	0,3	2,9	0,58	1,7
Зефір «Північний»	327	30	0,3	2,9	0,58	1,7
Мармелад «Малинка»	195	30	0,3	1,7	0,58	1,0
Мармелад «Журавлинка»	182	30	0,3	1,6	0,58	0,9
Всього	-	-	-	-	-	5,3

Таблиця 3

#### *Розрахунок площ складських приміщень для зберігання пакувальних матеріалів*

Матеріал	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберігання на складі, т	Площа зберігання 1 т, м <sup>2</sup>	Необхідна площа складу, м <sup>2</sup>
Корекс	119,6	30	3,6	0,56	2,0
ПЕТ-плівка	220,8	30	6,6	0,72	4,8
Етикетка	13,9	30	0,4	0,46	0,2
Стрічка-скотч	1,9	30	0,1	0,46	0,1
Всього	-	-	-	-	7,1

#### 6.4 Розрахунок площ складів готової продукції та експедиції

Готові вироби зберігаються в добре вентиляованих приміщеннях за температури повітря 15-20°C та відносній вологості повітря не більше 75 % без прямих сонячних променів.

Готова продукція постачається на склди у гофрованих коробках на піддонах розміром 1200 x 800 мм, обтянуті стретч-плівкою. Коробки складають по 6 ящиків в шість рядів. Термін зберігання готової продукції на складі підприємства становить п'ять діб.

Площу складу готової продукції обчислюють за нормами площі, необхідної для зберігання 1 т кожного виду кондитерських виробів [4].

Площа експедиції приймається у розмірі 20 % від площі складу готової продукції. Додатково 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.

Розрахунок складських приміщень для зберігання зефіру наведено у таблиці 1.

Таблиця 1

##### *Розрахунок площ складських приміщень готової продукції*

Продукція	Добовий виробіток, т	Термін зберігання, діб	Підлягає зберігання на складі, т	Площа зберігання 1 т, м <sup>2</sup>	Необхідна площа складу, м <sup>2</sup>
Зефір «Смородиновий»	2,9	5	14,5	0,63	9,2
Зефір «Північний»	2,9	5	14,5	0,63	9,2
Мармелад «Малинка»	1,8	5	9,0	0,96	8,6
Мармелад «Журавлінка»	1,6	5	8,0	0,96	7,7
Всього	-	-	-	-	34,7

Згідно таблиці 1, площа складських приміщень готової продукції становить 34,7 м<sup>2</sup>. Площа експедиції становить: 34,7\*0,2=7,0 м<sup>2</sup>. Оскільки, площа експедиції повинна становити не менше 50 м<sup>2</sup>, ми приймаємо 50 м<sup>2</sup>, незалежно від розрахункового значення.



$$П = 60 \frac{0,35 \cdot 450 \cdot 0,4}{7} = 540 \text{ кг/год}$$

Кількість збивальних агрегатів, К, шт, розраховуємо за формулою 6.3:

$$К = \frac{3924}{540} \cdot 0,95 = 6,9 \text{ шт, приймаємо 7 шт.}$$

Змінна продуктивність одного пакувального автомату  $П_{зм.авт.}$ , кг/зм, розраховується за формулою 6.4:

$$П_{зм.авт} = 11 \cdot 540 = 5940 \text{ кг/зм}$$

Кількість пакувальних автоматів, N, шт., розраховується за формулою:

$$N = \frac{2900}{5940} = 0,5, \text{ приймаємо 1 шт}$$

Кількість охолоджуючих тунелів для зефіру потужністю 5000 кг/год, розраховуємо за формулою 6.3:

$$N = \frac{3007,9}{5000} \cdot 0,95 = 0,57, \text{ приймаємо 1 шт}$$

Кількість тунелів для структуризації зефіру потужністю 5000 кг/год, розраховуємо за формулою 6.3:

$$N = \frac{3007,9}{5000} \cdot 0,95 = 0,57, \text{ приймаємо 1 шт}$$

Кількість тунелів для сушіння зефіру потужністю 5000 кг/год, розраховуємо за формулою 6.3:

$$N = \frac{3007,9}{5000} \cdot 0,95 = 0,57, \text{ приймаємо 1 шт}$$

Кількість камер для акліматизації зефіру потужністю 1000 кг/год, розраховуємо за формулою 6.3:

$$N = \frac{3007,9}{5000} \cdot 0,95 = 0,57, \text{ приймаємо 1 шт}$$

Кількість змійовикових вакуум-апарат 33-А продуктивністю 1000 кг/год для уварювання мармеладної маси, розраховуємо за формулою 6.3:

$$N = \frac{2034,2}{1000} \cdot 0,95 = 1,93, \text{ приймаємо 2 шт}$$

Кількість охолоджуючих тунелів для мармеладу потужністю 2000 кг/год, розраховуємо за формулою 6.3:

$$N = \frac{2034,2}{2000} \cdot 0,95 = 0,96, \text{ приймаємо 1 шт}$$

Кількість сушильних камер КОХ 1/3 для мармеладу потужністю 2000 кг/год, розраховуємо за формулою 6.3:

$$N = \frac{2034,2}{2000} \cdot 0,95 = 0,96, \text{ приймаємо 1 шт}$$

										Арк.
										38
Змін.	Арк.	№ док.	Підпис							



## 9 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕРЗПЕЧЕННЯ

Завданням технохімічного контролю є контроль за всіма якісними показниками продукції, що випускається підприємством, а також постадійний контроль сировини, напівфабрикатів, матеріалів, що дозволяє на ранній стадії виробництва запобігти утворенню браку.

Контроль за кількісними показниками під час технологічного процесу проводить лабораторія технохімічного контролю, а за якістю готових виробів, що випускаються фабрикою, відділ технічного контролю (ВТК). На підприємстві є загальнозаводська та цехова лабораторії.

До основних обов'язків загальнозаводської лабораторії відносяться: контроль всіх видів сировини та напівфабрикатів, що надходять на фабрику, періодичний контроль сировини, що перебуває на тривалому зберіганні-контроль готової продукції;

- контроль за вмістом сухих речовин у сировині, напівфабрикатах, готових виробках;
- контроль якості води, що йде на виробництво;
- мікробіологічний контроль сировини та напівфабрикатів, що надходять у виробництво без термічної обробки;
- виявлення умов ліквідації браку та зниження відходів;
- контроль за дотриманням інструкції щодо попередження попадання сторонніх предметів;
- керівництво цеховими лабораторіями;
- участь у розробці рецептур на нові види виробів;
- контроль якості допоміжних матеріалів, тари та пакувальних матеріалів, що надходять на підприємство;
- участь у впровадженні прогресивних технологій та освоєння нових видів нетрадиційної сировини;
- запровадження нових методів технохімічного контролю;
- участь у дегустаціях, що проводяться щомісяця, та «днях якості» (СТП) на фабриці, ведення лабораторної документації.

Цехова лабораторія здійснює контроль у цеху. До її основних обов'язків входить: контроль за якістю сировини та допоміжних матеріалів у цеху;

- контроль за правильним веденням технологічного процесу;
- контроль за дотриманням технологічних інструкцій;
- контроль за якістю готових виробів.

Лабораторії проводять два види контролю: технохімічний та органолептичний.

Для здійснення технохімічного контролю використовують фізичні та хімічні методи аналізу. До фізичних методів відносяться: визначення відносної густини продукту для встановлення вмісту масової частки сухих речовин; рефрактометричний метод визначення масової частки сухих

						Арк.
						40
Змін.	Арк.	№ док.	Підпис			

речовин та кількості жиру; поляриметричний метод визначення кількості цукрози; електрометричний метод визначення концентрації іонів водню (рН) у розчині. До хімічних методів належать: визначення кислотності, кількості консервантів, вмісту масової частки цукру та іонів важких металів тощо.

Мікробіологічний метод контролю являє собою особливу групу аналізів, до якої входить перевірка бактеріального забруднення сировини та готових виробів, перевірка чистоти рук, стан робочих місць.

Органолептичний метод контролю передбачає визначення смаку, кольору, запаху та зовнішнього вигляду сировини, напівфабрикатів та готової продукції. Дані наведені у таблиці 1.

Таблиця 1

**Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції**

Об'єкти контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
Сировина та допоміжні матеріали, що надходять у цех	Кожна партія, що надійшла	Органолептичні показники. Вміст сторонніх домішок	Органолептично
Сироп агаропатоковий	Кожне варіння	Вміст сухих речовин	Рефрактометром
Зефірна маса	Кожне варіння	Вміст сухих речовин Густина	Рефрактометром Циліндром
Готова зефірна продукція	Кожна партія	Органолептичні показники Маса виробу Кислотність	Органолептично Зважуванням Титруванням
Мармеладна маса	Кожне варіння	Вміст сухих речовин	Рефрактометром
Готова мармеладна продукція	Кожна партія	Органолептичні показники Вміст сухих речовин Вміст редуруючих речовин Маса виробу	Органолептично Рефрактометром Прискорений мідно лужний або фероціанідний метод Зважуванням

Лабораторії повинні бути оснащені різними приладами і обладнанням (ваги аналітичні, технічні, сушильні шафи з терморегулятором, муфельна піч, фотоелектроколориметр, сахариметр, рефрактометр, потенціометр, конічний пластометр, термостати, дистиллятор та ін.)

Робота, яка виконується лабораторіями, фіксується в журналі. Всі журнали повинні бути пронумеровані, прошнуровані, число сторінок зафіксовано підписом керівника підприємства або уповноваженої особи. Підпис скріплюється печаткою підприємства. Це потребує від співробітників лабораторій професіоналізму і охайності в роботі. Також ведеться чіткий

						Арк.
						41
Змін.	Арк.	№ док.	Підпис			

облік скляного інвентаря, обладнання, посуду, реактивів які використовуються в лабораторії.

Штат технологічної лабораторії складається з 4 чоловік а саме з завідуючого лабораторією, технолога, техника технолога, мікробіолога.

Результати технологічного контролю виробництва фіксується в лабораторному журналі:

Форма №1 - журнал результатів аналізу води;

форма №2 - журнал результатів аналізу сировини;

форма №3 - журнал обліку металоманітних домішок у сировині;

форма №4 - журнал результатів аналізу лабораторних виробів;

форма №5 - журнал рецептур і технологічних указівок по сортах виробів;

форма №6 - журнал контролю технологічного процесу.

Метрологічне забезпечення виробництва наведена в таблиці 2.

Таблиця 2

**Метрологічне забезпечення контролю виробництва**

Стадія технологічного процесу, що контролюється	Найменування засобів вимірювання, позначення, стандарт або технологічні умови	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
Зважування цукру	Мембранний датчик	0 – 20 т	0,5 %
	Автоцукромір МД - 100	10 – 100 кг	
Дозування води та інших компонентів	Мірник ваги настільні	0,4 – 20 кг	0 – 100 л
Формування заготовок	Вимірювання товщини штанген – циркуль ШЦ	0 – 250 мм	
Сушіння	Термометр	0 -100 <sup>0</sup> С	кл. 2,5, + 10 <sup>0</sup> С
Контроль ваги зефірних половинок	Електричні ваги ВТА - 60	0 – 1000 г	+1 под/ 2г
Визначення тривалості сушіння	Секундомір С – 1- 6 Реле часу різного типу,	0 – 60 хв	+ 0,5хв
Визначення вмісту металодомішок у сировині	Магніт підковоподібний з силою підняття не менше 5 кг	0 – 5 кг	
Визначення вологості сировини, н/ф, готової продукції	Ретрометр типу РП, РПЛ – 3, УРЛ	0 – 95%	+ 0,1%
	Ваги лабораторії 2 – го класу точності	0 – 0,2 кг	+ 0,05г
	Сушильна шафа СЕШ – 3М Прилад з термометром електронним	0 – 300 <sup>0</sup> С 0 – 300 <sup>0</sup> С	+ 1 0С +2 <sup>0</sup> С
Визначення редукуючих цукрів, загального цукру у сировині, н/ф готової продукції	Ваги ВНЦ - 2	20 – 200 г	+ 1 под/2 г
	Ваги порціонні тиску ВТ Термометр ртутний скляний, лабораторний	0 – 500 мг 0 – 100 <sup>0</sup> С	ц. п. 1 мг + 1 <sup>0</sup> С
Визначення сухих речовин у готовій продукції	Ваги лабораторні 2 – го класу точності	0 – 0.5 кг	+ 0,05 г

## 10 ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Для енергозбереження на кондитерських виробництвах застосовують такі прийоми:

- Організація обліку витрат електроенергії по виробничих ділянках і операціях, розробка технічно обґрунтованих норм електроспоживання і їх впровадження по підприємству.
- Автоматизація включення і відключення зовнішнього освітлення.
- Зменшення довжини живлячих ліній, перехід на вищу напругу.
- Заміна електродвигунів завищеної потужності двигунами меншої потужності з підвищеним пусковим моментом.
- Поліпшення умов охолодження трансформаторів, контроль і своєчасне відновлення якості трансформаторного масла.
- Установка автоматики для контролю за режимами роботи окремого електроприводу і взаємозв'язаних ланок технологічного процесу
- Відключення трансформаторів в неробочі години, зміни, добу.
- Пониження напруги у двигунів, систематично працюючих з малим навантаженням.
- Розподіл управління освітлення на групи з розрахунку 1-4 світильники на 1 вимикач.
- Тримання в чистоті світлових отворів і повне використання природного освітлення.
- Своєчасне очищення від забруднення ламп і світильників.
- Поліпшення завантаження насосів і вдосконалення регулювання їх роботи.
- Скорочення опору трубопроводів (поліпшення конфігурації трубопроводів, очищення всмоктуючих пристроїв).
- Впровадження раціональних способів регулювання продуктивності вентиляторів (застосування багатошвидкісних електродвигунів замість регулювання подачі повітродувок шиберами на всоте замість регулювання на нагнітанні).
- Блокування вентиляторів теплових завіс з облаштуванням відкривання і закривання воріт.
- Вдосконалення газоповітряного тракту, ліквідація і скруглення гострих кутів і поворотів, усунення підкосів і нещільності.
- Впровадження автоматичного управління вентиляційними установками.
- Відключення вентиляційних установок під час обідніх перерв, перезмін.
- Підвищення технохімічного контролю на усіх ділянках технологічного процесу для уникнення виникнення браку.
- Енергозберігаючі матеріали - утеплення стін (пінополістирол).

Дипломним проектом передбачено на опалювання виробничих приміщень кондитерського цеху центральне водяне опалення з місцевим підігріванням води. Для цього в котельній встановлені водогрійні котли КВ-20. Водяне опалення має суттєву перевагу порівняно з паровим, що полягає в зміні температури води в залежності від температури зовнішнього повітря.

									Арк.
									43
Змін.	Арк.	№ док.	Підпис						

## 11 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Питання охорони навколишнього середовища на сьогоднішній день займає досить важливе місце. В зв'язку з цим велику увагу у своїй роботі підприємства приділяють захисту довкілля від шкідливих чинників виробничого процесу. Підприємство «Луцьконд» відноситься до V класу санітарного захисту з шириною санітарно-захисної зони 50 м. Проектоване підприємство викидає в атмосферу органічний пил, аміак, продукти згорання природного газу, викиди від котельні. Котельня є основним джерелом забруднення.

Водопостачання підприємства здійснюється з власної свердловини, а відпрацьована вода скидається у міську каналізацію. Стічні води на цьому підприємстві утворюються після миття устаткування, інвентарю. Вони скидаються в міські колектори. Хлориди і сульфати видаляються хімічним методом, тобто нейтралізацією із застосуванням лугів і кислот. Для очищення від зважених часток і сухого залишку використовується механічний метод - фільтрація, проціджування з використанням ґрат з осередками 15-20 мм; відстоювання - вертикальний відстійник, ефективність складає 50%; фільтрування - гравієво-пісочні напірні фільтри, ефективність досягає 75%.

Характерні забруднювачі стічних вод обумовлені наявністю залишків сировини, напівфабрикатів, що за гігієнічним критерієм належать до малонебезпечних забруднювачів, тобто у випадку попадання їх у водоймища особливої шкоди довкіллю вони не завдають.

У просіювальному відділенні при транспортуванні цукру утворюється органічний пил. Очищення повітря від неї проводиться методом фільтрації через рукавні фільтри ФВ-30 і ФВ-90. Ефективність очищення до 99 %.

Очищення повітря від викидів органічного пилу здійснюється за допомогою циклонів ЦН-15У, ЦН-24, які встановлені на силосах. При спалюванні мазуту утворюється оксид вуглецю, діоксид вуглецю, аміак. Видалення цих газів здійснюється аспірацією, ефективність – 95 %.

До твердих відходів, що утворюються на підприємстві, відносяться відпрацьовані матеріали, брак. Брак повторно використовується у виробництві. Деревні відходи і пакувальні матеріали складуються на спеціальних майданчиках і вивозяться.

З метою запобігання забрудненню ґрунтів в умовах цеху пастило-мармеладних виробів необхідно своєчасно ретельно збирати, вивозити і знешкоджувати рідкі і тверді відходи виробничої діяльності підприємства, такі як мазут, змащувальні матеріали тощо. Забороняється спалювати їх.

Стан екологічної безпеки довкілля контролює Міністерство екологічної безпеки України, органи якого проводять детальний контроль джерел промислових викидів у атмосферу, у водойми та ґрунт.

						Арк.
						44
Змін.	Арк.	№ док.	Підпис			

## 12 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

На хлібопекарських та кондитерських підприємствах як і на багатьох інших велике значення має вірний розподіл функцій між людиною і обладнанням в цілях зменшення важкості та напруженості праці, забезпечення її безпечності. Тому, основним завданням охорони праці є охорона здоров'я людей, працюючих на підприємствах, шляхом створення безпечних і сприятливих для людини умов праці.

Охорона праці – це система законодавчих актів соціально-економічних, технологічних, гігієнічних, організаційних заходів і засобів спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності у процесі трудової діяльності.

### Законодавство про охорону праці

Законодавство про охорону праці складається з Закону, Кодексу законів про працю (322-08), Закону України „Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності” та прийнятих відповідно до них нормативно-правових актів.

Закон України „Про охорону праці” був прийнятий 14 жовтня 1992 року і введений в дію з 24 жовтня 1992 року (змінений і доповнений законом від 21 листопада 2004 р). - визначає основні положення щодо реалізації конституційного права працівників на охорону їх життя і здоров'я у процесі трудової діяльності, та належні, безпечні і здорові умови праці, регулює за участю відповідних органів державної влади відносини між роботодавцем і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні.

### Інструктажі з охорони праці

При влаштування в кондитерський цех проводиться вступний інструктаж з охорони праці. Проводить його інженер по техніці безпеки. Потім з робітником проводиться інструктаж на робочому місці (первинний). Проводиться такий інструктаж людиною, яка керує цими роботами (майстер, начальник цеху). Первинний інструктаж проводиться також з робітником, який переводиться з одного цеху в інший, або в разі виконання робітником нової для нього роботи.

Робітник знайомиться з обладнанням, безпечною організацією робочого місця, змістом інструкції з техніки безпеки. Через 6 місяців цей інструктаж повторюється, називається повторним. Повторний інструктаж проводиться 1 раз в 3 місяці для робітників, які працюють в умовах підвищеної небезпеки.

При перерві в роботі працівника більш ніж 30 календарних днів – для людей з підвищеною небезпекою, і 60 днів – для решти робітників, або при зміні технології або обладнання, при введенні в дію нових або переглянутих нормативних актів або при внесенні змін та доповнень до них, а також при нещасних випадках проводиться позаплановий інструктаж.

						Арк.
						45
Змін.	Арк.	№ док.	Підпис			

При виконанні одноразових робіт, які раніше не виконувались, проводиться цільовий інструктаж. Також проведення цільового інструктажу передбачене при виконанні робіт, на які оформлюється наряд-допуск (керівник цих робіт повинен бути присутній на їх початку) і при ліквідації аварії, або наслідків стихійного лиха. Цільовий інструктаж проводиться також якщо впродовж зміни змінюється характер або місце роботи працівника.

Люди, які приймаються на роботу, що пов'язана з підвищеною небезпекою, допускаються до роботи після спеціальної підготовки та перевірки засвоєних знань кваліфікованою комісією.

Всі інструктажі реєструються в спеціальному журналі. Мета інструктажів: ознайомити робітника з робочим місцем, обладнанням, порядком виконання робіт, правилами техніки безпеки і запобігти можливій появі нещасних випадків на підприємстві.

### **Повітря робочої зони**

Метеорологічні умови виробничих приміщень визначаються такими параметрами: температурою повітря в приміщенні, °С; відносною вологістю повітря, %, швидкістю повітря, м/с; тепловим випромінюванням, Вт/м<sup>2</sup>.

В холодний період - температура - 15-21 °С; відносна вологість – 70%; швидкість руху повітря до 0,1 м/с.

В теплий період - температура - 16-27 °С; відносна вологість – 70%; швидкість руху повітря до 0,1 м/с.

Параметри мікроклімату у виробничому приміщенні підтримуються в допустимих межах за допомогою наступних заходів:

- застосування теплоізоляції технологічного обладнання та трубопроводів;

- застосування загально обмінної механічної припливно-витяжної вентиляції з кратністю 1,5 год<sup>-1</sup>.

Заходи підтримання чистоти повітря виробничих приміщень

1. Запобігання проникненню шкідливих речовин у повітря робочої зони за рахунок герметизації обладнання, утілення з'єднань, удосконалення технологічного процесу необхідно ретельно прибирати від пилу все обладнання, яке також повинно огорожуватись та прикриватись кожухами.

2. Видалення шкідливих речовин за рахунок безперервної роботи вентиляційного обладнання, аспірації або очищення і нормалізації повітря за допомогою кондиціонерів.

3. Застосування засобів захисту людини.

### **Освітлення**

В кондитерському цеху передбачено природне освітлення через вікна і штучне, за допомогою люмінесцентних ламп. Використовується загальне освітлення з рівномірним розподіленням світильників та місцеве. За призначенням в хлібобулочному цеху передбачено робоче, аварійне, евакуаційне освітлення. Світильники аварійного освітлення встановлені на робочих місцях, де не може бути зупинена робота при включенні освітлення. Напряга мережі робочого та аварійного освітлення для цеху 380/220В. З

									Арк.
									46
Змін.	Арк.	№ док.	Підпис						

метою ремонтних робіт передбачене ремонтне освітлення. Напруга в мережі ремонтного освітлення 12В. Проїзди та прохідні доріжки освітлюються світильниками СПО-200. В таблиці 1 наведено норми освітлення.

						Арк.
						47
Змін.	Арк.	№ докum.	Підпис			

Таблиця 1

**Норми освітлення кондитерського цеху відповідно СНиПу II-12-77**

Виробнича дільниця	Норми освітлення, лк	Фактичне освітлення, лк
Робоче місце варильника	150 (-)	300 (-)
Робоче місце збивальника	150 (0,3)	50 (1,7)
Робоче місце формувальника	150 (0,3)	300 (6,3)
Робоче місце укладальника	150 (0,3)	300 (-)

До освітлення ставляться такі вимоги:

1. Достатня освітленість робочого місця (нормована).
2. Рівномірне освітлення.
3. Відсутність тіней, особливо рухомих на робочій поверхні.
4. Захист від сліпучої дії джерела світла.
5. Вірний вибір напрямку світла.

Також це сприяє підтримці високого рівня працездатності та зберігає здоров'я людини, скорочує травмування.

**Шум і вібрація. Метод боротьби**

Гігієнічне нормування вібрацій передбачає встановлення найбільш допустимих рівнів віброшвидкості в м/с. ГОСТ 12.1012-90 ССБТ „Вибрационная опасность. Общие требования”. Загальна вібрація викликається коливанням виробничих поверхонь і за джерелом її виникнення поділяється на транспортну, транспортно-технологічну та технологічну. Локальна вібрація передається безпосередньо через руки людини і виникає при роботі з окремими інструментами.

Джерелом шуму та вібрації цеху та підготовчого відділення являється технологічне обладнання. Шум та вібрація являються показниками загально-технологічної дії, які викликають загальні захворювання організму людини.

Допустимі рівні шуму на робочих місцях регламентуються за ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ „Шум. Общие требования безопасности”, таблиця 2.

Таблиця 2

**Норми шуму для промислових підприємств**

Професія	Рівень звукового тиску, дБ в октавних смугах із середньо геометричними частотами, Гц									Рівень звуку і еквівалентні рівні звуку, дБА
	1,5	3	25	50	100	200	400	800	1600	
Варильник	03	9	2	6	3	0	8	6	4	85
Формувальник	03	9	2	6	3	0	8	6	4	85
Укладальник	03	9	2	6	3	0	8	6	4	85

Методи зниження шуму:

- Зменшення шуму в джерелі його виникнення;
- Зміна напрямку випромінювання від джерела шуму;
- Будівельно-акустичні;

										Арк.
										48
Змін.	Арк.	№ док.	Підпис							

- Зменшення шуму на шляху його розповсюдження;
- Використання засобів індивідуального захисту (протишумові навушники, протишумові вкладиші, протишумові шлеми та каски, костюми).

Методи, що використовуються для зниження вібрації:

- Балансування роторів;
- Усунення надмірних зазорів, що забезпечується періодичним оглядом машин та механізмів;
- Віброгасіння – це зниження рівня вібрацій машин та агрегатів встановленим їм на віброізолюючі фундаменти;
- Віброізоляцію – це зниження рівня вібрації захищаного об'єкта шляхом зменшення коливань, що передаються йому від джерела;
- Використання засобів індивідуального захисту (ЗІЗ); Засоби захисту для рук – рукавиці та рукавички, вкладиші та прокладки; для ніг – спеціальне взуття, наколінники; для тіла – нагрудники, спеціальні костюми.

#### Заходи з електробезпеки

Для запобігання ураження працюючих електричним струмом все обладнання має заземлення. Також є система аварійного відключення живлення при перевантаженні електричної мережі. Потужність електричної мережі розрахована з урахування потужності всіх електроприймачів в цеху.

Використовується електромеханічне блокування, яке забезпечує відключення електричного живлення струмоведучих частин при відкриванні доступу до них. Велика увага приділяється захисту складів безтарного зберігання борошна від статичної електрики. В пічному відділенні, де відбувається значне виділення тепла вся електропроводка має ізоляцію, яка має високу температуру плавлення, а в сиропному – підвищену вологість.

Ці приміщення відносять до приміщень II категорії – підвищеної небезпеки.

Всі електропроводи і електричні кабелі необхідно захищені від пошкоджень захисним покриттям. Для пуску електродвигунів використовуються тільки рубильники закритого типу.

#### Індивідуальні засоби захисту

Для обслуговування електроустановок під напругою, використовуються ізолюючі шланги, діелектричні печатки, слюсарно-вантажний інструмент з ізолюючими рукоятками.

#### Статична електрика

Все технологічне та транспортне устаткування, де можуть накопичуватись заряди статичної електрики (все устаткування складів зберігання цукру, вагового і просіювального відділень, повітрорудки) заземлені та являють собою єдиний на всьому протязі електричний ланцюг приєднаний не ближче ніж через 25 м заземленого пристрою.

Захист кондитерського цеху від прямих потраплянь блискавки і вторинних її проявів має виконуватись до вимог ПУЕ. Пристрої захисту від блискавок повинні прийматись в експлуатацію до закінчення будівництва, а в будівлях та спорудах з вибухонебезпечним виробництвом до початку випробувань, встановленому в них устаткування. Під час виконання захисту

										Арк.
										49
Змін.	Арк.	№ док.	Підпис							

будівель та споруд від блискавки усіх категорій для підвищення безпеки людей, заземлювачі розташовують менше ніж 5 м від основних проїзних і пішохідних доріг.

Перевірка стану пристроїв проти блискавки проводиться для будівель та споруд I та II категорії один раз на рік влітку при сухому ґрунті.

### **Вентиляція**

На фабриці для створення нормативних санітарно-гігієнічних умов праці виробничі цехи, підсобні та адміністративно-побутові приміщення обладнані приливно-витяжною вентиляцією.

Місцева витяжна вентиляція застосовується для уловлювання та витягування шкідливих речовин в місці утворення. Місце приливна вентиляція покращує мікроклімат в обмеженій зоні приміщення.

Для шкідливої заміни повітря у приміщенні, на випадок аварії передбачена система аварійного вентиляювання, яка вмикається автоматично при досяганні допустимої концентрації меж шкідливих або небезпечних виділень.

### **Теплове випромінювання**

Сиропи уварюються в вакуум-апаратах при температурі 180-300°C. Механічне відливання і механічне вивантаження значно покращують умови праці робочих, так як при цьому робочому не треба знаходитись безпосередньо з осередком підвищеного теплового випромінювання. В таких випадках, коли ж обслуговуючий робітник вимушений знаходитись в місцях із значним виділенням теплоти, вони оснащуються приладами місцевого душення.

В зв'язку з значним виділенням теплоти в варильному відділенні особливу увагу необхідно приділяти роботі вентиляції, яка повинна забезпечувати кратність повітрообміну в межах 10-12. Крім несприятливих температурних умов в приміщенні варильного залу можуть поступати шкідливі гази під час пригорання масла, яким змащують форми і під.

### **Техніка безпеки при обслуговуванні технологічного обладнання**

Технологічне обладнання для безпечної експлуатації (вакуум-апаратів, збивальних машин, формуючих машин, глазурувальних агрегатів) розташоване на відстані не менше 0,8 м від стін до колон. Відстань між двома паралельними технічними лініями становить 2 м, обладнання фарбується в світлий колір, а стіни і підлога - штукатурка. На устаткуванні розміщені конструкції з обслуговування та техніки безпеки, що затверджені головним інженером та головою профспілки. Для обслуговування обладнання, що знаходиться на висоті 1,5 м і більше влаштовуються площадки не менше 1,0 м, управління обладнанням здійснюється з пультів управління, на самому обладнанні встановлені вимикачі. Цех має систему оповіщення та сигналізації.

									Арк.
									50
Змін.	Арк.	№ док.	Підпис						

## СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Аналіз ринку кондитерських виробів із збитими (аерованими) масами в Україні. 2021 рік / Pro-Consulting – член міжнародної дослідницької асоціації ESOMAR; постійний член Української Асоціації Маркетингу з 2005 року, кваліфікований консультант програм підтримки малого і середнього бізнесу ЄБРР з 2010 року. Режим доступу: [www.URL:https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-konditerskih-izdelij-so-vzbitymi-aerirovannymi-massami-v-ukraine-2021-god](http://www.URL:https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-konditerskih-izdelij-so-vzbitymi-aerirovannymi-massami-v-ukraine-2021-god)
2. Загричанська А. В. Аналіз сучасного кондитерського ринку України / А. В. Загричанська, В. Я Голюк // Актуальні проблеми економіки та управління. – 2021. – № 15 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ape.fmm.kpi.ua/article/view/226703>.
3. Рецепттури на мармелад, пастилу и зефир. – М.: Пищ.пром-сть, 1986. – 143с.
4. ВНТП 21-92 Нормы технологического проектирования предприятий кондитерской промышленности. – М.: Главпищепромпроект, 192. – 188 с.
5. Дорохович А.М., Кобилінська О.В., Мурзін А.В., Кияниця С.Г. Технологія пастили, зефіру, маршмеллоу: Навчальний посібник за редакцією Дорохович А.М. – К.: Фірма «ІНКОС», 2019. – 428 с.
6. Лурье И.С., Технохимический и микробиологический контроль в кондитерском производстве:Справочник / Лурье И.С., Скокан Л.Е., Цитович А.П. – М.: Колосс, 2003. – 416 с.
7. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів: навч. посіб. / за ред. проф. А.М. Дорохович і проф. В.М. Ковбаси – К.: НУХТ, 2015. 632 с.
8. Технологія галузі: метод.вказівки до складання технологічних схем кондитерського виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студ. спец. 7.09102 «Технологія хліба, кондитерського, макаронного виробів і харчоконцентратів» ден. та заоч. форм навч. / А.М. Дорохович, Є.Г. Бондаренко, Л.М. Неделіна та ін.; НУХТ. – К.: НУХТ, 2009. 52 с.
9. ДСТУ ГОСТ 7.1.2006 «Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Запальні вимоги та правила складання».
10. ДСТУ Б А.2.4-1-2009 Умовні позначення і позначки трубопроводів і їх елементів. – К.: Мінрегіонбуд, 2009. IV, 10 с.:ил.

									Арк.
									51
Змін.	Арк.	№ док.	Підпис						