



**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА  
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**  
на тему Проект карамельного цеху кондитерської фабрики в м. Ладижин

(назва кваліфікаційної роботи згідно наказу ОНТУ)

Здобувача (ки) Соколова П.В.

(прізвище, ініціали)

4 курсу ТЗХ-43б групи

Керівник д.т.н., проф. Коркач Г.В.

(посада, прізвище та ініціали)

Консультанти: к.е.н., доц. Карпінська Г.В.

(посада, прізвище та ініціали)

(посада, прізвище та ініціали)

**Кваліфікаційна робота допускається до захисту**

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

Завідувач(ка) кафедри ТЗПХ і КВ  
(назва кафедри)

(підпис)

Жигунов Д.О.  
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса – 2023 рік

# ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

|                      |  |
|----------------------|--|
| Факультет            | <u>Технології зерна і зернового бізнесу</u>                                    |
| Кафедра              | <u>Технології зернових продуктів, хліба і кондитерських виробів</u>            |
| Ступінь вищої освіти | <u>Бакалавр</u>  |
| Спеціальність        | <u>181 «Харчові технології»</u>  |
| Освітня програма     | <u>Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів</u> |

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Зав. кафедри ТЗПХ і КВ  
Жигунов Д.О.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ р.

## ЗАВДАННЯ

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Соколовій Поліні Володимирівні

1. Тема роботи Проект карамельного цеху кондитерської фабрики в м. Ладизжин.

Затверджена наказом ОНТУ від 23 лютого 2023 р. наказ № 080-03

2. Термін задачі здобувачем закінченої роботи 12 червня 2023 р

3. Вихідні дані роботи

Найменування виробу, змінна виробітка, норми технічного проектування, технологічні інструкції, методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи, література за фахом.

4. Перелік питань, які потрібно розробити

Вступ, стан проблеми та перспективи її вирішення, техніко-економічне обґрунтування, технологічна частина, рецептура обраного асортименту і технологічна характеристика сировини, продуктовий розрахунок сировини, напівфабрикатів зі сторони, розрахунок напівфабрикатів власного виробництва, розрахунок допоміжних матеріалів і тари, розрахунок складського господарства, опис технологічних схем, технохімічний контроль виробництва, енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення, архітектурно-будівельна частина, охорона праці, охорона навколишнього середовища.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначення обов'язкових креслень) апаратурно-технологічна схема зберігання і підготовки сировини до виробництва (1 аркуш), технологічні схеми виробництва карамелі «Малишка», «Яблуко» та «Гусячі лапки» (1 аркуш), план цеху (1 аркуш), генеральний план підприємства (1 аркуш).

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

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

7. Дата видачі завдання 23.02.2023

Керівник Коркач Г.В. ПІБ  
 Завдання прийняв до виконання Соколова П.В. ПІБ

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів кваліфікаційної роботи              | Термін виконання етапів роботи | Примітка |
|-------|--|--------------------------------|----------|
| 1.    | Стан проблеми і перспективи її вирішення         | 01.03-20.03.23                 | Виконано |
| 2.    | Техніко-економічне обґрунтування проекту         | 21.03-30.03.23                 | Виконано |
| 3.    | Технологічна частина                             | 31.03-17.04.23                 | Виконано |
| 4.    | Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення | 18.04-24.04.23                 | Виконано |
| 5.    | Архітектурно-будівельна частина                  | 24.04-07.05.23                 | Виконано |
| 6.    | Графічна частина                                 | 18.04-31.05.23                 | Виконано |
| 7.    | Охорона праці                                    | 08.05-15.05.23                 | Виконано |
| 8.    | Охорона навколишнього середовища                 | 16.05-21.05.23                 | Виконано |
| 9.    | Техніко-економічні розрахунки проекту            | 22.05-01.06.23                 | Виконано |
| 10.   | Представлення на попередньому захисті            | 18.05.23                       | Виконано |
| 11.   | Оформлення проекту                               | 17.06-18.06.23                 | Виконано |
| 12.   | Збір необхідних підписів                         | 19.06.23                       | Виконано |
| 13.   | Рецензування                                     | 19.06.23                       | Виконано |
| 14.   | Захист на засіданні ЕК                           | 21.06.2023                     | Виконано |

Здобувач-дипломник Соколова П.В. ПІБ

Керівник роботи Коркач Г.В. ПІБ

*Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ.*

*Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.*

Здобувач-дипломник Соколова П.В. \_\_\_\_\_  
 ПІБ Підпис

## **Анотація дипломного проекту на тему: «Проект карамельного цеху кондитерської фабрики в м. Ладижин»**

Кваліфікаційна робота присвячена проектуванню карамельного цеху на фабриці в м. Ладижин та містить такі розділи:

Вступ, в якому розглянуто основні завдання та напрямки розвитку кондитерської галузі в цілому.

Стан проблеми і перспективи її вирішення, у якому дана характеристика об'єкту, літературний і патентний огляд по тематиці кваліфікаційної роботи, мета і завдання роботи.

Техніко-економічне обґрунтування, де проведено маркетингові дослідження, оцінка цільового ринку, на якому кондитерська фабрика планує реалізувати свою продукцію, аналіз конкурентного середовища у м. Ладижин, визначено перспективну потужність кондитерської фабрики, асортимент кондитерських виробів, вибрано стратегію конкуренції.

Технологічну частину, в якій наведені рецептури обраного асортименту та технологічна характеристика сировини, приведено продуктивний розрахунок сировини та напівфабрикатів зі сторони, розрахунок напівфабрикатів власного виробництва, допоміжних матеріалів і тари, складів, підбір і розрахунок технологічного обладнання, опис технологічних схем виробництва, технохімічний контроль з метою підвищення якості кондитерських виробів.

Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення, де визначено енергозабезпечення підприємств галузі (тепло-, холодо-, електропостачання), приведено обсягу електроспоживання.

Архітектурно-будівельну частину, яка містить опис генерального плану забудови території, архітектурних та об'ємно-планувальних рішень, опис компонування обладнання.

Охорона праці спрямована на розробку безпечних умов виробництва і складається з ідентифікації небезпечних та шкідливих виробничих факторів, виділення та нормування чинників, які впливають на комфортні та безпечні умови праці, виявлення джерел виробничого шуму і вібрації, виділення і

нормування показників освітлення робочої зони, електробезпеки при реалізації технології, пожежної безпеки, шляхів евакуації.

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

Розрахунок економічної ефективності роботи, в якому визначені показники виробничо-господарської діяльності кондитерської фабрики та термін окупності інвестиційних витрат на будівництво фабрики.

Кваліфікаційна робота містить:

Текстової частини – 91

Кількість таблиць - 37

Графічних аркушів - 4, формат А1

## Зміст

|  |    |
|--|----|
| ВСТУП.....   | 6  |
| РОЗДІЛ 1. СТАН ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ.....                                | 8  |
| 1.1 Характеристика об'єкту.....  | 8  |
| 1.2 Літературний та патентний огляд стану і шляхів вирішення поставленої проблеми..... | 9  |
| 1.3 Мета і завдання проекту.....   | 14 |
| РОЗДІЛ 2. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ...                                  | 15 |
| РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....  | 18 |
| 3.1 Вибір асортименту кондитерських виробів.....                                       | 18 |
| 3.2 Рецептūra обраного асортименту та технологічна характеристика сировини.....        | 19 |
| 3.3 Продуктовий розрахунок сировини, напівфабрикатів зі сторони.....                   | 25 |
| 3.4 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва.....                               | 26 |
| 3.5 Розрахунок допоміжних матеріалів і тари.....                                       | 31 |
| 3.6 Розрахунок складів.....  | 33 |
| 3.7 Розрахунок і підбір технологічного обладнання.....                                 | 37 |
| 3.8 Описання технологічних схем виробництва.....                                       | 43 |
| 3.9 Технохімічний контроль виробництва.....  | 53 |
| РОЗДІЛ 4. ЕНЕРГЕТИНЕ ТА МАТЕРІАЛЬНО-РЕСУРСНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....                         | 57 |
| 4.1 Опалення.....  | 57 |
| 4.2 Вентиляція та кондиціонування.....   | 57 |
| 4.3 Водопостачання і каналізація.....  | 58 |
| 4.4 Холодозабезпечення.....  | 59 |
| 4.5 Електрозабезпечення.....   | 59 |

|           |      |               |        |      |   |  |      |         |
|-----------|------|---------------|--------|------|---|--|------|---------|
|           |      |               |        |      | КРБ.ТЗПХ і КВ.1.080-03.25.2                                       |  |      |         |
| Змн.      | Арк. | № докум.      | Підпис | Дата | Проект карамельного цеху<br>кондитерської фабрики в<br>м. Ладижин | Літ.                                       | Арк. | Акрушіє |
| Розроб.   |      | Соколова П.В. |        |      |   |  | 4    | 89      |
| Перевір.  |      | Коркач Г.В.   |        |      |   |  |      |         |
| Реценз.   |      | Коркач Г.В.   |        |      |   |  |      |         |
| Н. Контр. |      | Коркач Г.В.   |        |      |   |  |      |         |
| Затверд.  |      | Жигунов Д.О.  |        |      |   |  |      |         |
|           |      |               |        |      |   | ОНТУ-2023<br>Каф. ТЗПХіКВ<br>Група ТЗХ-436 |      |         |

|   |    |
|---|----|
| РОЗДІЛ 5. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....  | 60 |
| 5.1 Генеральний план забудови.....  | 60 |
| 5.2 Архітектурно-планувальні і конструктивні рішення.....   | 61 |
| 5.3 Опис компонування обладнання.....   | 62 |
| РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ.....  | 65 |
| РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....   | 77 |
| РОЗДІЛ 8. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ.....  | 79 |
| 8.1 Планування інвестиційних витрат (вкладень).....   | 79 |
| 8.2 Планування надходжень від виробництва та реалізації продукції.....  | 80 |
| 8.3 Планування витрат.....  | 81 |
| 8.4 Розрахунок вартості сировини, основних матеріалів і тари.....   | 82 |
| 8.5 Розрахунок вартості енергетичних ресурсів.....  | 84 |
| 8.6 Визначення прибутку та чистого прибутку.....  | 84 |
| 8.7 Визначення економічного ефекту від впровадження інвестиційного заходу – прибутку та чистого прибутку..... | 85 |
| Висновки та рекомендації.....   | 87 |
| Перелік джерел посилання.....   | 88 |

## ВСТУП

Кондитерська промисловість — галузь, що виробляє висококалорійні харчові продукти, у складі яких, як правило, міститься велика кількість цукру, є групою харчових продуктів широкого асортименту, які споживаються майже усім населенням. Кондитерські вироби значно відрізняються між собою за складом і споживчими властивостями. Вони є значною частиною раціону харчування людини та користуються сталим попитом, насамперед, завдяки вишуканим смаковим властивостям.

Карамель - кондитерський виріб твердої консистенції, виготовлений повністю з карамельної маси або з карамельної маси і начинки. Слово "карамель" прийшло до нас із французької мови, в якій воно зародилось із пізньо-латинського терміну(*cannamella*) - цукрова тростина.

Карамельна маса характеризується дуже малою вологістю 1-3%, практично повністю складається з вуглеводів, тому по енергетичній цінності вона майже не відрізняється від цукру. Калорійність 100 г карамелі складає 370-440 ккал. Калорійність карамелі із жировмісними або фруктовими начинками трохи вища за рахунок використання додаткової сировини . В останні роки поширилися солодкі продукти, збагачені біологічно активними інгредієнтами рослинного походження, з більше поживним і корисним складом, збагаченні вітамінами і вироблені на основі поживної та здорової сировини.

Часте і тривале споживання карамелі небажане, оскільки повільне її розчинення в ротовій порожнині посилює діяльність мікроорганізмів, продукти життєдіяльності яких негативно впливають на тканини зубів, а також сприяє підвищенню маси тіла.

В Україні за останні роки спостерігаються коливання обсягів реалізації карамелі, які виробляють вітчизняні підприємства, що пов'язано з різними причинами. Із вступом до світової організації торгівлі ринок кондитерських виробів України знаходиться в прямій залежності від спроможності ринку країн, які отримують імпорт. Крім того, зниження обсягів продажу української карамелі певною мірою залежить від нестабільності доходів українців. Коли рівень доходів населення підвищується, продаж карамелі в загальному обсязі

продажу цукристих виробів падає, тому що споживач має можливість придбати більш вишукані і коштовні кондитерські вироби. На даний час відсоток на цукристу продукцію складає близько 10%.

Зараз також відбувається зростання конкуренції серед виробників карамелі, вимагають покращувати якість карамелі, поширювати асортимент, виробляти продукцію яка відповідає гарними смаковим і естетичним якостям. Для сучасних виробників велику роль відіграє міжнародний ринок. Для цього необхідно слідкувати і дотримуватись світовим тенденціям, вимогам і стандартам [1].

В теперішній час в Україні абсолютним лідером серед виробників кондитерських виробів, яка займає 80% ринку - є ТМ «ROSHEN», компанія яка випускає 48580 тонн шоколадних, 47648 тонн борошняних і 104576 тонн цукристих виробів. Але ще декілька років тому лідером українського ринку була компанія АВК, серед борошняних - Конті. Серед ринку світової торгівлі ТМ «ROSHEN» займає 24 місце, ПрАт «Конті»-43 місце, а ПрАт «АВК»-63 місце.

Протягом останніх років кондитерських ринок України потерпає спаду експорту, зв'язано це із початком війни у 2014 році на сході і проблемами з логістикою в країни СНД. Велика частина експорту припадала саме на ці країни, але найбільшими покупцями кондитерських виробів українського виробництва залишаються Казахстан-19%, Азербайджан-8%, Туркменістан-6%, а також Таджикистан, Польща, Німеччина, Литва і Латвія [2].

# 1. СТАН ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ

## 1.1. Характеристика об'єкту

У м. Ладижин будуємо кондитерську фабрику, на якій передбачено 2 цеха по виробництву цукеркових та карамельних виробів. Цукерковий цех – розміщений на 2-му поверсі, а карамельний, з розстановкою обладнання на 3-му поверсі. На 1-му поверсі передбачається підготовка сировини і напівфабрикатів до виробництва, а також склади для зберігання основної сировини, холодний склад, склад смакових і ароматичних речовин, склад допоміжних матеріалів і тари, склад готової продукції.

Каркас запроектовано згідно із завданням багатоповерхової виробничої будівлі з балочними перекриттями, який є системою поперечних двоповерхових залізобетонних рам, утворених з вертикальних стійок-колон і жорстко з'єднаних з ними горизонтальних ригелів. Колони нижньою частиною закладають в стакани фундаментів. На консолі колон в поперечному напрямі укладають ригелі, на ригелі в повздовжньому напрямі укладають плити міжповерхових перекриттів.

Жорстке з'єднання елементів каркаса між собою забезпечується зваркою заставних деталей з подальшим замонолічуванням стику цементним розчином.

Сітка колон прийнята 6х6м, висота поверху 6,0 м.

Навантаження на 1м<sup>2</sup> майданчика перекриття прийнято для виробничих і підсобних цехів 1500 кг, для складів сировини, таропакувальних і допоміжних матеріалів, а також готової продукції – 2000 кг згідно з СНіП-6-74. Побутові приміщення розраховано на весь виробничий персонал, склади з сировиною, напівфабрикатами і готовою продукцією.

До основних конструкцій будівлі відносяться: фундамент, стіни, колони, перекриття, сходи, перегородки, вікна та дверні проходи.

### *Фундаменти під колони*

Під кожен стовп каркаса запроектовані окремо стоячі стовпові залізобетонні монолітні фундаменти склянкового типу.

### *Фундаментні блоки, балки*

Для упирання самонесучих зовнішніх стін передбачені стрічкові фундаменти з бетонних блоків. Внутрішні стіни, перегородки першого поверху спираються на фундаментні балки із збірного заздалегідь напруженого залізобетону.

#### *Огороджуючі конструкції*

Огороджуючі конструкції – зовнішні стіни, покриття, підлога першого поверху оберігають внутрішні об'єми будівлі від несприятливих дій довкілля і підтримують в них заданий температурно-вологісний режим. Вікна передбачені для освітлення внутрішніх приміщень виробничої будівлі природним світлом. Довжина віконних панелей 4000мм, висота рівна 1600 мм.

#### *Внутрішні конструкції будівлі*

У виробничому корпусі встановлено 2 сходові площадки та 6 санвузлів. Товщина внутрішніх перегородок дорівнює 150 мм. Основні сходи забезпечують зв'язок між поверхами і евакуацію людей з будівлі на випадок пожежі. При проектуванні кондитерської фабрики в багатоповерховій будівлі передбачена установка вантажних ліфтів для подачі сировини, допоміжних матеріалів, а також для спуску готової продукції в склад і експедицію.

Освітлення виробничих приміщень відповідає вимогам СНП 23-05-95.

Гардеробні блоки розраховані на увесь виробничий персонал, що безпосередньо має доступ до сировини, напівфабрикатів і готової продукції.

При виробничих цехах передбачені приміщення для відпочинку в робочий час.

Клас санітарної шкідливості підприємств по СНП-245-71: 5 клас.

Теплопостачання: від власних котелень.

Основний вид палива: природний газ.

### **1.2 Літературний та патентний огляд стану і шляхів вирішення поставленої проблеми**

Проведено аналіз кондитерського ринку України в теперішній час, визначено характерні проблеми. Зсилаючись на статтю можна зробити висновок що підприємства все більше використовують не якісну сировину, замінюючи дорожчі компоненти на дешевші, що псує якість готових виробів і тим самим

знижує спроможність таких виробів вийти на високий рівень європейського ринку [3].

Солодкий ринок України значно впав після початку кризи, тим самим деякі великі підприємства здали свої позиції, а криза серед покупців привела до спаду придбання дорогих солодких виробів. У 2020 році імпорт кондитерських виробів склав приблизно 60 тис. т. що, займає всього 9-10% загального виробництва серед українських виробників. Ці показники свідчать що, вітчизняні виробники мають змогу повною мірою забезпечувати споживачів. Розвиток цієї галузі для країни може дати змогу покращити економічне становище, але за для цього необхідні інвестиційні вкладання в великі підприємства і вдосконалення продукції для експорту на ринки різних стан світу [4].

Ринок українських виробництв солодкої продукції налічує близько 750 компаній різної потужності, великим виробникам часткою в 10% доводиться особливо боротися за покупців звертаючи увагу на їх продукцію. Причина цьому що українці люблять солодке, споживаючи приблизно 15 кг щорічно і входять в десятку лідерів споживання у всьому світі. Але ринок в умовах економічної кризи це змінює, тому все частіше вибір українців припадає на дешевші вироби, серед яких борошняні вироби які займають перше місце, приблизно 6 кг за рік на одну людину, друге місце посідає шоколадні цукерки-2,5 кг/рік. Найбільш до душі українцям польські, турецькі, німецькі та голландські солодоці [5].

Доведена доцільність впровадження і використання розробленого web-додатку, який допоможе сучасним підприємствам контролювати і аналізувати в режимі онлайн, ріст або падіння попиту на різні види кондитерських виробів, що дасть змогу покращити або корегувати окремі групи виробів. Тим самим покривати потреби населення на групи виробів які мають попит саме сьогодні і вдосконалювати процес виробництва [6].

Проведено аналіз і доцільність впровадження і використання яблучного порошку в виробництві карамелі. Містить в собі моно-, ди-, полісахариди, ліпіди, мінеральні речовини і органічні кислоти. Використання дасть змогу не лише

підвищити харчову цінність, а також замінити використання ароматизаторів, барвників та посилювачів смаку при виробництві. Порошок зберігає до двох років в своєму складі всі мікроелементи і вітаміни, має змогу збагачувати кінцевий продукт. В лабораторних умовах виготовленні карамельні вироби виготовлялися за класичною рецептурою, дві частини цукру і одна частина патоки, яблучний порошок у всіх зразках додавався після уварювання. Дослідження зразки з вмістом 2%, 4%, 6 % яблучного порошку. Дозування порошку більше ніж 6% не бажане тому, що готові вироби мають не естетичні вкраплення, а також за рахунок кислотності порошку -3,89 рН, відбувається накопичення редуруючих речовин. За органолептичними показниками вироби з вмістом 2% і 4%, зарекомендували себе кращими. За фізико-хімічними показниками кращим зразком виявився виріб з 2% додавання порошку [7].

В щоденному раціоні майже кожного українця існує дефіцит вітамінів, таких як: А, С, D, В1, В2, кальцій, фосфор, магній, селен, калій тощо. Саме за допомогою продуктів спеціального призначення-дієтичних добавок, можна скорегувати раціон людини і задовільнити потреби в необхідних речовинах.

Запропоновано рецептуру жувальної карамелі, з заміною цукру у своєму складі на тагатозу і мальтитол. Заміна цукру дозволить збільшити попит серед споживачів, тому що вироби дозволяється споживати навіть людям з захворюванням на цукровий діабет. Після додавання тагатози і мальтитолу карамель має знижену калорійність, а саме на 57,5 %, на відміну від карамелі на цукрі-піску, тому заслуговують маркування «продукт зниженої калорійності». Вироби належать до дієтично-функціонального призначення, мають властивості пребіотиків. Отримані карамельні вироби мають задовільні показники та зберігають жувальний ефект до шести місяців [8].

В щоденному раціоні майже кожного українця існує дефіцит вітамінів, таких як: А, С, D, В1, В2, кальцій, фосфор, магній, селен, калій тощо. Саме за допомогою продуктів спеціального призначення-дієтичних добавок, можна скорегувати раціон людини і задовільнити потреби в необхідних речовинах. Виявлено що продукти переробки морських водоростей, білкові концентрати

моллюсків особливо мідій та рапанів мають позитивну і оздоровчу дію на організм людини. Одним з найкращих представників є білковий гідролізат «Рапамід», який виготовляється з моллюсків рапани та чорноморської мідії. В м'ясі моллюсків міститься багато необхідних для життєдіяльності людини речовин таких як: білки, вуглеводи, мікро- та макроелементи, вітаміни та ферменти.

Доведено доцільність додавання в фруктово-ягідні начинки продукти переробки та концентрати морських моллюсків і водорості. При додаванні 4-12 % «Рампиду» до начинок склад значно покращився, а саме - збільшення кількості йоду, кальцію, калію, ніацину та селену. Такі начинки можна включати в раціон з метою профілактики аліментарних захворювань [9].

Запропоновано рецептуру фруктово-ягідних начинок насичених гемовим залізом. Шляхом додавання цієї сировини маємо змогу отримати збагачені і корисні для здоров'я людини вироби. Через те, що у складі карамелі відсутні поживні речовини, ми можемо додавати корисні речовини у начинки, тим самим отримувати кондитерські вироби масового призначення, профілактичної і лікувально-профілактичної дії. В теперішній час захворювання на залізодефіцитну анемію зустрічається частіше всього у жінок та дітей, тому боротися з такими захворюваннями саме за допомогою солодкої набагато легше. Для збагачення складу експериментальних зразків були обрані дієтичні добавки у порошкоподібному вигляді - «Рекгем», «Калгем», «Фітогем», що містять у своєму складі легкозасвоюване гемове залізо у кількості 0,55-0,6 г/кг. Експериментальні зразки показали що найбільш прийнятими за органолептичними показниками є начинки з 9% дієтичних добавок «Калгем» та «Редгем». Інші вироби мають незначні присмаки, але можуть використовуватись як продукти лікувально-профілактичного та масового призначення. При виробництві начинок с додаванням «Фітогем» не зважаючи на відсоток додавання добавки, у смаку з'являються не властивий трав'янистий присмак, що зумовлено складом дієтичної добавки у який присутній порошок з листя кропиви [10].

Розроблена рецептура виробництва карамельної маси на основі різних цукрів (сахарози, глюкози, фруктози) та різних видів крохмальної патоки (низькооцукреної, карамельної, глюкозної високооцукреної та мальтозної). Дослідження з використанням різної патоки проводилось на карамельній масі на основі сахарози і отриманні данні показали, що при зростанні редукуючих речовин у патоці термін уварювання карамельної маси скорочується. Також було досліджено вплив різних видів патоки на тривалість утворення аморфної склоподібної структури. За результатами дослідів тривалість появи склоподібної структури карамельної маси найбільша при використанні мальтозної патоки і найменша при низькооцукренній патоці. Аналіз впливу на структурно-механічні властивості карамельної маси показав, що при використанні сахарози, глюкози і фруктози змінюється кінцева температура уварювання. Досліджено, що розтікання маси на основі фруктози і глюкози більша, ніж карамельна маса на сахарозі. На зміни редукувальних речовин вплинуло використання різних видів патоки і відповідно фруктози. Саме це вказує що гігроскопічність на фруктозі буде мати підвищенні показники. При використанні високооцукреної і мальтозної патоки вологість карамелі на сахарозі не відповідає нормам і це вказує на необхідність розробки нових рецептур. Дослідження сорбційних властивостей карамелі на основі глюкози з різними видами патоки показали задовільні результати, тоді як карамельна маса на основі фруктози з різною патокою показує високу гігроскопічність, і одразу після формування і охолодження потребує загортання в водонепроникну упаковку [11].

Розроблено рецептуру карамелі жувальної на основі ізомальту і фруктози з додаванням борошна зародків пшениці. За рахунок сировини ми маємо змогу отримати вироби збагаченні ненасиченими амінокислотами, вітамінами, а саме: E, B1, B2, B6, PP. При виробництві додається аскорбінова кислота, яка збагачує склад вітаміном C і лимонна кислота для покращення смакових якостей. Використання аскорбінової кислоти (вітамін C) сприяє підвищенню імунітету та являє собою потужний антиоксидант. Для виробництва необхідно приготувати карамельний сироп на основі ізомальту і фруктози. Разом с цим треба

приготувати желатинову масу і ізомальтову пудру, обсмажити зародки пшениці при  $t = 130\text{ }^{\circ}\text{C}$  для покращення смакових і ароматичних якостей, а після розмелють їх на млині. В готову карамельну масу ретельно перемішуючі додають желатинову масу, пудру з ізомальту разом з борошном зародків пшениці, лимонну кислоту та аскорбінову кислоту і відформовують вироби. При дослідженнях дозування пудри ізомальту і борошна зародків пшениці відбувалось в кількості 5, 10, 15, 20, 25%, але оптимальним виявилось дозування 15%. При такому дозуванні поживних речовин, готова жувальна карамель заслуговує статус функціональний харовий продукт, тому що при вживанні 100 г продукту за вмістом вітамінів: В1, В2, Е та С покривають 10-50% від добової потреби необхідних речовин у підлітків [12].

### **1.3 Мета і завдання проєкту**

Метою кваліфікованої роботи є проектування ліній карамельного цеху в місті Ладжині.

В кваліфікованій роботі наведені наступні рішення та розрахунки:

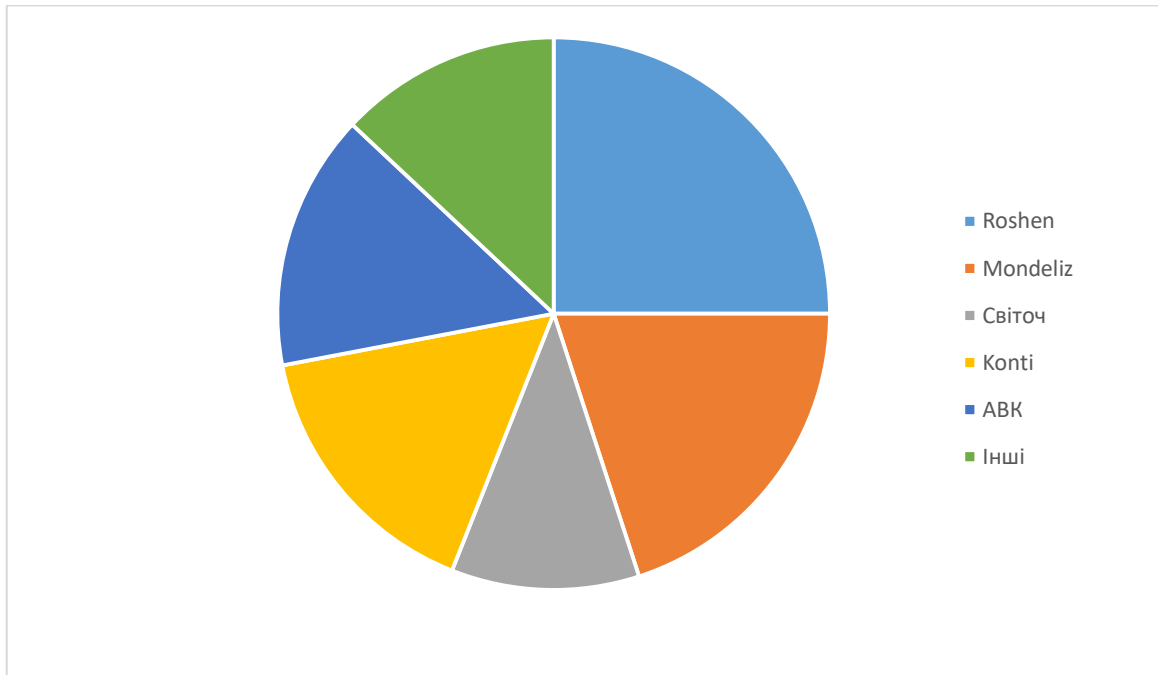
Стан проблеми і перспективи її вирішення; техніко-економічне обґрунтування; характеристика технологічних об'єктів та комунікацій генерального плану; технологічна частина; енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення; охорона навколишнього середовища; охорона праці; техніко-економічні розрахунки.

## 2. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ

Кондитерська промисловість України є висококонкурентною галуззю харчової промисловості, розвиток якої у XXI ст. характеризується ростом виробництва, розширенням асортименту та підвищенням якості та безпечності продукції. Кондитерська галузь є однією із найбільш прогресивних і розвинутих у харчовій промисловості України. Поточні обсяги виробництва різних груп кондитерських виробів дозволяють не лише обслуговувати внутрішній ринок України, але й створюють значний експортний потенціал. Оскільки вітчизняний ринок кондитерських виробів є дуже потужним, то частка закордонних компаній займає лише 5 %.

Кондитерський український ринок представлений великою кількістю підприємств, їх кількість варіюється в діапазоні від 200 до 800 суб'єктів господарювання. Це обумовлено значною частиною малих виробників, основною діяльністю яких не вважається саме виробництво кондитерських виробів. Не зважаючи на це, близько 40% цього ринку займає підприємства, діяльністю яких є виробництво какао, шоколаду та цукрових кондитерських виробів. Протягом останніх років на кондитерському ринку України спостерігається олігополія, адже < 80% виробництва припадає на продукцію основних виробників.

Найуспішнішим кондитерським підприємством і лідером українського ринку кондитерських виробів є «Roshen» з часткою ринку 25%. Найбільшими конкурентами «Roshen» є компанія «Mondeliz» з часткою ринку 20%, «Konti» – 16%, «АВК» – 15%, «Світоч», яка здійснює свою діяльність під управлінням міжнародної компанії «Nestle», з часткою ринку 11% та інші 13%. Нижче наведено розподіл часток ринку у вигляді діаграми



Корпорація «Roshen» – безперечний лідер українського ринку кондитерської продукції. «Roshen» збуває свою продукцію на вітчизняному та міжнародному ринках. Вона існує з 1996 року. Продукцію можна купити у США, Канаді, ОАЕ, Китаї, Японії, Алжирі, Ізраїлі, країнах ЄС і СНД. Стабільно «Roshen» входить у топ 100 кондитерських компаній світу. Споживачі довіряють торговій марці, адже вона характеризується надійністю та великим асортиментом. Крім того, постійно розробляються смачні й якісні новинки. Кондитерське виробництво в Україні є досить потужним і розвиненим серед інших харчових галузей. Виробництво кондитерських виробів стрімко розвивається та має достатню конкурентоздатність продукції на міжнародному ринку. Проаналізувавши кондитерський ринок, можна зробити висновок, що не дивлячись на складну економічну та політичну ситуацію в Україні, виробництва справляються із «новими викликами» та роблять усе можливе, щоб утримати статус виробників високоякісного продукту. Створення нових, а головне правильних продуктів – невід’ємна тенденція розвитку кондитерської галузі відповідно до сучасних вимог.

У дипломній роботі пропонується проект карамельного цеху кондитерської фабрики в м. Ладижин, пропонується наступний асортимент:

- Карамель “Яблуко”, з фруктовোю начинкою, загорнуті 4,4 т/зм.
- Карамель “Малишка”, з праліновою начинкою, загорнуті 4/4 т/зм.

- Карамель “Гусячі лапки”, перешарована праліновою начинкою, загорнуті 4,6 т/зм.

Рациональні технології виготовлення карамелі мають забезпечити високу якість продукції, зменшення затрат і витрат сировини на всіх стадіях технологічного процесу, а також економію енергоресурсів. Їх розроблення та впровадження базується на використанні високоякісної сировини, передових методах ведіння технологічних процесів з мінімальними затратами людської праці.

### 3. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

Мета технологічного проектування підприємств — встановити оптимальні, найбільш прогресивні технологічні схеми по кожному виробництву відповідно до вибраного асортименту; визначити потребу підприємства в технологічному устаткуванні та робочій силі, а також у сировині, напівфабрикатах, загортувальних, таропакувальних матеріалах, у виробничих і складських приміщеннях. Вихідні матеріали для технологічного розрахунку такі: - завдання на проектування ( потужність і асортимент); - норми технологічного проектування підприємств кондитерської промисловості; - діючі ДСТУ, технологічні інструкції щодо виробництва кондитерських виробів і рецептури.

#### 3.1 Вибір і обґрунтування асортименту кондитерських виробів

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

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

$$q = \frac{П \cdot n}{200 \cdot a}$$

де  $q$  – змінна виробітка виробів цієї групи, т;

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

$n$  – питома вага даної групи виробів, %;

$a$  – кількість робочих днів у році.

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

Питома вага даної групи виробів  $n$  (%) становить : 17...20

Таблиця 3.1. Асортимент за видами виробів

| Найменування виду виробу | Кількість робочих днів у році | Кількість змін за добу | Виробітка |           |       |       |
|--------------------------|-------------------------------|------------------------|-----------|-----------|-------|-------|
|                          |                               |                        | Змінна, т | Добова, т | річна |       |
|                          |                               |                        |           |           | т     | (%)   |
| Карамель «Гусячі лапки»  | 250                           | 2                      | 4,4       | 8,8       | 2200  | 32,84 |
| Карамель «Малишка»       | 250                           | 2                      | 4,4       | 8,8       | 2200  | 32,84 |
| Карамель «Яблуко»        | 250                           | 2                      | 4,6       | 9,2       | 2300  | 34,33 |
| Усього                   |                               |                        | 13,4      | 26,8      | 6700  | 100   |

Виробнича потужність окремих сортів виробів у групі та групи в цілому визначається за потужністю провідного технологічного устаткування і за потужністю потоково – механізованої лінії.

Залежно від виду кондитерських виробів, визначається провідне технологічне устаткування.

У результаті визначення об'єму виробітки окремих сортів кондитерських виробів складається розгорнутий асортимент за кожним видом продукції а дані заносяться до табл. 3.2.

Таблиця 3.2. Розгорнутий асортимент продукції, що виготовляється

| Найменування виробів    | Виробітка |           |       |       | Вид загортки, фасування |
|-------------------------|-----------|-----------|-------|-------|-------------------------|
|                         | Змінна, т | Добова, т | річна |       |                         |
|                         |           |           | т     | (%)   |                         |
| Карамель «Гусячі лапки» | 4,4       | 8,8       | 2200  | 32,84 | В перекрутку            |
| Карамель «Малишка»      | 4,4       | 8,8       | 2200  | 32,84 | В перекрутку            |
| Карамель «Яблуко»       | 4,6       | 9,2       | 2300  | 34,33 | В перекрутку            |
| Усього                  | 13,4      | 26,8      | 6700  | 100   |                         |

### 3.2 Рецептури обраного асортименту і технологічна характеристика сировини

## Рецептура № 60

### Карамель «Яблуко», загорнута

Форма. подовжено-овальна. Оболонка тягнута, незабарвлена. Начинка яблучна.

В 1 кг міститься не менше 110 штук загорнутої карамелі. Вологість 6,7 % ( $\pm 1,7$  %; - 1,0%).

| Найменування сировини та напівфабрикатів      | Вміст сухих речовин, % | Витрати сировини, кг |        |                          |        |
|---|------------------------|----------------------|--------|--------------------------|--------|
|   |                        | На 1 т фази          |        | На 1 т готової продукції |        |
|   |                        | В натурі             | В СР   | В натурі                 | В СР   |
| <b>Рецептура карамелі</b>                     |                        |                      |        |                          |        |
| Карамельна маса                               | 98,0                   | -                    | -      | 668,0                    | 654,64 |
| Начинка                                       | 84,0                   | -                    | -      | 335,0                    | 281,40 |
| Всього  | -                      | -                    | -      | 1003,0                   | 936,04 |
| Вихід   | 93,32                  | -                    | -      | 1000,0                   | 933,2  |
| <b>Рецептура карамельної маси на 668,0 кг</b> |                        |                      |        |                          |        |
| <i>Варіння карамельної маси</i>               |                        |                      |        |                          |        |
| Цукор-пісок                                   | 99,85                  | 708,86               | 704,80 | 471,51                   | 470,80 |
| Патока  | 78,0                   | 352,93               | 275,28 | 235,76                   | 183,89 |
| <i>Додавання при розробці</i>                 |                        |                      |        |                          |        |
| Кислота лимонна                               | 98,0                   | 9,00                 | 8,82   | 6,01                     | 5,89   |
| Есенція яблучна                               | -                      | 3,95                 | -      | 2,64                     | -      |
| Всього  | -                      | 1071,74              | 988,90 | 715,92                   | 660,58 |
| Вихід   | 98,0                   | 1000,0               | 980,0  | 668,0                    | 654,64 |
| Вологість 2,0 % (+1,0%; -0,5%)                |                        |                      |        |                          |        |
| <b>Рецептура начинки</b>                      |                        |                      |        |                          |        |
| <i>Варка начинки</i>                          |                        |                      |        |                          |        |
| Цукор-пісок                                   | 99,85                  | 565,10               | 564,25 | 189,31                   | 189,03 |
| Патока  | 78,0                   | 282,55               | 220,39 | 94,65                    | 73,83  |
| Пюре яблучне                                  | 10,0                   | 550,00               | 55,00  | 184,25                   | 18,42  |
| <i>Додавання</i>                              |                        |                      |        |                          |        |
| Есенція яблучна                               | -                      | 3,95                 | -      | 1,32                     | -      |
| Всього  | -                      | 1421,60              | 847,64 | 476,23                   | 283,96 |
| Вихід   | 84,0                   | 1000,0               | 840,0  | 335,0                    | 281,4  |
| Вологість 16 % (+3,0%; -2,0%)                 |                        |                      |        |                          |        |

#### Зведена рецептура

| Найменування сировини | Вміст сухих речовин, % | Витрати сировини по сумі фаз, кг |        | Загальні витрати сировини на 1 т незагорнутої карамелі, кг |        |
|-----------------------|------------------------|----------------------------------|--------|--|--------|
|                       |                        | В натурі                         | В СР   | В натурі   | В СР   |
| Цукор-пісок           | 99,85                  | 660,82                           | 659,83 | 664,66   | 663,66 |

|                 |       |         |        |         |        |
|-----------------|-------|---------|--------|---------|--------|
| Патока          | 78,0  | 330,41  | 257,72 | 332,33  | 259,22 |
| Пюре яблучне    | 10,0  | 184,25  | 18,42  | 185,30  | 18,53  |
| Кислота лимонна | 98,0  | 6,01    | 5,89   | 6,04    | 5,92   |
| Кислота молочна | 40,0  | 6,70    | 2,68   | 6,74    | 2,70   |
| Есенція яблучна | -     | 3,96    | -      | 3,98    | -      |
| Всього          | -     | 1192,15 | 944,54 | 1199,05 | 950,03 |
| Вихід           | 93,32 | 1000,0  | 933,2  | 1000,0  | 933,2  |

### Рецептура № 248

#### Карамель «Гусячі лапки», загорнута

Форма подовжено-овальна. Оболонка тягнута, рожевого кольору. Начинка шоколадно-горіхова, перешарована карамельною масою.

В 1 кг міститься не менше 110 шт. завернутої карамелі. Вологість карамелі 1,7 5 (+0,8 %; -0,4%).

| Найменування сировини і напівфабрикатів                     | Масова частка СР, % | Витрати сировини, кг |         |                          |        |
|---|---------------------|----------------------|---------|--------------------------|--------|
|   |                     | На 1 т фази          |         | На 1 т готової продукції |        |
|   |                     | В натурі             | В ср    | В натурі                 | В СР   |
| <b>Рецептура карамелі</b>                                   |                     |                      |         |                          |        |
| Карамельна маса   | 98,0                | -                    | -       | 672,50                   | 659,05 |
| Начинка   | 98,94               | -                    | -       | 337,25                   | 333,68 |
| Разом   | -                   | -                    | -       | 1009,75                  | 992,73 |
| Вихід   | 98,31               | -                    | -       | 1000,0                   | 983,1  |
| <b>Рецептура карамельної маси на 672,5 кг</b>               |                     |                      |         |                          |        |
| <b>Варіння карамельної маси</b>                             |                     |                      |         |                          |        |
| Цукор-пісок   | 99,85               | 712,22               | 711,15  | 478,97                   | 478,25 |
| Патока  | 78,0                | 356,11               | 277,76  | 239,48                   | 186,79 |
| <b>Додавання при обробці</b>                                |                     |                      |         |                          |        |
| Есенція ванільна  | -                   | 2,00                 | -       | 1,35                     | -      |
| Барвник червоний  | -                   | 0,15                 | -       | 0,10                     | -      |
| Всього  | -                   | 1070,48              | 988,91  | 719,90                   | 665,04 |
| Вихід   | 98,0                | 1000,0               | 980,0   | 672,5                    | 659,05 |
| Вологість 2,0 % (+1,0 %; -0,5%)                             |                     |                      |         |                          |        |
| <b>Рецептура начинки на 337,25 кг</b>                       |                     |                      |         |                          |        |
| <b>Приготування праліне</b>                                 |                     |                      |         |                          |        |
| Цукрова пудра   | 99,85               | 284,48               | 284,05  | 95,94                    | 95,79  |
| Какао терте   | 97,4                | 189,40               | 184,48  | 63,88                    | 62,22  |
| Какао масло   | 100,0               | 80,08                | 80,08   | 27,01                    | 27,01  |
| Мигдаль обсмажений із цукром                                | 99,0                | 460,45               | 455,85  | 155,29                   | 153,74 |
| <b>Додавання</b>  |                     |                      |         |                          |        |
| Есенція ванільна  | -                   | 1,97                 | -       | 0,66                     | -      |
| Всього  | -                   | 1016,38              | 1004,46 | 342,78                   | 338,76 |
| Вихід   | 98,94               | 1000,0               | 989,4   | 337,25                   | 333,68 |
| Вологість 1,1 % ±0,3 %                                      |                     |                      |         |                          |        |
| <b>Рецептура мигдалю, обсмаженого з цукром на 155,29 кг</b> |                     |                      |         |                          |        |

|                    |       |         |         |        |        |
|--------------------|-------|---------|---------|--------|--------|
| Мигдаль підсушений | 96,0  | 338,16  | 324,63  | 52,51  | 50,42  |
| Цукор-пісок        | 99,85 | 669,34  | 668,34  | 103,94 | 103,78 |
| Усього             | -     | 1007,50 | 1004,46 | 342,78 | 338,76 |
| Вихід              | 99,0  | 1000,0  | 989,4   | 337,25 | 333,68 |

### Зведена рецептура

| Найменування сировини | Масова частка СР, % | Витрати сировини, кг |         |  |         |
|-----------------------|---------------------|----------------------|---------|--|---------|
|                       |                     | За сумою фаз         |         | На 1 т готової продукції (без загортувальних матеріалів) |         |
|                       |                     | У натурі             | У СР    | У натурі   | У СР    |
| Цукор-пісок           | 99,85               | 582,91               | 582,04  | 584,66   | 583,78  |
| Цукрова пудра         | 99,85               | 95,94                | 95,79   | 96,22  | 96,08   |
| Патока                | 78,0                | 239,48               | 186,79  | 240,19   | 187,35  |
| Какао терте           | 97,4                | 63,88                | 62,22   | 64,08  | 62,41   |
| Какао масло           | 100,0               | 27,01                | 27,01   | 27,09  | 27,09   |
| Мигдаль підсушений    | 96,0                | 52,51                | 50,41   | 52,67  | 50,56   |
| Есенція ванільна      | -                   | 2,01                 | -       | 2,02   | -       |
| Барвник червоний      | -                   | 0,10                 | -       | 0,10   | -       |
| Всього                | -                   | 1063,84              | 1004,26 | 1067,03  | 1007,27 |
| Вихід                 | 98,31               | 1000,0               | 981,3   | 1000,0   | 983,1   |

### Рецептура № 256

#### Карамель «Малишка», загорнута

Форма подовжено-овальна. Оболонка тягнута, незабарвлена. Начинка шоколадно-горіхова.

В 1 кг міститься не менше 110 шт. загорнутої карамелі. Вологість 5,3 % (+0,7 %; -1,0%).

| Найменування сировини та напівфабрикатів       | Вміст сухих речовин, % | Витрати сировини, кг |        |                          |        |
|--|------------------------|----------------------|--------|--------------------------|--------|
|  |                        | На 1 т фази          |        | На 1 т готової продукції |        |
|  |                        | В натурі             | В СР   | В натурі                 | В СР   |
| <b>Рецептура карамелі</b>                      |                        |                      |        |                          |        |
| Карамельна маса                                | 98,0                   | -                    | -      | 668,08                   | 654,72 |
| Начинка  | 84,0                   | -                    | -      | 335,03                   | 294,83 |
| Всього   | -                      | -                    | -      | 1003,11                  | 949,56 |
| Вихід  | 94,67                  | -                    | -      | 1000,0                   | 946,7  |
| <b>Рецептура карамельної маси на 668,08 кг</b> |                        |                      |        |                          |        |
| <i>Варіння карамельної маси</i>                |                        |                      |        |                          |        |
| Цукор-пісок                                    | 99,85                  | 712,22               | 711,15 | 475,82                   | 475,11 |
| Патока   | 78,0                   | 356,10               | 277,76 | 237,90                   | 185,56 |
| <i>Додавання</i>                               |                        |                      |        |                          |        |
| Есенція ванільна                               | -                      | 1,0                  | -      | 0,67                     | -      |
| Есенція ромова                                 | -                      | 2,0                  | -      | 1,34                     | -      |
| Всього   | -                      | 1071,32              | 988,91 | 715,73                   | 660,67 |
| Вихід  | 98,0                   | 1000,0               | 980,0  | 668,0                    | 654,64 |

|                                |       |        |        |        |        |
|--------------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|
| Вологість 2,0 % (+1,0%; -0,5%) |       |        |        |        |        |
| Рецептура начинки на 335,03 кг |       |        |        |        |        |
| <i>Варка начинки</i>           |       |        |        |        |        |
| Цукор-пісок                    | 99,85 | 387,45 | 386,87 | 129,81 | 129,62 |
| Патока                         | 78,0  | 114,96 | 89,67  | 38,52  | 30,05  |
| <i>Додавання</i>               |       |        |        |        |        |
| Какао терте                    | 97,4  | 108,64 | 105,82 | 36,40  | 35,45  |
| Ядро горіхів смажені           | 97,5  | 278,94 | 271,97 | 93,45  | 91,11  |
| Масло вершкове                 | 84,0  | 40,10  | 33,68  | 13,43  | 11,28  |
| Есенція ванільна               | -     | 1,0    | -      | 0,33   | -      |
| Есенція ромова                 | -     | 2,0    | -      | 0,67   | -      |
| Всього                         | -     | 933,09 | 888,01 | 312,61 | 297,51 |
| Вихід                          | 88,0  | 1000,0 | 880,0  | 335,03 | 294,83 |
| Вологість 12,0±2,0%            |       |        |        |        |        |

### Зведена рецептура

| Найменування сировини | Масова частка СР, % | Витрати сировини, кг |        |  |        |
|-----------------------|---------------------|----------------------|--------|--|--------|
|                       |                     | За сумою фаз         |        | На 1 т готової продукції (без загортувальних матеріалів) |        |
|                       |                     | У натурі             | У СР   | У натурі   | У СР   |
| Цукор-пісок           | 99,85               | 605,63               | 604,72 | 610,16   | 609,24 |
| Патока                | 78,0                | 276,42               | 215,61 | 278,49   | 217,22 |
| Какао терте           | 97,4                | 36,40                | 35,45  | 36,67  | 35,72  |
| Ядра горіхів смажених | 97,5                | 93,45                | 91,11  | 94,14  | 91,79  |
| Масло вершкове        | 84,0                | 13,43                | 11,28  | 13,52  | 11,36  |
| Есенція ванільна      | -                   | 1,00                 | -      | 1,01   | -      |
| Есенція ромова        | -                   | 2,01                 | -      | 2,03   | -      |
| Всього                | -                   | 1028,34              | 958,17 | 1036,02  | 965,33 |
| Вихід                 | 94,67               | 1000,0               | 946,7  | 1000,0   | 946,7  |

### Технологічна характеристика сировини

Цукор-пісок (ДСТУ 4623:2006) виробляється з цукрового буряка, повинен складатися з однорідних кристалів розміром 0,2-0,25 мм, бути сипучим, без грудок, мати білий колір з блиском, повністю розчинятися у воді, давати прозорі розчини без нерозчинних опадів, механічних або інших домішок.

Цукрова пудра ДСТУ 2567:2007 це кристали цукру, подрібнені до порошкоподібного стану (з розміром часток не більше ніж 0,1 мм) виготовляють цукрову пудру за допомогою механічного розмелювання кристалів цукру на ударно-відбивних млинах.

Патока крохмальна (ДСТУ 4498:2005) це продукт неповного гідролізу крохмалю кислотою. Це густа, в'язка, тягуча безбарвна або світло-жовтого кольору рідина. У ній одночасно знаходиться суміш декстринів з різним

ступенем деполімерізації, мальтоза та глюкоза. Патока виробляється з картопляного або кукурудзяного крохмалю, гідроліз яких виробляють соляної або сірчаної кислотою, продуваючи пар до безбарвної реакції на йод і бажаного змісту редуруючих речовин. При виробленні кондитерських виробів вона застосовується як антикристалізатор..

Какао-масло ДСТУ 5004:2008 отримання какао масла здійснюється пресуванням какао тертого на гідравлічних пресах різної конструкції. Какао масло має золотий колір та приємний смак. Пресування проводять при тиску 30-45 МПа протягом 15-18 хв. Какао масло складається з різнокислотних тригліцеридів і жирних кислот (до 1,1 %), до них відносяться пальмітинова, стеаринова, олеїнова і лінолева.

Какао терте ДСТУ (5006:2017) це маса, отриманна після подрібнення обсмажених від какаовели (какао бобів). Какао терте випускається у вигляді стружки, крихти, а також в рідкому вигляді.

Ядра мигдалю (ДСТУ ЕЭК ООН DDF-06:2007) зовнішній вигляд очищених ядер має бути коричневого кольору, якщо ядро без шкірці світло-кремовий. Смак характерний, солодкуватий, притаманний даному виду горіхів без сторонніх присмаків і запахів. Мигдаль буває двох видів: солодкий та гіркий. Гіркота обумовлена наявністю і ньому отруйного глюкозиду амігдаліну.

Ядра фундуку (ДСТУ 8298:2015) мають світло-коричневий колір, на зламі білий з кремуватим відтінком. Однакові за розміром, смак та запах притаманний даним горіхам без сторонніх запахів та присмаків. Мають в своєму складі велику кількість поживних речовин, зокрема білок, складні вуглеводи і велику кількість вітамінів.

Вода для виготовлення кондитерських виробів вода повинна відповідати таким вимогам: бути чистою; без домішок; відфільтрованою; не мати стороннього присмаку та запаху.

Лимонна кислота (ДСТУ 908:2006) виробляється зброджуванням цукру грибом Аспаргіллус нігер. Для її виробництва застосовують бурякоцукрову мелясу та цукрову крихту. Мелясу розбавляють водою, а крихту розчиняють. До

отриманого розчину додають необхідні поживні речовини, стерилізують та відокремлюють зважені речовини

Барвник червоний (ДСТУ 3845-99) виробляється зі свіжого столового буряку. Буряк має бути інтенсивного червоного кольору без світло забарвлених кілець. Барвник консервується етиловим спиртом. Він являє собою інтенсивну забарвлену в рубіновий колір рідину без осаду і помутніння, володіє смаком і запахом столового буряку. Повністю розчиняється у воді.

Кислота молочна ДСТУ 4621:2006 отримується в процесі зброджування цукру-піску та іншої вуглеводмісткої сировини молочнокислими бактеріями роду *Lactobacillus*, які синтезують D(-)-, L(+)-, DL- молочні кислоти.

Вершкове масло ДСТУ 4399:2005 виготовляють із вершків, воно містить до 82,5 % жиру, вітаміни А, О, Е. Масло має бути без сторонніх запахів та присмаків, з рівномірним забарвленням (від білого до кремового).

Есенції. це спиртові або водно-спиртові розчини синтетичних запашних речовин і ефірних масел, деякі готуються з додаванням сиропів, екстрактів і настоїв натуральної сировини. Їх запах повинен відповідати найменуванню есенції та затвердженим контрольному зразку.

### **3.3 Продуктовий розрахунок сировини, напівфабрикатів зі сторони**

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

У кваліфікаційній роботі приводяться уніфіковані рецептури заданого асортименту, що використовуються при виробництві кондитерських виробів, і технологічна характеристика сировини з основними її функціонально-технологічними властивостями.

Таблиця 3.6. Розрахунок на незагорнуту продукцію карамельного цеху

| Асортимент виробів      | Змінна виробництва, кг | Витрати загортувальних матеріалів |               | Незагорнута продукція |            |                |
|-------------------------|------------------------|-----------------------------------|---------------|-----------------------|------------|----------------|
|                         |                        | на 1 т готової продукції, кг      | за змінну, кг | за змінну, кг         | за добу, т | за рік, тис. т |
| Карамель «Гусячі лапки» | 4400                   | 46,8                              | 205,9         | 4194,1                | 8,4        | 2,1            |
| Карамель «Малишка»      | 4400                   | 46,8                              | 205,9         | 4194,1                | 8,4        | 2,1            |
| Карамель «Яблуко»       | 4600                   | 46,8                              | 215,3         | 4384,7                | 8,8        | 2,2            |
| Усього                  | 13400                  | 140,4                             | 627,1         | 12773,0               | 25,6       | 6,4            |

Таблиця 3.7. Витрати сировини і напівфабрикатів, що надходять зі сторони

| Найменування сировини і напівфабрикатів зі сторони | Карамель «Гусячі лапки» |             | Карамель «Малишка» |          | Карамель «Яблуко» |          | Усього        |             |                |
|--|-------------------------|-------------|--------------------|----------|-------------------|----------|---------------|-------------|----------------|
|  | на 1 т, кг              | на 4,2т, кг | на 1 т             | На 4,2 т | На 1 т            | На 4,4 т | за змінну, кг | за добу, кг | за рік, тис. т |
| <b>Сировина</b>                                    |                         |             |                    |          |                   |          |               |             |                |
| Цукор-пісок  | 684,2                   | 2873,6      | 610,16             | 2562,7   | 664,66            | 2924,5   | 8360,8        | 16721,6     | 4180,4         |
| Патока   | 240,19                  | 1008,8      | 278,49             | 1169,7   | 332,33            | 1462,2   | 3640,7        | 7281,4      | 1820,3         |
| Пюре яблучне                                       | -                       | -           | -                  | -        | 185,3             | 815,3    | 815,3         | 1630,6      | 407,6          |
| Мигдаль сирий                                      | 56,4                    | 236,9       | -                  | -        | -                 | -        | 236,9         | 473,8       | 118,45         |
| Фундук сирий                                       | -                       | -           | 100,2              | 420,8    | -                 | -        | 420,8         | 841,6       | 210,4          |
| Масло вершкове                                     | -                       | -           | 13,52              | 56,8     | -                 | -        | 56,8          | 113,6       | 28,4           |
| Есенція ванільна                                   | 2,02                    | 8,5         | 1,01               | 4,2      | -                 | -        | 12,7          | 25,4        | 6,3            |
| Есенція ромова                                     | -                       | -           | 2,03               | 8,5      | -                 | -        | 8,5           | 17,0        | 4,25           |
| Есенція яблучна                                    | -                       | -           | -                  | -        | 3,98              | 17,5     | 17,5          | 35,0        | 8,75           |
| Кислота лимонна                                    | -                       | -           | -                  | -        | 6,04              | 26,6     | 26,6          | 53,2        | 13,3           |
| Кислота молочна                                    | -                       | -           | -                  | -        | 6,74              | 29,7     | 29,7          | 59,4        | 14,85          |
| Барвник червоний                                   | 0,20                    | 0,42        | -                  | -        | -                 | -        | 0,42          | 0,84        | 0,21           |
| <b>Напівфабрикати зі сторони</b>                   |                         |             |                    |          |                   |          |               |             |                |
| Какао терте  | 64,08                   | 269,1       | -                  | -        | -                 | -        | 269,1         | 538,3       | 134,6          |
| Какао масло  | 27,09                   | 113,8       | -                  | -        | -                 | -        | 113,8         | 267,6       | 66,9           |

### 3.4 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва

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

Напівфабрикати власного виробництва можуть отримуватись простим перемішуванням окремих видів сировини (рецептурна суміш) без зміни маси в

натурі (механічні втрати при цьому не враховуються) або шляхом змішування сировини з наступним уварюванням, випіканням, сушінням та зміною маси в натурі.

Таблиця 3.8. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва карамелі «Гусячі лапки»

| № з/п | Індекс | Найменування напівфабрикатів                 | Масова частка СР, % | Використано напівфабрикатів  |                                    |
|-------|--------|--|---------------------|------------------------------|------------------------------------|
|       |        |  |                     | На 1 т готової продукції, кг | За зміну з розрахунку на 4,2 т, кг |
| 1     | 2      | 3  | 4                   | 5                            | 6                                  |
| 1     | К      | Готова карамель                              | 98,31               | 1000                         | 4200                               |
|       | П      | <sup>2</sup> / <sub>3</sub> карамельної маси | 98,0                | 448,3                        | 1882,9                             |
|       |        | Начинка перешарована                         | 98,56               | 561,45                       | 2358,1                             |
| 2     | К      | Карамельна маса                              | 98,56               | 561,45                       | 2358,1                             |
|       | П      | <sup>1</sup> / <sub>3</sub> карамельної маси | 98,0                | 224,2                        | 941,6                              |
|       |        | Начинка                                      | 98,94               | 337,25                       | 1416,4                             |
| 3     | К      | Карамельна маса                              | 98,0                | 672,3                        | 2823,7                             |
|       | П      | Карамельна маса без добавок                  | 98,23               | 670,95                       | 2818                               |
|       |        | Есенція ванільна                             | -                   | 1,35                         | 5,7                                |
|       |        | Барвник червоний                             | -                   | 0,1                          | 0,4                                |
| 4     | К      | Карамель без добавок                         | 98,23               | 670,95                       | 2818                               |
|       | П      | Карамельний сироп                            | 85,0                | 775,4                        | 3256,7                             |
| 5     | К      | Карамельний сироп                            | 85,0                | 775,4                        | 3256,7                             |
|       | П      | Рецептурна суміш                             | 82,0                | 803,75                       | 3375,7                             |
|       |        | Цукор-пісок                                  | 99,85               | 478,97                       | 2011,7                             |
|       |        | Патока                                       | 78,0                | 239,48                       | 1232,6                             |
|       |        | Вода   | -                   | 85,3                         | 358,3                              |
| 6     | К      | Начинка                                      | 98,94               | 337,25                       | 1416,45                            |
|       | П      | Начинка без добавок                          | 99,13               | 336,59                       | 1413,7                             |
|       |        | Есенція ванільна                             | -                   | 0,66                         | 2,8                                |
| 7     | К      | Начинка без добавок                          | 99,13               | 336,59                       | 1413,7                             |
|       | П      | Цукрова пудра                                | 99,85               | 95,94                        | 403                                |
|       |        | Какао терте                                  | 97,4                | 63,88                        | 268,3                              |
|       |        | Какао масло                                  | 100,0               | 27,01                        | 113,4                              |
|       |        | Мигдаль із цукром                            | 99,0                | 155,29                       | 652,2                              |
|       |        | Цукор-пісок                                  | 99,85               | 103,94                       | 436,5                              |
| 8     | К      | Мигдаль смажений із цукром                   | 99,0                | 155,29                       | 652,2                              |
|       | П      | Мигдаль смажений                             | 96,0                | 52,51                        | 220,5                              |
| 9     |        | Цукор-пісок                                  | 99,85               | 103,94                       | 436,5                              |
|       | К      | Мигдаль смажений                             | 99,0                | 155,29                       | 652,2                              |
|       | П      | Мигдаль сирий                                | 93,02               | 165,22                       | 694                                |
| 10    | К      | Цукрова пудра                                | 99,85               | 95,94                        | 403                                |
|       | П      | Цукор-пісок                                  | 99,85               | 96,23                        | 404,2                              |

Відповідно до технологічних особливостей отримання карамелі та згідно з рецептурою, напівфабрикати при виробництві карамелі «Гусячі лапки» є:

карамельний сироп, карамельна маса і начинка. Розрахунок напівфабрикатів для виробництва карамелі виконують на 1 т готової продукції та на змінну виробітку незагорнутої продукції.

Розраховується кількість карамельної маси без добавок на 1 т готової продукції (кг).

$$M_{\text{к.м.б/д}} = \left( \frac{1}{3} - 224,2 + \frac{2}{3} - 448,3 \right) = 672,5 \text{ кг.}$$

Розраховують масову частку СР карамельної маси без добавок (%):

$$\text{СР} = \frac{98,0 \cdot 224,2 + 98,94 \cdot 337,25}{21971,6 + 33367,5} = 98,56\%$$

Розраховують кількість карамельного сиропу на 1 т готової продукції (кг).

$$M_{\text{к.с.}} = M_{\text{к.м.б/д}} \cdot \frac{C_{\text{к.м.б/д}}}{C_{\text{к.с}}} = \frac{98,0 \cdot 670,95}{85,0} = 775,4 \text{ кг.}$$

Розраховують кількість рецептурної суміші для карамельного сиропу на 1 т готової продукції (кг).

$$M_{\text{р.с.}} = \frac{M_{\text{к.с.}} \cdot C_{\text{к.с.}}}{C_{\text{р.с.}}} = \frac{85,0 \cdot 775,4}{82,0} = 803,75 \text{ кг.}$$

Розраховують кількість води для рецептурної суміші на 1 т готової продукції (кг):

$$M_{\text{в}} = M_{\text{р.с.}} - (M_{\text{цук}} + M_{\text{пат}}) = 803,75 - (478,97 + 293,48) = 85,3 \text{ кг}$$

Розраховують кількість начинки без добавок на 1 т готової продукції (кг):

$$M_{\text{нач.б/д}} = M_{\text{нач}} - M_{\text{ес.ван.}} = 337,25 - 0,66 = 336,59 \text{ кг}$$

Розраховують кількість рецептурної суміші для виготовлення начинки на 1 т готової продукції (кг):

$$M_{\text{р.с.}} = 95,94 + 63,88 + 27,01 + 155,29 = 342,12 \text{ кг}$$

Розраховують масову частку СР рецептурної суміші для начинки (%):

$$\text{СР}_{\text{р.с.}} = \frac{M_{\text{нач.б/д}} \cdot C_{\text{нач.б/д}}}{M_{\text{р.с.}}} = \frac{99,94 \cdot 336,59}{342,12} = 99,32\%$$

Розраховують кількість цукру-піску, необхідного для отримання цукрової пудри. Для виробництва 1 т цукрової пудри необхідно 1003 кг цукру-піску, тоді як на виробництво 94,95 кг цукрової пудри необхідно:

$$M_{\text{цук.}} = \frac{95,94 \cdot 1003}{1000} = 96,23 \text{ кг}$$

Розраховують кількість ядра мигдалю сирого, необхідного для отримання мигдалю смаженого на 1 т готової продукції (кг).

Відповідно до норм витрат для виготовлення 1000 кг ядра мигдалю смаженого, необхідно 1064 кг ядра мигдалю сирого, тоді як для виготовлення 159,29 кг ядра мигдалю смаженого необхідно

$$M_{\text{миг.сир.}} = \frac{155,29 \cdot 1064}{1000} = 165,22 \text{ кг}$$

Розраховують масову частку СР ядра мигдалю сирого (%):

$$СР_{\text{миг.сир.}} = \frac{M_{\text{миг.с.}} \cdot С_{\text{миг.с.}}}{M_{\text{миг.сир.}}} = \frac{99,0 \cdot 155,26}{165,22} = 99,02\%$$

Таблиця 3.9. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва карамелі «Малишка»

| № з/п | Індекс | Найменування напівфабрикатів | Масова частка СР, % | Використано напівфабрикатів  |                                    |
|-------|--------|------------------------------|---------------------|------------------------------|------------------------------------|
|       |        |                              |                     | На 1 т готової продукції, кг | За зміну з розрахунку на 4,2 т, кг |
| 1     | 2      | 3                            | 4                   | 5                            | 6                                  |
| 1     | К      | Готова карамель              | 94,67               | 1000,0                       | 4200,0                             |
|       | П      | Карамельна маса              | 98,0                | 668,08                       | 2805,9                             |
|       |        | Начинка                      | 88,0                | 335,03                       | 1407,1                             |
| 2     | К      | Карамельна маса              | 98,0                | 668,08                       | 2805,9                             |
|       | П      | Карамельна маса без добавок  | 98,3                | 666,07                       | 2797,5                             |
|       |        | Есенція ванільна             | -                   | 0,67                         | 2,8                                |
|       |        | Есенція ромова               | -                   | 1,34                         | 5,6                                |
| 3     | К      | Карамельна маса без добавок  | 98,3                | 666,07                       | 2797,5                             |
|       | П      | Карамельний сироп            | 84,0                | 779,5                        | 3273,9                             |
| 4     | К      | Карамельний сироп            | 84,0                | 779,5                        | 3273,9                             |
|       | П      | Рецептурна суміш             | 82,0                | 798,5                        | 3353,7                             |
|       |        | Цукор-пісок                  | 99,85               | 475,82                       | 1998,4                             |
|       |        | Патока                       | 78,0                | 237,9                        | 999,2                              |
|       |        | Вода                         | -                   | 84,8                         | 356,2                              |
| 5     | К      | Начинка                      | 88,0                | 335,03                       | 1407,1                             |
|       | П      | Начинка без добавок          | 84,0                | 190,7                        | 800,9                              |
|       |        | Какао-терте                  | 97,4                | 36,40                        | 152,8                              |
|       |        | Ядра горіхів смажених        | 97,5                | 93,45                        | 392,5                              |
|       |        | Вершкове масло               | 84,0                | 13,43                        | 56,5                               |
|       |        | Есенція ванільна             | -                   | 0,33                         | 1,4                                |
|       |        | Есенція ромова               | -                   | 0,67                         | 2,8                                |
| 6     | К      | Начинка без добавок          | 84,0                | 190,7                        | 800,9                              |
|       | П      | Цукрово-паточний сироп       | 84,0                | 190,7                        | 800,9                              |

|   |   |                        |       |        |       |
|---|---|------------------------|-------|--------|-------|
| 7 | К | Цукрово-паточний сироп | 84,0  | 190,7  | 800,9 |
|   | П | Рецептурна суміш:      | 82,0  | 195,3  | 820,3 |
|   |   | Цукор-пісок            | 99,85 | 129,81 | 545,2 |
|   |   | Патока                 | 78,0  | 38,52  | 161,8 |
|   |   | Вода                   | -     | 27,0   | 113,4 |
| 6 | К | Ядра фундуку смажене   | 97,5  | 93,45  | 392,5 |
|   | П | Ядра фундуку сире      | 91,6  | 100,2  | 420,8 |

Кількість карамельної маси без добавок:

$$M_{\text{к.м.б.д}} = 668,08 - (0,67 + 1,34) = 666,07 \text{ кг}$$

Масова частка СР карамельної маси без добавок

$$\text{СР} = \frac{(98,0 \cdot 666,08)}{666,07} = 98,3 \%$$

Кількість начинки без добавок:

$$M_{\text{без д.}} = 335,03 - 36,40 - 93,45 - 13,43 - 0,38 - 0,67 = 190,7 \text{ кг}$$

Кількість цукрово-патокового сиропу

$$M_{\text{к.с.}} = \frac{98,3 \cdot 666,07}{84,0} = 779,5 \text{ кг}$$

Кількість рецептурної суміші для цукрово-патокового сиропу:

$$M_{\text{р.с.}} = \frac{84,0 \cdot 190,7}{82,0} = 195,3 \text{ кг}$$

Кількість води для цукрово-патокового сиропу:

$$M_{\text{в}} = 195,3 - (129,81 + 38,52) = 27,0 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість ядра горіхів сирих та фундуку, відповідно до витрат для 1000 кг, необхідно 1064 кг.

Таблиця 3.10. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва карамелі «Яблуко»

| № з/п | Індекс | Найменування напівфабрикатів | Масова частка СР, % | Використано напівфабрикатів  |                                    |
|-------|--------|------------------------------|---------------------|------------------------------|------------------------------------|
|       |        |                              |                     | На 1 т готової продукції, кг | За зміну з розрахунку на 4,4 т, кг |
| 1     | 2      | 3                            | 4                   | 5                            | 6                                  |
|       | К      | Готова карамель              | 93,32               | 1000,0                       | 4200,0                             |
|       | П      | Карамельна маса              | 98,0                | 668,0                        | 2939,2                             |
|       |        | Начинка                      | 84,0                | 335,0                        | 1474,0                             |
| 2     | К      | Карамельна маса              | 98,0                | 668,0                        | 2939,2                             |
|       | П      | Карамельна маса без добавок  | 98,4                | 659,35                       | 2901,14                            |
|       |        | Кислота лимонна              | 98,0                | 6,01                         | 26,4                               |
|       |        | Есенція яблучна              | -                   | 2,64                         | 11,6                               |

|   |   |                             |       |        |         |
|---|---|-----------------------------|-------|--------|---------|
| 3 | К | Карамельна маса без добавок | 98,4  | 659,35 | 2901,14 |
|   | П | Карамельний сироп           | 84,0  | 772,3  | 3398,1  |
| 4 | К | Карамельний сироп           | 84,0  | 772,3  | 3398,1  |
|   | П | Рецептурна суміш            | 82,0  | 791,1  | 3480,8  |
|   |   | Цукор-пісок                 | 99,85 | 471,51 | 2074,6  |
|   |   | Патока                      | 78,0  | 235,76 | 1057,3  |
|   |   | Вода                        | -     | 83,8   | 368,7   |
| 5 | К | Начинка                     | 84,0  | 335,0  | 1474,0  |
|   | П | Начинка без добавок         | 84,0  | 333,7  | 1468,3  |
|   |   | Есенція яблучна             | -     | 1,32   | 5,8     |
| 6 | К | Начинка без добавок         | 84,0  | 333,7  | 1468,3  |
|   | П | Рецептурна суміш            | 59,02 | 474,9  | 2089,6  |
|   |   | Цукор-пісок                 | 99,85 | 189,31 | 833,0   |
|   |   | Патока                      | 78,0  | 94,65  | 416,5   |
|   |   | Пюре яблучне                | 10,0  | 184,25 | 810,7   |
|   |   | Кислота молочна             | 40,0  | 6,70   | 29,5    |

Кількість карамельної маси без добавок:

$$M_{\text{к.м.б.д}} = 668,0 - (6,01 + 2,64) = 659,35 \text{ кг}$$

Масова частка СР карамельної маси без добавок:

$$СР = \frac{(98,0 \cdot 668,0) - (6,01 \cdot 98,0)}{659,35} = 98,4 \%$$

Кількість карамельного сиропу:

$$M_{\text{к.с.}} = \frac{98,4 \cdot 659,35}{84,0} = 772,3 \text{ кг}$$

Розрахункова кількість рецептурної суміші для сиропу:

$$M_{\text{в}} = 791,1 - (471,51 + 235,76) = 83,8 \text{ кг}$$

Розрахункова кількість начинки без добавок:

$$M_{\text{н.б.д.}} = 335,0 - 1,32 = 333,7 \text{ кг}$$

Кількість рецептурної суміші для начинки:

$$M_{\text{р.с.}} = 189,31 + 94,65 + 184,25 + 6,70 = 474,9 \text{ кг}$$

СР рецептурної суміші начинки:

$$СР = \frac{84,0 \cdot 333,7}{474,9} = 59,02 \%$$

### 3.5 Розрахунок допоміжних матеріалів і тари

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

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

До допоміжних матеріалів у кондитерській промисловості відносяться: тальк, парафін, загортувальні та пакувальні матеріали — етикетки, підгортка, пергамент, підпергамент, застиляльний папір, фольга, різні види полімерних плівок, картон та ін. Загортувальні та пакувальні матеріали кондитерських виробів вибирають залежно від виду, а також автоматів, на яких здійснюється загортання. Нормативні витрати цих матеріалів на 1 т готової продукції приймають згідно з Нормами технологічного проектування підприємств кондитерської промисловості.

Розраховуються потреби цеху у допоміжних матеріалах на зміну, добу, на рік.

Таблиця 3.11. Розрахунок витрат допоміжних матеріалів

| Матеріал                               | Карамель<br>«Гусячі<br>лапки» |                 | Карамель<br>«Малишка» |                 | Карамель<br>«Яблуко» |                 | Усього             |                   |              |
|--|-------------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------|----------------------|-----------------|--------------------|-------------------|--------------|
|  | На 1<br>т, кг                 | На 4,4<br>т, кг | На 1<br>т, кг         | На 4,4<br>т, кг | На 1<br>т, кг        | На 4,6<br>т, кг | за<br>зміну,<br>кг | за<br>добу,<br>кг | за<br>рік, т |
| Етикетка<br>парафінова                 | 35,0                          | 157,5           | 35,0                  | 157,5           | 35,0                 | 161,0           | 476,0              | 352,0             | 238,0        |
| Підгортка<br>парафінова                | 10,0                          | 44,0            | 10,0                  | 44,0            | 10,0                 | 46,0            | 134,0              | 368,0             | 67,0         |
| Папір для<br>застилення<br>ГОСТ 283-86 | 1,0                           | 4,4             | 1,0                   | 4,4             | 1,0                  | 4,6             | 13,4               | 26,8              | 6,7          |
| Гумова стрічка                         | 0,8                           | 3,52            | 0,8                   | 3,52            | 0,8                  | 3,7             | 10,74              | 21,48             | 5,4          |

#### Розрахунок витрат зовнішньої тари

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

Визначаючи потрібну кількість гофрокоробів (кг), треба приймати середню масу одного короба за 0,5 кг.

Таблиця 3.12. Розрахунок витрат тари для цукеркового цеху

| Тара  | Карамель «Гусячі лапки» |              | Карамель «Малишка» |              | Карамель «Яблуко» |              | Усього   |     |         |     |         |       |
|---|-------------------------|--------------|--------------------|--------------|-------------------|--------------|----------|-----|---------|-----|---------|-------|
|   | На 1 т, шт              | На 4,4 т, шт | На 1 т, шт         | На 4,4 т, шт | На 1 т, шт        | На 4,6 т, шт | за зміну |     | за добу |     | за рік  |       |
|   |                         |              |                    |              |                   |              | шт       | кг  | шт      | кг  | тис. шт | тис.т |
| Ящики з гофрованого картону №17 ГОСТ 13512-91 | 72                      | 317          | 72                 | 317          | 72                | 332          | 966      | 483 | 1932    | 966 | 483     | 241,5 |

### 3.6 Розрахунок складського господарства

Вартість сировини при виробництві кондитерських виробів становить 80-85 % і більше від собівартості виробів, тому зниження втрат при зберіганні сировини має важливе значення для зниження собівартості продукції. Запаси сировини на складах кондитерських підприємств потрібні для забезпечення безперебійного випуску кондитерських виробів у заданій кількості й асортименті. Недостатні запаси сировини призводять до простоїв у роботі, зриву випуску виробів в асортименті.

При виробництві кондитерських виробів застосовується велика кількість різноманітної сировини, відрізняється за своїми фізико-хімічними властивостями і вимагає різних режимів температури та вологості при зберіганні.

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

- склад основної сировини (цукор-пісок, борошно, крохмаль, горіхи, какао-боби, сіль харчова, сода, вуглекислий амоній), режими зберігання:  $t = 15 \dots 20$  °С,  $\varphi = 80$  %, добре провітрювані опалювальні приміщення;
- холодний склад (жири, яйцепродукти, молочні продукти), режими зберігання:  $t = 0 \dots 4$  °С,  $\varphi = 70$  %, бажано використовувати підвальні приміщення без вікон;

- склад фруктово-ягідної сировини (фруктово-ягідні пюре, пульпи, підварки, припаси), режими зберігання:  $t = 5 \dots 12 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $\varphi = 80 \%$ .

- склад смакових, ароматичних і фарбувальних речовин (есенції, барвники, кислоти харчові, вино, спирт, коньяк, ванілін, віск, парафін), режими зберігання:  $t = 15 \dots 20 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $\varphi = 80 \%$ , добре провітрювальні опалювальні приміщення.

Таблиця 3.13. Розрахунок необхідної складської площі для зберігання сировини

| Сировина                                    | Добова витрата, т | Термін зберігання, діб | Підлягає зберігання на складі, т | Кількість сировини на 1 м <sup>2</sup> , т | Необхідна складська площа, м <sup>2</sup> |
|---|-------------------|------------------------|----------------------------------|--|---|
| 1   | 2                 | 3                      | 4                                | 5  | 6   |
| <b>Безтарне зберігання</b>                  |                   |                        |                                  |  |   |
| Цукор-пісок                                 | 16,7              | 15,0                   | 250,5                            | Безтарно                                   |   |
| Патока                                      | 7,2               | 45,0                   | 324,0                            | Безтарно                                   |   |
| Пюре яблучне                                | 1,6               | 200                    | 326,1                            | Безтарно                                   |   |
| Мигдаль сирий                               | 0,5               | 60                     | 30                               | Безтарно                                   |   |
| Ядро горіхів сирі                           | 0,8               | 60                     | 48                               | Безтарно                                   |   |
| <b>Склад основної сировини</b>              |                   |                        |                                  |  |   |
| Терте какао                                 | 0,85              | 30                     | 25,5                             | 1,05                                       | 26,7                                      |
| Какао масло                                 | 0,23              | 30                     | 7,0                              | 0,79                                       | 5,53                                      |
| <b>Холодний склад</b>                       |                   |                        |                                  |  |   |
| Масло вершкове                              | 0,1               | 30                     | 3,0                              | 1,4  | 4,2                                       |
| <b>Склад смакових і ароматичних домішок</b> |                   |                        |                                  |  |   |
| Есенція ванільна                            | 0,025             | 30                     | 0,75                             | 0,6  | 0,45                                      |
| Есенція ромова                              | 0,017             | 30                     | 0,51                             | 0,6  | 0,3                                       |
| Есенція яблучна                             | 0,035             | 30                     | 1,05                             | 0,6  | 0,63                                      |
| Кислота лимонна                             | 0,053             | 60                     | 3,18                             | 1,18                                       | 3,7                                       |
| Кислота молочна                             | 0,059             | 60                     | 3,54                             | 1,18                                       | 4,2                                       |
| Барвник червоний                            |                   |                        |                                  |  |   |
| Усього                                      |                   |                        |                                  |  | 9,29                                      |
| Разом                                       |                   |                        |                                  |  | 45,7                                      |

Таблиця 3.14. Розрахунок необхідних ємностей для безтарного зберігання сировини

| Сировина     | Підлягає зберігання, т | Тип ємності         | Об'єм ємності, м <sup>3</sup> | Основні розміри ємності (висота, діаметр), м | Об'ємна маса сировини, густина, т/м <sup>3</sup> | Коефіцієнт заповнення ємності | Місткість | Кількість ємностей |          |
|--------------|------------------------|---------------------|-------------------------------|--|--|-------------------------------|-----------|--------------------|----------|
|              |                        |                     |                               |  |  |                               |           | За розрахунком     | Фактична |
| 1            | 2                      | 3                   | 4                             | 5  | 6  | 7                             | 8         | 9                  | 10       |
| Цукор-пісок  | 250,5                  | ХЕ-223              | 110,0                         | Ø=500<br>h=10000                             | 0,8  | 0,9                           | 79,2      | 3,2                | 4        |
| Патока       | 324,0                  | Власної конструкції | 307,72                        | h=8000<br>d=7000                             | 1,43   | 0,8                           | 352,03    | 1,08               | 2        |
| Пюре яблучне | 320,0                  | Власної конструкції | 456,16                        | h=9000<br>d=8000                             | 0,98   | 0,8                           | 346,7     | 0,9                | 1        |
| Ядра мигдалю | 30,0                   | А1-ХБУ 52           | 55,0                          | h=7100<br>d=3220<br>L=4000                   | 0,8  | 0,8                           | 35,2      | 0,8                | 1        |
| Ядра горіхів | 48,0                   | А1-ХБУ 52           | 55,0                          | h=7100<br>d=3220<br>L=4000                   | 0,8  | 0,9                           | 39,6      | 1,2                | 2        |

Об'єм нестандартних ємностей циліндричної форми для безтарного зберігання сировини розраховується за формулою (м<sup>3</sup>):

$$V = \pi d^2 \cdot \frac{h}{4}$$

де  $d$  – діаметр ємності, м;

$h$  – висота ємності, м.

$$V_{\text{пат}} = 3,14 \cdot 8 \cdot \frac{7^2}{4} = 307,72 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{яб.п.}} = 3,14 \cdot 9 \cdot \frac{8^2}{4} = 452,16 \text{ м}^3$$

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

$$M_{\text{ц}} = 110 \cdot 0,8 \cdot 0,9 = 79,2 \text{ т}$$

$$M_{\text{м}} = 55 \cdot 0,8 \cdot 0,8 = 35,2 \text{ т}$$

$$M_{\text{гор}} = 55 \cdot 0,9 \cdot 0,9 = 39,6$$

Кількість ємностей за розрахунком знаходиться шляхом ділення кількості сировини, що підлягає зберіганню на місткість ємності.

$$N_{ц} = \frac{250,5}{79,2} = 3,2$$

$$N_{миг} = \frac{30,0}{35,2} = 0,8$$

$$N_{ц} = \frac{48,0}{39,6} = 1,2$$

Площа складу таропакувальних матеріалів визначається з розрахунку 30-добового запасу з урахуванням норм укладання кількості вантажів (т) на 1 м<sup>2</sup> площі.

Таблиця 3.15. Розрахунок необхідної складської площі для зберігання допоміжних матеріалів і тари

| Матеріал                                      | Добова витрата, т | Термін зберігання, діб | Підлягає зберіганню на складі, т | Кількість вантажів на 1 м <sup>2</sup> , т | Необхідна складська площа, м <sup>2</sup> |
|---|-------------------|------------------------|----------------------------------|--|---|
| Етикетка парафінована                         | 0,95              | 30                     | 28,5                             | 1,25                                       | 22,8                                      |
| Підгортка парафінована                        | 0,26              | 30                     | 7,8                              | 1,25                                       | 6,24                                      |
| Папір для застилення ГОСТ-283-86              | 0,02              | 30                     | 0,6                              | 1,46                                       | 0,4                                       |
| Гумова стрічка                                | 0,02              | 30                     | 0,6                              | 0,72                                       | 0,8                                       |
| Ящики з гофрованого картону №17 ГОСТ 13512-31 | 0,96              | 30                     | 28,8                             | 0,345                                      | 83,5                                      |
| Усього  |                   |                        |                                  |  | 113,7                                     |

При розрахунку складу готової продукції кондитерської фабрики із таких даних: кількості продукції, що випускається виробничими цехами, норм зберігання й укладання готової продукції в пакет і штабель на 1 м<sup>2</sup> площі з урахуванням проїздів.

Таблиця 3.16. Розрахунок необхідної складської площі для зберігання готової продукції

| Найменування продукції  | Добова виробітка, т | Термін зберігання, діб | Підлягає зберіганню на складі, т | Кількість продукції на 1 , т | Необхідна складська площа, |
|-------------------------|---------------------|------------------------|----------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| Карамель «Гусячі лапки» | 8,8                 | 5                      | 44,0                             | 0,76                         | 57,9                       |
| Карамель «Малишка»      | 8,8                 | 5                      | 44,0                             | 0,76                         | 57,9                       |
| Карамель «Яблуко»       | 9,2                 | 5                      | 45,0                             | 0,76                         | 59,2                       |
| Усього                  | 26,8                | -                      | 133,0                            | -                            | 175,0                      |

### 3.7 Підбір і розрахунок устаткування

Підбір устаткування виконується відповідно до виробничої технологічної схеми послідовно по усіх стадіях виробництва. Згідно з вибраним асортиментом, проводиться підбір провідного технологічного устаткування, а інші види устаткування розраховуються з урахуванням кількості напівфабрикатів власного виробництва, що переробляються.

При розрахунку технологічного устаткування слід користуватися такими матеріалами: вибраною технологічною схемою виробництва, даними отриманими при розрахунку напівфабрикатів власного виробництва, продуктивністю виробничого устаткування (за каталогами, довідниками, паспортами діючого устаткування і т.д)

Таблиця 3.17. Підбір устаткування

| Найменування виробничих процесів | Змінна виробітка, кг | Устаткування  |   |              |          |                       |
|----------------------------------|----------------------|---|---|--------------|----------|-----------------------|
|                                  |                      | Найменування завод-виробник                           | Продуктивність, кг/зм   | З розрахунку | Прийняте | Коефіцієнт використан |
| Приготування карамельного сиропу |                      |   |   |              |          |                       |
| Зберігання цукру                 | 6084,7               | Бункер власної конструкції                            | Сироповарильна станція ШСА-1,<br>Барський машинобудівний завод<br>Потужність 15200 т/зм |              |          |                       |
| Зберігання патоки                | 3289,1               | Бункер власної конструкції                            |   |              |          |                       |
| Зберігання води                  | 1083,2               | Збірник з витратоміром                                |   |              |          |                       |
| Дозування цукру                  | 6084,7               | Стрічковий дозатор СД                                 |   |              |          |                       |
| Дозування патоки                 | 3289,1               | Плунжерний насос М-193, Барський машинобудівний завод |   |              |          |                       |

|                                  |         |   |        |     |   |     |
|----------------------------------|---------|---|--------|-----|---|-----|
| Дозування води                   | 1083,2  | Плунжерний насос М-193, Барський машинобудівний завод             |        |     |   |     |
| Змішування компонентів           | 10210,2 | Секційний змішувач, Московський завод дослідних конструкцій НДІХП |        |     |   |     |
| Дозування суміші                 | 10210,2 | Плунжерний насос М-193, Барський машинобудівний завод             |        |     |   |     |
| Уварювання суміші                | 10210,2 | Змієвикова варильна колонка 33-А, Московське об'єднання «Пищемаш» |        |     |   |     |
| Зберігання сиропу                | 9928,7  | Збірник власної конструкції                                       |        |     |   |     |
| Транспортування сиропу           | 9928,7  | Шестерний насос НШ-20К, Каменський машинобудівний завод           |        |     |   |     |
| Карамель «Яблуко»                |         |   |        |     |   |     |
| Приготування фруктової начинки   |         |   |        |     |   |     |
| Зберігання цукру-піску           | 833,0   | Бункер власної конструкції  | 1000,0 | 0,8 | 1 | 0,8 |
| Зберігання патоки                | 413,5   | Бункер власної конструкції  | 1000,0 | 0,4 | 1 | 0,4 |
| Зберігання яблучного пюре        | 810,7   | Бункер власної конструкції  | 1000,0 | 0,8 | 1 | 0,8 |
| Дозування цукру-піску            | 833,0   | Шнековий дозатор  | 1000,0 | 0,8 | 1 | 0,8 |
| Дозування патоки                 | 416,5   | Плунжерний насос М-193, Барський машинобудівний завод             | 1800,0 | 0,2 | 1 | 0,2 |
| Дозування яблучного пюре         | 810,7   | Плунжерний насос М-193, Барський машинобудівний завод             | 1800,0 | 0,4 | 1 | 0,4 |
| Зберігання і дозування кислоти   | 29,5    | Дозатор А2-ШДК  | 40,0   | 0,7 | 1 | 0,7 |
| Змішування компонентів           | 2089,6  | Горизонтальний лопатевий змішувач ШС                              | 3666,0 | 0,6 | 1 | 0,6 |
| Перекачування напівфабрикату     | 2089,6  | Насос шестерний марки НШ-20К                                      | 780,0  | 2,7 | 3 | 0,9 |
| Фільтрація і проміжне зберігання | 2089,6  | Виробнича ємність з фільтром КЕ-29                                | -      | -   | - | -   |
| Дозування рецептурної суміші     | 2089,6  | Плунжерний насос М-193, Барський машинобудівний завод             | 4180,0 | 0,5 | 1 | 0,5 |
| Уварювання суміші                | 2089,6  | Змієвикова варильна колонка 29-А вакуум-апарату                   | 3900,0 | 0,5 | 1 | 0,5 |

|   |        |   |         |     |   |     |
|---|--------|---|---------|-----|---|-----|
| Зберігання начинки                      | 1468,3 | Збірник власної конструкції                           | 2000,0  | 0,7 | 1 | 0,7 |
| Зберігання і дозування яблучної есенції | 5,8    | Дозатор А2-ШДК  | 10,0    | 0,6 | 1 | 0,6 |
| Перемішування начинки з добавками       | 1474,0 | Температурний збірник                                 | 2000,0  | 0,7 | 1 | 0,7 |
| Дозування начинки                       | 1474,0 | Плунжерний насос М-193, Барський машинобудівний завод | 1800,0  | 0,8 | 1 | 0,8 |
| Приготування карамельної маси           |        |   |         |     |   |     |
| Зберігання карамельного сиропу          | 3398,1 | Виробнича ємність з фільтром КЕ-29                    | 4000,0  | 0,9 | 1 | 0,9 |
| Дозування сиропу                        | 3398,1 | Плунжерний насос М-193, Барський машинобудівний завод | 4180,0  | 0,8 | 1 | 0,8 |
| Уварювання сиропу                       | 3398,1 | Змійовикова варильна колонка 33-А вакуум-апарату      | 7800,0  | 0,4 | 1 | 0,4 |
| Охолодження карамельної маси            | 2901,4 | Охолоджувальна машина НОМ                             | 6630,0  | 0,4 | 1 | 0,4 |
| Дозування і зберігання есенції яблучної | 11,6   | Дозатор А2-ШДК  | 40,0    | 0,3 | 1 | 0,3 |
| Дозування і зберігання лимонної кислоти | 26,4   | Дозатор А2-ШДК  | 40,0    | 0,7 | 1 | 0,7 |
| Проминання карамельної маси             | 2939,5 | Витягувальна машина безперервної дії К-4              | 7800,0  | 0,4 | 1 | 0,4 |
| Обкатування карамельної маси            | 2939,5 | Карамелеобкатуюча машина (горизонтальна) КІМ          | 14040,0 | 0,2 | 1 | 0,2 |
| Дозування начинки                       | 1474,0 | Плунжерний начинконаповнювач ШНБ                      | 3900,0  | 0,4 | 1 | 0,4 |
| Транспортування                         | 4400,0 | Стрічковий конвеєр                                    | 5000,0  | 0,9 | 1 | 0,9 |
| Формування джугу                        | 4400,0 | Джугтовитягувач ТМ-1                                  | 5850,0  | 0,7 | 1 | 0,7 |
| Транспортування                         | 4400,0 | Стрічковий конвеєр                                    | 5000,0  | 0,9 | 1 | 0,9 |
| Штампування карамелі                    | 4400,0 | Карамелештампуюча машина Ш-3                          | 5850,0  | 0,7 | 1 | 0,7 |
| Попереднє охолодження                   | 4400,0 | Вузкий охолоджуючий транспортер                       | 6000,0  | 0,7 | 1 | 0,7 |
| Охолодження карамелі                    | 4400,0 | Агрегат для охолодження карамелі АОК                  | 7410,0  | 0,6 | 1 | 0,6 |
| Загортання карамелі                     | 4400,0 | Автомат для загортання карамелі вперекрутку ЕУ-3      | 1497,6  | 2,9 | 4 | 0,9 |

|   |          |   |           |     |   |     |
|---|----------|---|-----------|-----|---|-----|
| Зважування і укладання в коробки                | 4600,0   | Автоматичний ваговий дозатор ГОМ-2                    | 28080,0   | 0,2 | 1 | 0,2 |
| Обклеювання та обандеролювання гофрокоробів     | 332 кор. | Машина-напівавтомат ОМ                                | 1404 кор. | 0,2 | 1 | 0,2 |
| Карамель «Малишка»                              |          |   |           |     |   |     |
| Приготування пралінової начинки                 |          |   |           |     |   |     |
| Зберігання цукру-піску                          | 545,2    | Бункер власної конструкції                            | 1000,0    | 0,5 | 1 | 0,5 |
| Зберігання патоки                               | 161,8    | Бункер власної конструкції                            | 450,0     | 0,4 | 1 | 0,4 |
| Зберігання води                                 | 113,4    | Бункер власної конструкції                            | 450,0     | 0,2 | 1 | 0,2 |
| Дозування цукру-піску                           | 542,2    | Щнековий дозатор                                      | 1000,0    | 0,5 | 1 | 0,5 |
| Дозування патоки                                | 161,8    | Плунжерний насос М-193, Барський машинобудівний завод | 450,0     | 0,4 | 1 | 0,4 |
| Дозування води                                  | 113,4    | Плунжерний насос М-193, Барський машинобудівний завод | 450,0     | 0,2 | 1 | 0,2 |
| Змішування компонентів                          | 820,3    | Горизонтальний лопатевий змішувач ШС                  | 3666,0    | 0,2 | 1 | 0,2 |
| Перекачування рецептурної суміші                | 820,3    | Плунжерний насос М-193, Барський машинобудівний завод | 1800,0    | 0,5 | 1 | 0,5 |
| Уварювання цукрово-патокового сиропу            | 820,3    | Змієвикова варильна колонка 29-А. вакуум-апарату      | 3900,0    | 0,2 | 1 | 0,2 |
| Зберігання і дозування цукрово-паточного сиропу | 800,9    | Ємність на вагах                                      | 1000,0    | 0,8 | 1 | 0,8 |
| Зберігання і дозування какао-тертого            | 152,8    | Ємність на вагах                                      | 450,0     | 0,4 | 1 | 0,4 |
| Зберігання і дозування вершкового масла         | 56,5     | Ємність на вагах                                      | 450,0     | 0,2 | 1 | 0,2 |
| Зберігання і зберігання ядер горіху             | 392,5    | Ємність на вагах                                      | 450,0     | 0,9 | 1 | 0,9 |
| Зберігання і дозування есенції ванільної        | 1,4      | Дозатор А2-ШДК  | 10        | 0,1 | 1 | 0,1 |
| Зберігання і дозування есенції ромової          | 2,8      | Дозатор А2-ШДК  | 10        | 0,3 | 1 | 0,3 |

|  |        |   |         |      |   |      |
|--|--------|---|---------|------|---|------|
| Змішування компонентів                   | 1407,1 | Горизонтальний лопатевий змішувач ШС                  | 3666,0  | 0,4  | 1 | 0,4  |
| Перекачування маси                       | 1407,1 | Шнек  | -       | -    | - | -    |
| Подрібнення маси                         | 1407,1 | П'ятивалковий млин                                    | 1950,0  | 0,7  | 1 | 0,7  |
| Перекачування начинки                    | 1407,1 | Шнек  | 1500    | 0,95 | 1 | 0,95 |
| Зберігання начинки                       | 1407,1 | Температурний збірник                                 | 2000,0  | 0,7  | 1 | 0,7  |
| Транспортування начинки                  | 1407,1 | Шнек  | 1500    | 0,95 | 1 | 0,95 |
| Приготування карамельної маси            |        |   |         |      |   |      |
| Зберігання карамельного сиропу           | 3273,9 | Виробнича ємність з фільтром КЕ-23                    | 4000,0  | 0,8  | 1 | 0,8  |
| Дозування сиропу                         | 3273,9 | Насос плунжерний Н-193, Барський машинобудівний завод | 3900,0  | 0,8  | 1 | 0,8  |
| Уварювання сиропу                        | 3273,9 | Змійовикова варильна колонка 33-А вакуум-апарату      | 7800,0  | 0,4  | 1 | 0,4  |
| Охолодження карамельної маси             | 2797,5 | Охолоджуюча машина НОМ                                | 6630,0  | 0,4  | 1 | 0,4  |
| Зберігання і дозування есенції ванільної | 2,8    | Дозатор А2-ШДК  | 10,0    | 0,3  | 1 | 0,3  |
| Зберігання і дозування есенції ромової   | 5,6    | Дозатор А2-ШДК  | 10,0    | 0,6  | 1 | 0,6  |
| Транспортування карамельної маси         | 2997,5 | Стручковий конвеєр                                    | 3000,0  | 0,9  | 1 | 0,9  |
| Проминання карамельної маси              | 2805,9 | Витягувальна машина безперервної дії К-4              | 7800,0  | 0,4  | 1 | 0,4  |
| Обкатування карамельної маси             | 2805,9 | Карамелеобкаточна машина (горизонтальна) КІМ          | 14040,0 | 0,2  | 1 | 0,2  |
| Дозування начинки                        | 1407,1 | Плунжерний начинконаповнювач ШНБ                      | 3900,0  | 0,4  | 1 | 0,4  |
| Транспортування                          | 4200,0 | Стрічковий конвеєр                                    | 5000,0  | 0,8  | 1 | 0,8  |
| Формування джугу                         | 4200,0 | Джугтовитягувач ТМ-1                                  | 5850,0  | 0,8  | 1 | 0,8  |
| Транспортування                          | 4200,0 | Стрічковий конвеєр                                    | 5000,0  | 0,8  | 1 | 0,8  |
| Штампування карамелі                     | 4200,0 | Карамелештампуюча машина Ш-3                          | 5850,0  | 0,7  | 1 | 0,7  |
| Попереднє охолодження                    | 4200,0 | Бузький охолоджуючий транспортер                      | 6000,0  | 0,7  | 1 | 0,7  |
| Охолодження карамелі                     | 4200,0 | Агрегат для охолодження АОК                           | 7410,0  | 0,6  | 1 | 0,6  |

|   |          |   |             |     |   |     |
|---|----------|---|-------------|-----|---|-----|
| Загортка карамелі                                   | 4200,0   | Автомат для загортання карамелі вперекрутку ЕУ-3      | 1497,6      | 2,8 | 4 | 0,8 |
| Зважування в гофрокороби                            | 4400,0   | Автоматичний ваговий дозатор ГОМ-2                    | 28080,0     | 0,2 | 1 | 0,2 |
| Обклеювання та обандеролювання гофрокоробів         | 317 кор. | Машина-напівавтомат ОМ                                | 1404,0 кор. | 0,2 | 1 | 0,2 |
| Карамель «Гусячі лапки»                             |          |   |             |     |   |     |
| Приготування пралінової начинки                     |          |   |             |     |   |     |
| Зберігання і дозування цукрової пудри               | 403,0    | Ємність на вагах                                      | 500,0       | 0,8 | 1 | 0,8 |
| Зберігання і дозування какао-тертого                | 268,3    | Ємність на вагах                                      | 500,0       | 0,5 | 1 | 0,5 |
| Зберігання і дозування какао-масла                  | 113,4    | Ємність на вагах                                      | 500,0       | 0,2 | 1 | 0,2 |
| Зберігання і дозування мигдалю обсмаженого з цукром | 652,2    | Ємність на вагах                                      | 800,0       | 0,8 | 1 | 0,8 |
| Зберігання і дозування есенції ванільної            | 2,8      | Дозатор А2-ШДК  | 10          | 0,3 | 1 | 0,3 |
| Змішування компонентів                              | 1416,4   | Горизонтальний лопатевий змішувач ШС                  | 3666,0      | 0,4 | 1 | 0,4 |
| Перекачування маси                                  | 1416,4   | Шнек  | -           | -   | - | -   |
| Подрібнення маси                                    | 1416,4   | П'ятивалковий млин                                    | 1950,0      | 0,7 | 1 | 0,7 |
| Перекачування маси                                  | 1416,5   | Шнек  | -           | -   | - | -   |
| Зберігання маси                                     | 1416,7   | Температурний збірник                                 | 2000,0      | 0,7 | 1 | 0,7 |
| Транспортування маси                                | 1416,7   | Шнек  | -           | -   | - | -   |
| Приготування карамельної маси                       |          |   |             |     |   |     |
| Зберігання карамельного сиропу                      | 3256,7   | Виробнича ємність з фільтром КЕ-23                    | 4000,0      | 0,8 | 1 | 0,8 |
| Дозування сиропу                                    | 3256,7   | Насос плунжерний М-193, Барський машинобудівний завод | 3900,0      | 0,8 | 1 | 0,8 |
| Уварювання сиропу                                   | 3256,7   | Змійовикова варильна колонка 33-А-10 вакуум-апарату   | 7800,0      | 0,4 | 1 | 0,4 |
| Охолодження карамельної маси                        | 2818,0   | Охолоджуюча машина НОМ                                | 6630,0      | 0,4 | 1 | 0,4 |
| Транспортування карамельної маси                    | 2818,0   | Стрічковий конвеєр                                    | 3000,0      | 0,9 | 1 | 0,9 |

|  |             |   |             |      |   |      |
|--|-------------|---|-------------|------|---|------|
| Зберігання дозування ванільної есенції             | 5,7         | Дозатор А2-ШДК                                  | 10,0        | 0,6  | 1 | 0,6  |
| Зберігання і дозування барвника                    | 0,4         | Дозатор А2-ШДК                                  | 10          | 0,04 | 1 | 0,04 |
| Проминання карамельної маси                        | 2823,7      | Витягувальна машина безперервної дії К-4        | 7800,0      | 0,4  | 1 | 0,4  |
| Обкатування карамельної маси                       | 914,6       | Карамелеобкатувальна машина (горизонтальна) КПМ | 14040,0     | 0,07 | 1 | 0,07 |
| Дозування начинки                                  | 1416,4      | Плунжерний начинконаповнювач ШМБ                | 3900,0      | 0,4  | 1 | 0,4  |
| Формування джугу                                   | 2358,1      | Джгутовитягувач ТМ-1                            | 6474,0      | 0,4  | 1 | 0,4  |
| Транспортування джугу                              | 2358,1      | Стрічковий конвеєр                              | 3000,0      | 0,8  | 1 | 0,8  |
| Перешаровування начинки з карамельною масою        | 2358,1      | Стрічковий транспортер                          | 3000,0      | 0,8  | 1 | 0,8  |
| Одержання карамельної маси, перешарованої начинкою | 4200,0      | Карамелеобкатувальна машина (горизонтальна) КПМ | 14040,0     | 0,3  | 1 | 0,3  |
| Формування джугу                                   | 4200,0      | Джгутовитягувальна машина ТМ-1                  | 6474,0      | 0,6  | 1 | 0,6  |
| Штампування карамелі                               | 4200,0      | Карамелештампуюча машина Ш-3                    | 6474,0      | 0,6  | 1 | 0,6  |
| Попереднє охолодження                              | 4200,0      | Вузький охолоджувальний транспортер             | 6000,0      | 0,7  | 1 | 0,7  |
| Охолодження карамелі                               | 4200,0      | Агрегат для охолодження АОК                     | 7410,0      | 0,6  | 1 | 0,6  |
| Загортка карамелі                                  | 4200,0      | Автомат для загорання карамелі вперекрутку ЕУ-3 | 1497,6      | 2,8  | 4 | 0,8  |
| Зважування в гофрокороби                           | 4400,0 кор. | Автоматичний ваговий дозатор ГОМ-2              | 28080,0 кор | 0,2  | 1 | 0,2  |
| Обклеювання та обандеролювання гофрокоробів        | 317 кор     | Машина-напівавтомат ОМ                          | 1404,0      | 0,2  | 1 | 0,2  |

### 3.8 Опис технологічних схем

Вибір і побудова технологічних схем визначаються такими чинниками: видами сировини та її якістю, включенням нетрадиційної і місцевої сировини, підвищенням якістю готової продукції, інтенсифікацією процесу виробництва продукції і т.д. Технологічні схеми складаються з основних стадій процесу виробництва кондитерських виробів. Початковою стадією для усіх

технологічних схем є зберігання і підготовка сировини до виробництва; наступні стадії розрізняються за групою виробів, що виробляються.

*Підготовка і безтарне зберігання цукру.* Цукор-пісок з автоцукровозів вивантажується в приймальну воронку 1 з сіткою, що затримує великі шматки цукру, що злежалися, і сторонні домішки. Потім шнеком 2 подається в норію 3, звідки поступає у приймальну воронку дробарки 6, де невеликі шматки цукру, що злежалися, розбиваються. З дробарки цукор поступає на вібросито 7, звідки роторним дозатором 8 спрямовується в сушарку 5, у яку подається гаряче повітря, нагріте в паровому калорифері 4. Температура гарячого повітря на виході з калорифера підтримується в межах 90- 95 °С. Відпрацьоване гаряче повітря з сушарки видаляється вентилятором 11 в атмосферу. Уловлювані частинки цукру осідають у рукавному фільтрі 10 і шнеком 9 направляються до горизонтального шнеку 12. Далі підсушений цукор норією 13, шнеком 14 подається на автоваги 15, зважується і через розподільний транспортер 16 поступає на зберігання до силосів 17. Силоси обладнані датчиками верхнього 18 і нижнього 21 рівнів. З силосів цукор-пісок за допомогою підсилювальних дозаторів 19 і транспортера 20 подається в норію 22 і далі поступає на виробництво. Цукор-пісок, необхідний для приготування цукрової пудри, із виробничої ємності 23 стрічковим дозатором 24 поступає на подрібнення до молоткового млина 25. Цукор-пісок потрапляє в робочу зону млина, де захоплюється молотками ротора і подрібнюється від ударів молотків і ударів частинок одна об одну. Подрібнена цукрова пудра проходить через сітку з комірками діаметром 0.5 мм і поступає в збірник 26, звідки в необхідній кількості дозується на виробництво.

*Підготовка фундуку.* Горіхи поступають в очишувально-сортувальну машину 27, де їх очищують від різних забруднень і домішок. Потім горіхи поступають у ємності для безтарного зберігання 28, звідки у міру необхідності дозуються шнековим дозатором 29 на обсмажування у циліндричний обсмажувальний апарат 30. Температура обсмажування 140-145 °С, вологість обжарених горіхів становить 2-3 %.

У процесі обсмажування ядер відбуваються складні фізико-хімічні зміни: зменшується кількість розчинних азотистих речовин і тіаміну, кількість летких кислот, а під впливом високої температури в результаті біохімічних реакцій з'являються приємний смак і аромат. Температура ядер горіхів після обсмажування дорівнює 120-125 °С. Обсмажені горіхи збираються у нижній частині апарату 31 і далі остигають у візку подвійним дном 32 до температури 44-45 °С. Обсмажені й охолоджені горіхи зберігаються у бункері 33 і у міру необхідності шнековим дозатором 29 подаються на подрібнююче устаткування - тривалковий млин 34. У результаті подрібнення розриваються клітини зерен горіхів і масло, що витікає з них, робить продукт рідким і текучим, тому продукт зі збірника з лопатним валом 35 шестеренним насосом 36 подається в темперувальний збірник 37, звідки насосом 36 подається на виробництво

*Підготовка яблучного пюре.* З автомашин 38 пульпа поступає в резервуар 39, призначені для зберігання фруктового пюре, звідки пюре шестеренним насосом 36 подається у десульфитатор 40. Тут фруктово-ягідне пюре розмішують і пропарюють, завдяки чому з них видаляється оксид сірки (SO<sub>2</sub>), що утворюється в результаті розкладу сірчистої кислоти, яка використовується як консервант. Десульфитовані заготовки передаються в подрібнювач 41, а звідти шестеренним насосом 36 на протиральну машину 42. Перетерта плодова м'якоть (пюре) шестеренним насосом 36 подається у збірник 41 з лопатним валом, обертання якого запобігає розшаруванню сировини. Далі пюре подається у збірники-накопичувачі 43, звідки дозується плунжерним насосом 44 у змішувач 45 на купажування (змішування різних партій пюре для отримання однорідної маси необхідної кислотності та драглеутворювальної здатності). Підготовлене пюре зі збірника шестеренним насосом 36 подається на повторне перетирання в перетиральній машині 42 для більш тонкого подріблення плодової м'якоті. Потім пюре із виробничих ємностей 46 у необхідній кількості плунжерними насосами 44 дозується на виробництво.

*Підготовка патоки.* Патока зливається з автомашини 38 у металеві баки 53, що мають спеціальне відділення, у яких розташовані змійовики з парою. Патока, що заповнює відділення, нагрівається до температури, при якій вона стає

менш в'язкою і її можна перекачувати насосом. Шестеренний насос 36 подає патоку в бак 54, де вона нагрівається до температури близької до 50-55 °С, і плунжерним насосом 44 дозується в потрібній кількості на лінію виробництва.

*Підготовка вершкового масла.* Масло вершкове поступає на виробництво в ящиках із гофрованого картону 56, які розпаковуюються і укладаються на стіл 55, де масло зачищається, ріжеться на шматки і подається на маслорізку 57, за допомогою якої воно подрібнюється у стружку. Потім тонкі стружки масла через приймач 58 подаються у жиротопку 59, де вони плавляться до рідкого стану. Розтоплене масло зливається у виробничу ємність 46 і плунжерним насосом 44 дозується на виробництво.

*Підготовка мигдалю.* Мигдаль, що підлягає переробці, поступає в очищувально-сортувальну машину 27, де він очищується від пилу і сторонніх домішок, а далі - в ємності для безтарного зберігання 28. У міру необхідності мигдаль шнековим дозатором 29 подають у варильний котел 61 місткістю 60-150 л, який обладнано металовою сіткою для полегшення процесу вивантаження горіхів із котла. Туди ж дозується нагріта до температури 70-80 °С вода з мірного бачка 60. У гарячій воді мигдаль видержують 5-10 хв, поки шкірка вільно не відділятиметься від ядра. Ошпарений мигдаль вивантажують із котла у сітчасті лотки 62, обдають холодною водою для кращого відділення шкірки і відразу приступають до очищення від шкірки на очисній машині 63 з гумовими рифленими валками. Мигдаль проходячи між валками, звільняється від шкірки, яка виноситься потоком повітря, що подається вентилятором назустріч руху мигдалю. Якщо окремі ядра виходять неочищеними від шкірки, вони очищуються вручну. При виході великої кількості неочищених ядер (більше 25%) очищення повторюється, горіхи ще раз пропускають через очисну машину 63. Очищений мигдаль зі збірника 64 стрічковим транспортером 65 направляється на сушіння в камеру 66, де температура досягає 60 °С. Сушіння мигдалю відбувається на металевих лотках шаром 2-3 см впродовж 6-8 год до масової частки вологи 8-12% та 2-3 доби до масової частки вологи 4-5%. Висушений мигдаль остигає у візку з подвійним дном 32 і подається на зберігання у бункер 33. Поблизу нього розташований ще один бункер 33, в якому

зберігається цукор-пісок. Горіхи с цукром подаються до відкритого варильної котла 61 де разом обсмажуються. Кількість сухих речовин у напівфабрикаті 99,0%. Далі напівфабрикат потрапляє до збірника 66 і шнеком 67 подається до тривалкового млина 34, де відбувається процес подрібнення до однорідної, пастоподібної маси.

*Виробництво карамельного сиропу на сироповарильній станції ШСА-1.* Із виробничих ємностей 46, за допомогою шнекового дозатора 47 подається цукор-пісок, патока і вода перекачується плунжерними насосами 44 до бункера 48. Рецептурна суміш потрапляє до змішувальної машини шнекового типу 49. Змішувальна машина оснащена паровою сорочкою, температура в якій 65-70 °С. Кількість сухих речовин 82,0%. Рецептурна суміш представляє собою кашеподібну суміш з не повністю розчиненими кристалами цукру. Плунжерним насосом 44 маса перекачується до змієвикої варильної колонки 50, де за 1-1,5 хв. кристали цукру розчиняються. Уварюється сироп до 84,0% сухих речовин. Утворений в сиропі вторинний пар видаляється в паровідокремлювачі 51. Готовий сироп перекачується і фільтрується у збірнику 52 і далі подається на виробництво.

#### *Опис схеми виробництва карамелі «Яблуко»*

Приготування фруктової начинки. У змішувач 72 дозується наступна сировина: із виробничого бункера 68 шнековим дозатором 47 дозується цукор-пісок, із виробничої ємності 69 плунжерним насосом дозатором 44 дозується патока та із виробничої ємності 70 плунжерним насосом дозатором 44 дозується яблучне пюре, кислота дозується дозатором А2-ЩДК 71. Змішувач 72 оснащений паровою сорочкою, за рахунок чого відбувається однорідне змішування компонентів і розчинення кристалів цукру, кількість сухих речовин в рецептурній суміші дорівнює 82,0%. Суміш перекачується шестеренним насосом 36, проходить крізь фільтр 73 закритого збірника 73 і перекачується плунжерним насосом дозатором 44 на уварювання в змієвикову варильну колонку 75, де уварюється до 84% сухих речовин. Після уварювання маси з неї відокремлюється вторинний пар через паровідділювач 76 і напівфабрикат поступає у закритий збірник 77, звідки шестеренним насосом 36 перекачується у

ваговий збірник 78. Для змішування начинки з добавками, вона із вагової ємності 78 дозується у темпермашину 79, куди до неї дозується дозатором 71 яблучна есенція. Готова начинка подається на виробництво до начинконаповнювача плунжерним насосом дозатором 44.

Карамельний сироп вологістю 84,0%, потрапляє крізь фільтр 101 до закритого збірника 102 на проміжне зберігання. Плунжерним насосом дозатором 44 сироп перекачується на уварювання до змієвикової варильної колонки 103. Карамельний сироп уварюється до вмісту 98,4% сухих речовин. Вторинний пар у результаті уварювання сиропу потрапляє із вакуум-камери 104 у конденсатор 105, звідки суміш конденсата і охолоджувальної води відкачується мокроповітряним насосом 106. Карамельна маса випускається із вакуум-камери 104 в воронку охолоджувальної машини 107, в якій вона рухається в вигляді тонкого пласта по нахиленій охолодженій плиті. На пласт, який рухається, подається есенція і лимонна кислота, які дозуються дозатором А2-ШДК 71. Кількість сухих речовин у готовій карамельній масі становить 98,0%. Охолоджена до 90-95 °С карамельна маса подається стрічковим конвеєром 108 до тянульної машини 109, де маса безперервно перетягується, перемішуючись з есенцією і лимонною кислотою, насичуюсь при цьому повітрям. Тянута маса безперервно подається стрічковим транспортером 110 у карамелеобкаточну машину 111 з начинконаповнювачем 112. Начинконаповнювач нагнітає начинку по гнучкому шлангу до труби всередину карамельного батона. Виходячи з карамелообкаточної машини кармельний батон з начинкою, за допомогою транспортера 113, потрапляє до джгутовитягувальної машини 114, яка калібрує джгут до необхідного діаметру. Калібрований карамельний джгут безперервно транспортером 115 подається до карамелеформуєчої машини 116, яка формує і поділяє його на окремі вироби відповідної форми.

Відформована карамель температурою 60-65 °С безперервним ланцюгом з тонкими перемичками потрапляє на вузький охолоджувальний транспортер 117, на якому відбувається охолодження перемичок і попереднє охолодження поверхні карамелі (утворення скоринки), ланцюг подається до охолоджуючої

шафи 118. У шафу вентилятором по повітропроводам безперервно подається охолоджуюче повітря температурою 8-10 °С.

На вузькому охолоджуючому транспортері і у шафі карамельний ланцюг розбивається на окремі вироби і охолоджується до температури 40-45 °С. Охолодження триває біля 4 хв. Готова карамель із шафи потрапляє на розподільний транспортер 119, вздовж якого встановлені карамелезагортувальні автомати 120. Під розподільним конвеєром розташовані стрічковий транспортер 121 для збору загорнутої карамелі.

Карамель, рухаючись по розподільному конвеєру, подається по нахиленим жолобам з регульованими затворами і автоматичними живильниками загортувальних автоматів. Загорнута карамель скребковим транспортером 112 подається на автоваги 123, зважується і пакується в картонні ящики 124, які після цього закривають і заклеюють обандеролуючий на машині – напівавтоматі 125. Готові вироби мають 93,3% сухих речовин.

#### *Опис схеми виробництва карамелі «Малишка»*

Приготування пралінової начинки. У змішувач 83 дозується наступна сировина: із виробничого бункера 80 шнековим дозатором 47 дозується цукор пісок, із виробничої ємності 81 плунжерним насосом дозатором 44 дозується патока, та із виробничої ємності 82 плунжерним насосом дозатором 44 дозується вода. Змішувач 83 оснащена паровою сорочкою, за рахунок чого відбувається однорідне змішування компонентів і розчинення кристалів цукру, кількість сухих речовин в рецептурній суміші дорівнює 82,0%. Рецептурна суміш за допомогою плунжерного насоса дозатору 44 перекачується на уварювання в змієвикову варильну колонку змієвиковий варильної колонки вакуум-апарату 84. Сироп уварюється до 84% сухих речовин, проходить крізь паровідділювач 85 і подається в ємність на вагах 86.

У змішувач 90 дозується наступна сировина: цукрово-патоковий сироп дозується із ємності на вагах 86, какао-терте дозується із ємності на вагах 87, вершкове масло дозується із ємності на вагах 88 та ядро фундука дозується із ємності на вагах 89, ванільна і ромова есенції дозуються дозатором А2-ШДК 71. Змішувач оснащений паровою сорочкою, що забезпечує однорідне

розподілення компонентів і їх розчинення. Маса шнеком 91 поступає до п'ятивалкового млина 92, де відбувається її перетирання до однорідної, пастоподібної консистенції. Далі маса за допомогою шнека 91 потрапляє до темперуючої машини 93 і шнеком 91 перекачується на виробництво. Кількість сухих речовин у готовій праліновій начинки 88,0%.

Карамельний сироп вологістю 84,0%, потрапляє крізь фільтр 126 до закритого збірника 127 на проміжне зберігання. Плунжерним насосом дозатором 44 сироп перекачується на уварювання до змієвикової варильної колонки вакуум-апарата 128. Карамельний сироп уварюється до вмісту 98,3% сухих речовин. Вторинний пар у результаті уварювання сиропу потрапляє із вакуум-камери 129 у конденсатор 130, звідки суміш конденсата і охолоджувальної води відкачується мокроповітряним насосом 131. Карамельна маса випускається із вакуум-камери 129 в воронку охолоджувальної машини 132, в якій вона рухається в вигляді тонкого пласта по нахиленій охолодженій плиті. На пласт, який рухається, подається есенція і лимонна кислота, які дозуються дозатором А2-ЩДК 69. Кількість сухих речовин у готовій карамельній масі становить 98,0%.

Охолоджена до 90-95 °С карамельна маса подається стрічковим конвеєром 133 до тянульної машини 134, де маса безперервно перетягується, перемішуючись з ванільною і ромовою есенціями, насичуючись при цьому повітрям. Тянута маса безперервно подається стрічковий транспортером 135 у карамелеобкаточну машину 136 з начинконаповнювачем 137. Начинконаповнювач нагнітає густу начинку по гнучкому шлангу до труби всередину карамельного батона. Виходячи з карамелообкаточної машини карамельний батон з начинкою, за допомогою стрічкового транспортера 138 потрапляє до джгутовитягуючої машини 139, яка калібрує джгут до необхідного діаметру. Калібрований карамельний джгут безперервно на транспортері 140 потрапляє до карамелеформуєчої машини 141, яка формує і поділяє його на окремі вироби відповідної форми.

Відформована карамель температурою 60-65 °С безперервним ланцюгом з тонкими перемичками потрапляє на вузький охолоджувальний транспортер 142,

на якому відбувається охолодження перемичок і попереднє охолодження поверхні карамелі (утворення скоринки), ланцюг подається до охолоджуючої шафи 143. У шафу вентилятором по повітропроводам безперервно подається охолоджуюче повітря температурою 8- 10 °С.

На охолоджуючому транспортері і у шафі карамельний ланцюг розбивається на окремі вироби і охолоджується до температури 40-45 °С. Охолодження триває біля 4 хв. Готова карамель із шафи потрапляє на розподільний транспортер 144, вздовж якого встановлені карамелезагортувальні автомати 145. Під розподільним конвеєром розташовані стрічковий транспортер 146 для збору загорнутої карамелі.

Карамель, рухаючись по розподільному конвеєру, подається по нахиленим жолобам з регульованими затворами і автоматичними живильниками загортувальних автоматів. Загорнута карамель скребковим транспортером 147 подається на автоваги 148, зважується і пакується в картонні ящики 149, які після цього закривають і заклеюють на обандеролуючий на машині – напівавтоматі 150. Готові вироби мають 94,67% сухих речовин.

#### *Опис схеми виробництва карамелі «Гусячі лапки»*

Приготування пралінової начинки. У змішувач 98 дозується наступна сировина: какао-терте дозується із ємності на вагах 94, какао масло дозується із ємності на вагах 95, цукрова пудра дозується із ємності на вагах 96 та мигдаль обсмажений з цукром дозується із ємності на вагах 97, есенція ванільна зберігається і дозуються дозатором А2-ШДК 71. Змішувач 98 оснащений паровою сорочкою, що забезпечує однорідне розподілення компонентів і їх розчинення. Масова частка сухих речовин у рецептурній суміші 99,13%. Маса шнеком 91 поступає до п'ятивалкового млина 99, де відбувається її перетирання до однорідної, пастоподібної консистенції. Далі начинка за допомогою шнека 91 потрапляє до темперуючого збірника 100 і шнеком 91 перекачується на виробництво. Кількість сухих речовин у готовій праліновій начинки 98,94%.

Карамельний сироп 85,0% сухих речовин потрапляє крізь фільтр 151 до закритого збірника 151 для проміжного зберігання. Плунжерним насосом дозатором 44 карамельний сироп перекачується на уварювання до змієвикової

варильної колонки вакуум-апарата 153. Карамельний сироп уварюється до 98,23% сухих речовин. Вторинний пар у результаті уварювання сиропу потрапляє із вакуум-камери 154 у конденсатор 155 звідки суміш конденсата і охолоджувальної води відкачується мокроповітряним насосом 156. Карамельна маса випускається із вакуум-камери 154 в воронку охолоджувальної машини 157 в якій вона рухається в вигляді тонкого пласта по нахиленій охолодженій плиті, на який подається есенція і барвник. Кількість сухих речовин у готовій карамельній масі 98,0%.

Охолоджена до 90-95 °С карамельна маса подається транспортером 158 до тянущої машини 159, де маса безперервно перетягується переміщуючись з барвником і есенцією, які дозуються дозатором А2-ШДК 71, насичують при цьому повітрям.

Частина карамельної маси по стрічковому транспортеру 160 подається до карамелеобкатної машини 161, інша частина на стрічковий транспортер 163. Маса, яка потрапила до карамелеобкатної машини 161 має вигляд батона, в середині якого є начинка з начинконаповнювача 162. Батон потрапляє до джгутовитягувальної машини 165 і на транспортер 166, туди ж потрапляє залишок карамельної маси із транспортера 164. За рахунок того, що швидкість транспортера 166 нижча за швидкість руху джгуту, карамельна маса лягає хвилястим пластом на нього, що обумовлює рівномірне чергування вздовж осі транспортера шарів й густої начинки, тобто відбувається процес перешарованої начинки. Перешарована начинка знов подається до карамелеобкатної машини 167. Виходячи з карамелообкатної машини, кармельний джгут за допомогою стрічкового транспортеру 169 потрапляє у джгутовитягувальну машину 170, яка калібрує джгут до необхідного діаметру. Калібрований карамельний джгут подається стрічковим транспортером 171, до карамелеформуєчої машини 172, яка формує і поділяє його на окремі вироби відповідної форми.

Відформована карамель температурою 60-65 °С безперервним ланцюгом з тонкими перемичками потрапляє на вузький охолоджувальний транспортер 173, на якому відбувається охолодження перемичок і попереднє охолодження поверхні карамелі (утворення скоринки), ланцюг подається до охолоджуючої

шафи 174. У шафу вентилятором по повітропроводам безперервно подається охолоджуюче повітря температурою 8- 10 °С.

На охолоджуючому транспортері і у шафі карамельний ланцюг розбивається на окремі вироби і охолоджується до температури 40-45 °С. Охолодження триває біля 4 хв. Готова карамель із шафи потрапляє на розподільний транспортер 175, вздовж якого встановлені карамелезагортувальні автомати 176. Під розподільним конвеєром розташований стрічковий транспортер 177 для збору загорнутої карамелі.

Карамель, рухаючись по розподільному конвеєру, подається по нахиленим жолобам з регульованими затворами і автоматичними живильниками загортувальних автоматів. Загорнута карамель скребковим транспортером 178 подається на автоваги 179, зважується і пакується в картонні ящики 180, які після цього закривають і заклеюють на бендероліючий на машині – напівавтоматі 181. Готові вироби мають 98,3% сухих речовин.

### **3.9 Технохімічний контроль виробництва**

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

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

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

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

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

На підприємствах, що виробляють більше 300 кг за добу тортів і тістечок, у складі центральної хімічної лабораторії повинне бути мікробіологічне відділення, ізольоване від інших приміщень.

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

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

Для здійснення цих завдань працівники лабораторій повинні знаходитись в постійному і безпосередньому контакті з виробництвом і тим же часом виконувати аналітичну роботу з використанням сучасних найбільш швидких фізичних і хімічних методів.

У кондитерській промисловості основними об'єктами стандартизації є сировина, кондитерські вироби, методи випробувань, терміни і визначення, правила пакування, маркування, зберігання готових виробів. Стандарти ставлять вимоги до технічного рівня якості сировини, матеріалів, устаткування, вимірювальних приладів, готової продукції, а також до організації процесів їх виробництва. Враховуючи, що якість кондитерських виробів залежить від прогресивності стандартів, рівня вимог до сировини, матеріалів, тари, пакування, способів транспортування і зберігання, перспективним є застосування комплексної стандартизації.

Вимоги до якості кондитерських виробів постійно зростають, тому стандартизація не лише закріплює досягнуті результати, але і випереджає їх – у стандарти включаються прогресивні показники, досягнення яких вимагає

впровадження прогресивних технологій, наукової організації праці, суворої технологічної дисципліни на виробництві

Таблиця 3.18. Технохімічний контроль виробництва

| Об'єкти контролю             | НТД на об'єкт контролю                                       | Параметр, що контролюється   | Метод контролю                                   | НТД на метод контролю  |
|------------------------------|--|--|--|--|
| Сировина                     |  |  |  |  |
| Цукор-пісок                  | ДСТУ 4623:2006   | Колір, смак, запах, чистота розчину<br>Вологість                           | Органолептично<br>Висушування                    | ДСТУ 4624:2006<br>ДСТУ 3659-97                               |
| Патока крохмальна            | ДСТУ 4498:2005   | Колір, смак, запах, консистенція<br>Вміст сухих речовин                    | Органолептично<br>Рефрактометрично               | ГОСТ 5194-91<br>ГОСТ 5194-91                                 |
| Пюре фруктово-ягідне         | ОСТ 10-33-87   | Колір, смак, запах, консистенція<br>Вологість<br>Драглеутворююча здатність | Органолептично<br>Рефрактометрично<br>Уварювання | ОСТ 10-33-87<br>ДСТУ ISO 2173:2007<br>ГОСТ 8756-70           |
| Вершкове масло               | ДСТУ 4499:2005   | Колір, смак, запах, консистенція<br>Вологість                              | Органолептично<br>Висушування                    | ДСТУ 4399:2005<br>ГОСТ 976-81                                |
| Ядро фундука<br>Ядро мигдалю | ДСТУ ЕЄК ООН DDF-06:2007<br>ГОСТ 16835-81<br>ГОСТ 54031-2010 | Зовнішній вигляд, колір, смак<br>Наявність домішок                         | Органолептично                                   | ДСТУ ЕЄК ООН DDF-06:2007<br>ГОСТ 16835-81<br>ГОСТ 54031-2010 |
| Есенція                      | ДСТУ 4910:2008   | Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція                         | Органолептично                                   | ДСТУ 4910:2008   |
| Барвники                     | ДСТУ 3845-99   | Зовнішній вигляд, колір, смак, запах,                                      | Органолептично                                   | ДСТУ 3845-99   |

|   |                    |   |  |                                  |
|---|--------------------|---|--|----------------------------------|
|   |                    | консистенція  |  |                                  |
| Кислота молочна                         | ДСТУ 4621:2006     | Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція  | Органолептично   | ДСТУ 4621:2006                   |
| Кислота лимона                          | ДСТУ ГОСТ 908:2006 | Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція  | Органолептично   | ДСТУ ГОСТ 908:2006               |
| Напівфабрикати карамельного виробництва |                    |   |  |                                  |
| Сироп цукровий                          |                    | Зовнішній вигляд, смак, запах, консистенція<br>Вміст сухих речовин<br>Вміст редукувальних речовин | Органолептично<br>Рефрактометрично<br>Фотоколориметрично | ДСТУ 4910:2008<br>ДСТУ 5059:2008 |
| Сироп карамельний                       |                    | Зовнішній вигляд, смак, запах, консистенція<br>Вміст сухих речовин<br>Вміст редукувальних речовин | Органолептично<br>Рефрактометрично<br>Фотоколориметрично | ДСТУ 4910:2008<br>ДСТУ 5059:2008 |
| Карамельна маса                         |                    | Зовнішній вигляд, смак, запах, консистенція<br>Вміст сухих речовин<br>Вміст редукувальних речовин | Органолептично<br>Рефрактометрично<br>Фотоколориметрично | ДСТУ 4910:2008<br>ДСТУ 5059:2008 |
| Начинки                                 |                    | Зовнішній вигляд, смак, запах, консистенція<br>Вміст сухих речовин<br>Вміст редукувальних речовин | Органолептично<br>Рефрактометрично<br>Фотоколориметрично | ДСТУ 4910:2008<br>ДСТУ 5059:2008 |
| Карамель                                | ДСТУ 3893:2016     | Смак, аромат, колір, поверхня, форма  | Органолептично   | ДСТУ 4683:2006                   |
|   |                    | Кількість штук в 1 кг.  | Зважування   |                                  |
|   |                    | Вологість   | Рефрактометрично   | ДСТУ 4910:2008                   |
|   |                    | Масова частка редукувальних речовин   | Фериціанідний метод                                      | ГОСТ 5903-89                     |
|   |                    | Кислотність   | Титрування   | ДСТУ 5024-2008                   |
|   |                    | Кількість начинки   | Зважування поляриметрично                                | ГОСТ 5897-90                     |
| Готові вироби                           |                    |   |  |                                  |

|                         |  |                       |                  |
|-------------------------|--|-----------------------|------------------|
| Усі кондитерські вироби | Визначення кількості дріжджів і пліснявих грибів                         | Посів мікроскопування | ГОСТ 10444.12-88 |
|                         | Визначення кількості мезофільних аеробних і факультативно анаеробних м/о | Посів мікроскопування | ГОСТ 10444.15-94 |
|                         | Визначення кількості бактерій групи кишкової палички                     | Посів мікроскопування | ГОСТ 30518-97    |

## 4. ЕНЕРГЕТИЧНЕ ТА МАТЕРІАЛЬНО-РЕСУРСНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

### 4.1 Опалення.

В якості теплоносія використовується гаряча вода з параметрами згідно з додатком 10 СНіП 2.04.05-91. Опалювання приймається для виробничих приміщень, де технологічний процес не супроводжується виділенням токсичних речовин. В залежності від виду приміщення встановлюються різні види нагрівачів. Джерелом теплопостачання є водонагрівачі, встановлені у теплопункті. Теплоносієм служить вода з параметрами  $T=105 - 70$  °С, для вентиляції і кондиціонування вода  $T=130 - 70$  °С. У вузлі управління встановлюється елеватор для пониження температури води до 105 °С. У складах продуктів, які швидко псуються, передбачається температура в межах від +2 до -4 °С. Для забезпечення регулювання систем опалювання і теплопостачання калориферів встановлюється вузол управління в теплопункті. Теплоносієм для потреб технологічного паропостачання служить пара тиском 0,6 МПа. Весь конденсат корпусу повертається в конденсатний бак, їх два, один резервний, від усіх споживачів пари – в станцію перекачування конденсату, яка знаходиться в теплопункті. Після баків конденсат повертається в котельню.

### 4.2 Вентиляція та кондиціонування.

Вентиляція виробничих і підсобних приміщень розрахована з умов поглинання надлишків тепла і вологи, що виділяються устаткуванням, продукцією, електродвигунами, людьми і сонячною радіацією, в цілях забезпечення нормованих метеорологічних і санітарно-гігієнічних умов в робочій зоні. Вентиляція допоміжних будівель і приміщень приймається відповідно до СНіП 2.09.04-87.

Вентиляція служить для подачі теплого та холодного повітря у пристрої, для витягу виробничих виділень – пари, пилу, продуктів горіння з пекарних камер.

Санітарно-технічна вентиляція виробничих приміщень призначена для зниження зайвої температури і вологості повітря, а також видалення пилу і газів. У приміщеннях з незначними тепловологовиділеннями слід передбачити природну вентиляцію з одноразовим повітрообміном.

У місцях приймання сировини і відправки готової продукції передбачені повітряно-теплові завіси при розрахунковій температурі зовнішнього повітря для холодного періоду – 15 °С і нижче.

Очищення зовнішнього припливного повітря передбачено в системах загальнообмінної припливної вентиляції при перевищенні гранично допустимої концентрації шкідливих речовин. Витяжна вентиляція для видалення шкідливих речовин від технологічного устаткування спроектована місцевими відсмоктувачами і загальнозонними витяжними установками.

Комфортне кондиціонування передбачене для забезпечення нормованої чистоти і метеорологічних умов в повітрі робочої зони приміщення згідно СНіП 2.04.05-91.

Для підтримки цілорічних постійних параметрів повітря на вимогу технології слід передбачати цілорічне кондиціонування повітря.

#### 4.3 Водопостачання і каналізація.

Водопостачання передбачене з міської водопровідної мережі. Вода для технологічних і господарсько-питних потреб повинна задовольняти вимогам ДСТУ 7525:2014.

Для охолодження технологічного устаткування через сорочку використовується технічна вода з пристроєм самостійної системи водопостачання без з'єднання з системою питного водопостачання.

У приміщеннях виробничих цехів, де робота пов'язана з забрудненням рук, встановлені раковини з підведенням до них холодної та гарячої води і установкою змішувачів.

Каналізація приєднана до міської мережі каналізації. Внутрішня каналізаційна мережа спроектована з чавунних каналізаційних труб, що прокладаються з ухилом.

Змивні води складанню у каналізацію підлягають лише тільки після очищення від компонентів, що містяться в них. Поверхневі стічні води піддаються механічному і біохімічному очищенню у водовідстійнику.

#### 4.4 Холодозабезпечення.

Джерелом холоду на підприємстві слугує холодильно-компресорна станція і автономні холодильні установки, які розташовані поблизу виробничої будівлі. Як холодоносій використовується водний розчин хлористого кальцію, для сповільнення процесу корозії трубопроводів і устаткування.

#### 4.5 Електрозабезпечення.

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

Електроустановки вибрані з урахуванням мінімальних витрат енергії з урахуванням вимог до технічного рівня, надійності і зручності в експлуатації, а також для забезпечення максимально можливого рівня індустріалізації електромонтажних робіт в майстернях електромонтажних заготівель.

Розподільна мережа для комплексно-механізованих ліній кондитерського підприємства спроектована так, щоб ушкодження в мережі однієї з них не призводило до зникнення напруги на сусідніх лініях. Передбачено відкрите прокладення кабелів по конструкціях, що не згорають і стінах в лотках, коробах або на тросах.

У розподільній мережі до 1000 В з глухозаземленою нейтраллю джерела живлення основною мірою захисту від поразки електричним струмом у разі дотику до металевих конструкцій, що виявилися під напругою внаслідок ушкодження ізоляції занулене. Для цілей захисного заземлення захисту від блискавки і від накопичення статичних зарядів в якості заземлювачів використовується залізобетонні конструкції будівель і споруд.

Для електроосвітлення основних виробничих приміщень з малою щільністю робочих місць і малою точністю зорової роботи застосовано систему комбінованого освітлення, створюючи нормований рівень освітленості тільки в зонах розміщення робочих місць.

## **5. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА**

### **5.1 Генеральний план забудови**

Генеральний план підприємств кондитерської промисловості спроектовано відповідно до вимог діючих будівельних норм і правил: СНіП II-89-80; СНіП2.09.03-85; СНГ 2.05.07-91; ДБН В.2.3-4-2007, ДСТУ Б А.2.4-2:2009.

Генеральний план виконаний в масштабі 1:500 на одному листі стандартного формату з дотриманням наступних вимог: план ділянки орієнтована відносно сторін світу; на плані позначена гранично забудована лінія (червона); на генеральному плані зображені усі існуючі будівлі і споруди, що зберігаються у складі проектного підприємства і підлягають зносу; нанесені усі об'єкти, які мають бути споруджені; у верхньому правому кутку генерального плану розміщена роза вітрів. При розробці генерального плану передбачена можливість перспективного розширення підприємства виходячи з потреби в продукції, на термін не менше 10 років після розрахункового періоду.

Усі приміщення розділені на наступні групи: підсобно-виробничі, побутові, адміністративно-господарські, складські, приміщення для енергетичного устаткування ( котельна, трансформаторна компресорна і тд. ), надвірні будівлі і споруди. У виробничому корпусі розміщені: склад готової продукції і основної сировини, компресорна і холодильна камера, трансформаторна, лабораторії центральна і цехові, побутові приміщення, матеріальний склад, адміністративні об'єкти. На території підприємства окрім основних і допоміжних будівель і споруд передбачено: майданчики для розміщення контейнерів сміття; майданчики для зберігання тари ( за завданням технолога); маневрові майданчики перед навантажувально-розвантажувальними рампами. Відстані між будівлями, спорудами і майданчиками слід приймати відповідно до СНіП II - 89-80. Котельна зазвичай орієнтується на місцеве паливо. Склад паливно - мастильних матеріалів розраховується виходячи із запасу на 1 місяць безперебійної роботи підприємства. Поблизу контрольно - перепускного пункту встановлюються автоваги вантажопідйомністю до 30 т. При контрольно - перепускному пункті розташовуються відділ кадрів і відділ збуту.

Окрім головного входу на територію підприємства передбачений запасний. Ширина проїжджої частини доріг до виробничих корпусів не менше 7 м, інших доріг з одностороннім рухом автомобілів -45 м пішохідних доріжок - 1,5 м. Розміри маневрових майданчиків перед навантажувально-розвантажувальними рампами приймано з урахуванням типу автотранспорту. Мінімальна ширина маневрового майданчика (з урахуванням проїзду) для великовантажного транспорту - не менше 30 м. Покриття усіх майданчиків, проїздів, вантажних і експедиційних дворів слід передбачено з асфальтобетону, пішохідних доріжок і тротуарів - з асфальту або бетонних тротуарних - плит. Територія підприємства рівна, має необхідний ухил ( 3 % ) і ведення атмосферних і поливальних вод . З настанням темряви територія підприємства освітлюватиметься.

Прокладення газопроводів та інших підземних комунікацій позначене розпізнавальними знаками і нанесене на генеральний план підприємства. Рух транспорту на підприємстві організований схемою маршрутів транспортних і пішохідних потоків з вказаними на ній поворотами, зупинками, в'їздами, переходами. Схема маршрутів руху розміщена в місцях стоянки транспорту, перед в'їздами на територію підприємства і в інших місцях. За наявності залізничної під'їзної колії перевезення знаходяться в наступному співвідношенні: залізничні-60 %; автомобільні-40%. Огородження підприємства проєктовані з урахуванням вимог архітектурно-планувального завдання. Територія санітарно- захисної зони облаштована й озеленена. При проєктуванні санітарно - захисної зони передбачено збереження існуючих зелених насаджень. З боку санітарної території передбачено смугу деревно-чагарникових насаджень шириною не менше 50 м.

## **5.2. Архітектурно-планувальні і конструктивні рішення**

Об'ємно-планувальні і конструктивні рішення виробничих, енергетичних, транспортних, складських будівель і споруд прийнято з використанням уніфікованих габаритних схем і прогресивних будівель, виходячи з принципу максимально можливого блокування.

У будівництві багатоповерхові виробничі будівлі зводять каркасними з типових збірних залізобетонних конструктивних елементів заводського виготовлення з самонесучими стінами з дрібних (цегла) і великих блоків або навісними стінами із залізобетонних панелей. Збірні залізобетонні каркаси виробничих будівель застосовують двох типів: балкові і безбалкові.

Перекриття будівель призначені під уніфіковані нормативні навантаження 5, 10, 15, 20, 25 кПа. Деяких випадках, обґрунтованих розрахунком, нормативні навантаження можуть бути вищі.

Виробнича будівля кондитерського підприємства у м. Ладизин спроектована багатоповерховою з балочним перекриттям за повнокаркасною схемою з сіткою колон 6×6 м.

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

Рівень підлоги першого поверху прийнято за позначку 0,000 м і розташовано вище поверхні землі не менше ніж на 150 мм. У технологічно обґрунтованих випадках рівень підлоги прийнятий 1,2 м, що полегшує вантажні операції.

Підвальні приміщення розділені стінами на окремі ділянки не більше 3000 м<sup>2</sup>.

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

### **5.3 Опис компонування обладнання**

Карамельний цех можна розділити на декілька відділень:

Сиропне, варильне, відділення для формування, загортки і упаковки карамелі, експедиція.

Сиропне відділення розташовується в підготовчому відділенні кондитерської фабрики. Варіння сиропу передбачається в сироповарильній станції ШСА- 1. Транспортування сиропу з сироповарочного відділення до варильних апаратів здійснюють по трубопроводах, а за наявності декількох споживачів сиропу - трубопровід закільцьовують.

Варильне відділення, в якому уварюється карамелевий сироп і готуються різні начинки, розташоване поблизу відділення формування.

При виробництві фруктових начинок використовується змієвикова варильна колонка. Темперування начинок здійснюється в темперуючих машинах, кількість яких залежить від кількості начинок, але не менше двох.

Подавання начинок до машин, що формують, для масових сортів здійснюється по трубопроводах, а густі начинки, які виробляються в невеликих кількостях, переміщаються в пересувних місткостях.

Перед поданням начинки в карамелевий батон вони темперуються і перемішуються із смаковими добавками в темперуючих машинах періодичної дії, що встановлюються в карамелевому цеху. До цих машин підводяться пара і холодна вода, які повинні забезпечувати температуру начинки перед її поданням в карамелевий батон приблизно 65 °С. Підготовлена таким чином начинка подається до начинконаповнювача карамелеобкаточних машин насосом по трубопроводах. Ці трубопроводи слід ізолювати і закольцовувати, щоб уникнути охолодження начинки при припиненні її забору.

Для прийому сиропу біля карамелевих вакуум-апаратів встановлені витратні баки місткістю на 10-15-хвилинний запас сиропу.

Карамельний цех спроектований таким чином, що уварювання карамелевої маси розташоване таким чином, що відстань подання сиропу і начинок найкоротше.

Відстань між двома суміжними варильними апаратами має бути не менше 0,8 м, а при установці вакуум-апарата у формувальному відділенні необхідно відокремити гріючу частину апарату від вакуум-камери.

Видалення повітря з карамельного цеху здійснюється в зоні уварювання карамелевої маси, щоб унеможливити поширення тепла і вологи від вакуум-

апаратів по приміщенню цеху. З цією ж метою зона установки вакуум-апаратів відокремлені від цеху перегородкою.

Обігрів варильної і темперуючої апаратури карамелевого цеху робиться паром високого тиску.

Відділення для формування, загортки і упаковки карамелі. У цьому відділенні встановлені охолоджувальні машини для карамелевої маси, машини, що формують, автомати для загортки і пакувальні, і транспортуючі пристрої.

Відстань між двома технологічними лініями не менше - 1,8 м.

Між виступаючими частинами двох паралельних ліній загортальних автоматів, відстань не менше 2 м.

Площа пакувального відділення складає 35-40%% усій площі цеху.

Експедиція - розміри її розраховані з урахуванням збереження готової продукції впродовж 1 доби.

## 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона життя і здоров'я громадян у процесі їх трудової діяльності, створення безпечних і нешкідливих умов праці одне з найважливіших державних завдань. Основним законодавчим документом в галузі охорони праці є Закон України «Про охорону праці», прийнятий 21.11.2002.Верховною Радою України, Конституція України (стаття 45, стаття 43, стаття 50), також «Кодекс законів про працю України».

### 6.1.Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів на підприємстві

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

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

| № п/п                  | Найменування небезпечних та шкідливих виробничих факторів  | Джерело або місце виникнення                        | Нормоване позначення | Нормативний акт                 |
|------------------------|--|---|----------------------|---------------------------------|
| 1                      | 2  | 3   | 4                    | 5                               |
| <b>Фізичні фактори</b> |  |   |                      |                                 |
| 1                      | Рухливі частини виробничого устаткування   | Транспортери, змішувач                              | -                    | НПАОП 15.8.-1.14-97             |
| 2                      | Підвищений рівень шуму на робочому місці   | Участок загортки карамелі                           | 80 дБА               | НПАОП 15.8.-1.14-97             |
| 3                      | Підвищена рухливість повітря (0,3 м/с)   | Експедиція  | 0,2м/с               | НПАОП 15.8.-1.14-97             |
| 4                      | Підвищене значення напруги електричного ланцюга замикання якого може відбутися через тіло людини | Виробничі ділянки з електрообладнанням              | 380 В                | НПАОП 15.8.-1.14-97<br>ПУЕ 2009 |
| 5                      | Підвищений рівень статичної електрики  | На технологічних лініях та транспортному обладнанні | -                    | НПАОП 15.8.-1.14-97             |
| 6                      | Недостатність природного світла  | Робочі місця  | КПО не менше 1%      | ДБН В2.5-28-2006                |
| 7                      | Недостатня освітленість робочої зони   | Робочі місця  | 400 лк               | НПАОП 15.8.-1.14-97             |

|                                  |   |   |  |                     |
|----------------------------------|---|---|--|---------------------|
| 8                                | Розташування робочого місця на висоті 1,5-3м щодо поверхні землі(підлоги)   | Естакада  | -  | НПАОП 15.8.-1.14-97 |
| <b>Хімічні фактори</b>           |   |   |  |                     |
| 9                                | Токсичні, подразнюючі, сенсibiliзуючі, хімічні речовини, що можуть проникати до організму людини через органи дихання, шлунково-кишковий тракт, шкірні покриви і слизові оболонки | Центральна та цехові лабораторії, миття та дезинфікація цеху та обладнання                  | ГДК для кислот 1-5 мг/м <sup>3</sup> , для лугів- 0,5мг/м <sup>3</sup> | НПАОП 73.1-1.11-12  |
| <b>Біологічні фактори</b>        |   |   |  |                     |
| 10                               | Патогенні мікроорганізми(бактерії, віруси, тощо) і продукти їхньої діяльності   | При порушенні санітарного стану   | -  | -                   |
| <b>Психофізіологічні фактори</b> |   |   |  |                     |
| 11                               | Фізичні перевантаження (статичні і динамічні)   | Статичні- на ділянці фасувально-пакувальних автоматів, динамічні-під час всього виробництва | Робота середньої важкості II а та I б                                  | ДНС 3.3.6.042-99    |
| 12                               | Перенапруга аналізаторів: зорових, слухових, аналізаторів нюху  | Фізична праця на будь-якій ділянці виробництва  | -  | -                   |
| 13                               | Монотонність праці  | На усіх робочих місцях  | -  | -                   |
| 14                               | Емоційні перевантаження   | Конфлікти   | -  | -                   |

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

### **6.2.1. Забезпечення нормованих показників мікроклімату і чистоти повітря**

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

- раціональне розміщення устаткування;
- механізація й автоматизація виробничих процесів
- раціональна теплова ізоляція: тепловиділяючі поверхні апаратів (варильні котли, темпермашини) і трубопроводи покриті ізоляцією, що виключає небезпеку опіків працюючих;

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

- раціональне опалення: у приміщеннях, де присутній цукровий пил як нагрівальні прилади застосовують гладкі труби, в інших виробничих та складських приміщеннях-радіатори з гладкою поверхнею. Не розташовують теплопровідні труби близько обладнання, яке має температуру понад 105°C, на відстані 0,1 м;

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

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

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

- заходи індивідуального захисту: для працівників халат, фартух, головні убори (для застереження потрапляння волосся в рухоме обладнання). Відповідно до категорії робіт, які виконуються, наводяться нормовані показники мікроклімату робочої зони у виробничому приміщенні, де реалізується технологічний процес (приклад наведено в таблиці)

Таблиця 6. 2. Нормування показників мікроклімату робочої зони.

| № з/п | Найменування виробничого приміщення | Період року | Категорія роботи, що виконується | Температура, °С | Відносна вологість, % | Швидкість руху повітря, м/с |
|-------|-------------------------------------|-------------|----------------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------------------|
|-------|-------------------------------------|-------------|----------------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------------------|

|   |                                  |                 |                       |       |       |     |
|---|----------------------------------|-----------------|-----------------------|-------|-------|-----|
| 1 | Варильне відділення              | Холодний період | Середньої важкості Па | 18-20 | 40-60 | 0,2 |
|   |                                  | Теплий період   | Середньої важкості Па | 21-23 | 40-60 | 0,3 |
| 2 | Фасувально-пакувальне відділення | Холодний період | Середньої важкості Пб | 17-19 | 40-60 | 0,2 |
|   |                                  | Теплий період   | Середньої важкості Пб | 20-22 | 40-60 | 0,3 |

### 6.2.2. Забезпечення нормованих значень шуму і вібрації

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

Основні організаційні заходи:

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

Основні технічні заходи:

- використання фундаментів і віброізоляторів (для вентиляторів); для віброактивного устаткування (для насосів використовують окремий фундамент);
- звукоізоляція (подрібнююче відділення огорожується стіною);
- ізоляція віброактивного устаткування від технологічних комунікацій (використання гумових прокладок);
- використання глушників шуму.

Зони з рівнем звуку вище 80 дБА позначаються знаками небезпеки.

### 6.2.3. Забезпечення нормованих показників освітлення

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

1. Природне освітлення. Природне освітлення виробничих приміщень здійснюється сонячним світлом через світлові прорізи (вікна) в

зовнішніх стінах. Обладнання розміщується таким чином, що забезпечує максимальне природне освітлення робочих зон. Для зручності і безпеки обслуговування проектом передбачені віконні блоки з внутрішнім відкриттям стулок.

2. Штучне освітлення. Проектом передбачається робоче, аварійне, евакуаційне освітлення.

Робоче освітлення прийняте загальне.

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

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

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

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

- в приміщеннях з підвищеної небезпеки - не вище 220 В;
- в приміщеннях з підвищеною небезпекою - не вище 42В;
- в особливо небезпечних - не вище 12В.

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

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

### **6.3. Загальні вимоги безпеки при реалізації технології.**

#### **6.3.1.Вимоги безпеки щодо розміщення виробничого обладнання та його обслуговування**

При розміщенні устаткування повинна бути забезпечена зручність обслуговування та безпечна евакуація людей у разі пожеж чи аварійних ситуацій.

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

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

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

- пускові кнопки застосовуються утопленого типу із відповідним зазначенням для кожної машини;

- рухомі деталі машини повинні бути надійно огорожені в доступних місцях, що виключить можливість травмування обслуговуючого персоналу. Виступаючі кінці валів огорожуються суцільними кожухами;

- ширина головних проходів за наявності постійних робочих місць повинна бути не менше 1,5 м. Біля віконних прорізів, доступних з рівня підлоги або площадки - не менше 1,0 м. Між устаткуванням для обслуговування та ремонту, а також між устаткуванням та стінами - не менше 0,8 м, а за наявності постійних робочих місць між ними - 1,4 м . Проходи між устаткуванням у вибухопожежонебезпечних приміщеннях повинні бути шириною не менше 1,5, крім малогабаритних машин шириною та висотою до 0,8 м, для яких дозволяється зменшити ширину проходу до 1,0 м. Між паралельно розташованими виробничими печами, сушарками проходи передбачають шириною не менше 2 м;

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

- відстань між двома паралельно встановленими конвеєрами повинна бути не менше 1,0 м. Ширина проходу між паралельно встановленими

конвеєрами, закритими на всю довжину огороженням або жорсткими коробами, повинна бути не менше 0,7 м;

- відстань по вертикалі від найбільш виступаючих частин конвеєра (вантажу, що транспортується) до нижніх поверхонь виступаючих будівельних конструкцій повинна бути не менше 0,6 м;

- відстань між найбільш виступаючими частинами варильних апаратів повинна бути не менше 0,8 м;

- між цехом з варильним обладнанням та цехом формування повинна встановлюватися металева завіса, висота якої від низу до полу повинна бути 2,2 м;

- ширина проїздів встановлюється в залежності від виду транспорту, який використовується, з урахуванням радіуса його повороту;

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

Ширина площадок для постійного обслуговування устаткування та сходів, що ведуть до них - 0,8 м. Крок сходинок сходів - 0,25 м, ширина сходинок - 0,12 м. Висота від підлоги площадки обслуговування до низу виступаючих конструкцій перекриття 1,8 м. Відстань по вертикалі від верхнього краю відкритої посудини до площадки обслуговування -1,0 м.

Площадка має табличку з наведенням максимально допустимого для неї загального та зосередженого навантаження.

#### **6.4. Електробезпека при реалізації технології**

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

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

- недоступністю струмоведучих частин (пакетні варійні вимикачі; розміщення електродротів на висоті, недосяжній для ненавмисного торкання до них різного роду пристосуваннями прокладання дротів по підлозі у металевих рукавах чи у просторі над підвісною стелею або заховування проводки у стінах);
- застосуванням написів, плакатів, засобів індивідуального захисту (діелектричних килимків) біля розподільчих щитів (біля щитових);
- захисним заземленням або зануленням конструкцій, що можуть виявитися під напругою.

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

Пожежовибухобезпека технологічного обладнання і процесів

Виробничі та допоміжні приміщення за категорією з пожежовибухобезпеки і класом зон із пожежовибухобезпеки на підприємствах з виробництва кондитерських виробів наведено у таблиці:

Таблиця 6.3. Класифікація зон в залежності від умов середовища по ступню пожежовибухобезпеки у відповідності з ПУЕ

| з/п                 | Виробничі та допоміжні приміщення                              | Категорія приміщень з пожежовибухобезпеки | Клас зон із пожежовибухобезпеки за ПУЕ |
|---------------------|--|---|--|
| Основні виробництва |  |   |  |
| 1                   | Бункерне відділення (виробниче зберігання цукру)               | Б   | В-Па                                   |
| 2                   | Відділення подрібнення та сортування какао-бобів та інших ядер | В   | П-П                                    |

|                             |   |   |  |
|-----------------------------|---|---|--|
| 3                           | Відділення приймання та зберігання жиру (в рідкому стані), підготовка сировини (розтарення) | В | П-І  |
| 4                           | Формувальні відділення для карамелі   | Д | –  |
| 5                           | Відділення загортки та упаковки кондитерських виробів                                       | В | П-Па                                       |
| 6                           | Відділення обжарювання какао-бобів та інших ядер насіння, які містять в собі масло          | Г | –  |
| 7                           | Відділення приймання та зберігання патоки   | Д | –  |
| 8                           | Відділення приготування інвертази перероблення відходів, миття та стерилізації інвентаря    | Д | –  |
| 9                           | Відділення: варильне та приготування начинок, протирки пюре                                 | Д | –  |
| <b>Складські приміщення</b> |   |   |  |
| 1                           | Закритий склад зберігання есенцій   | А | В-Іа                                       |
| 2                           | Склади безтарного зберігання какао-бобів  | В | П-ІІ                                       |
| 3                           | Склади безтарного зберігання цукру в бункерах   | Б | В-Іа                                       |
| 4                           | Склади безтарного зберігання горіхів  | В | П-ІІ                                       |
| 5                           | Склади готової продукції  | В | П-Іа                                       |
| 6                           | Експедиція готової продукції  | В | П-Іа                                       |
| 7                           | Склади оліфи, масел, фарб   | В | П-І  |
| 8                           | Склади паперу, картону та ін.   | В | П-Іа                                       |
| 9                           | Матеріальніклади  | В | П-І або П-Іа<br>У залежності від матеріалу |
| 10                          | Склади тари із горючих матеріалів, паперу   | В | П-Іа                                       |
| 11                          | Склади фруктово-ягідної сировини  | Д | –  |
| 12                          | Центральна лабораторія  | В | П-Іа                                       |

**Примітка.** Умовні позначення:

**Категорія приміщень з пожежовибухонебезпеки:**

**Категорія А вибухонебезпечна** - горючі гази, легкозаймісті рідини з температурою спалаху не більше 28°C у такій кількості можуть утворювати вибухонебезпечні парогазоповітряні суміші, при займанні яких розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні, що перевищує 5 кПа. Речовини і матеріали, здатні вибухати та горіти при взаємодії з водою, киснем повітря або один з одним у такій кількості, що розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні перевищує 5 кПа.

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

**Категорія В пожежонебезпечна** - легкозаймісті, горючі й важкогорючі рідини, тверді горючі й важкогорючі речовини й матеріали, здатні при взаємодії з водою, киснем повітря або

один з одним тільки горіти за умови, що приміщення, у яких вони перебувають, або використовуються, не відносяться до категорії А або Б.

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

**Категорія Д** - негорючі речовини та матеріали в холодному стані.

**Клас зони з пожежовибухонебезпеки:**

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

**Пожежонебезпечна зона класу П-II** - простір у приміщенні, у якому можуть накопичуватися і виділятися горючий пил або волокна з нижньою концентраційною межею спалаху, більшою за 65г/м<sup>3</sup>.

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

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

**Класи імовірної пожежі:**

**А** - пожежі твердих речовин, переважно органічного походження, горіння яких супроводжується тлінням (деревина, текстиль, папір);

**В** - пожежі горючих рідин або твердих речовин, які розтоплюються;

**С** - пожежі газів;

**Д** - пожежі металів та їх сплавів;

**Е** - пожежі, пов'язані з горінням електрообладнання.

Пожежна безпека виробництва забезпечується наступними заходами та засобами:

- передбачення блискавкозахисту будинків і споруд (усіх рекомендованих ПУЕ заземлювачів електроустановок, за винятком нульових проводів повітряних ліній електропередачі напругою до 1кВ);
- захист електричних мереж у виробничих приміщеннях від короткого замикання і перевантажень;
- передбачення різних типів вогнегасників (табл 6.4-6.5)

Таблиця 6.4. Рекомендації щодо оснащення приміщень переносними вогнегасниками

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

Таблиця 6.5. Рекомендації щодо оснащення приміщень пересувними вогнегасниками

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

Примітки:

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

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

3. Значення знаків «++» - рекомендовані до оснащення об'єктів вогнегасники, «+»- вогнегасники, застосування яких допускається у разі відсутності рекомендованих та за наявності відповідного обґрунтування, «-»-вогнегасники, які не допускаються для оснащення об'єктів.

Вогнегасники розташовуються біля входів у відділення, шляхом навішування за допомогою кронштейнів на вертикальні конструкції на висоті 1,5 від підлоги до нижнього торця вогнегасника.

Передбачаються наступні системи пожежогасіння:

1. Внутрішня - від пожежних кранів, установлених на мережі внутрішнього протипожежного водопроводу. Кожен пожежний кран укомплектований пожежним рукавом завдовжки 20 м і розміщений у вбудованих шафках, які знаходяться на висоті 1,35 м від підлоги. Внутрішні пожежні крани встановлюють в доступних місцях на міжповерхових площадках, сходових клітках, а також в цеху в місцях найбільшої концентрації пожежонебезпечного обладнання;
2. Зовнішня - від пожежнірантів, установлених на зовнішній мережі протипожежного водопостачання. Відстань між гідрантами становить 150м;

Передбачаються додаткові первинні засоби пожежного сіння: ящики з піском; бочки з водою; покривала з негорючого тепло ізолюючого полотна; пожежні відра; совкові лопати; пожежний інструмент (гаки, ломи, сокири тощо), які знаходяться на пожежних щитах або стендах. Щити розміщені на території підприємства.

### **Шляхи евакуації**

Для забезпечення евакуації працівників з приміщень передбачається наявність у цеху шляхів евакуації і виходів. З кожного приміщення, з кожного поверху передбачаються евакуаційних виходи, розташованих з протилежних сторін сходових клітин.

План евакуації розміщується на видному місці, біля основного виходу з цеху. План евакуації повинен бути підписаний розробником, узгоджений з працівниками, начальником ДПД і затверджений генеральним директором підприємства. Шляхи евакуації забезпечуються евакуаційним освітленням (передбачаються лампи розжарювання).

Двері, призначені для виходу на зовнішні пожежні драбини, повинні мати освітлений напис «Вихід на пожежну драбину».

Двері на шляхах евакуації повинні відчинятися назовні.

При наявності людей у приміщенні двері евакуаційних виходів повинні замикатися лише на внутрішні запори, які легко відмикаються. Мінімальна ширина дверей - 0,8 м , проходів - 1 м , коридорів - 1,4 м.

## 7. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

На виконання вимог ст. 19 Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища», підприємства, установи та організації погоджують з органами місцевого самоврядування поточні та перспективні плани роботи з питань охорони навколишнього природного середовища і використання природних ресурсів.

До головних завдань в організації природоохоронної діяльності підприємств відноситься:

– аналіз кількісних і якісних показників діяльності підприємства, які здійснюють вплив на довкілля, ефективності запровадження заходів з охорони довкілля і раціонального використання природних ресурсів за відповідний період;

– розробка перспективних та поточних заходів природоохоронної діяльності з обґрунтуванням потреби щодо обсягів їх фінансування, визначення термінів виконання.

Природоохоронні заходи, що запроваджуються підприємством, повинні повністю компенсувати шкідливий вплив виробництва на навколишнє природне середовище і відповідати за напрямками постанові Кабінету міністрів України від 17 вересня 1996 року № 1147 (зі змінами) «Про затвердження переліку видів діяльності, що належать до природоохоронних заходів».

План підприємств з питань охорони навколишнього природного середовища і раціонального використання природних ресурсів складається з таких розділів:

– охорона і раціональне використання водних ресурсів – комплекс заходів, що забезпечує скорочення витрат питної води, припинення скидів неочищених стоків в поверхневі водні об'єкти, недопущення в скидах стічних вод перевищення нормативних показників забруднюючих речовин;

– охорона атмосферного повітря – природоохоронні заходи, спрямовані на зниження обсягів шкідливих речовин, що викидаються в атмосферне повітря стаціонарними джерелами забруднення на підприємстві (встановлення очисних

фільтрів тощо) та забезпечення дотримання нормативів гранично-допустимих концентрацій викидів в санітарно-захисній зоні підприємства;

– охорона і раціональне використання земель – напрями використання земельних ділянок, які знаходяться у користуванні підприємства під час здійснення господарської діяльності і включають заходи по створенню захисних зелених зон, будівництву та реконструкції протиерозійних, гідротехнічних, та інших. Передбачається розробка заходів, спрямованих на попередження (ліквідацію) забруднення ґрунтів відходами виробництва, проведення своєчасної рекультивації порушених земель та використання родючого шару ґрунту.

– поводження з відходами та небезпечними речовинами – заходи, спрямовані на запобігання утворенню відходів, їх збирання, перевезення, сортування, зберігання, оброблення, перероблення, утилізацію, видалення, знешкодження і захоронення, включаючи контроль за цими операціями та нагляд за місцями видалення;

– організаційно-просвітницькі заходи – заходи, спрямовані на підвищення кваліфікації фахівців з охорони навколишнього природного середовища, рівня обізнаності працівників підприємств, установ, організацій з вимогами природоохоронного законодавства України, зокрема в сфері поводження з відходами, збереження ресурсів питної води, забезпечення належного санітарного стану територій населених пунктів.

## 8. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ

### 8.1 Планування інвестиційних витрат (вкладень).

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

Основою для формування програми є інформація про:

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

Розрахунок інвестиційних затрат здійснюємо за формулою:

$$IK = K_1 + K_2, \quad (8.1)$$

де,  $K_1$  - витрати на придбання нового обладнання;

$K_2$  - витрати на поповнення оборотних коштів, необхідних для придбання сировини, матеріалів і т.п.

Витрати на придбання нового обладнання розраховують за формулою:

$$K_1 = K_{об} + V_{тр} + V_m, \quad (8.2)$$

де  $K_{об}$  – витрати на придбання нового обладнання;

$V_{тр}$  – транспортно-заготівельні витрати (3 %);

$V_m$  – витрати на монтаж нового обладнання (15%).

Таблиця 8.1 Кошторис витрат на придбання обладнання

| № з/п | Найменування обладнання, марка     | Кількість одиниць, шт. | Ціна з ПДВ за одиницю, тис. грн | Вартість, тис. грн. |
|-------|------------------------------------|------------------------|---------------------------------|---------------------|
| 1.    | П'ятивалковий млин                 | 2                      | 70,00                           | 140,00              |
| 2.    | Змійовикова варильна колонка       | 6                      | 64,00                           | 320,00              |
| 3.    | Лопастний змішувач неперервної дії | 3                      | 110,00                          | 330,00              |
| 4.    | Охолодчуюча машина                 | 3                      | 60,00                           | 180,00              |
| 5.    | Тянульна машина                    | 3                      | 65,00                           | 195,00              |
| 6.    | Карамелеформуєча машина КМП        | 3                      | 180,00                          | 540,00              |
| 7.    | Карамелештампуюча машина Ш-3       | 3                      | 190,00                          | 570,00              |
| 8.    | Охолоджуючий транспортер           | 3                      | 40,00                           | 120,00              |
| 9.    | Охолоджуюча шафа                   | 3                      | 250,00                          | 750,00              |

|     |                           |   |        |         |
|-----|---------------------------|---|--------|---------|
| 10. | Загортальний автомат ЕУ-5 | 3 | 300,00 | 900,00  |
| 11. | Машина ОМ для пакування   | 3 | 71,00  | 213,00  |
|     | Всього                    |   |        | 4258,00 |
|     | В т.ч. ПДВ                |   |        | 851,6   |
|     | Всього без ПДВ            |   |        | 3406,4  |

Розрахунок витрат на придбання нового обладнання представлено у таблиці 8.2.

Таблиця 8.2 Капітальні вкладення на обладнання

|  |         |
|--|---------|
| Всього витрати на придбання обладнання, тис.грн.     | 4258,00 |
| Монтаж нового обладнання (15 %), тис.грн.            | 638,7   |
| Транспортно-заготівельні витрати (3 %), тис. грн.    | 127,7   |
| Капітальні вкладення на обладнання, тис.грн.         | 5024,4  |
| В т.ч. ПДВ   | 1004,9  |
| Капітальні вкладення на обладнання без ПДВ, тис.грн. | 4019,5  |

Амортизаційні відрахування розраховують відповідно вартості обладнання за нормою амортизації 20 %. Будівництво проектом не передбачено.

$$\text{Аоб} = 3406,4 * 20\% = 681,3 \text{ тис.грн.}$$

## 8.2 Планування надходжень від виробництва та реалізації продукції

У даному розділі визначають обсяги виробництва та реалізації продукції у натуральному та вартісному виразі до реалізації проекту та після. Розрахунок річного обсягу виробництва в натуральному вимірі після реалізації проекту представлено у табл. 8.3.

Таблиця 8.3. Розрахунок річного обсягу виробництва в натуральному вимірі після реалізації проекту

| Найменування виробу     | Кількість роб. днів в році | Кількість змін | Виробітка    |              |       |       |
|-------------------------|----------------------------|----------------|--------------|--------------|-------|-------|
|                         |                            |                | змінна,<br>т | добова,<br>т | річна |       |
|                         |                            |                |              |              | т     | %     |
| Карамель «Яблуко»       | 250                        | 2              | 4,4          | 8,8          | 2200  | 32,84 |
| Карамель «Малишка»      | 250                        | 2              | 4,4          | 8,8          | 2200  | 32,84 |
| Карамель «Гусячі лапки» | 250                        | 2              | 4,6          | 9,2          | 2300  | 34,33 |
| Усього                  | -                          | -              | 13,4         | 26,8         | 6700  | 100   |

Розрахунок річного обсягу виробництва у вартісному вимірі після реалізації проекту представлено у табл. 8.4.

Таблиця 8.4. Розрахунок річного обсягу виробництва у вартісному виразі

| Найменування виробу     | Річний обсяг виробництва (ОП), т | Оптова ціна підприємства, (без ПДВ), грн/т | Вартість (ТП) річного обсягу продукції, тис.грн. |
|-------------------------|----------------------------------|--|--|
| Карамель «Яблуко»       | 2200                             | 231789,39                                  | 509936   |
| Карамель «Малишка»      | 2200                             | 388184,7                                   | 854006   |
| Карамель «Гусячі лапки» | 2300                             | 350270,6                                   | 805621   |
| <b>Всього</b>           | 6700                             | -  | 2169563  |

Вартість річного обсягу продукції становить ТП = 2169563 тис. грн

$$IK = 145642,43 + 4019,5 = 149661,9$$

### 8.3. Планування витрат

При проектуванні витрати на виробництво і реалізацію продукції визначаємо шляхом складання кошторису витрат на виробництво. Повну собівартість продукції планового річного обсягу виробництва визначаємо шляхом складання кошторису витрат після виконання розрахунків потреби в ресурсах та їх вартості. Отримані результати вносимо в таблицю 8.5.

Таблиця 8.5. Калькуляція собівартості 1-3 видів продукції після реалізації проекту

| Найменування статей витрат                                       | Карамель «Яблуко»                   |                      | Карамель «Малишка» |                      | Карамель «Гусячі лапки» |                     |
|--|-------------------------------------|----------------------|--------------------|----------------------|-------------------------|---------------------|
|  | Витрати на виробництво і реалізацію |                      |                    |                      |                         |                     |
|  | на 1 тонну, грн.                    | на 4400 т, тис. грн. | на 1 тонну, грн.   | на 4400 т, тис. грн. | на 1 тонну, грн.        | на 4600 т, тис.грн. |
| Сировина   | 56174,9                             | 247169,6             | 103132,20          | 452781,7             | 87079,00                | 400563,4            |
| Допоміжні матеріали  | 2551,3                              | 11225,7              | 2551,3             | 11225,7              | 2551,3                  | 11736,00            |
| Тара   | 1080,00                             | 4752,00              | 1080,00            | 4752,0               | 1080,00                 | 4968,0              |
| Енергетичні ресурси (електроенергія, пара, холодна вода, паливо) | 1762,70                             | 7764,7               | 1762,70            | 7764,7               | 1762,70                 | 8108,4              |
| Заробітна плата основна  | -                                   | 1224,72              | -                  | 931,75               | -                       | 990,34              |

|  |           |           |   |           |   |           |
|--|-----------|-----------|---|-----------|---|-----------|
| Заробітна плата додаткова                    | -         | 489,89    | - | 372,70    | - | 396,14    |
| Відрахування на соціальні заходи             | -         | 377,21    | - | 286,98    | - | 305,03    |
| Затрати на утримання експлуатацію обладнання | -         | 501,84    | - | 527,04    | - | 527,04    |
| Амортизація                                  | -         | 278,8     | - | 292,8     | - | 292,8     |
| Загальновиробничі витрати                    | -         | 501,84    | - | 527,04    | - | 527,04    |
| Інші витрати                                 | -         | 501,84    | - | 527,04    | - | 527,04    |
| Виробнича собівартість                       | -         | 274761,14 | - | 479989,45 | - | 428941,23 |
| Адміністративні витрати                      | -         | 1114,51   | - | 847,89    | - | 901,21    |
| Витрати на збут                              | -         | 13681,02  | - | 4393,57   | - | 7995,83   |
| Повна собівартість                           | -         | 289736,7  | - | 485230,9  | - | 437838,3  |
| Всього                                       | 1212805,9 |           |   |           |   |           |

#### 8.4. Розрахунок вартості сировини, основних матеріалів і тари

Таблиця 8.6. Потреба та вартість сировини, основних матеріалів і тари на 1 тону карамелі “Яблуко”

| Найменування та одиниця вимірювання сировини, допоміжних матеріалів, тари | Норма витрат на 1 т, кг | Планова ціна од., грн/кг | Вартість 1 тонни продукції, грн |
|---|-------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| Сировина:   |                         |                          |                                 |
| Цукор-пісок   | 664,6                   | 28,0                     | 18608,00                        |
| Патока  | 332,33                  | 100,00                   | 33233,00                        |
| Пюре яблучне  | 185,3                   | 11,50                    | 2130,95                         |
| Кислота лимонна   | 6,04                    | 50,00                    | 302,00                          |
| Кислота молочна   | 6,7                     | 80,00                    | 536,00                          |
| Єсенція яблучна   | 3,9                     | 350,00                   | 1365,00                         |
| Всього  | 1199,05                 | -                        | 56174,9                         |
| Допоміжні матеріали, кг:  | -                       | -                        | -                               |
| Етикетка парафінова   | 35,0                    | 54,5                     | 1907,50                         |
| Підгортка парафінова  | 10,0                    | 59,3                     | 593,00                          |
| Папір для застилення ГОСТ 283-86  | 1,0                     | 43,2                     | 43,2                            |
| Гумова стрічка  | 0,8                     | 9,5                      | 7,60                            |
| Всього  | 46,8                    | -                        | 2551,3                          |
| Тара  | -                       | -                        | -                               |
| Ящики з гофрованого картону №17 ГОСТ 13512-91                             | 72                      | 15                       | 1080,00                         |
| Разом сировина, матеріали і тара  | -                       | -                        | 59806,2                         |

Таблиця 8.7. Потреба та вартість сировини, основних матеріалів і тари на 1 тону карамелі "Малишка"

| Найменування та одиниця вимірювання сировини, допоміжних матеріалів, тари | Норма витрат на 1 т, кг | Планова ціна од., грн/кг | Вартість 1 тонни продукції, грн |
|---|-------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| Сировина  | -                       | -                        | -                               |
| Цукор-пісок   | 610,2                   | 28,00                    |                                 |
| Патока  | 278,5                   | 100,00                   | 4270,00                         |
| Какао-терте   | 36,7                    | 150,00                   | 2220,00                         |
| Фундук сирий  | 94,14                   | 250,00                   | 5841,00                         |
| Масло вершкове  | 13,52                   | 150,00                   | 32977,80                        |
| Есенція ромова  | 2,03                    | 350,00                   | 770,00                          |
| Есенція ванільна  | 1,01                    | 350,00                   | 38100,00                        |
| Всього  | 994,7                   | -                        | 103132,20                       |
| Допоміжні матеріали   | -                       | -                        | -                               |
| Етикетка парафінова   | 35,0                    | 54,5                     | 1907,50                         |
| Підгортка парафінова  | 10,0                    | 59,3                     | 593,00                          |
| Папір для застилення ГОСТ 283-86  | 1,0                     | 43,2                     | 43,2                            |
| Гумована стрічка  | 0,8                     | 9,5                      | 7,60                            |
| Всього  | -                       | -                        | 2551,3                          |
| Тара  | -                       | -                        | -                               |
| Ящики з гофро-ваного картону №17 ГОСТ 13512-91                            | 72                      | 15                       | 1080,00                         |
| Разом сировина, матеріали і тара  | -                       | -                        | 106763,5                        |

Таблиця 8.8. Потреба та вартість сировини, основних матеріалів і тари на 1 тону карамелі «Гусячі лапки»

| Найменування та одиниця вимірювання сировини, допоміжних матеріалів, тари | Норма витрат на 1 т, кг | Планова ціна од., грн/кг | Вартість 1 тонни продукції, грн |
|---|-------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| Сировина  | -                       | -                        | -                               |
| Цукор пісок   | 684,2                   | 28,00                    | 19157,60                        |
| Патока  | 240,2                   | 100,00                   | 24020,00                        |
| Мигдаль сирий   | 56,4                    | 450,00                   | 25380,00                        |
| Какао терте   | 64,1                    | 150,00                   | 9615,00                         |
| Какао масло   | 27,1                    | 300,00                   | 8130,00                         |
| Есенція ванільна  | 2,02                    | 350,00                   | 707,00                          |
| Барвник червоний  | 0,20                    | 350,00                   | 70,0                            |
| Всього  | 1174,7                  | -                        | 87079,00                        |
| Допоміжні матеріали   | -                       | -                        | -                               |
| Етикетка парафінова   | 35,0                    | 54,5                     | 1907,50                         |
| Підгортка парафінова  | 10,0                    | 59,3                     | 593,00                          |
| Папір для застилення ГОСТ 283-86  | 1,0                     | 43,2                     | 43,2                            |
| Гумована стрічка  | 0,8                     | 9,5                      | 7,60                            |
| Всього  | -                       | -                        | 2551,3                          |
| Тара  | -                       | -                        | -                               |

|  |    |    |         |
|--|----|----|---------|
| Ящики з гофро-ваного картону №17 ГОСТ 13512-91 | 72 | 15 | 1080,00 |
| Разом сировина, матеріали і тара               | -  | -  | 90710,9 |

#### 8.5. Розрахунок вартості енергетичних ресурсів

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

Таблиця 8.9. Розрахунок вартості електроенергії, води, пари, холоду

| Найменування, одиниця виміру | Норма витрат на 1 т | Тариф за одиницю, грн. | Сума на 1 тонну, тис. грн. |
|------------------------------|---------------------|------------------------|----------------------------|
| Електроенергія, кВт*год      | 250                 | 2,7                    | 675                        |
| Вода, м <sup>3</sup>         | 9                   | 11,84                  | 106,56                     |
| Холод, Гкал                  | 0,9                 | 423,49                 | 381,14                     |
| Пара, т                      | 1,5                 | 400                    | 600                        |
| Разом                        | -                   | -                      | 1762,70                    |

#### 8.6. Розрахунок витрат на оплату праці

Таблиця 8.10 Розрахунок витрат на заробітну плату для лінії по виробництву карамелі “Яблуко”

| Найменування професій   | Чисельність робочих на лінії | Число поточних змін | Явочна чисельність | Розряд | Змінна тарифна ставка | Число людин-днів | Середньооблікова чисельність | Основна з/пл, тис. грн. | Додаткова з/пл, тис.грн. |
|-------------------------|------------------------------|---------------------|--------------------|--------|-----------------------|------------------|------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Оператор лінії          | 1                            | 2                   | 2                  | 4      | 375,00                | 750              | 3,13                         | 292968,75               | -                        |
| Рецептурник             | 1                            | 2                   | 2                  | 3      | 300,00                | 750              | 3,13                         | 234375,00               | -                        |
| Укладальник-пакувальник | 1                            | 2                   | 2                  | 1      | 200,00                | 750              | 3,13                         | 170028,00               | -                        |
| Бригадир                | 1                            | 2                   | 2                  | 3      | 300,00                | 750              | 3,13                         | 234375,00               | -                        |
| Всього                  | 5                            | -                   | 10                 | -      | -                     | -                | -                            | 931746,75               | 372698,70                |

Таблиця 8.11 Розрахунок витрат на заробітну плату для лінії по виробництву карамелі “Малишка”

| Найменування професій | Чисельність робочих на лінії | Число поточних змін | Явочна чисельність | Розряд | Змінна тарифна ставка | Число людин-днів | Середньооблікова | Основна з/пл, тис. грн. | Додаткова з/пл, тис.грн. |
|-----------------------|------------------------------|---------------------|--------------------|--------|-----------------------|------------------|------------------|-------------------------|--------------------------|
| Оператор лінії        | 1                            | 3                   | 3                  | 4      | 375,00                | 750              | 3,13             | 292968,75               | -                        |
| Рецептурник           | 1                            | 3                   | 3                  | 3      | 300,00                | 750              | 3,13             | 234375,00               | -                        |

|                         |   |   |    |   |        |     |      |            |           |
|-------------------------|---|---|----|---|--------|-----|------|------------|-----------|
| Варильник               | 1 | 3 | 3  | 4 | 375,00 | 750 | 3,13 | 292968,75  | -         |
| Укладальник-пакувальник | 1 | 3 | 3  | 1 | 200,00 | 750 | 3,13 | 170028,00  | -         |
| Бригадир                | 1 | 3 | 3  | 3 | 300,00 | 750 | 3,13 | 234375,00  | -         |
| Всього                  |   |   | 12 |   | -      |     |      | 1224715,00 | 489886,00 |

Таблиця 8.12 Розрахунок витрат на заробітну плату для лінії по виробництву карамелі «Гусячі. лапки»

| Найменування професій   | Чисельність робочих на лінії | Число поточних змін | Явочна чисельність | Розряд | Змінна тарифна ставка | Число людино-днів | Середньообліков а чисельність | Основна з/пл, тис. грн. | Додаткова з/пл, тис. грн. |
|-------------------------|------------------------------|---------------------|--------------------|--------|-----------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Оператор лінії          | 1                            | 3                   | 3                  | 4      | 375,00                | 750               | 3,13                          | 292968,75               | -                         |
| Варильник               | 1                            | 3                   | 3                  | 4      | 375,00                | 750               | 3,13                          | 292968,75               | -                         |
| Укладальник-пакувальник | 1                            | 3                   | 3                  | 1      | 200,00                | 750               | 3,13                          | 170028,00               | -                         |
| Бригадир                | 1                            | 3                   | 3                  | 3      | 300,00                | 750               | 3,13                          | 234375,00               | -                         |
| Всього                  | 4                            | -                   | 12                 | -      | -                     | -                 | -                             | 990340,50               | 396136,20                 |

#### 8.7. Розрахунок ефективності проекту

Таблиця 8.13. Показники випуску продукції та собівартості після реалізації проекту

| Найменування виробу     | Річний обсяг виробництва (ОП), т | Собівартість усього обсягу, тис. грн. | Оптова ціна підприємства, (без ПДВ), грн/т | Вартість (ТП) річного обсягу продукції, тис.грн. |
|-------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|--|--|
| Карамель «Яблуко»       | 2200                             | 289736,7                              | 231789,39                                  | 509936   |
| Карамель «Малишка»      | 2200                             | 485230,9                              | 388184,7                                   | 854006   |
| Карамель «Гусячі лапки» | 2300                             | 437838,3                              | 350270,6                                   | 805621   |
| Всього                  | 6700                             | 1212805,9                             | -  | 2169563  |

Приріст прибутку  $\Delta\Pi$  від впровадження проекту визначаємо як різницю між приростом товарної продукції і зміною собівартості продукції

$$\Delta\Pi = 2169563 - 1212805,9 = 956575,1 \text{ тис.грн}$$

Приріст чистого прибутку визначають за мінусом податку на прибуток (18%):

$$\Delta\text{ЧП} = 956575,1 * 0,82 = 784540,8 \text{ тис.грн}$$

Необхідна сума кредиту становить 100% від капітальних інвестицій. Погашення кредиту відбувається щорічно (наприкінці року) рівними сумами з прибутку.

Таблиця 8.4.1. Розрахунки показників ефективності заходів за проектом

| Показники   | Період реалізації проекту, роки |
|---|---------------------------------|
|   | 1                               |
| Інвестиційні витрати на реалізацію проекту, тис.грн | 149661,9                        |
| Приріст чистого доходу, тис.грн.                    | 2169563                         |
| Приріст витрат, тис.грн.                            | 1212805,9                       |
| Амортизація обладнання                              | 1229,51                         |
| Приріст прибутку до оподаткування, тис.грн.         | 956575,1                        |
| Податок на прибуток, тис.грн.                       | 191315,02                       |
| Приріст чистого прибутку, тис.грн.                  | 784540,8                        |
| ЧГП, тис.грн  | 308303,5                        |
| Приріст ЧГП по відношенню до інвестицій, тис.грн    | 158641,6                        |
| NPV, тис.грн.                                       | 158641,6                        |
| Середній ЧГП, тис.грн.                              | 158641,6                        |
| Період окупності, Ток, років                        | 0,94                            |
| Індекс доходності ІД                                | 1,06                            |

Таким чином, представлені показники свідчать про інвестиційну привабливість проекту та його ефективність: NPV складає 158641,6 тис.грн, тобто є більшим нуля; період окупності Ток менше 1 року; індекс доходності більше 1.

Отже, проект може бути рекомендованим до впровадження.

## ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Метою проекту було проектування ліній карамелі на кондитерській фабриці в м. Лидижин.

В роботі було розглянуто стан проблеми і перспективи її вирішення, техніко-економічне обґрунтування проекту, виконано технологічні розрахунки енергетичне і матеріально-ресурсне забезпечення, архітектурно-будівельна частина, охорона праці, охорона навколишнього середовища, а також техніко-економічні розрахунки.

У кваліфікаційній роботі були запропоновані технологічні лінії виробництва карамелі «Яблуко» 4,6 т/зм, «Малишка» 4,4 т/зм та «Гусячі лапки» 4,4 т/зм.

Проектом передбачені заходи з охорони праці та навколишнього середовища, з техніки безпеки і пожежної безпеки і заходів для їх попередження.

В результаті проведених економічних розрахунків встановили, що об'єм виробництва продукції становить 6700 т/рік. За рахунок випуску карамельних виробів чистий прибуток становитиме 158641,6 тис.грн. Собівартість 1 т продукції менша, ніж у конкурентів за рахунок введення нових технологій та прогресивного устаткування.

Доволі високий прибуток дозволить окупити капітальні інвестиції на проект і оснащення в межах нормативного періоду 1 рік.

На основі проведених розрахунків техніко-економічних показників можна зробити висновок, що проектування ліній по випуску карамельних виробів на кондитерській фабриці в м. Лидижин є економічно вигідним і доцільним.

### Перелік джерел посилання

1. Кухтіна Н. М. Оцінка якості та формування нових споживчих властивостей карамелі льодяникової / Н.М Кухтіна, Ю.М. Колесніченко // Наукові праці. – 2014. – Т. 1, № 46. – С. 274–276.
2. Наумова А. М. Дослідження ринку кондитерських виробів України / А.І Тичиньська, М.А. Наумова // Вісник СНТ. – 2017. – № 9. – С. 122–126.
3. Сорокіна А. М. Проблеми розвитку кондитерської промисловості України в сучасних умовах / А. М. Сорокіна // Науковий вісник Херсонського державного університету. – 2023. – Серія Екон. науки. – С. 27–32.
4. Фесенко В. О. Оцінка конкурентних позицій підприємств кондитерської галузі України / В. О. Фесенко // Актуальні проблеми безпеки життєдіяльності у сучасному суспільстві : Всеукр. науково-теорет. інтернет-конф., Миколаїв, 24 листоп. 2021 р. – [Б. м.], 2021. – С. 462–465.
5. Гавва В. А. Проблеми і перспективи розвитку кондитерської галузі в Україні / В. А. Гавва, А. О. Моїсєєв // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». – 2019. – С. 111–115.
6. Мошна Л. Л. Моніторинг обсягів виробництва та продажів кондитерського підприємства за допомогою WEB-ресурсу / Л. Л. Мошна, А. В. Селіванова // Одеса, 22-23 квіт. 2021 р. – [Б. м.]. – С. 151–152.
7. Шульга О. С. Яблучний порошок як добавка для підвищення харчової цінності карамелі / О. С. Шульга, Т. В. Каменчук, С. І. Шульга // Ukrainian Food Journal. – 2012. – Т. 1, № 2. – С. 59–61.
8. Дорохович А. М. Тагатоza і мальтитол - іноваційна сировина при виробництві жувальної карамелі / А. М. Дорохович, О. С. Божок, Л. С. Мазур // Харчова наука і технологія. – 2016. – Т. 10, № 1. – С. 43–48
9. Антонюк І. Ю. Фруктово-ягідні начинки у профілактиці аліментарних захворювань / І. Ю. Антонюк, К. С. Юрченко // Готельно-ресторанний

бізнес: іноваційні напрями розвитку : Міжнар. науково-практ. конф., Київ, 25–27 берез. 2015 р. – [Б. м.]. – С. 67–69.

10. Євлаш В. В. Формування асортименту та якості фруктово-ягідних начинок, забгачених гемовим залізом для борошняних кондитерських виробів / В. В. Євлаш, М. І. Погожих, В. О. Акмен // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. – 2011. – Т. 14, № 2. – С. 220–227.
11. Дорохович А. М. Визначення впливу цукрів сахарози, глюкози, фруктози та різних видів крохмальної патоки на властивості карамельної маси / А. М. Дорохович, Л. С. Мазур // Наукові праці НУХТ. – 2018. – Т. 24, № 1. – С. 234–244.
12. Жувальна карамель функціонального призначення : пат. UA 99200 U Україна : 2015.01 / А. М. Дорохович, О. С. Божок, Л. С. Мазур. – № u 2014 12739 ; заявл. 27.11.2014 ; опубл. 25.05.2015, Бюл. № 10. – 4 с.
13. Проектування підприємств промисловості / К.Г. Іоргачова, Л.В Гордієнко, В.Ю Толстих, Г.В Коркач, 2019 – ПРАВИЛЬНО ОФОРМИ
14. *Рецептуры на карамель.* – М. : Пищ. пром-сть, 1986. – 603 с.
15. *Дорохович А.М.* Технологія карамелі: Навчальний посібник. – К.: Фрма «ІНКОС», 2011. – 192 с.
16. *Петько В.Ф., Гапонюк О. І., Петько Є.В., Уляницький А.В..* Технологічне устаткування хлібопекарського, макаронного і кондитерського виробництв: підручник / за ред. О.І. Гапонюка. – К.: ЦУЛ, 2007. – 432 с.
17. *ДНАОП 1.8.10-1.14-97* Правила безпеки для кондитерського виробництва.

|  |  | Поз. | Позначення | Найменування                | Кільк. | Примітка |
|--|--|------|------------|-----------------------------|--------|----------|
|  |  | 1    |            | Приймальна воронка          | 1      |          |
|  |  | 2    |            | Шнек                        | 1      |          |
|  |  | 3    |            | Норія                       | 1      |          |
|  |  | 4    |            | Паровий калорифер           | 1      |          |
|  |  | 5    |            | Сушарка                     | 1      |          |
|  |  | 6    |            | Приймальна воронка дробарки | 1      |          |
|  |  | 7    |            | Вібросито                   | 1      |          |
|  |  | 8    |            | Роторний дозатор            | 1      |          |
|  |  | 9    |            | Шнек                        | 1      |          |
|  |  | 10   |            | Рукавний фільтр             | 1      |          |
|  |  | 11   |            | Вентилятор                  | 1      |          |
|  |  | 12   |            | Горизонтальний шнек         | 1      |          |
|  |  | 13   |            | Норія                       | 1      |          |
|  |  | 14   | ШД         | Шнек                        | 1      |          |
|  |  | 15   |            | Автоваги                    | 1      |          |
|  |  | 16   |            | Транспортер                 | 1      |          |
|  |  | 17   |            | Силос                       | 2      |          |
|  |  | 18   |            | Датчик верхнього рівню      | 1      |          |
|  |  | 19   |            | Підсилосний дозатор         | 1      |          |
|  |  | 20   |            | Транспортер                 | 1      |          |
|  |  | 21   |            | Датчик нижнього рівню       | 1      |          |
|  |  | 22   |            | Норія                       | 1      |          |
|  |  | 23   |            | Виробнича ємність           | 1      |          |
|  |  | 24   |            | Дозатор                     | 1      |          |
|  |  | 25   |            | Молотковий млин             | 1      |          |
|  |  | 26   |            | Збірник                     | 1      |          |

КРБ.ТЗПХ і КВ.1.080-03.25.2

| Зм.       | Кіл.          | Арк. | № док. | Підпис | Дата |              |                |       |         |
|-----------|---------------|------|--------|--------|------|--------------|----------------|-------|---------|
| Студент   | Соколова П.В. |      |        |        |      | Специфікація | Стадія         | Аркуш | Аркушів |
| Консульт. | Коркач Г.В.   |      |        |        |      |              |                | 1     | 7       |
| Н.контр.  | Коркач Г.В.   |      |        |        |      |              | ОНТУ 2023      |       |         |
| Керівник  | Коркач Г.В.   |      |        |        |      |              | Каф. ТЗПХ і КВ |       |         |
| Зав. Каф. | Жигунов Д.О.  |      |        |        |      |              | Група ТЗХ-436  |       |         |

|                             |        | Поз. | Позначення | Найменування                          | Кільк. | Примітка |
|-----------------------------|--------|------|------------|---------------------------------------|--------|----------|
|                             |        | 27   |            | Очищувально-сортувальна машина        | 2      |          |
|                             |        | 28   |            | Ємність для зберігання                | 2      |          |
|                             |        | 29   |            | Шнековий дозатор                      | 2      |          |
|                             |        | 30   |            | Обсмажувальний апарат                 | 1      |          |
|                             |        | 31   |            | Нижня частина обсмажувального апарата | 1      |          |
|                             |        | 32   |            | Візок                                 | 2      |          |
|                             |        | 33   |            | Бункер                                | 2      |          |
|                             |        | 34   |            | Тривалковий млин                      | 2      |          |
|                             |        | 35   |            | Збірник з лопатевим валом             | 2      |          |
|                             |        | 36   |            | Шестерний насос                       | 7      |          |
|                             |        | 37   |            | Темперувальний збірник                | 1      |          |
|                             |        | 38   |            | Автомашина                            | 2      |          |
|                             |        | 39   |            | Резервуар                             | 1      |          |
|                             |        | 40   |            | Десульфідатор                         | 1      |          |
|                             |        | 41   |            | Подрібнювач                           | 2      |          |
|                             |        | 42   |            | Перетиральна машина                   | 1      |          |
|                             |        | 43   |            | Збірник накопичувач                   | 1      |          |
|                             |        | 44   |            | Плунжерний насос                      | 16     |          |
|                             |        | 45   |            | Змішувач                              | 4      |          |
|                             |        | 46   |            | Виробнича ємність                     | 28     |          |
|                             |        | 47   |            | Шнековий дозатор                      | 1      |          |
|                             |        | 48   |            | Бункер                                | 1      |          |
|                             |        | 49   |            | Змішувач-розчинювач                   | 1      |          |
|                             |        | 50   |            | Змієвікова варильна колонка           | 5      |          |
|                             |        | 51   |            | Паровідділювач                        | 1      |          |
|                             |        | 52   |            | Збірник                               | 1      |          |
|                             |        | 53   |            | Металевий бак                         | 1      |          |
|                             |        | 54   |            | Бак                                   | 1      |          |
|                             |        |      |            |                                       |        | Арк.     |
|                             |        |      |            |                                       |        | 2        |
| Зм.                         | Кільк. | Арж. | № док.     | Підпис                                | Дата   |          |
| КРБ.ТЗПХ і КВ.1.080-03.25.2 |        |      |            |                                       |        |          |

|                                    |               | <i>Поз.</i> | <i>Позначення</i> | <i>Найменування</i>                 | <i>Кільк.</i> | <i>При<br/>мітка</i> |
|------------------------------------|---------------|-------------|-------------------|-------------------------------------|---------------|----------------------|
|                                    |               | 55          |                   | <i>Стіл</i>                         | 1             |                      |
|                                    |               | 56          |                   | <i>Ящики з картону</i>              | 4             |                      |
|                                    |               | 57          |                   | <i>Маслорізка</i>                   | 1             |                      |
|                                    |               | 58          |                   | <i>Приймач</i>                      | 1             |                      |
|                                    |               | 59          |                   | <i>Жиротопка</i>                    | 1             |                      |
|                                    |               | 60          |                   | <i>Мірний бачок</i>                 | 2             |                      |
|                                    |               | 61          |                   | <i>Відкритий варильний котел</i>    | 2             |                      |
|                                    |               | 62          |                   | <i>Сітчасті лотки</i>               | 1             |                      |
|                                    |               | 63          |                   | <i>Очисна машина</i>                | 1             |                      |
|                                    |               | 64          |                   | <i>Збірник</i>                      | 2             |                      |
|                                    |               | 65          |                   | <i>Стрічковий транспортер</i>       | 9             |                      |
|                                    |               | 66          |                   | <i>Сушильна машина</i>              | 1             |                      |
|                                    |               | 67          |                   | <i>Шнек</i>                         | 5             |                      |
|                                    |               | 68          |                   | <i>Виробнича ємність</i>            | 1             |                      |
|                                    |               | 69          |                   | <i>Виробнича ємність</i>            | 1             |                      |
|                                    |               | 70          |                   | <i>Виробнича ємність</i>            | 1             |                      |
|                                    |               | 71          | <i>A2-ШДК</i>     | <i>Дозатор</i>                      |               |                      |
|                                    |               | 72          | <i>ШС</i>         | <i>Змішувальна машина</i>           | 1             |                      |
|                                    |               | 73          |                   | <i>Фільтр</i>                       | 1             |                      |
|                                    |               | 74          |                   | <i>Закритий збірник</i>             | 1             |                      |
|                                    |               | 75          |                   | <i>Змійовикова варильна колонка</i> | 1             |                      |
|                                    |               | 76          |                   | <i>Паровідділювач</i>               | 1             |                      |
|                                    |               | 77          |                   | <i>Закритий збірник</i>             | 1             |                      |
|                                    |               | 78          |                   | <i>Ваговий збірник</i>              | 1             |                      |
|                                    |               | 79          |                   | <i>Розхідний збірник</i>            | 1             |                      |
|                                    |               | 80          |                   | <i>Виробнича ємність</i>            | 1             |                      |
|                                    |               | 81          |                   | <i>Виробнича ємність</i>            | 1             |                      |
|                                    |               | 82          |                   | <i>Виробнича ємність</i>            | 1             |                      |
|                                    |               | 83          |                   | <i>Змішувальна машина</i>           | 1             |                      |
|                                    |               | 84          |                   | <i>Змійовикова варильна колонка</i> | 1             |                      |
|                                    |               |             |                   |                                     |               |                      |
|                                    |               |             |                   |                                     |               |                      |
| <i>Зм.</i>                         | <i>Кільк.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ док.</i>     | <i>Підпис</i>                       | <i>Дата</i>   |                      |
| <i>КРБ.ТЗПХ і КВ.1.080-03.25.2</i> |               |             |                   |                                     |               | <i>Арк.</i>          |
|                                    |               |             |                   |                                     |               | 3                    |



|     |        | Поз. | Позначення | Найменування                  | Кільк. | При<br>мітка |
|-----|--------|------|------------|-------------------------------|--------|--------------|
|     |        | 115  |            | Транспортер                   | 1      |              |
|     |        | 116  |            | Карамелештампуюча машина      | 1      |              |
|     |        | 117  |            | Охолоджуючий транспортер      | 1      |              |
|     |        | 118  |            | Охолоджуюча шафа              | 1      |              |
|     |        | 119  |            | Розподільний транспортер      | 1      |              |
|     |        | 120  |            | Карамелезагортувальний апарат | 1      |              |
|     |        | 121  |            | Стрічковий конвеєр            | 1      |              |
|     |        | 122  |            | Скребокний транспортер        | 1      |              |
|     |        | 123  |            | Ваги                          | 1      |              |
|     |        | 124  |            | Картонні коробки              | 1      |              |
|     |        | 125  | ОМ         | Обандеролююча машина          | 1      |              |
|     |        | 126  |            | Фільтр                        | 1      |              |
|     |        | 127  |            | Закритий збірник              | 1      |              |
|     |        | 128  |            | Змійовикова варильна колонка  | 1      |              |
|     |        | 129  |            | Вакуум камера                 | 1      |              |
|     |        | 130  |            | Конденсатор                   | 1      |              |
|     |        | 131  |            | Макроповітряний насос         | 1      |              |
|     |        | 132  |            | Охолоджувальна машина         | 1      |              |
|     |        | 133  |            | Транспортер                   | 1      |              |
|     |        | 134  |            | Тянульна машина               | 1      |              |
|     |        | 135  |            | Стрічковий транспортер        | 1      |              |
|     |        | 136  |            | Карамелеобкатувальна машина   | 1      |              |
|     |        | 137  |            | Начинконаповнювач             | 1      |              |
|     |        | 138  |            | Транспортер                   | 1      |              |
|     |        | 139  |            | Джгутовитягувальна машина     | 1      |              |
|     |        | 140  |            | Транспортер                   | 1      |              |
|     |        | 141  |            | Карамелештампуюча машина      | 1      |              |
|     |        | 142  |            | Охолоджувальний транспортер   | 1      |              |
|     |        | 143  |            | Охолоджувальна шафа           | 1      |              |
|     |        |      |            |                               |        | Арк.         |
|     |        |      |            |                               |        | 5            |
| Зм. | Кільк. | Арк. | № док.     | Підпис                        | Дата   |              |

КРБ.ТЗПХ і КВ.1.080-03.25.2



